

ریز رخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری میدان نفتی رگ سفید در جنوب غرب خوزستان

نبی اله بیداروند^۱، نادر کهنسال قدیم وند^۲، داوود جهانی^۳

(۱) دانش آموخته کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

(۲) استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۶/۱۷ تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۲/۶

چکیده

سازند آسماری به سن الیگومیوسن مهم ترین سنگ مخزن میدانی نفتی جنوب غرب ایران است. میدان نفتی رگ سفید نیز یکی از میدانی نفتی است که در فرفاقتادگی دزفول قرار دارد. با وجود مطالعات متعدد، هنوز اطلاعات جامعی از ریز رخساره های رسوبی و شرایط حاکم بر محیط ته نشست سازند آسماری میدان نفتی رگ سفید در دسترس نمی باشد. بنابراین بر اساس مطالعات پتروگرافی مقاطع نازک میکروسکوپی تهیه شده از مغزه ها و خرده های حفاری (۲۱۳۸ مقطع میکروسکوپی در ۷ چاه) و مقایسه با میکروفاسیس های استاندارد رمپ کریناته فلوگل (۲۰۰۴) و کمرندهای رخساره ای باکستون و پدلی (۱۹۸۹)، ۱۳ میکروفاسیس کریناته و ۲ میکروفاسیس غیرکریناته در سازند آسماری میدان نفتی رگ سفید شناسایی گردید. این میکروفاسیس ها، در پنج گروه رخساره ای (زیرمحیط رسوبی) قرار دارند که شامل زیر محیط دریای باز (گروه O)، زیر محیط سد یا بار (گروه B)، زیر محیط لاگون (گروه L)، زیر محیط پهنه های بین جزرومدی (گروه I) و زیر محیط پهنه های بالای جزرومدی (گروه S) می باشند. این زیر محیط ها به محیط رسوبی رمپ کریناته نسبت داده می شوند.

واژگان کلیدی: رخساره رسوبی، کمریند رخساره ای، محیط رسوبی، رمپ کریناته، ریز رخساره

مقدمه

در شمال غرب، زاغه- هندیمان- بهرگانسر و تنگو در جنوب غرب قرار رفته است (شکل ۲). این میدان از نظر موقعیت زمین شناسی در منتهی الیه جنوب غربی حوضه رسوبی زاگرس و در بخش جنوبی ناحیه فرفاقتادگی دزفول قرار دارد. ساختار میدان رگ سفید به صورت طاقدیسی نامتقارن دارای روند شمال غرب- جنوب شرقی است و در دامنه جنوبی آن یک

میدان نفتی رگ سفید از نظر جغرافیایی در جنوب غربی ایران در استان خوزستان و واقع در ۱۵۰ کیلومتری جنوب شرق اهواز است (شکل ۱). این میدان در منطقه ای بین شهر هندیمان و کوه پازنان واقع شده و از سه طرف به وسیله رودخانه زهره- هندیمان احاطه گردیده و در بین میدان های نفتی بی بی حکیمه در جنوب شرق، پازنان در شمال شرق، رامشیر

روش تحقیق

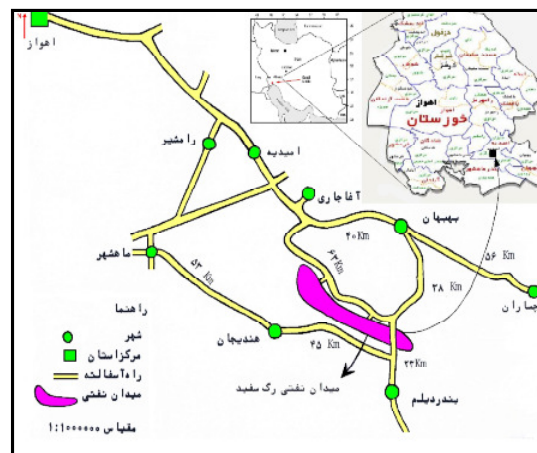
در این پژوهش تعداد ۲۱۳۸ مقطع نازک (Thin sections) میکروسکوپی تهیه شده از مغزه ها (cores) و خرده های حفاری (cuttings) حاصل از ۷ چاه (چاه های شماره ۲، ۹، ۱۳، ۲۱، ۶۳، ۶۴ و ۷۲) مورد مطالعه قرار گرفت. این مقاطع از شرکت ملی نفت مناطق نفتخیز جنوب تهیه گردید. برای نامگذاری رخساره های میکروسکوپی (Microfacies) از روش دانهام [7] و برای دسته بندی میکروفاسیس ها از طبقه بندی فلوگل [8] و باکستون و پدلی [6] که برای رمپ های کربناته صورت گرفته، استفاده گردید.

در این تحقیق مقاطع نازک سنگ ها توسط میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس مطالعات رسوب شناسی، سنگ شناسی و دیرینه شناسی، نوع، درصد و بافت اجزاء تشکیل دهنده سنگ در مقاطع میکروسکوپی مطالعه گردید، سپس ریز رخساره ها (میکروفاسیس ها) و رخساره های رسوبی شناسایی گردید، در نهایت بر اساس نوع رخساره های رسوبی به تفسیر پالئوژئوگرافی، پالئوآکولوژی و محیط رسوبی دیرینه پرداخته شد.

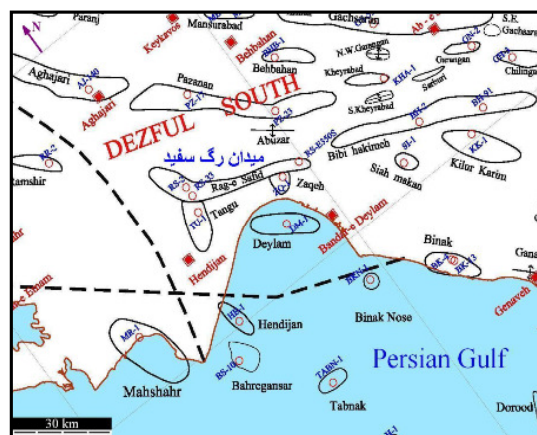
میکروفاسیس های سازند آسماری میدان رگ سفید

در مراحل مطالعه تجزیه ای و متعاقب آن مرحله تحلیلی میکروفاسیس ها، با مطالعه و تفسیر خصوصیات پتروگرافی، رسوب شناسی، فسیل شناسی مقاطع نازک تهیه شده، ۱۳ میکروفاسیس کربناته و ۲ میکروفاسیس غیرکربناته تشخیص داده شد، میکروفاسیس های کربناته در پنج کمر بند رخساره ای قرار دارند [۱].

گسل رورانده وجود دارد [۲]. با وجود اینکه مطالعات مختلفی بر روی سازند مخزنی آسماری (الیگو میوسن) در نواحی مختلف صورت گرفته، اما مطالعه جامعی از نظر پتروگرافی و محیط رسوبی آن در میدان نفتی رگ سفید انجام نشده است. در این پژوهش با توجه به اهمیت تعیین رخساره ها و محیط رسوبی، به این موضوع پرداخته شده است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی میدان نفتی رگ سفید [۲]



شکل ۲- موقعیت میدان رگ سفید نسبت به میدانی مجاور

[۲]

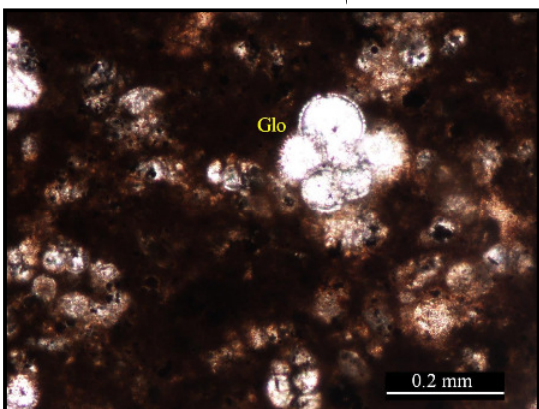
۱- میکروفاسیس های زیر محیط دریای باز

(Open marine microfacies)

O1: Bioclast, nummulitidae, globigerina wackestone

در این رخساره روزن دارانی پلاژیک و بنتیک با دیواره ی هیالین همراه هم دیده شده است. گلوبیژرینا، نومولیتس و اوپرکولینا، دانه های اصلی تشکیل دهنده می باشند (شکل ۳). براساس توالی میکروفاسیس های مطالعه شده این رخساره در قاعده ی آسماری پایینی مشاهده گردید و به عنوان مرز تدریجی سازند آسماری با سازند پابده محسوب می شود. همچنین این رخساره معادل RMF-5 فلوجل (۲۰۰۴) و کمربند رخساره ای شماره ۸ باکستون و پدلی (۱۹۸۹) می باشد، بنابراین در زیر سطح اساس امواج طوفانی (SWB)، زیر عمق نفوذ نور و در رمپ بیرونی (تا مرز رمپ بیرونی و میانی) نهشته شده است و معرف محیط دریای باز (مجاور حوضه) است.

با توجه به محیط تشکیل این رخساره که در مرز دو زیر محیط رمپ میانی و رمپ خارجی است، می توان وجود روزن دارانی بنتیک هیالین و روزن دارانی پلاژیک را همراه هم توجیه کرد.



شکل ۳- تصویر میکروسکوپی رخساره O1: فسیل گلوبیژرینا (Glo) در میکروفاسیس بایوکلاست، گلوبیژرینا و کستون، PPL، عمق ۲۳۵۳ متری

در زیر به طور کلی میکروفاسیس های مربوط به هر کمربند رخساره ای به ترتیب کاهش عمق آورده شده است:

۱- میکروفاسیس های زیر محیط دریای باز (گروه O)

- O1: Bioclast, nummulitidae, globigerina wackestone
- O2: Bioclast, nummulitidae wackestone - packstone
- O3: Bioclast wackestone – packstone with large foraminifera
- O4: Bioclast, nummulitidae, corallinaceae packstone – grainstone

۲- میکروفاسیس های زیر محیط سد یا بار (گروه B)

و ریف های کومه ای (Shoal)

- B1: Ooid packstone - grainstone
- B2: Bioclast, (imperforated & perforated) foraminifera packstone - grainstone
- B3: Coral boundstone/Bioclast floatstone - rudstone

۳- میکروفاسیس های زیر محیط لاگون (گروه L)

- L1: Bioclast, foraminifera (imperforated & perforated) wackestone - packstone
- L2: Bioclast mudstone

۴- میکروفاسیس های زیر محیط پهنه بین جزر و

مدی (گروه I)

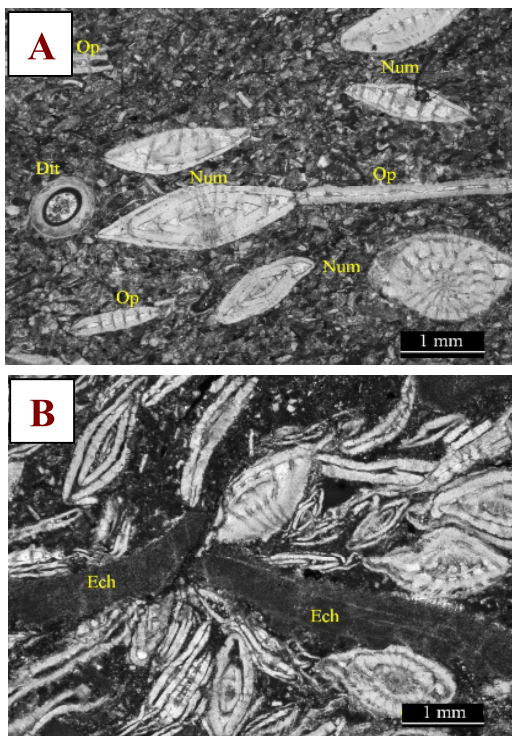
- I1: Sandy/silty lime mudstone
- I2: Quartzarenite
- I3: Stromatolite boundstone/algal buffelstone
- I4: Dolostone

۵- میکروفاسیس های زیر محیط پهنه بالای جزر و

مدی (گروه S)

- S1: Dolomudstone/mudstone
- S2: Anhydrite

بعضی از این میکروفاسیس ها یا ریز رخساره ها به زیر رخساره هایی تقسیم می شوند که در زیر همراه با تشریح آن ها آورده می شوند.



شکل ۴- تصویر میکروسکوپی رخساره O2

(A) فسیل دیتروپا (Dit)، نومولیت (Num) و اوپرکلینا (Op) در میکروفاسیس نومولیتیده وکستون، XPL، عمق ۲۵۷۴ متری

(B) فشردگی و تجمع نومولیت ها، اوپرکلینا و خارپوست (Ech) و تبدیل وکستون به پکستون، XPL، عمق ۲۵۶۷ متری

O2: Bioclast, nummulitidae wackestone - packstone

اجزای اصلی این رخساره، روزن داران منفذدار بزرگ نظیر نومولیت و اوپرکلینا می باشد و از اجزای دیگر می توان، آمفیستژینا، نئوروتالیا، هتروسستژینا، دیتروپا، تکستولاریا، خرده های جلبک کورالیناسه آ، دوکفه ای، خارپوست و بریوزوآ را نام برد (شکل ۴).

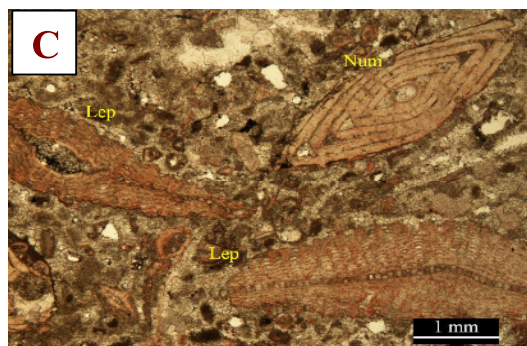
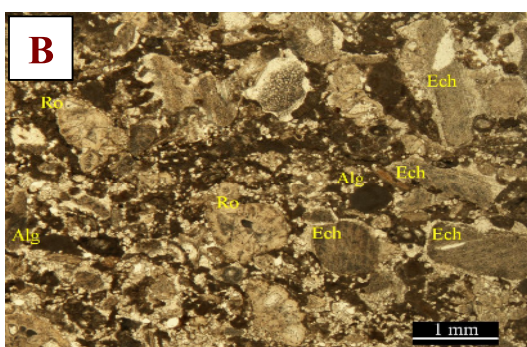
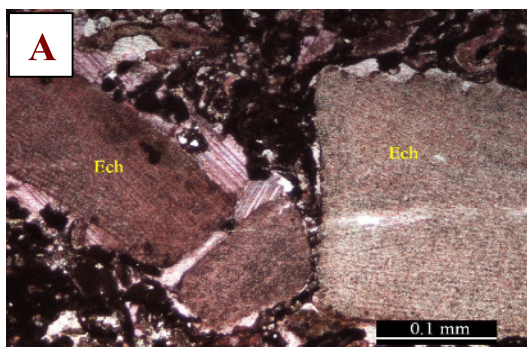
این رخساره در آسماری پایینی مشاهده شده است. اندازه و شکل نومولیت ها به طور مشخص در ارتباط با نوع محیط رسوبی می باشد [9]. نومولیت های کوتاه، کوچک و با دیواره ی صدف ضخیم، در سرایشب داخلی رمپ میانی و نومولیت های کشیده و درشت مربوط به بخش های دور از ساحل و آب های عمیق تر بوده و نشان دهنده افزایش در میزان فضای رسوب گذاری می باشد.

همچنین این رخساره معادل RMF-7 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۷ باکستون و پدلی می باشد، در نتیجه در محیط دریای باز، بین قاعده ی تاثیر امواج عادی (FWWB) و طوفانی (SWB) قرار دارد و مربوط به رمپ میانی است.

O3: Bioclast wackestone – packstone with large foraminifera

آلوم های اصلی این رخساره قطعات خارپوستان (اکینودرم) و جلبک کورالیناسه آ و اجزای فرعی آن، روزن دارانی پهن و بزرگ با دیواره ی هیالین مانند لپیدوسیکلینا، نومولیت و اوپرکلینا، نئوروتالیا، آمفیستژینا، قطعات دوکفه ای، بریوزوآ و تعداد کمی میلیولید می باشند (شکل ۵).

طرف دریای باز می باشد، که معرف مرز رمپ داخلی و رمپ میانی است.



شکل ۵- تصویر میکروسکوپی رخساره O3

(A) قطعات خارپوست (Ech) و جلبک قرمز کورالین (نقاط تیره)، PPL، عمق ۲۴۵۹ متری
 (B) جلبک قرمز کورالیناسه آ (Alg)، روتالیا (Ro) و خارپوست (Ech)، XPL، عمق ۲۴۵۹ متری
 (C) فسفیل لپیدوسیکلین (Lep) و نومولیت (Num) در میکروفاسیس بایوکلاست و کستون-پکستون با فرامینفرهای بزرگ، XPL، عمق ۲۴۷۴ متری

- Lepidocyclinidae, amphistegina, neorotalia/echinoderm packstone

Nummulitidae/Lepidocyclinidae, echinoderm wackestone to packstone
 - Lepidocyclinidae, nummulitidae, corallinacean/echinoderm packstone to grainstone
 - Bioclast, echinoderm/corallinaceae wackestone

وجود جلبک های کورالیناسه آ و لپیدوسیکلینیده معرف شرایط محیط دریای باز و کم عمق می باشند [۳]. این رخساره جزء رخساره های آسماری پایینی و معادل RMF-7 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۷ باکستون و پدلی می باشد که بین سطح اساس امواج طوفانی (SWB) و امواج عادی (FWWB) قرار دارد، لذا معرف شرایط محیطی رمپ میانی می باشد.

O4: Bioclast, nummulitidae, orallinaceae packstone – grainstone

آلوکم های اصلی این رخساره شامل خرده های اسکلتی جلبک قرمز (خانواده کورالیناسه آ)، نومولیت و اوپرکولینا می باشد، از دیگر اجزای تشکیل دهنده می توان خارپوستان، آسرولینا، آمفیستژینا، نئوروتالیا، میلیوید (بایولوکولینا و کوئین کلوکولینا)، هتروسستژینا، ویکتوریلا، پلانوربولینا، والولینید، بریزوآ و میکروکودیوم را نام برد (شکل ۶).

مهمترین زیررخساره آن عبارت است از:

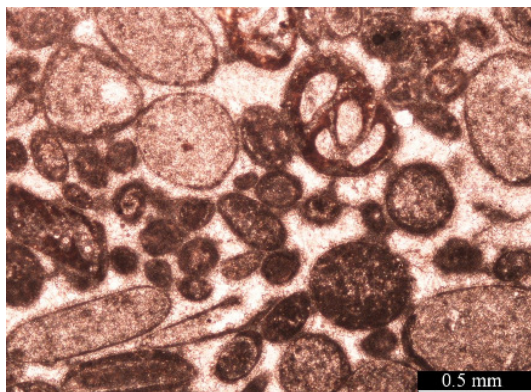
Amphistegina, neorotalia, nummulitidae/corallinaceae grainstone

در توالی میکروفاسیس های مطالعه شده، این رخساره در آسماری پایینی مشاهده گردید و معادل RMF-26 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۵ باکستون و پدلی می باشد، بنابراین محیط تشکیل آن سدهای بایوکلاستی (Shoal) حاشیه ی پلاتفرم کربناته به

- میلیولید، ائید گرینتون

- پلوئید، ائید گرینتون

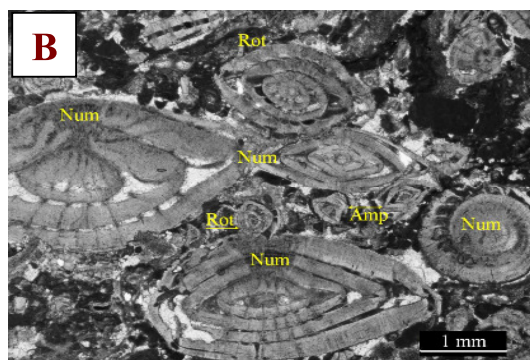
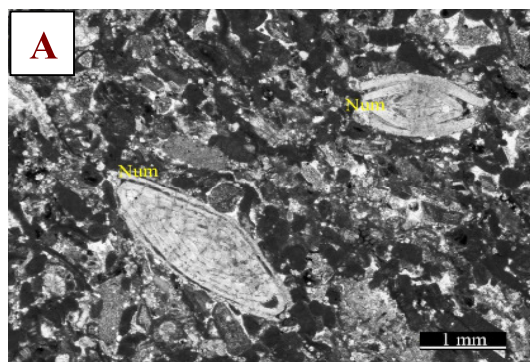
این رخساره معادل RMF-29 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۳ باکستون و پدلی است و معرف رمپ داخلی و مربوط به زیر محیط سدهای ائیدی (Shoal) می باشد.



شکل ۷- تصویر میکروسکوپی رخساره B1: میلیولید، پلوئید، ائید گرینتون، (هسته بعضی از ائیدها فسیل میلیولید است)، XPL، عمق ۲۵۰۹.۵ متری

B2: Bioclast, (imperforated&perforated) foraminifera packstone – grainstone

اجزای مهم سازنده این رخساره روزنداران کف زی بی منفذ مانند میلیولیدها (کوئین کولوکولینا، آستروتیلینا، میلیولا، بایولوکولینا و تریلوکولینا)، آرکیاس، پنروپلیس، دندرتینا رنجی، بورلیس، مئاندروپسینا، و روزن دارانی بنتیک هیالین شامل، میوژپسینا و میوژپسینوئیدس می باشند (شکل ۸).



شکل ۶- تصویر میکروسکوپی رخساره O4 :

A) فسیل نومولیت (Num) و خرده های جلبک کورالیناسه آ (نقاط تیره)، XPL، عمق ۲۵۵۶ متری
B) آمفیستژینا (Amp)، نئوروتالیا (Rot)، کورالیناسه آ (نقاط تیره) و نومولیت (Num)، XPL، عمق ۲۵۶۷ متری

۲- میکروفاسیس های زیر محیط سد و ریف های کومه ای (Barrier & Shoal microfacies)

B1: Ooid packstone – grainstone

این رخساره بیشتر از دانه های ائید با گردشگی خوب و جورشدگی متوسط تا خوب تشکیل شده است. اجزای فرعی شامل، پلوئید، ایتراکلاست های گرد شده (پلوئید های خرده سنگی)، ذرات کوارتز، میلیولید، دندرتینا رنجی، روسلا، گاستروپود، استراکود (شکم پایان)، خرده های دوکفه ای و جلبک قرمز می باشد (شکل ۷) و مهمترین زیر رخساره های آن عبارتند از:

مانند الفیدیوم، دیسکوربیس و روسلامی باشند. این رخساره از مهمترین و فراوانترین رخساره های مطالعه شده در سازند آسماری میدان رگ سفید می باشد.

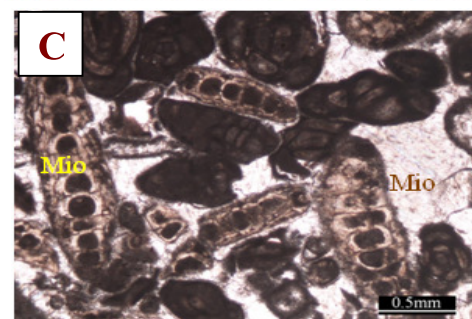
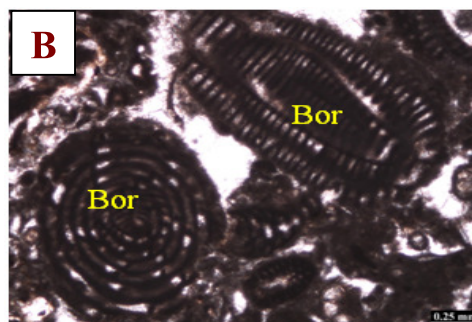
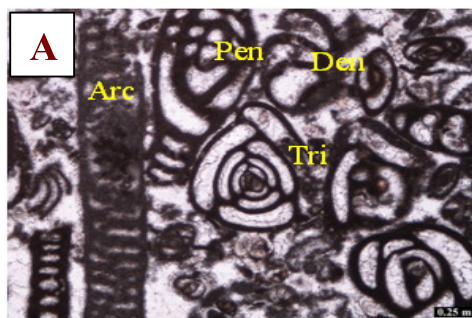
مهم ترین زیررخساره های آن عبارتند از:

-Borelis, miliolid packstone to grainstone
 -Miliolid, miogypsinid packstone to grainstone
 زیررخساره بورلیس، میلیولید پکستون تا گرینستون، شاخص اشکوب بوردیگالین (Burdigalian) در آسماری بالایی و زیررخساره میلیولید، میوژیسینید پکستون تا گرینستون، شاخص اشکوب آکی تانین (Aquitanian) در آسماری میانی می باشد. محیط تشکیل آن به سد رو به لاگون نسبت داده می شود. این میکروفاسیس معادل RMF-26 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۳ باکستون و پدلی می باشد و معرف رمپ داخلی است.

B3: Coral boundstone/Bioclust floatstone – rudstone

اسکلت اصلی این رخساره را مرجان تشکیل داده است. بیشتر مقاطع مربوط به این رخساره، بافت فلوستون تا رودستون دارند (شکل ۹). قطعات مرجان همراه با دانه های دیگر نظیر جلبک کورالیناسه آ، داسی کلاداسه آ، بریوزوآ، میلیولید، دندرتینا رنجی، پنروپلیس، دیسکوربیس، روتالیا، ایید، استراکود، میکروکودیوم و ذرات کوارتز دیده می شود.

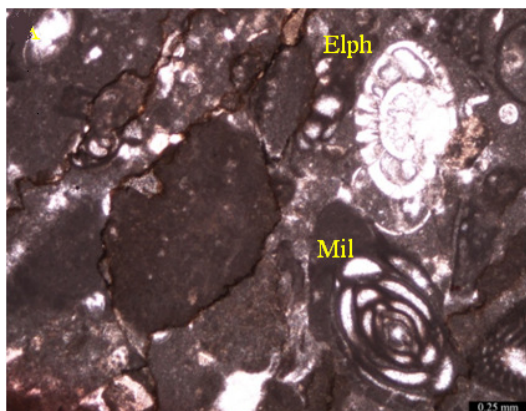
محیط تشکیل این رخساره، ریف های کومه ای محیط لاگون و سد می باشد. این رخساره معادل RMF-15 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۶ باکستون و پدلی می باشد و در رمپ داخلی مشاهده می شود.



A- تریلوکولینا (Tri) از خانواده میلیولیده، دندرتینا رنجی (Den)، پنروپلیس (Pen) و آرکایاس (Arc)، XPL، عمق ۲۵۰۹ متری. B) مقطع طولی و عرضی فسیل بورلیس (Bor) از خانواده آلئولینیده، XPL، عمق ۲۶۵۸ متری. C) میوژیسینیده (Mio) و فرامینفرهای بتیک پورسلانوز میکرایتی شده، XPL، عمق ۲۵۱۰ متری

دانه های فرعی مقاطع میکروسکوپی این رخساره شامل استراکود، شکم پایان، اینتراکلاست، ایید و پلیویدهای گردشده، میکروکودیوم، ذرات کوارتز، خرده های جلبک کورالیناسه آ، قطعات خارپوستان، مرجان، دوکفه ای، بریوزوآ و در بعضی میکروفاسیس ها، روزن داران کف زی منفذدار دیگر

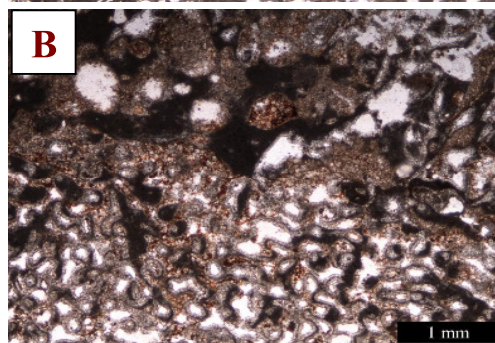
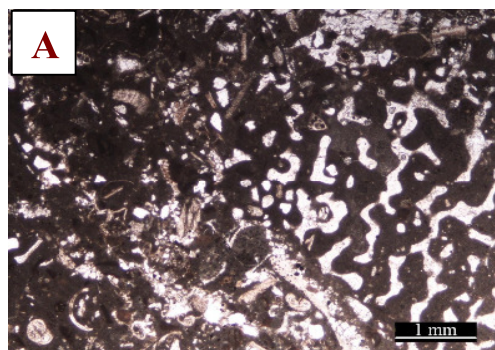
با توجه به حضور همزمان روزن دارانی با دیواره هیالین و پورسلانوز این رخساره در محیط لاگون نیمه محصور تشکیل شده است، این رخساره معادل RMF-16 فلوگل و کمریند رخساره ای شماره ۲ باکستون و پدلی می باشد و معرف رمپ داخلی است.



شکل ۱۰- تصویر میکروسکوپی رخساره L1: الفیدیوم (Elph) و میلیولید (Mil) در میکروفاسیس بایوکلاست، فرامینفر بتیک (پورسلانوز و هیالین) و کستون، XPL، عمق ۲۵۰۸ متری

L2: Bioclast lime mudstone

این رخساره بیشتر، از گل آهکی (میکرایت) تشکیل شده است. دانه ها معمولاً شامل انواع میلیولید و قطعات خارپوستان می باشند (شکل ۱۱). استراکود، دیسکوربیس، روتالیا، خرده های جلبک، بریوزوآ و ذرات کوارتز در حد سیلت نیز اجزاء فرعی تشکیل دهنده هستند. این رخساره معادل RMF-19 فلوگل و کمریند رخساره ای شماره ۲ باکستون و پدلی می باشد که مربوط به رمپ داخلی است.



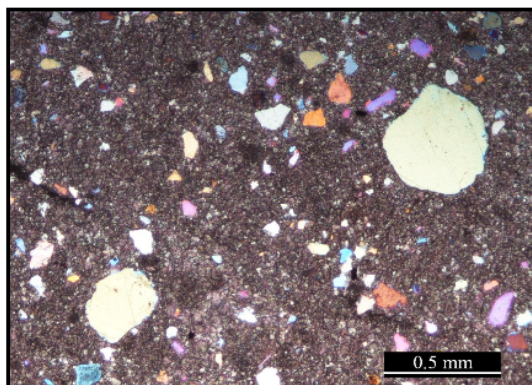
شکل ۹- تصویر میکروسکوپی رخساره B3

A) قطعه ای از یک مرجان (سمت راست تصویر) همراه با بایوکلاست های محیط لاگون در زمینه میکرایتی، XPL، عمق ۲۵۹۸.۵ متری. B) قطعه ای از یک مرجان جلبکی شده (پایین تصویر) در زمینه میکرایتی شده توسط جلبک ها، XPL، عمق ۲۶۷۱/۵ متری

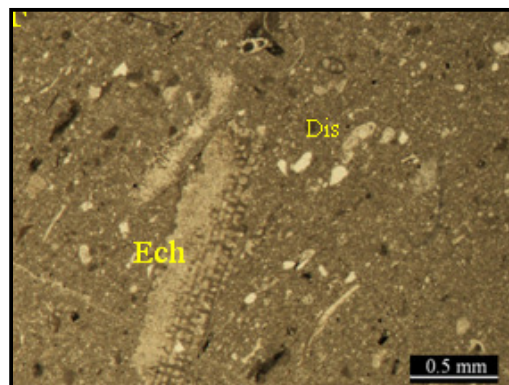
۳- میکروفاسیس های زیر محیط لاگون

L1: Bioclast, foraminifera (imperforated & perforated) wackestone-packstone

در این رخساره روزنداران کف زی با دیواره منفذدار و بی منفذ با هم و با فراوانی تقریباً یکسان دیده می شوند. روزن دارانی بتیک پورسلانوز شامل میلیولیدها (آستروتیلینا، کوئین کولوکولینا، بایولوکولینا و میلیولا)، دندرتینا رنجی، پنروپلیس، آرکایاس و روزن دارانی بتیک هیالین شامل الفیدیوم، میوژیپسینا، نئوروتالیا و آمفیستزینا می باشند (شکل ۱۰).



شکل ۱۲- تصویر میکروسکوپی رخساره I1، ذرات کوارتز با گردشگری متوسط و جورشدگی بد در زمینه دولومیکرایتی، PPL، عمق ۲۴۹۷ متری



شکل ۱۱- تصویر میکروسکوپی رخساره L2، دیسکوربیس (Dis) و اکینودرم (Ech) در زمینه گلی، XPL، عمق ۲۴۵۷ متری

I2: Quartzarenite

این رخساره جزء رخساره های غیر کربناته (تخریبی) می باشد. دانه های کوارتز نیمه گردشده تا نیمه زاویه دار و جورشدگی آن ها متوسط تا خوب است (شکل ۱۳-A). دانه های تخریبی دیگر نظیر فلدسپار، پیریت و مواد هیدروکربوری نیز در این رخساره دیده می شوند. با توجه به تخلخل فراوان در رخساره های ماسه ای، میزان مواد هیدروکربوری این رخساره نسبت به رخساره های دیگر بیشتر می باشد. براساس توالی عمودی میکروفاسیس های مطالعه شده، رخساره ی کوارتز آرنایت در قسمت فوقانی آسماری میانی، بین رخساره های محیط لاگون و سوپراتایدال دیده شده است و بعضی از میکروفاسیس های مربوط به این رخساره از نوع مخلوط تخریبی - کربناته می باشند (شکل ۱۳-B)، بنابراین می توان آن را به محیط ایترتایدال (محیط پهنه ی بین جزر و مدی) و لاگون نسبت داد. این رخساره جزء رمپ داخلی محسوب می شود.

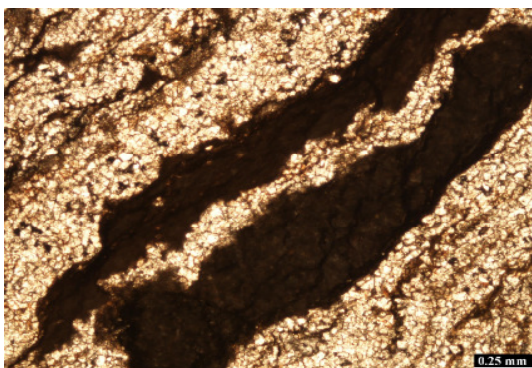
۴- میکروفاسیس های زیر محیط پهنه بین جزر و مدی (Intertidal microfacies)

I1: Sandy /Silty lime mudstone

در این رخساره غیر از دانه های کوارتز (۵۰-۱ درصد مقطع نازک)، اجزاء دیگری نظیر خرده های اکینودرم، قطعات استراکود و دیسکوربیس نیز وجود دارد (بایوکلاست ها ۱۰-۱ درصد هستند). زمینه ی این رخساره گل آهکی بوده که در اکثر میکروفاسیس ها به دولومیت تبدیل شده است. دانه های کوارتز با جورشدگی و گردشگری بد تا متوسط در زمینه شناورند (شکل ۱۲). اندازه ی دانه های کوارتز در بعضی میکروفاسیس ها در حد سیلت می باشد. محیط تشکیل ین رخساره به بخش پایینی پهنه بین جزرومدی و لاگون نسبت داده می شود و جزء رمپ داخلی است.

در رخساره Algal bufflestone جلبک ها به صورت شبکه ای، اطراف دانه ها را فرا گرفته و باعث اتصال آن ها گردیده اند. در بعضی میکروفاسیس ها دانه ها کاملاً حل شده و تخلخل قالبی (moldic) بسیار فراوانی ایجاد کرده اند.

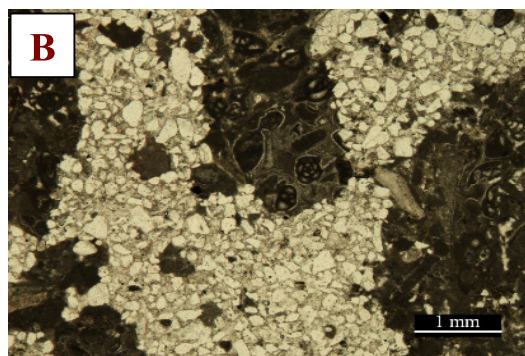
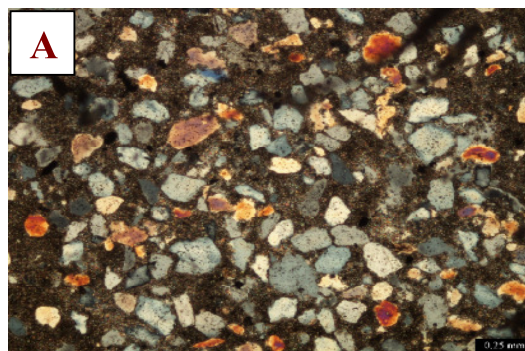
این رخساره معادل RMF-23 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۱ باکستون و پدلی می باشد که مربوط به رمپ داخلی است و به محیط بین جذر و مدی نسبت داده می شود.



شکل ۱۳- تصویر میکروسکوپی رخساره I3: نوارهای تیره و روشن در استروماتولیت، XPL، عمق ۲۵۰۷ متری.

I4: Dolostone

این رخساره حاصل فرایندهای دیاژنتیکی می باشد (شکل ۱۵). دولومیتی شدن انتخابی معمولاً در زمینه میکرایتی اتفاق افتاده است این دولومیت ها معمولاً از نوع خیلی دانه ریز تا دانه متوسط هستند. در بعضی از میکروفاسیس ها، آلومک ها و زمینه سنگ با دو درجه متفاوت دولومیتی شده اند (شکل ۱۵- B, C).



شکل ۱۳- تصویر میکروسکوپی رخساره I2

(A) ذرات کوارتز با جورشدگی و گرد شدگی متوسط در زمینه دولومیتی، PPL، عمق ۲۶۱۹ متری. (B) رخساره مخلوط کربناته-تخریبی، XPL، عمق ۲۵۰۷ متری.

I3: Stromatolite boundstone/algal bufflestone

این رخساره جز رخساره های ریفی به شمار می رود. آلومک هایی که در این رخساره دیده شده است شامل، ذرات کوارتز، جلبک قرمز، سیانوباکتρία، روزن دارانی محیط لاگون نظیر میلیولید، خرده های دوکفه ای و خارپوست می باشند.

رخساره Algal bufflestone و رخساره استروماتولیتی هر دو منشاء جلبکی و میکروبی (سیانوباکتρία) دارند. جلبک ها و سیانوباکتρίαها، در استروماتولیت ها، لامینه های تیره و در بافلستون های جلبکی، زمینه ی تیره و حاشیه ی تیره اطراف دانه ها را تشکیل می دهند (شکل ۱۴).

در بعضی مقاطع میکروسکوپی، آثاری از قطعات خارپوست، جلبک قرمز، میلیولید و مواد هیدرو کربوری به چشم می خورد. بلورهای دولومیت سازند آسماری از یوهدرال تا آنهدرال و بافت آن ها از ایدوتاپیک تا زنوتاپیک تغییر می کند. این رخساره نیز از فراوان ترین رخساره های مشاهده شده در سازند آسماری میدان رگ سفید است. زیررخساره های مهم آن:

1- Dolomitized bioclast wackestone –packstone

2- Dolomitized bioclast mudstone

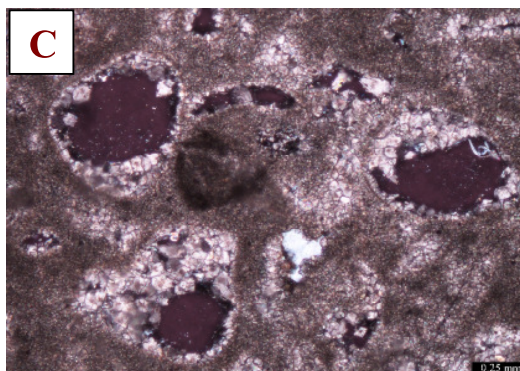
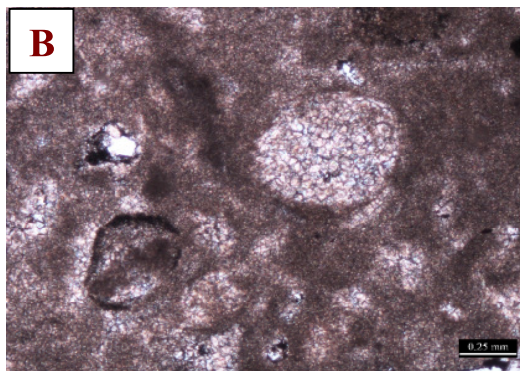
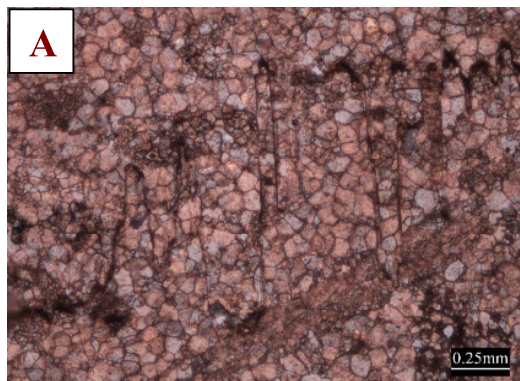
رخساره دولومیتی، معادل RMF-22 فلوگل و کمر بند رخساره ای شماره ۱ باکستون و پدلی می باشد که به محیط رسوبی پری تایدال (ایترتایدال و سوپراتایدال) نسبت داده شده است.

۵- میکروفاسیس های زیرمحیط پهنه بالای جزرومدی (Supratidal microfacies)

S1: Dolomudstone / mudstone

رخساره ی دولومادستون معادل دولومیکرایت (Dolomicrite) در طبقه بندی فولک است. دو رخساره ی مادستون و دولومادستون، از نظر محیط تشکیل (Supratidal) و زمان تشکیل (مادستون همزمان با رسوبگذاری و دولومادستون در مراحل اولیه دیاژنز) مشابه هستند و معمولاً همراه هم، به صورت تداخلی و بین لایه ای دیده می شوند، بنابراین به عنوان یک رخساره معرفی شده اند (شکل ۱۶).

این رخساره در بخش فوقانی آسماری بالایی دیده می شود و معادل RMF-22 فلوگل است که به محیط پری تایدال (Peritidal) یا پهنه های جزر و مدی نسبت داده می شود و معادل کمر بند رخساره ای



شکل ۱۵- تصویر میکروسکوپی رخساره I4

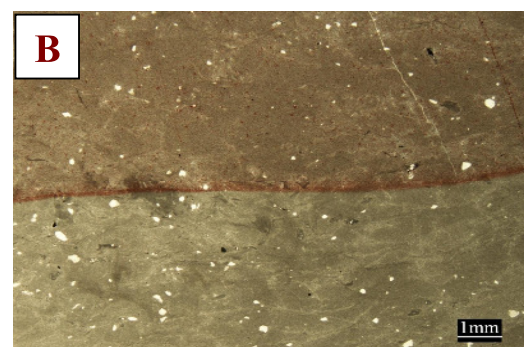
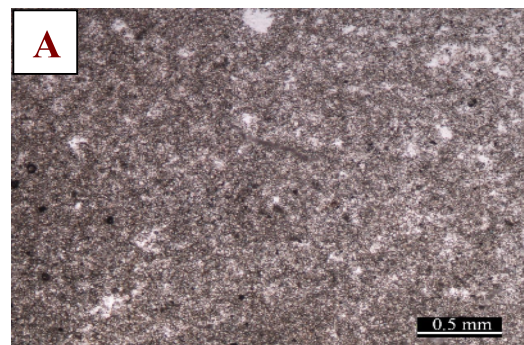
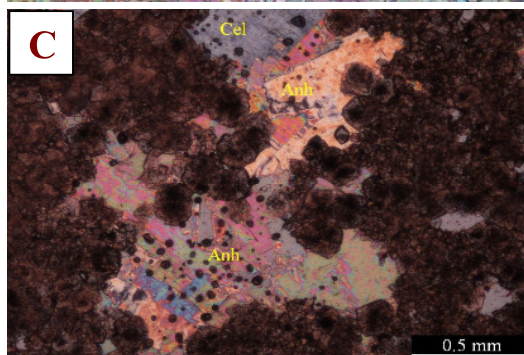
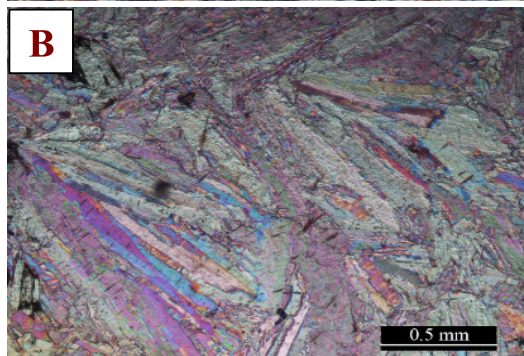
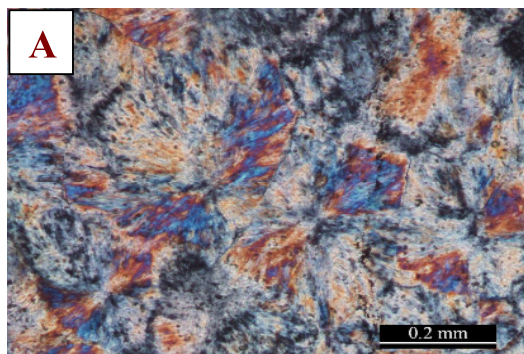
(A) استیلولیت و آلومگی که بر اثر دولومیتی شدن در حال محوشدن است، PPL، عمق ۲۶۸۱.۵ متری.

(B) آلومگ ها و زمینه دولومیتی شده، بلورهای دولومیت در آلومگ ها درشتتر می باشد، همچنین زمینه در مراحل بعدی دیاژنز، در حال دولومیتی شدن با بلورهای درشت تر می باشد، PPL، عمق ۲۶۹۲.۸ متری.

(C) تخلخل قالبی و درون دانه ای در رخساره دولومیتی شده، زمینه دانه ریزتر از آلومگ ها می باشد.

نواحی خشک و در عرض های جغرافیایی پایین به ویژه در مناطقی که دما و تبخیر خیلی بالاست و میانگین نزولات سالیانه خیلی کم است تشکیل می گردد.

شماره یک باکستون و پدلی می باشد که مربوط به رمپ داخلی است.



شکل ۱۶- تصویر میکروسکوپی رخساره S1:

(A) دولومیکرایت و تخلخل بین پوینت (Pin Point)، عمق ۲۶۱۰ متری. (B) مادستون، PPL، عمق ۲۴۷۰ متری.

S2: Anhydrite

این رخساره جزء رخساره های تبخیری (غیرکربناته) می باشد و بیشتر در آسماری بالایی و میانی مشاهده شده است. انیدریت معمولاً همراه دولومیت ها دیده می شود و به صورت اولیه و ثانویه بیشتر در سیخاهای بالای پهنه ی جزر و مدی تشکیل می شود (شکل ۱۷). رخساره انیدریتی در مدل معرفی شده توسط فلوگل (۲۰۰۴) به محیط رسوبی پری تایدال نسبت داده شده است و در طبقه بندی رمپ های کربناته توسط پورچت و رایت جزء رمپ داخلی در نظر گرفته شده است که متعلق به پهنه های بالای جزر و مدی (سیخا) می باشد [5]. رسوبات تبخیری اصولاً در

شکل ۱۷- تصویر میکروسکوپی رخساره S2: (A) بلورهای شعاعی انیدریت، PPL، عمق ۲۴۷۱ متری. (B) بلورهای اسفرولیتی انیدریت، XPL، عمق ۲۰۸۴ متری. (C) بلورهای سلسیت (Cel) و انیدریت در رخساره دولومیتی، رومبندره های دولومیت دارای سطح مه آلود و حاوی تداخل هایی از میکرایت می باشند، PPL، عمق ۲۵۲۴/۷ متری، چاه شماره ۲۱.

مدل رسوبگذاری

بر اثر رفت و برگشت آب در این کانال ها سنگ های گرینستونی با آلوکم های دریای باز نظیر نومولیت ها (رخساره O4) در بخشی از سد که رو به دریای باز است و گرینستون های میلیولیدار (رخساره B2) در بخشی از سد که رو به لاگون است، تشکیل شده است. رخساره های I1 و I2 نیز گاهی به صورت رخساره های مخلوط کربناته-آواری در محیط لاگون دیده می شوند (شکل ۱۸).

در زمان تشکیل سازند آسماری یعنی از اولیگوسن تا میوسن، شرایط محیطی از رمپ خارجی تا رمپ میانی و داخلی در حال تغییر بوده است ولی عمدتاً شرایط رمپ داخلی در این منطقه حکمفرما بوده است. در همه چاه های مطالعه شده، رسوبات رمپ داخلی وجود دارد. اکثر چاه ها (چاه های ۲۱، ۶۳، ۶۴ و ۷۲)، محیط رسوبگذاری از رمپ داخلی تا رمپ میانی (از زیر محیط سوپراتایدال تا سد) که بیشتر شامل آسماری بالایی و میانی است ادامه داشته است (شکل ۱۹).

از نظر رسوبی، سازند آسماری در یک محیط رسوبی باریک، کشیده با آبی کم عمق که بسیار شبیه خلیج فارس امروزی است نهشته شده است. طی الیگوسن در منطقه شرایط رمپ خارجی حاکم بوده است به گونه ای که رسوبات پایده و در ادامه، رسوبات کربناته حد تدریجی سازند پایده با سازند آسماری تحت این شرایط تشکیل شده اند. رسوبات قاعده سازند آسماری در سراسر حوضه زاگرس هم سن نیستند. به طوری که در امتداد میداین نفتی جنوبی، آسماری تحتانی سن الیگوسن دارد ولی در برش نمونه و میداین شمالی تر، قاعده سازند آسماری با انیدریت قاعده ای که سن اکی تانین دارد مشخص می شود.

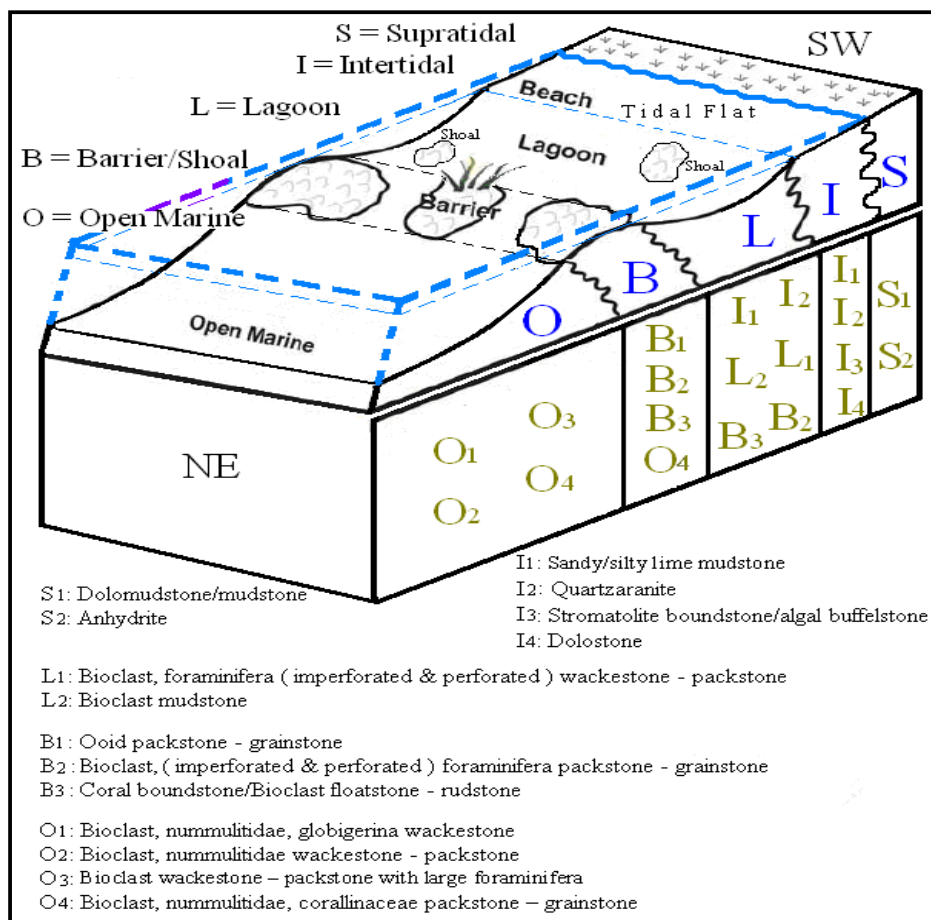
بررسی مجموعه رخساره های سازند آسماری در میدان نفتی رگ سفید و مقایسه این مجموعه رخساره ها با کمربندهای رخساره ای باکستون و پدلی (۱۹۸۹) و فلوگل (۲۰۰۴)، نشان می دهد که سازند آسماری در میدان نفتی رگ سفید تحت شرایط محیط رمپ کربناته با شیب کم تشکیل شده است و این دلایل نیز موید این موضوع است: ۱- تبدیل تدریجی رخساره ها به یکدیگر. ۲- عدم وجود سد ریفی. ۳- عدم حضور کورتوئیدها، آنکوئیدها، پیروئیدها و دانه های اگرگات که خاص شلف کربناته می باشند و یا به ندرت در رمپ های کربناته یافت می شوند. ۴- عدم رخساره های ریزی و لغزشی.

بر اساس مطالعه عمودی میکروفاسیس ها، پنج زیر محیط رسوبی در این محیط رمپ کربناته تشخیص داده شد که به ترتیب کاهش عمق عبارتند از: زیر محیط دریای باز (گروه O)، زیر محیط سد یا بار (گروه B)، زیر محیط لاگون (گروه L)، زیر محیط پهنه های بین جزرومدی (گروه I)، زیر محیط پهنه های بالای جزرومدی (گروه S). هر یک از این زیر محیط ها بر اساس ویژگی های پتروگرافی و محیطی، شامل تعدادی رخساره می باشند که در شکل ۱۸ نشان داده شده اند. برخی از رخساره ها نظیر O4, B2, B3, I2 و I1 در دو زیر محیط رسوبی مشاهده شده اند.

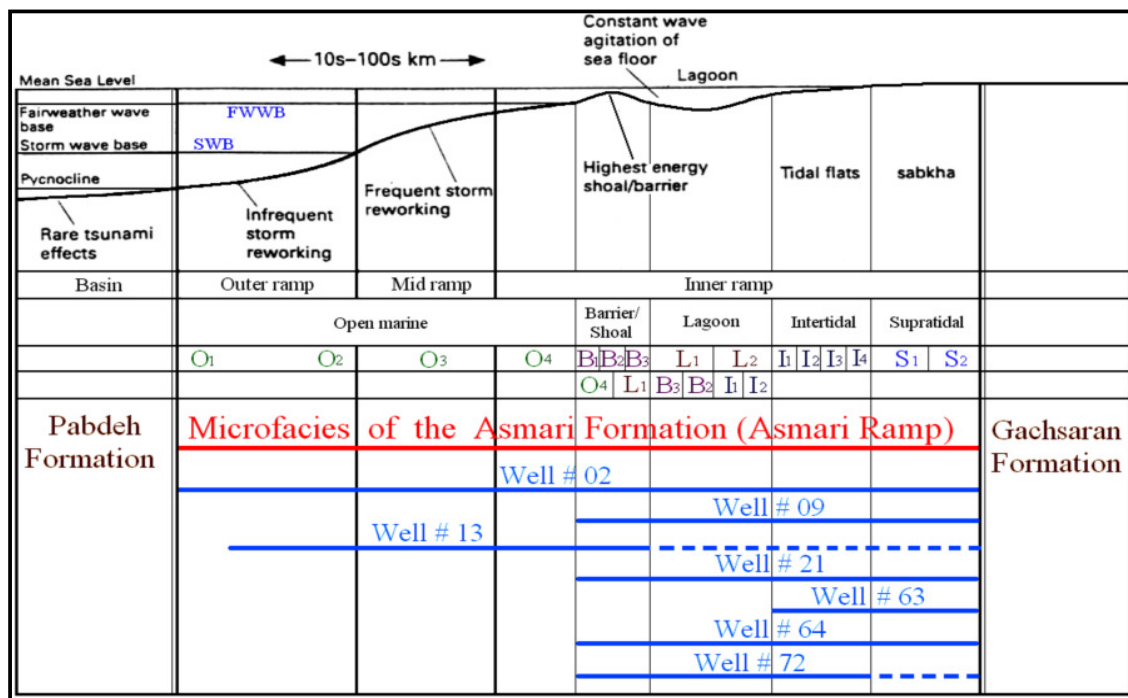
رخساره های مربوط به سد (رخساره B3) بیشتر به صورت ریف های کومه ای (Shoal) در دو زیر محیط لاگون و سدها مشاهده گردید. همچنین سدها توسط کانال هایی قطع می شوند، این کانال ها راهی برای جابجایی آلوکم ها از محیط لاگون به محیط باز است.

خشک در زمان خارج شدن این رمپ از زیر آب دارد، به اثبات می‌رسد. در زمان بوردیگالین این سازند در فاصله نزدیک‌تری به خط ساحل قرار داشته است (شکل ۲۰). در مجموع باید گفت که محیط رسوبگذاری سازند آسماری در میدان رگ سفید یک رمپ کربناته بوده که در طول زمان از رمپ خارجی تا رمپ داخلی متغیر بوده است ولی قسمت عمده عمر چرخه رسوبی سازند آسماری تحت شرایط رمپ داخلی سپری شده است.

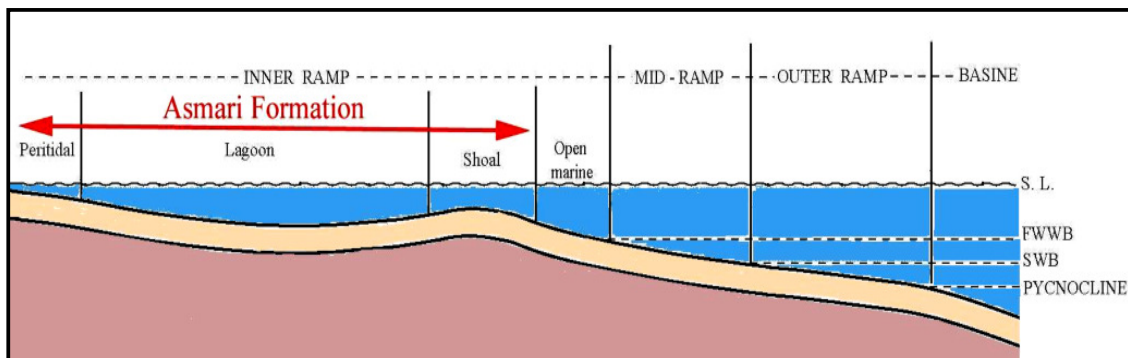
به تدریج با کم‌عمق شدن حوضه طی میوسن بخش اعظم رسوبات آسماری میانی و فوقانی تحت شرایط رمپ داخلی و میانی تشکیل شده‌اند. در اواخر بوردیگالین با خارج شدن دائمی این رمپ کربناته از آب چرخه رسوبی آسماری به پایان می‌رسد و رسوب گذاری نهشته‌های تبخیری سازند گچساران آغاز می‌شود. بررسی دقیق‌تر و کامل‌تر این سازند نشان می‌دهد که این رمپ کربناته چندین مرحله از زیر آب خارج شده است که این موضوع با نهشته شدن رسوبات تبخیری که نشان از آب و هوای گرم و



شکل ۱۷- مدل رسوبی پیشنهاد شده برای تشکیل رسوبات کربناته، تخریبی و تبخیری بر اساس تفکیک رخساره‌ها در توالی عمودی سازند آسماری در میدان نفتی رگ سفید



شکل ۱۹- تقسیم بندی محیط رمپ کربناته به روش بورچت و رایت [4] و نمایش زیر محیط های آن و رخساره های مربوط به هر زیر محیط. در چاه های شماره ۱۳ و ۷۲، از سر سازند آسماری مقطع گیری (یا مغزه گیری) نشده است، که در شکل با خط چین نشان داده شده است



شکل ۲۰- موقعیت حوضه ای سازند آسماری در زمان میوسن زیرین (بوردیگالین). در این زمان سازند آسماری در فاصله نزدیکتری نسبت به خط ساحلی قرار گرفته است (بدون مقیاس) [۱]

نتیجه گیری

بر اساس مطالعه جامع میکروسکوپی و تفسیر خصوصیات پتروگرافی، رسوب شناسی، فسیل شناسی مقاطع نازک تهیه شده از سازند آسماری میدان رگ سفید، ۱۳ میکروفاسیس کربناته و ۲ میکروفاسیس غیرکربناته تشخیص داده شد، میکروفاسیس های کربناته در پنج کمر بند رخساره ای (Facies belts) قرار گرفته شد. بررسی توالی عمودی رخساره ها نشان می دهد که سازند آسماری در میدان نفتی رگ سفید تحت شرایط محیط رمپ کربناته با شیب کم تشکیل شده است ولی قسمت عمده رسوبات سازند آسماری تحت شرایط رمپ داخلی تشکیل شده اند بطوری که بیشتر میکروفاسیس های مطالعه شده مربوط به رمپ داخلی (شامل زیر محیط های سوپراتایدال، اینترتایدال، لاگون و سد) می باشند.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم می دانم از مسئولین محترم اداره زمین شناسی شرکت نفت مناطق نفت خیز جنوب به خاطر مساعدت علمی در انجام این پروژه صمیمانه تشکر و قدردانی می شود.

منابع

- ۱- بیداروند، ن. (۱۳۸۹)، پتروگرافی و محیط های رسوبی سازند آسماری در میدان نفتی رگ سفید، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۴۳ص.
- ۲- ظهرا ب زاده، م. (۱۳۸۵)، مطالعه زمین شناسی و تهیه مدل سه بعدی مخزن آسماری میدان رگ سفید، گزارش شماره پ۵۹۵۴، شرکت ملی نفت مناطق نفتخیز جنوب، اهواز، ۲۷۵ص.
- ۳- کیمیاگری، م. وزیری مقدم، ح. طاهری، ع. امیری بختیار، ح. (۱۳۸۶)، رخساره های زیستی میکروسکوپی و محیط رسوبی سازند آسماری در ناحیه لالی (شمال مسجدسلیمان)، مجله پژوهشی علوم پایه، دانشگاه اصفهان، ۱۲ص.
- 4- Burchette, T.P., and wright, V.P., (1992); Carbonate ramp depositional system: *Sedimentary Geology*, v.79, 3-35 pp.
- 5- Buxton, M.W.N., and Pedley, H. M., (1989); A. standardized model.
- 6- Dunham. R. J., (1962); Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture, in. Ham W. (ed.), *Classification of Carbonate Rocks*, AAPG, Men 1, 108-121 pp.
- 7- Flugel, E., (2004); *Microfacies of Carbonate Rocks*. Springer, Berlin, 976 p.
- 8- Vennin, E., Van Buchem, F.S.P., Joseph, P., Gaumet, F., Sonnenfeld, M., Rebelle, M., Fakhfakh-Ben Jemia, H., Zijlstra, H., (2003); A 3D outcrop analogue model for Ypresian nummulitic carbonate reservoirs: *Jebel Ousselat, northern Tunisia. Petroleum Geoscience*, v. 9, 145 – 161pp.
- 9- Warren, J.K., (2006); *Evaporite: Sediments, Resources and Hydrocarbons*, Springer – Verlag Berlin. 1035 p.