Archive of SID

نشریه علمی– پژوهشی زمین شناسی نفت ایران
Iranian Joural of Petrolum Geology

سال پنجم، شماره ۱۰، پائیز و زمستان ۱۳۹٤ص ۲۰-٤٥
No. 10, Autumn & Winter 2015, pp. 18-41

ریزرخساره ها و محیط رسوبی سازند آسماری در زون ایذه (منطقه ایذه)، حوضه رسوبی زاگرس

محمدرضا طاهری*[۱]، حسین وزیری مقدم[۲]، عزیزالله طاهری[۳]، علی غبیشاوی[۴]

[۱] دکتری چینه وفسیل، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان

[۲] استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان

[۳] استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود

[۴] اهواز– شرکت ملی نفت ایران – مناطق نفت خیز جنوب

Taheri48m@gmail.com

دریافت خرداد ۱۳۹۵، پذیرش مرداد ۱۳۹۵

چکیده

در این مطالعه ویژگی‌های ریزرخساره‌ای و شرایط حاکم بر محیط رسوبگذاری سازند آسماری مورد مطالعه قرارگرفته است. منطقه مورد مطالعه در زون ایذه و در اطراف شهرستان ایذه قرار دارد. براین اساس، چهار برش سطحی در اطراف شهرستان ایذه (هلایجان، کوه شور، کوه باد و غریبی‌ها) مورد برداشت و بررسی قرار گرفتند. با توجه به موقعیت مکانی و زمانی برش‌ها و همچنین ویژگی‌های تکتونیکی منحصر بفرد ناحیه مورد بررسی، ریزرخساره‌های متفاوتی در امتداد حوضه رسوبی تشکیل شده است. با بررسی خصوصیاتی نظیر بافت و عناصر اسکلتی وغیر اسکلتی، تعداد ۱۱ ریزرخساره رسوبی تشخیص داده شده است که در قسمت‌های دامنه سراشیب قاره، سد و لاگون رسوبگذاری کرده اند. براساس این تحقیق، سه مدل مستقل رسوبی برای سازند آسماری در طی زمان های شاتین، آکی تانین و بوردیگالین در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش، سازند آسماری طی زمان های شاتین، آکی تانین و بوردیگالین در یک محیط رمپ هم شیب نهشته شده است. طی زمان بوردیگالین، به سمت جنوب شرق ناحیه، رسوبات آب‌های کم عمق، بطور ناگهانی توسط آهک‌های عمیق پوشیده می شوند. بنابراین احتمالاً در جنوب شرق محدوده مطالعاتی در انتهای بوردیگالین، رمپ کربناته به یک پلاتفرم غرق شده تبدیل شده است. این شرایط متاثر از کج شدگی تکتونیکی ناحیه ای است که در اواخر بوردیگالین اتفاق افتاده است. در بازه زمانی شاتین، کربنات‌های قاعده آسماری در منطقه غریبی‌ها تبدیل به رسوبات مارنی سازند پابده در ناحیه هلایجان می شود که میتواند به عنوان الگوی سطحی برای بررسی نفتگیرهای چینه ای در منطقه مورد مطالعه، مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: سازند آسماری، ریزرخساره، حوضه رسوبی، زون ایذه.

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

اکتشاف نفت و گاز در جنوب غرب ایران توجه خاصی را در خصوص زمین شناسی این ناحیه معطوف خود نموده است. در این منطقه، یکی از با ارزشترین مخازن هیدروکربوری دنیا (مخزن آسماری)، درصد شگفت انگیزی از نفت خاورمیانه و دنیا را خود ذخیره دارد[۱۱]. این سازند نخستین بار به ردیفی از سنگ های کرتاسه تا ائوسن اطلاق شد و سپس با افزودن یک واحد آهک توده ای نومولیت دار به آن، رسماً سنگ آهک آسماری با سن الیگوسن شناخته شد [۱۷].

برش نمونه آن در تنگ گل ترش واقع در دامنه جنوب غربی کوه آسماری، اندازه گیری شد و با سنگ آهک خمیر به سن الیگوسن در ناحیه فارس هم ارز دانسته شد[۴۸]. توماس [۵۵] ستون چینه شناسی سازند آسماری را در محل برش نمونه در تنگ گل ترش ترسیم نمود. در این ستون قاعده سازند آسماری یک افق انیدریتی و طبقاتی دارای بریسوپسیس گزارش شده است. پس از مدتی جیمز و وایند [۳۲] برای اولین بار فرهنگ کامل چینه شناسی سازند های زاگرس را ارائه کردند و دو بخش برای سازند آسماری به نام های ماسه سنگ اهواز و رسوبات تبخیری کلهر(در ناحیه لرستان) تعریف کردند. وایند [۶۰] خواص زیست چینه ای سازند آسماری را مورد بررسی قرار داد و شش زون تجمعی را برای آن تعریف کرد. پس از آن آدامز و بورژوا [۵] سه زون تجمع و دو زیرزون برای سازند آسماری تشخیص دادند اما نتوانستند آشکوب های روپلین و شاتین را از هم تفکیک کنند. در سال های اخیر مطالعات رسوب شناسی، چینه نگاری سکانسی و ایزوتوپ استرانسیم، بایواستراتیگرافی و پالئواکولوژی گوناگونی درارتباط با این سازند صورت گرفته است که از جمله آن ها می توان از صیرفیان [۵۱]، وزیری مقدم و همکاران [۵۷]، اهرنبرگ و همکاران [۲۳]، ون بوخم و همکاران[۵۶]، رحمانی و همکاران[۴۶] نام برد. اخیراً نیز توالی های کربناته سازند آسماری در حاشیه جنوب شرقی زون ایذه، از دیدگاه چینه ای، هندسه رسوبگذاری و تغییرات و تنوع رخساره ای توسط شب افروز و همکاران[۵۲] مورد مطالعه قرار گرفته است.

سازند مذکور بدلیل تاریخچه طولانی برداشت ازآن در حال حاضر در مراحل انتهائی چرخه تولید خود قرار دارد، لذا ارائه راهکارهای مناسب جهت ازدیاد برداشت از این مخزن مهمترین دغدغه درارتباط با این سازند می باشد[۱]. با توجه به گستردگی و تنوع شرایط حاکم بر سازند آسماری، مقاطع سطحی فراوانی وجود دارد (ازجمله مقاطع و برش های مورد مطالعه دراین تحقیق) که هنوز مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته اند. در این راستا، شناخت ویژه گی‌های مختلف این سازند اعم از زمانی، رخساره ای، دیاژنتیکی از اهمیت بسزائی برخودار است. تلفیق تمامی داده ها و اطلاعات حاصل از مطالعات قبلی (سطحی و زیرسطحی) و استفاده از آن ها در جهت تحلیل حوضه رسوبی سازند آسماری نقش مهمی در تفسیر مخزنی آن بخصوص در مطالعات نفتی در محدوده فروافتادگی دزفول خواهد داشت.

وجود رخنمون های منحصر بفرد از سازند آسماری در منطقه مورد مطالعه و درمجاورت میادین نفتی نظیرمیدان پره سیاه قرار دارند امکان مطالعه دقیقتر این سازند را از جنبه های مختلف بایواستراتیگرافی، چینه شناسی و رسوب شناسی فراهم می کند. با توجه به اینکه سازند آسماری در میدان نفتی پره سیاه تحت تاثیر گسل خوردگی، دچار تکرار شدگی گردیده است (بطورمثال چاه شماره ۲)[۳]، بررسی ریزرخساره ها و ارائه مدل رسوبی برش های سطحی موجود در این مطالعه کمک شایانی به تفسیر بهتر شرایط وکیفیت مخزنی سازند آسماری در میدان نفتی پره سیاه ارائه می نماید.

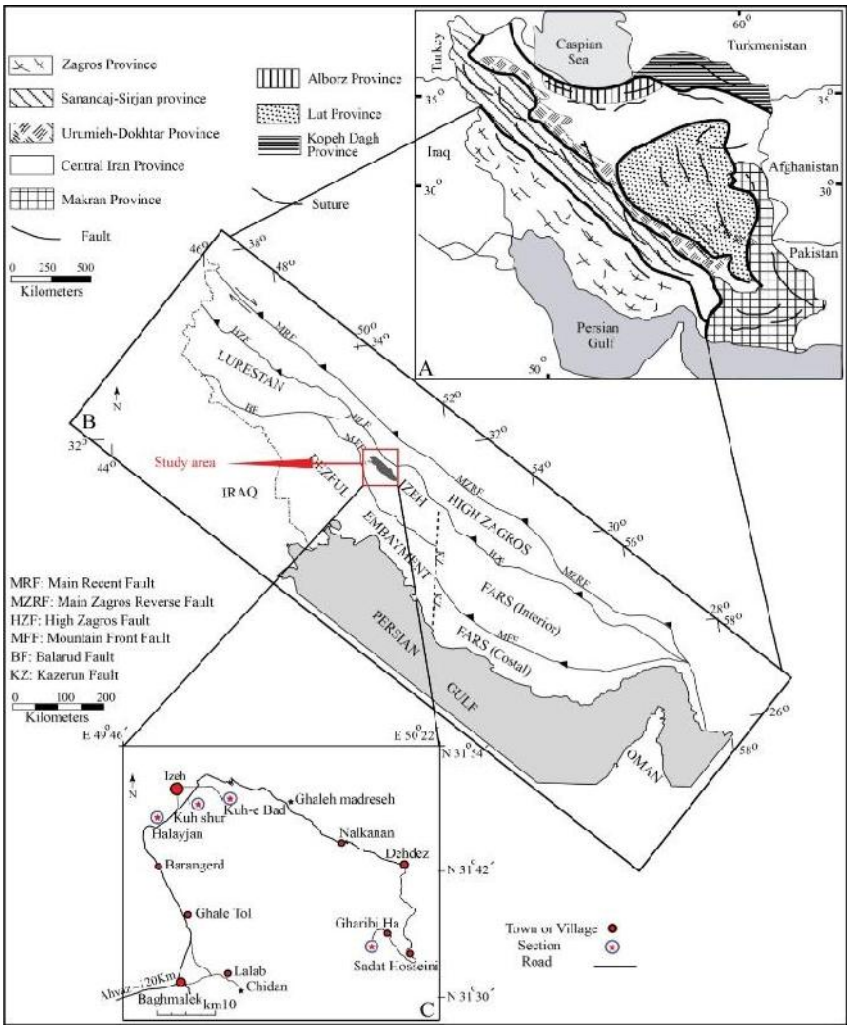
۲- روش کار و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه:

در این تحقیق، چهار برش سطحی از سازند آسماری به منظور تعیین ریزرخساره های موجود و ارائه مدل محیط رسوبی انتخاب شده اند. سه برش (هلایجان، کوه شور و کوه باد) به ترتیب درجنوب، غرب و شمال شرق شهرستان ایذه و یک برش (غریبی ها) هم در مجاورت روستای غریبی ها از توابع شهر دهدز قرار دارند. برش هلایجان به ضخامت ۳۳۱ متر با

www.SID.ir

Archive of SID

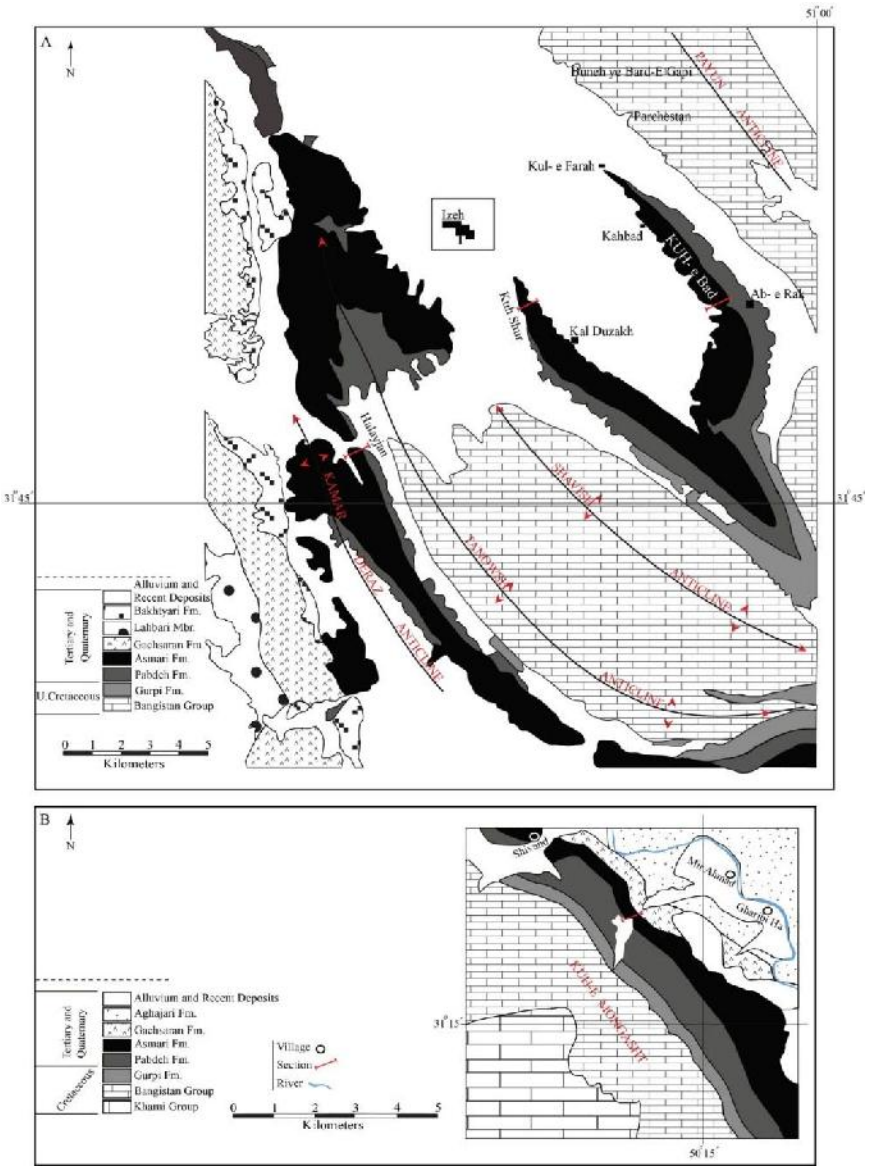
موقعیت جغرافیایی″۱۹ ′٤٦ °۳۱ شمالی و ″٤۲ ′٤۹ °٤۹ شرقی ، برش کوه شور به ضخامت ۳۲۲ متر با موقعیت جغرافیایی ″۱۳ ′٤۸ °۳۱ شمالی و ″ ۳۹ ′ ۵۳ °٤۹ شرقی، برش کوه باد به ضخامت ٤۱٦ متر با موقعیت جغرافیایی ″٤۷ ′٤۸ °۳۱ شمالی و″ ۵۵ ′۵۷ °٤۹ شرقی و برش غریبی ها به ضخامت ٤۱۵ متر با موقعیت جغرافیایی″۱٦ ′ ۳٦ °۳۱ شمالی و″۵۰ ′ ۱۳ °۵۰ شرقی مورد مطالعه قرار گرفته اند (شکل ۱). در مجموع تعداد ۸۳۵ نمونه با فواصل منظم ۱ تا ۲ متری بصورت سیستماتیک برداشت گردید. در تمامی برش ها، مرز زیرین این سازند با سازند پابده و مرز بالایی آن با سازند گچساران هم شیب می باشد. در پیماش برش های سطحی مذکور از ابزار جاکوب استفاده شد. نمودار توصیفی که شامل سنگ شناسی، بافت، آلوکم های قابل مشاهده در سطح نمونه ها (با استفاده از عدسی چشمی)، لایه بندی و ضخامت آنها می باشد در حین نمونه برداری صحرائی تهیه شده است. در راستای تکمیل اطلاعات حاصل از برداشت های سطحی، در حدود ۱۰۰۰ مقطع نازک میکروسکوپی تهیه و از دیدگاه سنگ شناسی، محتوای زیستی و سایر آلوکم های موجود مورد مطالعه قرار گرفته اند. در مطالعه مقاطع مذکور بافت، نوع دانه ها و ریخت شناسی فرامینیفرهای موجود به منظور تعریف و تفکیک ریزرخساره ها و همچنین شرایط حاکم بر محیط رسوبی مورد بررسی دقیق قرار گرفته اند. در طبقه بندی سنگهای کربناته مذکور از روش های دانهام[۲۲] و امبری و کلوان [۲۴] استفاده شده است.



شکل ۱. موقعیت زمین شناسی ناحیه مورد بررسی A– تقسیمات ساختمانی ایران، اقتباس از حیدری و همکاران[۳۰]، B – تقسیمات ساختمانی زاگرس، اقتباس از فرضی پورصائین و همکاران[۲۵] C– موقعیت جغرافیائی و راه های دسترسی به مناطق مورد مطالعه[۴].

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲. A– بخشی از نقشه زمین شناسی سری ۱/۱۰۰۰۰۰ کوه آسماری (شرکت ملی نفت ایران، مدیریت اکتشاف) که محل برش‌های هلایجان، کوه شور وکوه باد در آن مشخص شده است، B– بخشی از نقشه زمین شناسی سری ۱/۱۰۰۰۰۰ دهدز (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) که محل برش غریبی ها در آن نشان داده شده است.

۳- بحث و بررسی

۳-۱- زون بندی زیستی

براساس پراکندگی فرامینیفرهای بنتیک و پلانکتون، ۵ زون تجمعی تشخیص داده شده است (جدول ۱). تعیین زون های مذکور برمبنای مطالعات وایند[۶۰]، آدامز و بورژوا [۵]، لارسن [۳۳] و ون بوخم و همکاران [۵۶] صورت گرفته است. سن مجموعه زیستی تشخیص داده شده شاتین– بوردیگالین می‌باشد (Taheri et al., in press). زون های زیستی مذکور از قاعده تا سرسازند عبارتند از:

Archaias asmricus -Archaias hensoni - Miogypsinoides (شاتین)، *Lepidocyclina-Operculina-Ditrupa complanatus* (شاتین)، *Miogypsina - Elphidium* sp.14 - *Peneroplis farsensis* (آکی تانین)، *Borelis melo curdica, Borelis melo melo* (بوردیگالین)، *Globigerina* spp. (بوردیگالین) می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. پراکندگی زون های زیستی و سن مربوط به آنها در برش‌های مورد مطالعه و مقایسه آنها با زون های زیستی حوضه اروپا (Taheri et al., in press).

Stage	No.	Assemblage Zone	Ma.	Location	SBZ (Cahuzac and Poignant 1997)
Burdigalian	5	*Globigerina* spp.		Gharibi Ha	
	4	*Borelis melo curdica–Borelis melo melo* *Dendritina rangi* + *Meandropdina* spp. + *Spirolina* sp. + *polymorphinids* + *Discorbis* sp. + small peneroplids + *Peneroplis evolutus* + miliolids	18.2–20.2	Halayjan, Kuh Shur, Kuh-e Bad, Gharibi Ha	SBZ 25
Aquitanian	3	*Miogypsina–Elphidium* sp.14–*Peneroplis farsensis* *Miogypsina* spp. + *Elphidium* sp.14 + *Peneroplis farsensis* + *Favreina asmaricus*	20.2–23	Halayjan, Kuh Shur, Kuh-e Bad, Gharibi Ha	SBZ 24
Chattian	2	*Archaias asmaricus–Archaias hensoni–Miogypsinoides complanatus* *Archaias asmaricus – Archaias hensoni + Miogypsinoides complanatus – Spirocypeus blankenhorni*	23–28.2	Kuh-e Bad, Gharibi Ha	SBZ 23
	1	*Lepidocyclina–Operculina–Ditrupa* *Eulepidina dilatata* + *Eulepidina elephantina* + *Nephrolepidina tournoueri* + *Operculina complanata* + *Spirocypeus blankenhorni* + *Heterostegina costata*		Halayjan, Kuh Shur, Kuh-e Bad, Gharibi Ha	

۳-۲- معرفی ریزرخساره ها:

با بررسی ویژگی‌هایی نظیر بافت رسوبی، عناصر و آلوکم‌های اسکلتی و غیر اسکلتی، تعداد ۱۱ ریزرخساره رسوبی (با پیش شماره MF1 تا MF11) شناسائی گردید که متعلق به۳ محیط دیرینه شامل دریای باز، سد و لاگون می‌باشد (جدول ۲ و شکل‌های۵، ٦، ۷، ۸ و ۹). این ریزرخساره ها عبارتند از:

جدول ۲. ریزرخساره ها، عناصراسکلتی و غیراسکلتی، محیط رسوبی، جورشدگی ذرات، موقعیت و سن سازند آسماری در برش های مورد مطالعه

H: Halayjan KS: Kuh Shur K: Kuh-e Bad G: Gharibi Ha Ch: Chattian Aq: Aquitanian Bu: Burdigalian

Microfacies name	Componenets	Depositional environment	Sorting	Location				Age		
				H	KS	K	G	Ch	Aq	Bu
11- Mudstone	Pure micritic mud-rare angular to subangular quartz	Proximal inner ramp	poor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10- Ostracoda bioclast wackestone	Ostracoda, Textularia, *Discorbis* sp.	Protected lagoon	poor	✓	✓		✓		✓	✓
9- small rotalfid echinoids wackestone	small rotalia, echinoid, Miliolids, *Ammonia* sp., Ostracoda, *Discorbis* sp.,	Protected lagoon	poor	✓	✓	✓	✓		✓	✓
8- Miliolid bioclast wackestone/packstone to grainstone	*D.rangi*, *Austrotrillina* sp., Miliolids, Valvulinids, Ostracoda, *Discorbis* sp., Gastropod, minor ooids and peloid	Protected lagoon	poor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7- High diversity imperforate foraminifera bioclast wackestone/packstone to grainstone	*Borelis melo curdica*, *Borelis* sp., Miliolids, *D.rangi*, *Peneroplis* sp., *Archaias* sp., *Austrotrillina* sp.,Valvulinids	Middle of inner ramp (Semi-protect lagoon)	good to moderate	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6- Perforate imperforate foraminifera bioclast wackestone/ packstone to grainstone	Miliolids, *Austrotrillina* sp., Valvulinids, *D.rangi*, *Archaias* sp., *Miogypsinoides* sp., Nummulitidae, echinoid	Distal of inner ramp (Open lagoon)	moderate		✓	✓	✓	✓		✓
5- *Favreina* ooid packstone/grainstone	Ooid, *Favreina*., Miliolids, *Austrotrillina* sp., *D.rangi*, *Peneroplis* sp.,Valvulinids	High energy shoal	good to moderate	✓	✓	✓			✓	
4- Coral coralline algae bioclast floatstone	Red algae, Corals, miliolids, *Archaias* sp., *Peneroplis* sp.,	Proximal mid ramp	poor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3- Lepidocyclinidae nummulitidae coraline algae bioclast floatstone/packstone	Red algae, Nummulitidae, Lepidocyclinidae, *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., *Neorotalia viennoti*	Middle of mid ramp	moderate	✓	✓	✓	✓	✓		✓
2- Lepidocyclinidae nummulitidae bioclast rudstone/floatstone	Nummulitidae, Lepidocyclinidae, *Operculina* sp., *Amphistegina* sp.,echinoid	Distal mid ramp	poor	✓	✓	✓	✓	✓		✓
1- Planktonic forminifera bioclast wackestone/packstone	Globigerinids, *Operculina* sp., *Ditrupa*	Outer ramp	poor			✓	✓	✓		✓

www.SID.ir

Archive of SID

MF1) پلانکتونیک فرامینیفرا بایوکلاست وکستون-پکستون

دانه های اصلی تشکیل دهنده این ریزرخساره، شامل فرامینیفرهای پلانکتون (گلوبیژرین ها، گلوبیژرینوئیدها و گلوبوروتالیدها) به همراه خرده های ریز فونای دریایی آزاد، شامل خارپوستان، دیتروپا، اپرکولینا و همچنین قطعات بسیار ریز فرامینیفر کف زی می باشد. از دیگر اجزای تشکیل دهنده این ریزرخساره که به مقدار کمتر یافت میشوند می توان از خرده‌های بریوزوئر، شکم پا، دوکفه ای و همچنین فرامینیفرهای کوچک نظیر الفیدیوم نام برد. این ریزرخساره در زمینه ای گلی قرارداشته و بیشتر در بخش بالایی سازند آسماری آنهم صرفاً در برش غریبی ها دیده می شود (شکل ۳a).

تفسیر- حضور فرامینیفرهای پلانکتون، زمینه گلی، عدم وجود ساخت های رسوبی محیط های کم عمق دریا گویای این است که این ریزرخساره در محیط آب های آرام و عمیق با شوری نرمال دریایی نهشته شده است [۵۹،۱۸،۲۷،۲۱،۴۶،۲۶،۵۰،۵۸] نبود فرامینیفرهای برزگ دارای همزیست نوری وجلبک های قرمزبیانگرآن است که این ریزرخساره در زیر ناحیه نوری رسوبگذاری کرده است [۲۷،۲۱].

MF2) لپیدوسیکلینیده نومولیتیده بایوکلاست فلوتستون- رودستون

اجزای اصلی تشکیل دهنده این ریزرخساره شامل فرامینیفرهای بزرگ و کشیده از خانواده لپیدوسیکلینیده (ائولپیدینا و نفرولپیدینا) وفرامینیفرهایی از خانواده نومولیتیده (اسپیروکلیپئوس، هتروستژینا و اپرکولینا) و همچنین آمفستژینا می باشند که اغلب آنها سالم و بدون شکستگی هستند. ازدیگراجزاء می توان به جلبک های قرمز، خرده های اکینوئید، دوکفه ای، بریوزوئرو فرامینیفرهای با دیواره هیالین کوچک نظیر الفیدیوم اشاره نمود. اندازه برخی ازلپیدوسیکلیناهای موجود در این ریزرخساره تا چند سانتی متر هم می رسد بطوری که درمشاهدات صحرائی قابل رویت هستند(شکل ۳b). این ریزرخساره در تمامی برش های مورد مطالعه دیده می‌شود.

تفیسر- فراوانی فرامینیفرهای بزرگ با دیواره هیالین که اغلب آنها سالم نیز می باشند مبین یک محیط دریای باز با انرژی متوسط تا کم، زیر سطح امواج عادی است. فراوانی فرامینیفرهای بزرگ منفذار با پوسته کشیده (نومولیتیده و لپیدوسیکلینیده بزرگ و کشیده) و حضور اجزاء اسکلتی خاص محیط دریای باز نظیر اکینوئید و جلبک قرمز بیانگر رسوبگذاری در ناحیه اولیگوفوتیک دریای باز (رمپ میانی) است[۴۰،۱۲،۴۹،۲۰،۱۰،۳۹،۸،۹،۱۵،۵۰،۴۵،۵۲].

MF3) لپیدوسیکلینیده نومولیتیده کورالیناسه آ بایوکلاست فلوتستون- رودستون

فونای غالب این ریزرخساره را کورالیناسه آ و فرامینیفرهای بزرگ شامل لپیدوسیکلینیده ها (ائولپیدینا و نفرولیپیدینا) و نومولیتیده (اسپیروکلیپئوس، اوپرکولینا و هتروستژینا) و آمفیستژینا تشکیل می دهند که قطعاتی از فرامینیفرهای بزرگ نیز به طور پراکنده در میان آنها وجود دارد. در برخی نمونه ها فرامینیفرهائی نظیر نئوروتالیا و میوژیپسینوئیدس ازفراوانی نسبی برخودار هستند. همچنین قطعاتی از خارپوستان، شکم پایان و دوکفه ای به میزان کمتر حضور دارند. فرامینیفرهای بنتیک این ریزرخساره را اشکالی با پوسته کوچکتر و عدسی تر نسبت به ریزرخساره ۲ تشکیل می دهند. اجزای سازنده این ریزرخساره در زمینه ای با بافت دانه پشتیبان تا فلوتستون قرار گرفته اند(شکل ۳c). این ریزرخساره، در تمامی برش های مورد بررسی در این تحقیق، شناسائی شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

تفسیر- وجود غالب جلبک های قرمز کورالیناسه آ به همراه فرامینیفرهای بزرگ عدسی شکل و گرد مانند اوپرکولینا و اسپیروکلیپئوس در این ریزرخساره بیانگر رسوبگذاری آن در عمق کمتر زون نوری بالاتری نسبت به ریزرخساره ۲ می باشد. رسوبات دربرگیرنده لپیدوسیکلینیده و نومولیتیده عدسی شکل و گرد با پوسته ضخیم و متوسط منعکس کننده آبهای کم عمق تری نسبت به پوسته های بزرگ و پهن هیالین می باشند[۱۰،۸،۴۶،۵۸].

براین اساس، محیط تشکیل این ریزرخساره را می توان در قسمت های کم عمق تر رمپ میانی نسبت به ریزرخساره ۲ درنظر گرفت.

MF4) کورال کورالیناسه آ بایوکلاست فلوتستون

جلبک های قرمز کورالیناسه آ و مرجان از آلوکم های اصلی تشکیل دهنده این ریزرخساره می باشند. میلیولید، خرده های خارپوستان، بریوزوئر، دوکفه ای، شکم پا و فرامینیفرهای کوچک نظیر الفیدیوم و آمفیستژینا از عناصر فرعی تشکیل دهنده این ریزرخساره به شمار می روند. بافت این ریزرخساره فلوتستون-رودستون بوده و در برخی مقاطع به دلیل کاهش اندازه ذرات به صورت وکستون و پکستون دیده می شود. این جلبک های قرمز در مواردی به صورت رودولیتی دیده می شوند. همچنین در تعدادی از مقاطع، مرجان ها توسط جلبک‌های قرمز و بریوزوئر محصور شده اند (شکل ۳d). در تمامی برش‌های مورد مطالعه، ریزرخساره مذکور قابل مشاهده می باشد.

تفسیر- این ریزرخساره به دلیل وجود جلبک‌های قرمز کورالیناسه آ و فونای دریای باز مانند خرده‌های بریوزوئر و خارپوستان در شرایط شوری نرمال دریا با چرخش آزاد و انرژی متوسط رمپ میانی تشکیل شده است [۴۱،۴۲] وجود رخساره های رودولیتی نشان دهنده ی شکل گیری این رخساره ها در یک محیط با انرژی کم در الیگوفوتیک زون (شرایط نوری کم) می باشد [۱۶،۳۶]. در این ریزرخساره، چارچوب خوب حفظ شده جلبک‌های قرمز کورالیناسه آ بیانگر یک محیط نسبتاً آرام با نرخ رسوبگذاری پایین و پایداری کف حوضه می باشد[۳۸،۵۲].

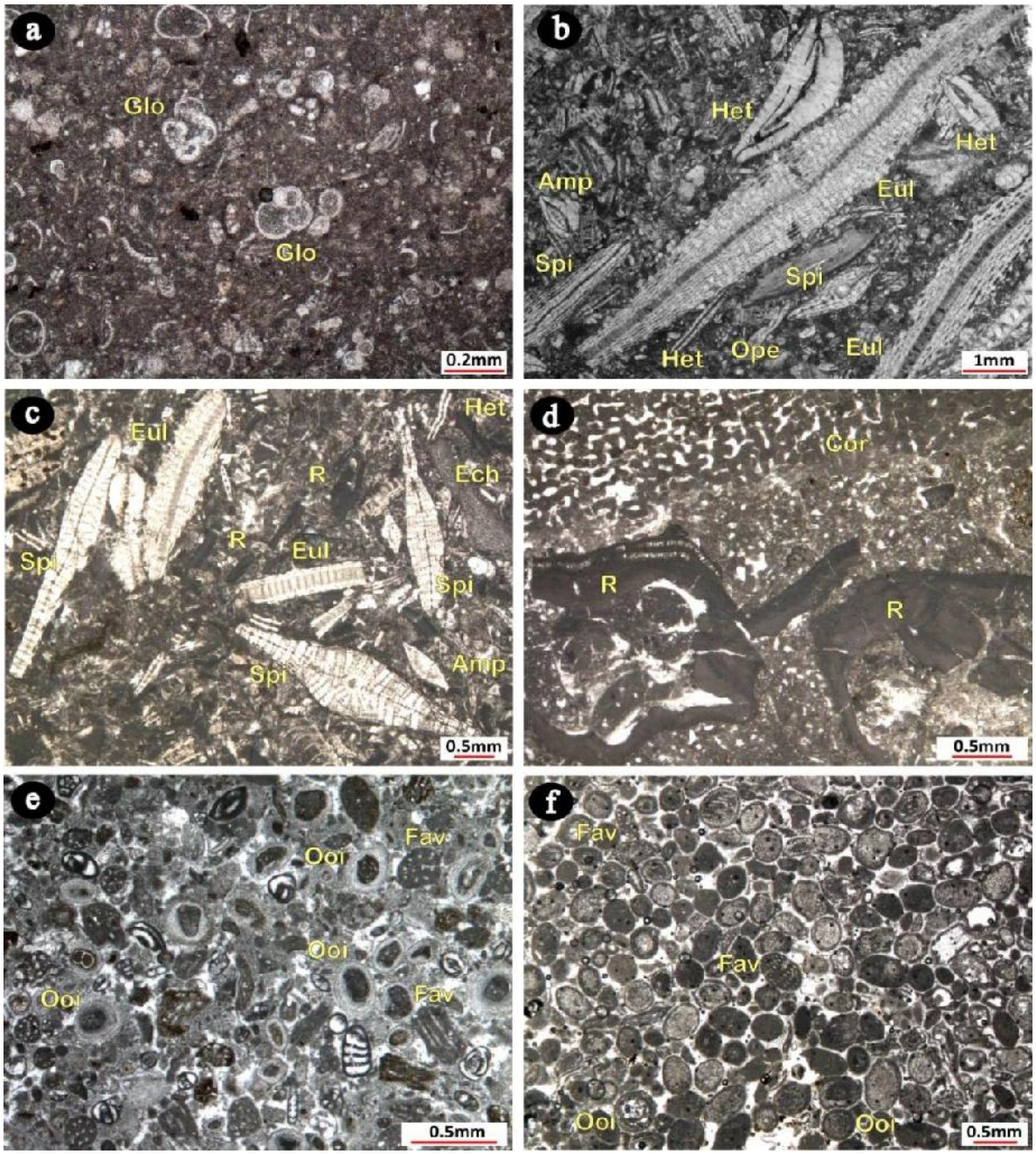
MF5) بایوکلاست فاورینا اائید پکستون-گرینستون

آلوکم های غیراسکلتی نظیر دانه‌های اائید و فاورینا از تشکیل دهنده های اصلی این ریزرخساره هستند. این اائیدها که ازگردشدگی وجورشدگی نسبتاً خوبی برخوردار هستند، دارای لامینه مماسی بوده که درپاره ای موارد تحت تاثیر دیاژنز قرار گرفته اند. هسته اائید ها بیشتر از میلیولید و قطعات دوکفه ای و روتالید تشکیل شده است. در برخی از مقاطع، اائیدها میکریتی شده، بافت اولیه خود را از دست داده، به پلوئید تبدیل شده اند. فاورینا‌ها هم با برش های طولی، عرضی و مایل به همراه اائیدها در زمینه ای از سیمان اسپاریت قرارگرفته اند. میلیولید، روتالیاهای کوچک، خرده های خارپوستان، قطعات دوکفه ای به مقدارکمتر در برخی مقاطع دیده می شوند (شکل ۳e, f). این ریزرخساره بیشتر در برش هلایجان و به مقدار کمتر در برش های کوه شور و کوه باد شناسائی شده است.

تفسیر- حضور اائیدها نشانگر یک محیط پرانرژی می باشد [۲۶]. با توجه به حضور، جورشدگی و گردشدگی مناسب اائیدها و فقدان زمینه گلی، محیط تشکیل این ریزرخساره را می توان به سد اائیدی نسبت داد که محیط دریای باز را از محیط دریای محصور جدا می کند [۲۷،۳۱،۱۰،۲۶،۸،۱۵،۵۸].

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳. MF1-a: پلانکتونیک فرامینیفرا بایوکلاست وکستون – پکستون (نمونه۳۹۲ برش غریبی ها)، **b- MF2:** لپیدوسیکلینیده نومولیتیده بایوکلاست فلوتستون – رودستون (نمونه ۲ برش کوه باد) **c – MF3:** لپیدوسیکلینیده نومولیتیده کورالیناسه آ بایوکلاست فلوتستون – رودستون (نمونه ۵ برش کوه باد)، **d – MF4:** کورال کورالیناسه آ بایوکلاست فلوتستون – رودستون (نمونه۷۹ برش غریبی ها)، **e و f- MF5:**بایوکلاست فاورینا اائید پکستون – گرینستون (نمونه ۳۹ برش هلایجان و ۱۲۰ برش کوه باد).

Amp: *Amphistegina*, Cor: Coral, Ech: Echinoid fragment, Eul: *Eulepidina*, Fav: *Favreina*, Glo: *Globigerinids*, Het: *Heterostegina*, Ooi: Ooid, Ope: *Operculina*, R: Red-algal fragments, Spi: *Spiroclypeus*.

MF6) بنتیک فرامینیفرا (منفذ دار، بدون منفذ) بایوکلاست وکستون-پکستون-گرینستون

این ریزرخساره دارای تنوع بالائی از فرامینیفرهای کف زی (منفذدار و بدون منفذ) است. از فرامینیفرهای منفذ دار می توان از نومولیتیده (هتروستژینا و اپرکولینا)، میوژیپسینوئیدس و آمفیستژینا نام برد. از فرامینیفرهای با پوسته‌ی پورسلانوز می توان

www.SID.ir

Archive of SID

به میلیولید، آستروتریلینا، آرکیاس و دندریتینا اشاره نمود. دیگر اجزاء این ریزرخساره شامل خرده های خارپوستان، بریوزوئر، قطعات دوکفه ای، جلبک های قرمز و فرامینیفرهای کوچک نظیر روتالیاهای کوچک و الفیدیوم می باشد (شکل4a). ریزرخساره مذکور بجز برش هلایجان، در سایر برش های مورد بررسی گزارش شده است.

تفسیر- حضور توام فرامینیفرهای منفذدار و بدون منفذ در این ریزرخساره بیانگر این است که رسوبگذاری آن در یک لاگون باز با چرخش آب آزاد و اکسیژن دار در زون یوفوتیک (شرایط نوری بالا) صورت گرفته است [۵۸،۴۹،۶] و نمایانگرآن است که سد موثری بین رمپ میانی و رمپ درونی وجود نداشته است.

MF7) بنتیک فرامینیفرا (بدون منفذ باتنوع بالا) بایوکلاست وکستون-پکستون

عناصر تشکیل دهنده این ریزرخساره شامل فرامینیفرهای با پوسته پورسلانوز نظیر آرکیاس، پنروپلیس، سوریتس، بورلیس، دندریتینا، آستروترلینا و میلیولید می باشد که در بافتی از وکستون، پکستون و در برخی مقاطع تا گرینستون قرار گرفته اند. عناصر فرعی موجود دراین ریزرخساره عبارتند از جلبک های قرمز، مرجان (سولیتاری کورال)، خرده های خارپوستان، قطعات دوکفه ای، بریوزوئر و فرامینیفرهائی مانند آمفیستژینا، پلانوربولینا، روتالیاهای کوچک، الفیدیوم و دیسکوربیس (شکل4b). این ریزرخساره در تمامی برش های مورد مطالعه گزارش شده است.

تفسیر: امروزه فرامینیفرهای بدون منفذ با پوسته پورسلانوز مانند آرکیاس و پنروپلیس در محیط های آبی کم عمق نواحی حاره ای و نیمه حاره ای زیست می کنند[۳۴]. در این ریزرخساره حضور فرامینیفرهایی نظیر آرکیاس و پنروپلیس می تواند معرف قرار گرفتن در قسمت علفزارهای دریایی در زون یوفوتیک باشد [۱۳].

با توجه به حضور و تنوع فرامینیفرهای بدون منفذ شاخص محیط لاگون وهمچنین بافت رسوبی موجود، محیط رسوبگذاری این ریزرخساره را می توان در رمپ داخلی درشرایط آب های کم عمق و پرنور در نظر گرفت [۲۷،۲۰،۵۷،۹،۱۴،۴۶،۶،۵۰،۵۲،۵۳].

MF8) میلیولید بایوکلاست وکستون-پکستون تا گرینستون

اجزای اصلی این ریزرخساره شامل فرامینیفرهای بدون منفذ با پوسته پوسولانوز از قبیل میلیولید و دندریتینا می باشند که درزمینه ای با بافت وکستون، پکستون تا گرینستون قرار دارد. از عناصرفرعی موجود در این ریزرخساره می توان قطعات دوکفه ای، پنروپلیس، الفیدیوم، دیسکوربیس، روتالیاهای کوچک و استراکود را نام برد. همچنین خرده های خارپوستان، شکم پا، بریوزوئر، جلبک های قرمز و مرجان نیز به مقدار کمتر یافت می شوند (شکل4c). در تمامی برش های مورد بررسی، این ریزرخساره دیده می شود.

تفسیر- تنوع کم فرامینیفرهای پورسلانوز، عدم حضور فونای دریای باز ونیز درصد بالای گل آهکی موید رسوب گذاری این ریزرخساره درقسمت های کم عمق زون یوفوتیک (شرایط نوری بالا) از یک محیط لاگون محصور و کم انرژی می باشد. [۳۴،۴۹،۲۰،۵۷،۷،۹،۱۳،۳۷،۴۶،۴۵،۵۲،۵۳]

MF9) فرامینیفرای منفذدار کوچک اکینوئید وکستون

این ریزرخساره با فراوانی خردههای اکینوئید و روتالیاهای کوچک مشخص می‌شود. ازعناصر فرعی این ریزرخساره می‌توان از دندریتینا، میلیولید، آمفیستژینا و خرده های بریوزوئرو شکم پا نام برد (شکل4d). این ریزرخساره درتمامی برش‌های مورد مطالعه دیده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

تفسیر: با توجه به تنوع کم فسیلها (روتالیاهای کوچک و اکینوئید) رسوبگذاری این ریزرخساره را می توان به محیط دریایی محدود از رمپ داخلی نسبت داد [۴۶].

MF10) استراکد بایوکلاست وکستون

اجزای اصلی این ریزرخساره شامل استراکد، میلیولید، خرده های اکینوئید و قطعات دوکفه ای می باشد که در بافتی از وکستون تا پکستون قرار گرفته اند. زمینه از گل آهکی تشکیل شده است. از عناصر فرعی می توان از خرده های خارپوستان، جلبک قرمز، بریوزوئر و همچنین روتالیدهای کوچک و بطور پراکنده دانه های ریز کوارتزنام برد (شکل۴e). این ریزرخساره بجز برش کوه باد، در سایر برش های مورد بررسی شناسائی شده است.

تفسیر: زمینه گلی این ریزرخساره، حضور دانه‌های ریز کوارتز بهمراه حضور استراکد و میلیولید بیانگر رسوبگذاری در یک محیط لاگون با انرژی کم می باشد[۵۷،۵۲].

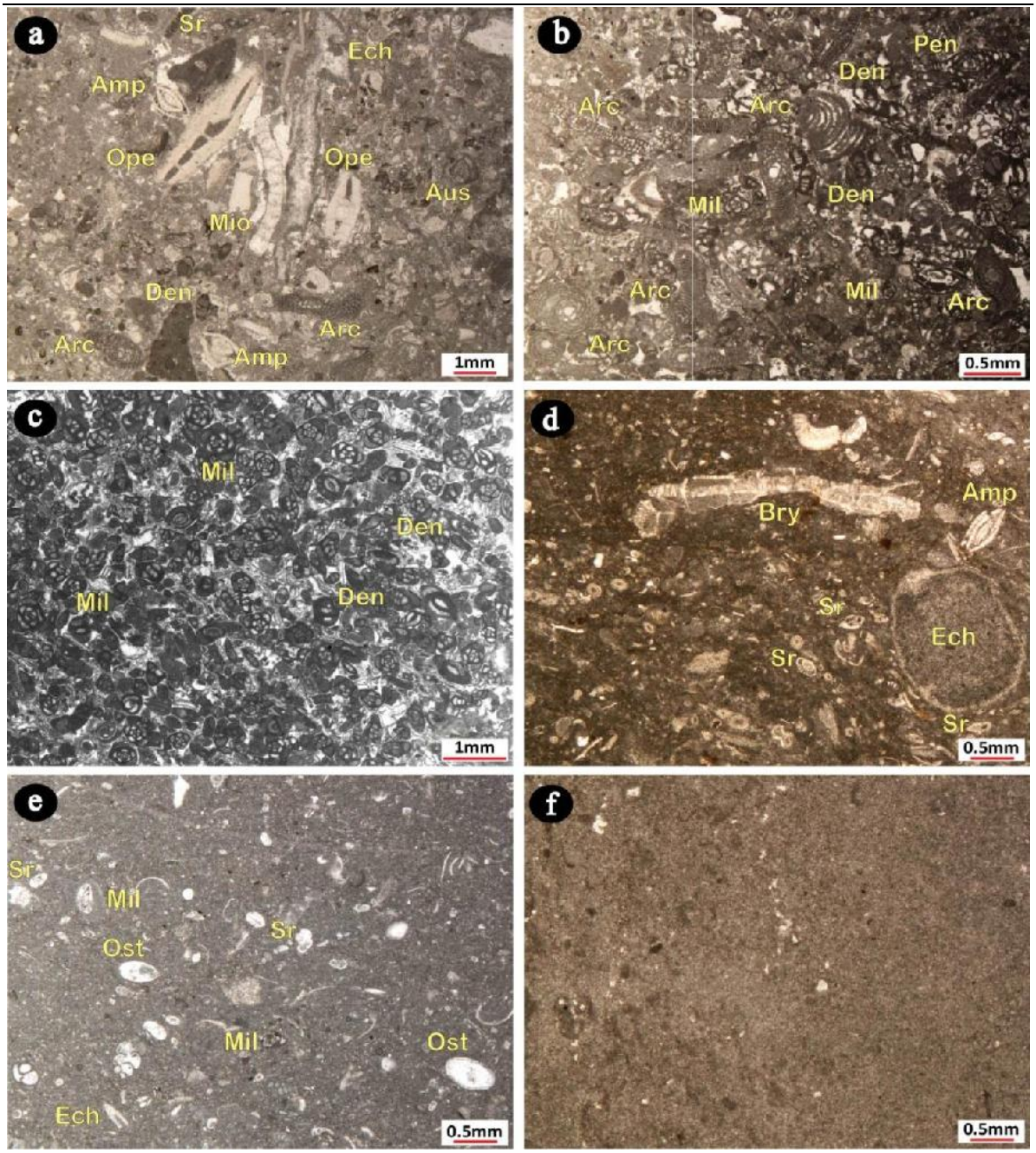
MF11) مادستون

این ریزرخساره از آهک‌های ریزبلور تشکیل شده و فاقد دانه‌های اسکلتی و غیراسکلتی و ساختارهای رسوبی می باشد. دانه‌های کوارتز بطور پراکنده در آن حضور دارند (شکل۴f). این ریزرخساره در تمامی برش‌های مورد مطالعه دیده می‌شود.

تفسیر: فراوانی گل کربناته، نبود هیچگونه فون زیستی، حضور دانه های ریز کوارتز و همچنین فقدان شواهد خروج از آب مانند فابریک فنسترال یا چشم پرنده ای موید تشکیل این ریزرخساره در یک محیط رسوبگذاری محدود وکم انرژی با شوری بالا، در قسمتهای کم عمق لاگون به سمت ساحل می باشد[۵۹،۲۷،۴۶،۲۶،۵۲،۵۳].

www.SID.ir

Archive of SID

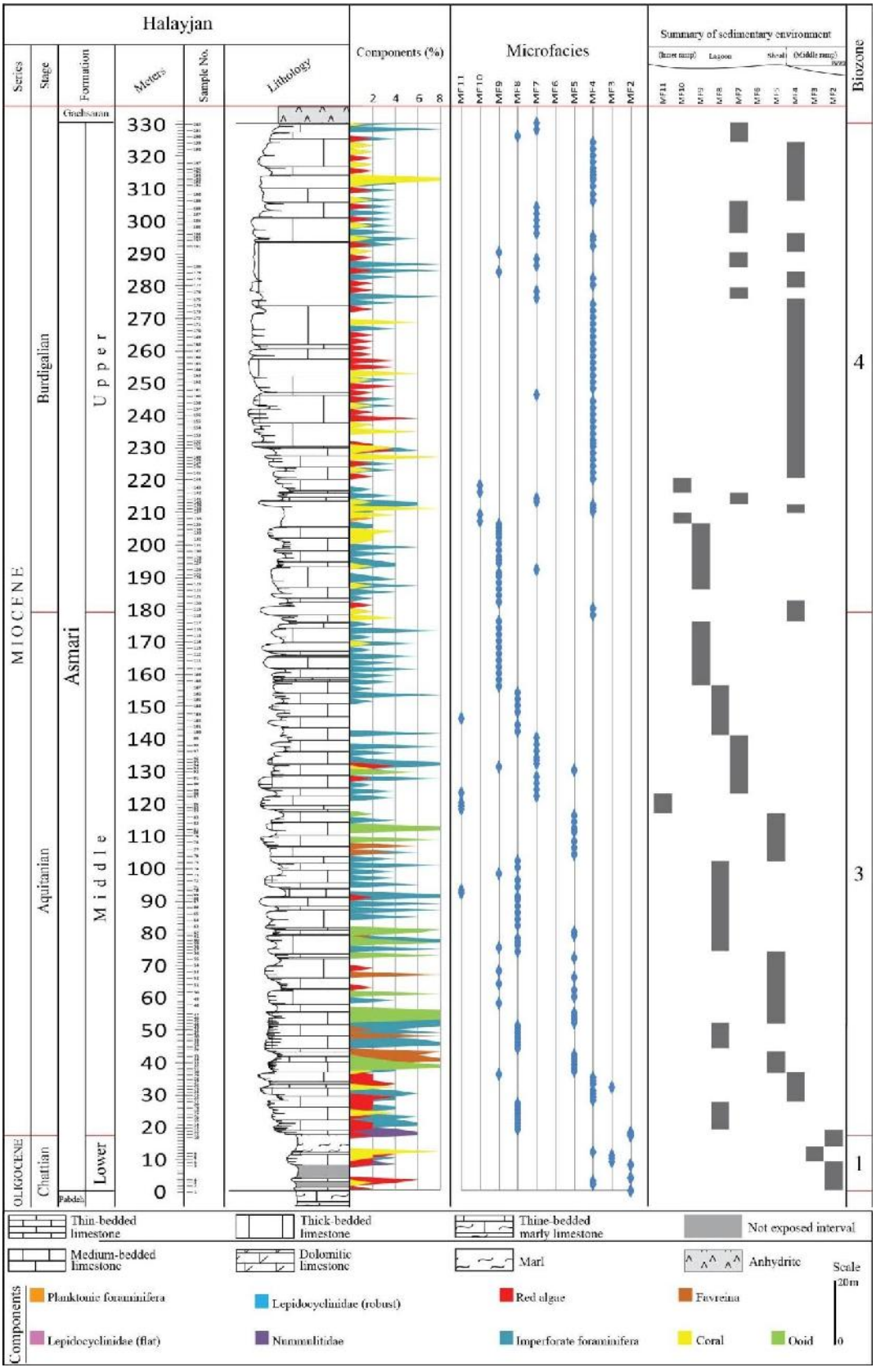


شکل ٤. a- MF6: بنتیک فرامینیفرا (منفذ دار، بدون منفذ) بایوکلاست وکستون/ پکستون/ گرینستون (نمونه ٦٢ برش کوه باد)، **b- MF7:** بنتیک فرامینیفرا (بدون منفذ باتنوع بالا) بایوکلاست وکستون – پکستون (نمونه ٦٨ برش کوه باد)، **c- MF8:** میلیولید بایوکلاست وکستون – پکستون تا گرینستون (نمونه ٨٨ برش کوه شور)، **d- MF9:** فرامینیفرای منفذدار کوچک اکینوئید وکستون (نمونه ١٩٨ برش کوه باد)، **e- MF 10:** بایوکلاست استراکد وکستون – پکستون (نمونه ٢١٨ برش هلایجان)، **f- MF11:** مادستون- مادستون دولومیتی تا دولومیت (نمونه ١٢٤ برش کوه باد).

Amp: *Amphistegina*, Arc: *Archaias*, Aus: *Austrotrillina*, Bry: Bryozoan, Den: *Dendritina*, Ech: Echinoid fragment, Mil: Miliolids, Mio: *Miogypsinoides*, Ope: *Operculina*, Sr: Small rotalids, Ost: Ostracod, pen: *Peneroplis*

www.SID.ir

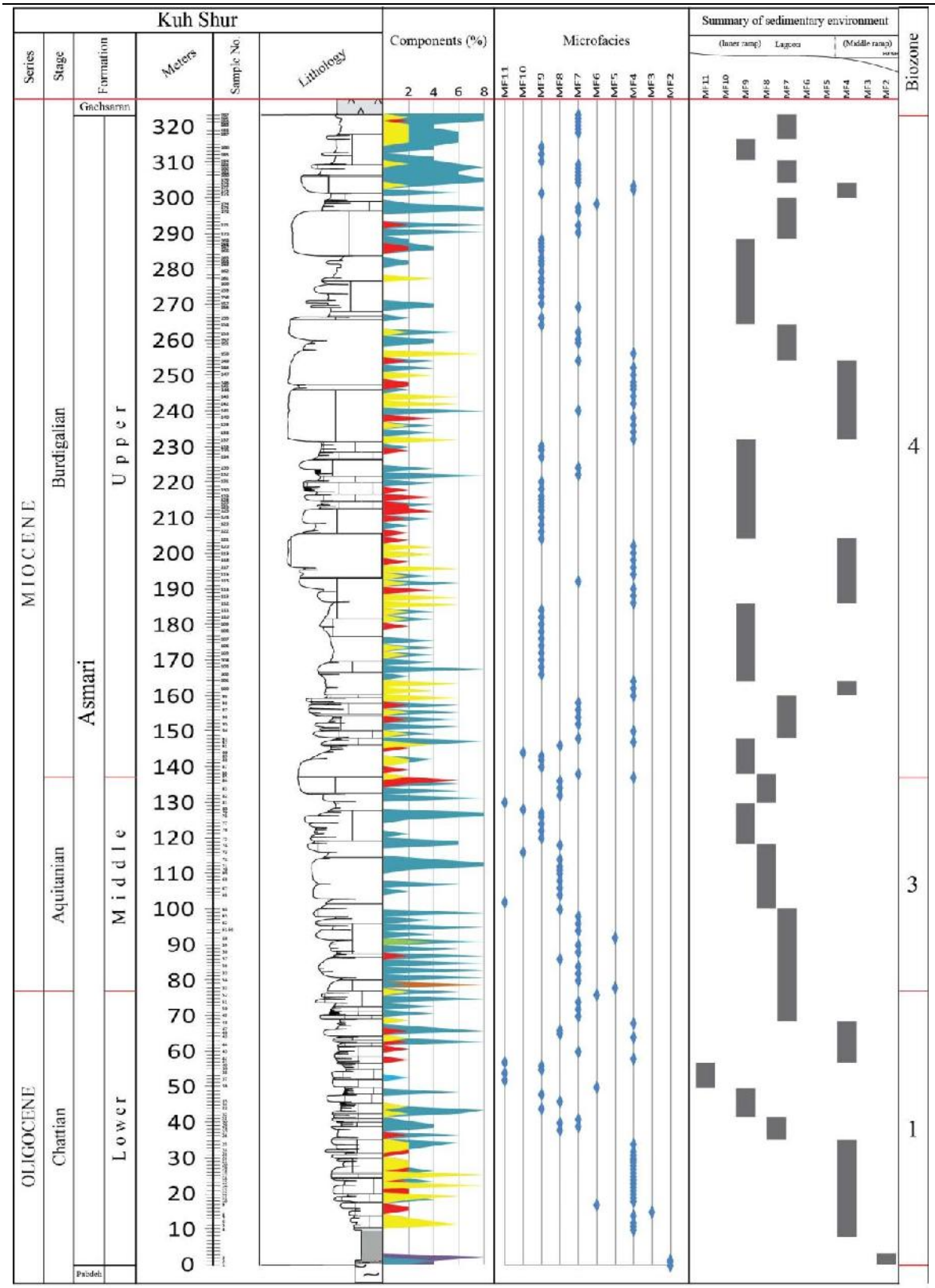
Archive of SID



شکل ۵. ستون چینه شناسی، پراکندگی میکروفاسیس ها، محیط رسوبی و فراوانی آلوکم های اسکلتی و غیراسکلتی سازند آسماری در برش هلایجان.

www.SID.ir

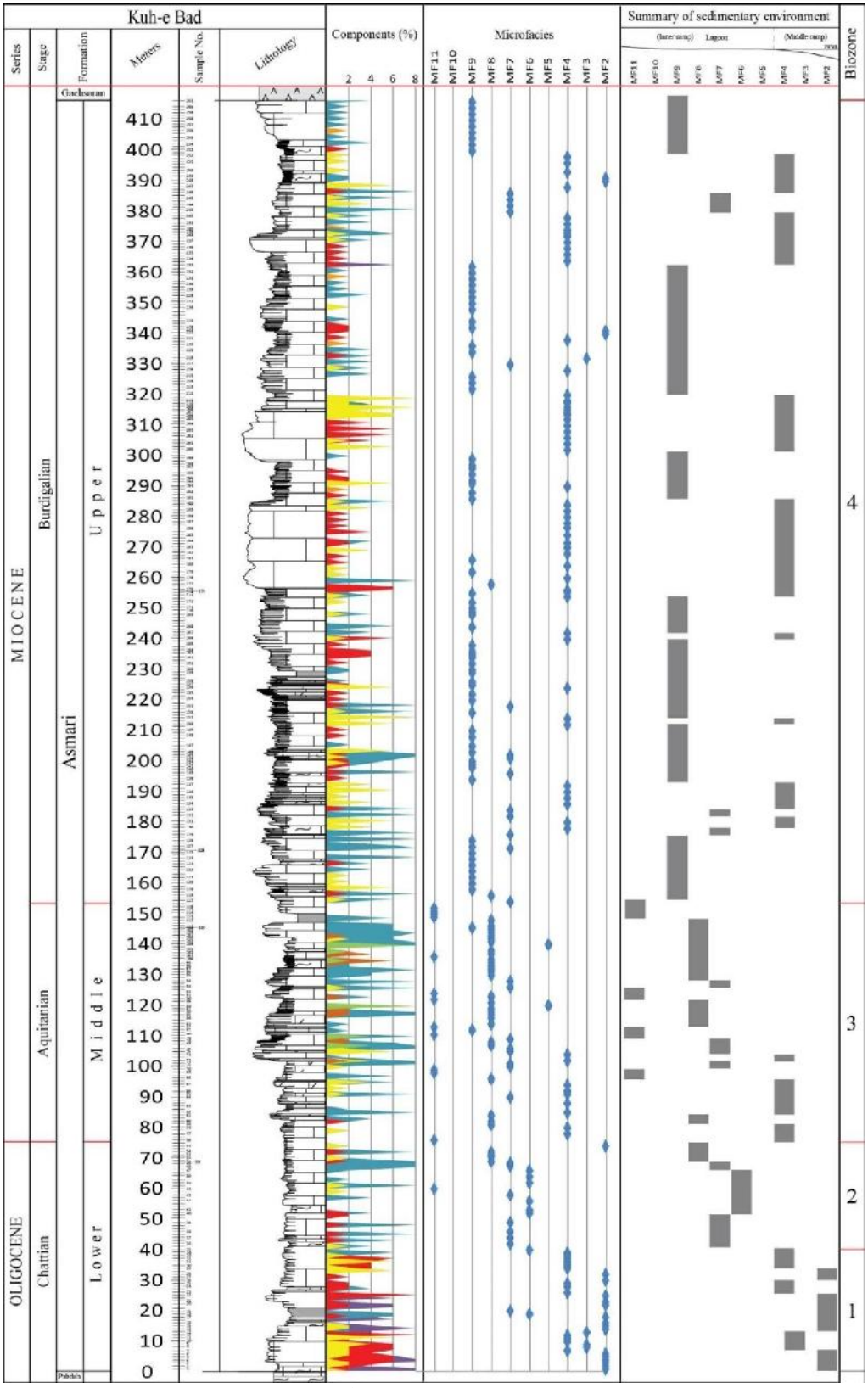
Archive of SID



شکل٦. ستون چینه شناسی، پراکندگی میکروفاسیس ها، محیط رسوبی و فراوانی آلوکم های اسکلتی وغیراسکلتی سازند آسماری در برش کوه شور.

www.SID.ir

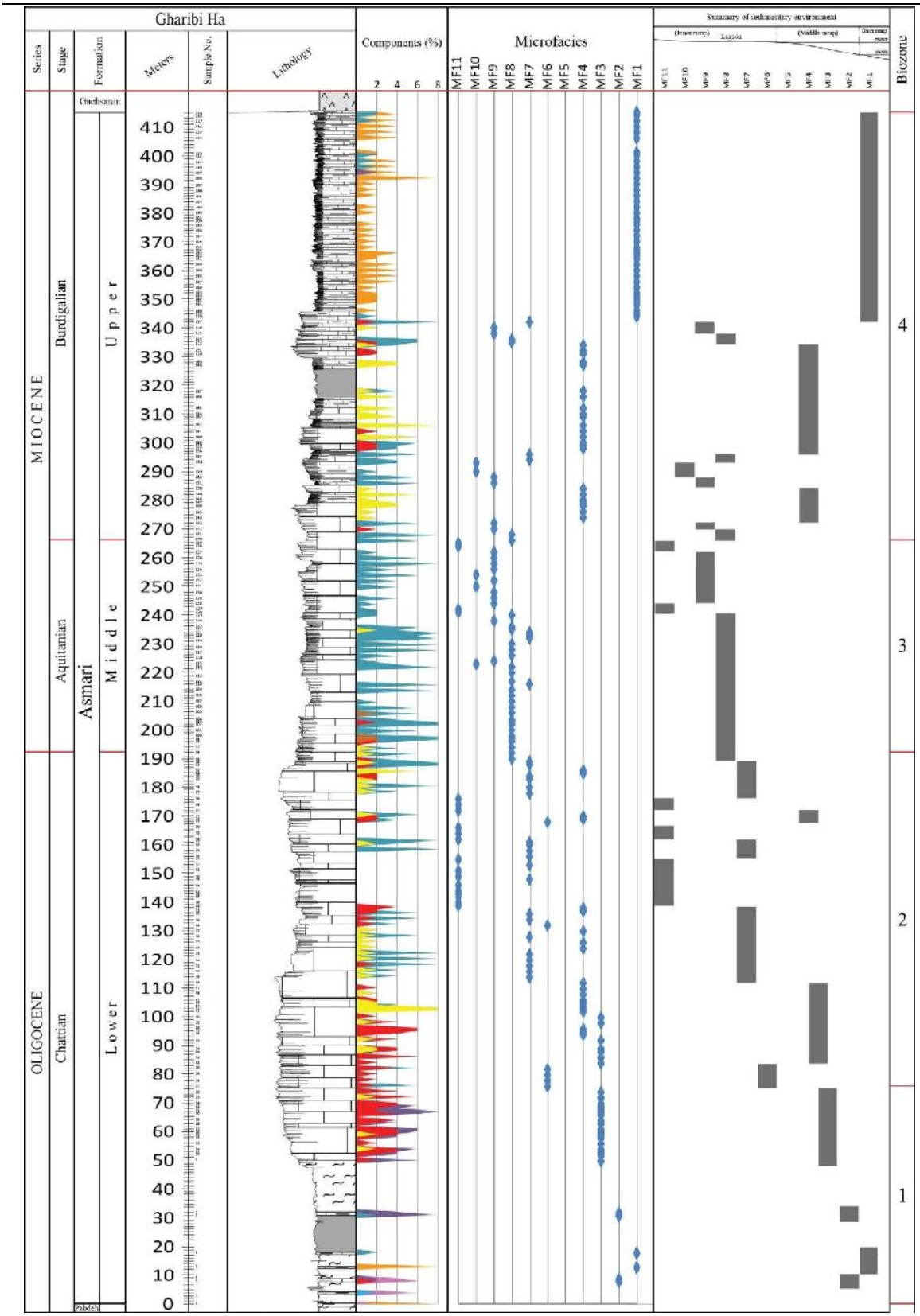
Archive of SID



شکل ۷. ستون چینه شناسی، پراکندگی میکروفاسیس ها، محیط رسوبی و فراوانی آلوکم های اسکلتی و غیراسکلتی سازند آسماری در برش کوه باد.

www.SID.ir

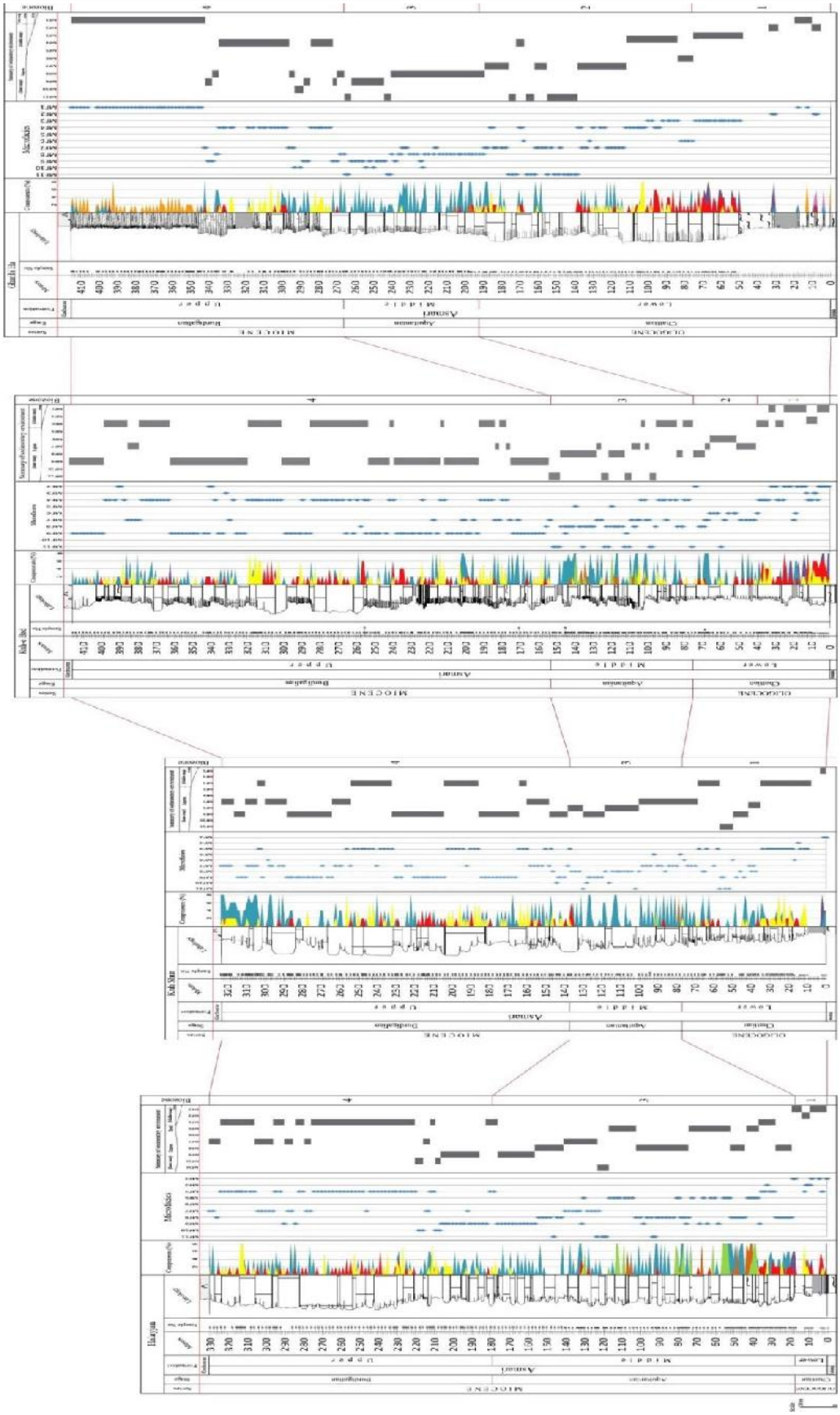
Archive of SID



شکل ۸ ستون چینه شناسی، میکروفاسیس ها، محیط رسوبی و فراوانی آلوکم های اسکلتی و غیراسکلتی سازند آسماری در برش غربیی ها.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹. چارت تطابقی برش های مورد بررسی.

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به جدول شماره ۱ و شکل های ۵، ٦، ۷، ۸ و ۹ رسوبات بخش قاعده ای سازند آسماری از جنوب شرق ناحیه مورد مطالعه به سمت شمال غرب، جوانتر شده اند. در طی زمان شاتین در برش غریبی ها، بخش قاعده ای سازند آسماری دربرگیرنده زون تدریجی بین سازندهای پابده و آسماری است (حدودا ۷۰ متر) که حاوی فرامینیفرهای پلانکتون نیز می باشد. این زون تدریجی درادامه روند رسوبگذاری بتدریج به آهک های کم عمق حاوی فرامینیفرهای بزرگ کف زی سازند آسماری تبدیل می شود که مبین تبدیل تدریجی دریای عمیق پابده به دریای کم عمق سازند آسماری است.

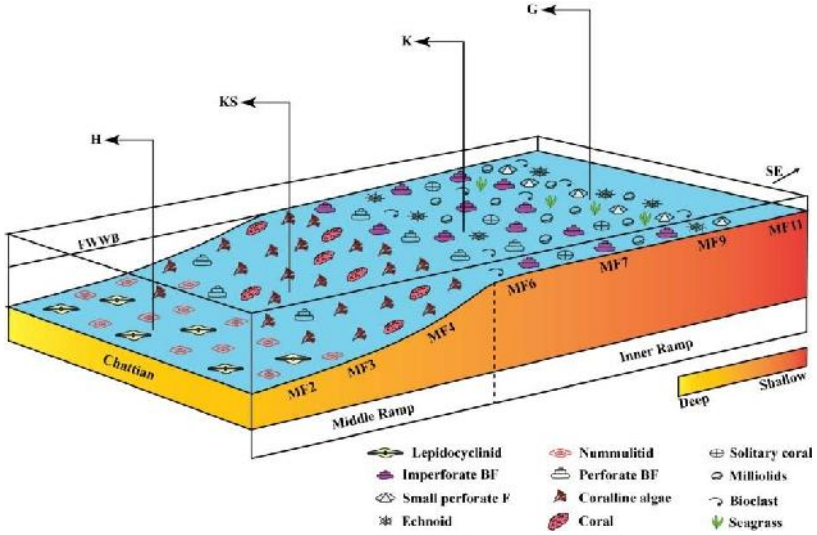
۳-۳- مدل محیط رسوبی

بدلیل اهمیت خصوصیات مخزنی، فهم و شناخت تاریخچه رسوبگذاری توالی های کربناته ای نظیر سازند آسماری از اهمیت فراوانی برخوردار است. به همین دلیل مطالعات گسترده ای دراین زمینه انجام شده است. بطور مثال اخیراً توالی های کربناته سازند آسماری در حاشیه جنوب شرقی زون ایذه، از دیدگاه چینه ای، هندسه رسوبگذاری و تغییرات و تنوع رخساره ای توسط شب افروز و همکاران [۵۲] مورد مطالعه قرار گرفته است.

در این تحقیق، منطقه مورد مطالعه براساس فرآیندهایی نظیر توصیف میکروسکوپی ریزرخساره ها و موقعیت نسبی کمربندهای رخساره‌ای و چیدمان آنها و با توجه به نتایج حاصل از مطالعه (شب افروز) در حاشیه جنوب شرقی ایذه، سازند آسماری در طی زمان‌های شاتین، آکی تانین و بوردیگالین در یک محیط رمپ هم شیب نهشته شده است که براساس این تحقیق، سه مدل مستقل رسوبی را می توان برای این سازند در طی زمان های یاد شده در نظر گرفت.

۳-۳-۱- سیستم رمپ کربناته شاتین:

براساس شناسائی کمربندهای رخساره ای به همراه تغییرات تدریجی رخساره ها و فراوانی حضور نومولیتیده، لپیدوسیکلینیده، جلبک های قرمز، مرجان ها و فرامینیفرهای کف زی با پوسته پورسلانوز، مدل محیط رسوبگذاری مربوط به زمان شاتین شامل دو بخش رمپ میانی و داخلی می باشد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. مدل شماتیک پلاتفرم کربناته سازند آسماری در زمان شاتین در منطقه مورد مطالعه.

(غریبی ها :G, کوه باد :K, کوه شور:KS, هلایجان :H).

FWWB: Fair weather wave base , SWB:Storm wave base

F: Foraminifera , BF: Benthic Foraminifera

www.SID.ir

Archive of SID

۳-۳-۱-۱- محیط رمپ داخلی:

در این مدل، طی زمان شاتین، عمده بخش کم عمق رمپ (رمپ داخلی) را تجمعی از فرامینیفرهای کف زی با پوسته پورسلانوز آنهم با تنوع بالا (ریزرخساره شماره ۷) و مادستون های آهکی (ریزرخساره شماره ۱۱) بخصوص در برش های کوه باد و غریبی ها تشکیل می دهد. این ریزرخساره ها بیانگر رسوبگذاری در زون یوفوتیک (شرایط نوری بالا) دریک محیط کم عمق هستند[۳۵،۱۵،۵۲].

۳-۳-۱-۲- محیط رمپ میانی:

این محیط بطورعمده براساس حضور نومولیتیده، لپیدوسیکلینیده، جلبک های قرمز که به ریزرخساره های شماره ۲، ۳ و ٤ تعلق دارند مشخص می شود. حضور جلبک های قرمز به همراه فرامینیفرهای بزرگ از قبیل هتروستژینا، نئوروتالیا و همچنین آمفیستژینا بیانگر این واقعیت است که سه ریزرخساره مذکور در زون مزوفوتیک (شرایط نوری متوسط) رمپ میانی قرار دارند[۲۸،۴۷،۳۵].

همچنین با توجه به شکل های ۵، ٦، ۷، ۸ و ۹ ضخامت رسوبات شاتین که در برگیرنده ریزرخساره ها و عناصر فوق الذکر می باشد از جنوب شرق ناحیه مورد مطالعه (برش غریبی ها) به سمت شمال غرب (برش هلایجان) کاهش می‌یابد.

با توجه به ماهیت و گسترش خوب ریزرخساره شماره ۴ و با در نظر گرفتن آلوکم های زیستی موجود در آن (جلبک های قرمز و مرجان ها)، ریزرخساره مذکور دارای خصوصیات مخزنی مناسب می‌باشد.

۳-۳-۲- سیستم رمپ کربناته آکی تانین:

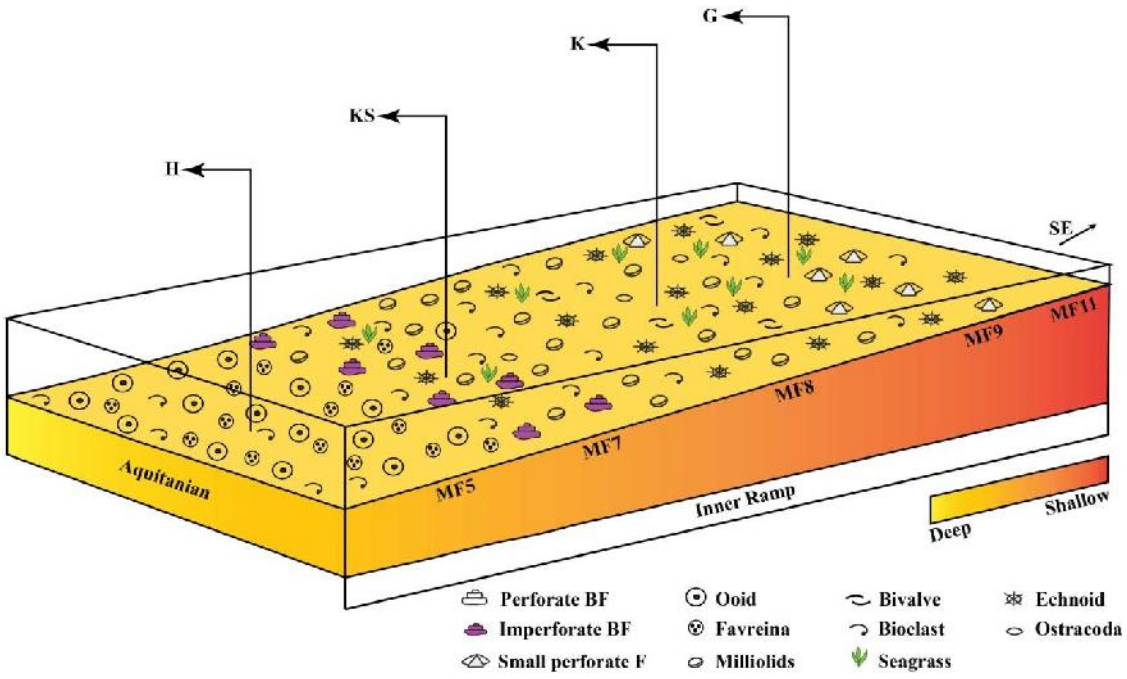
در طول زمان آکی تانین، بر اساس خصوصیات سنگ شناسی غالب، ارتباط جانبی کمربند های رخساره ای، محتویات زیستی و الگوهای برهم انباشتی، یک سیستم رمپ کربناته (رمپ داخلی) درتمامی ناحیه (عمیق ترین برش هلایجان و کم عمق ترین، غریبی‌ها) وجود داشته است که با یک نیمرخ رسوبی خیلی کم‌عمق و با شیب کم و ملایم مشخص می‌شود (شکل۱۱). قابل ذکر است که از زمان شاتین تا آکی تانین، محدوده مورد تحقیق از یک ثبات تکتونیکی نسبی برخوردار بوده است[۵۶] در این پهنه رسوبگذاری، عمده فاسیس های حاکم بر محیط رسوبی، شامل ریزرخساره های شماره ۵، ۷، ۸، ۹ و ۱۱ می باشند.

وجود کربنات های دولومیتی دارای اائید و فاورینا (ریزرخساره شماره ۵) به همراه فرامینیفرهای خانواده سوریتیده (ریزرخساره های ۷ ،۸ و۹) که تولید کننده‌های اصلی کربناته در این آب های کم عمق در زمان آکیتانین در تمام ناحیه فوق الذکر بوده‌اند بهمراه شرایط محیطی همچون انرژی کم، شوری بالا و حضور فرامینیفرهای با پوسته پورسلانوز نظیر آرکیاس و پنروپلیس، معرف رسوبگذاری در زون یوفوتیک (شرایط نوری بالا) در قسمت علفزارهای دریایی است[۵۹،۲۷،۴۹،۲۰،۲۶،۹،۱۳،۱۵].

با توجه به ماهیت و گسترش خوب ریزرخساره شماره ۵ (اائید و فاورینا) که در زمینه ای از گرینستون قرار دارد، ریز رخساره مذکور دارای خصوصیات مخزنی مناسب می‌باشد. این ریزرخساره بطور عمده در برش هلایجان و به مقدار کمتر در برش‌های کوه شور و کوه باد دیده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۱. مدل شماتیک پلاتفرم کربناته سازند آسماری در زمان آکی تانین در ناحیه مورد بررسی.

۳-۳-۳- سیستم رمپ کربناته بوردیگالین:

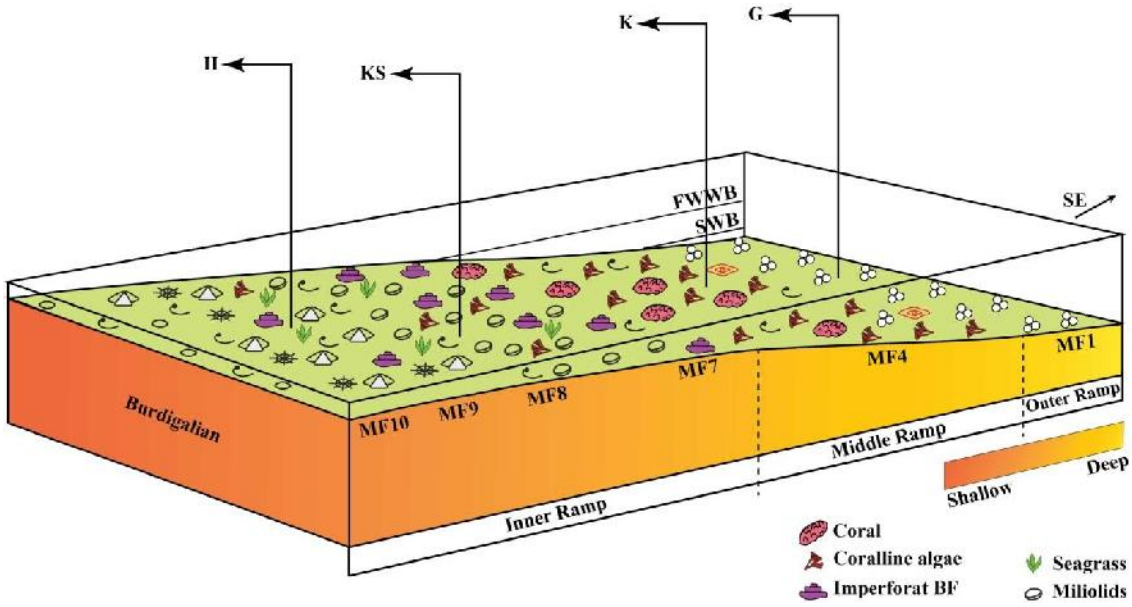
در طی زمان بوردیگالین یک رمپ کربناته کم عمق در سرتاسر منطقه گسترش داشته است. گسترش جانبی ریزرخسارهها در اواخر بوردیگالین نشان دهنده تغییرات عمقی مهم از کم عمقترین آن ها در شمال غربی منطقه تا عمیق ترین آن ها در جنوب شرقی ناحیه مورد مطالعه میباشد. در بیشترین قسمت این منطقه در طول زمان بوردیگالین، رسوبات کم عمق دربرگیرنده تمام پلاتفرم موجود می باشد اما در برش جنوب شرقی (غریبی ها)، این رسوبات کم عمق در اینتروال بالایی سازند آسماری بطور ناگهانی توسط مارن های پلاژیک (بیش از ۷۰ متر) پوشیده میشوند (شکل ۸) درصورتی که در فواصل رسوبی همزمان واقع در سه برش دیگر(هلایجان، کوه شور و کوه باد) رسوبات کم عمق نهشته شده است. این تغییر ناگهانی عمق که بوضوح بیانگر تاثیر تکتونیکی شدید بر الگوی رسوبگذاری در منطقه است [۵۶] ، نشانگر تبدیل رمپ کربناته به پلاتفرم غرق شده در برش غریبیها است.

در اواخر بوردیگالین، کج شدگی تکتونیکی ناحیه ای به سمت جنوب شرق، رسوبگذاری ناحیه مورد بررسی را تحت کنترل خود درآورده است. قسمت خارجی و میانی رمپ کربناته در قسمت های غربی فروافتادگی دزفول و زون ایذه تحت تاثیر کجی شدگی (Tilting) ناحیه ای بوده اند[۵۶]. این پدیده باعث بالاآمدگی و نبود رسوبگذاری در جنوب غربی حوضه و تغییر جهت عمیق ترین بخش حوضه (Depocenter) به سمت شمال غربی شده، جایی که بیشترین فرونشت را داشته و رسوبات در حاشیه ی جدید دریای نئوتتیس رسوب می کرده اند [۵۵،۲۳،۵۶]. حضور فراوان فرامینیفرهای پلانکتونیک در برش غریبی ها موید این است که رسوبات اواخر بوردیگالین در یک محیط عمیق دریای نهشته شده است (شکل های ۸ و ۱۲).

مدل رخساره ایی که در اینجا ارائه شده، نشان دهنده شیب عمقی از رمپ داخلی تا رمپ بیرونی بهمراه پراکندگی فرامینیفرهای و سایرعناصر مهم است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۲. مدل شماتیک پلاتفرم کربناته سازند آسماری در زمان بوردیگالین در محدوده مورد تحقیق.

۳-۳-۳-۱- محیط رمپ داخلی:

رمپ داخلی بطورعمده شامل ریزرخساره های شماره ۷ ، ۸ و ۹می باشد. ریزرخساره ۱۰ به مقدار کمتر یافت می شود. این بخش از محیط رسوبی با حضور متنوع و تجمعی فرامینیفرهای کف زی با پوسته پورسلانوز مشخص شده است. فرامینیفرهای کوچک، جلبک های قرمز و مرجان نیز به مقدار کمتر یافت می‌شود. فرامینیفرهای پورسلانوز بهترین فونای سازگار با شرایط محیط دیرینه از قبیل آبهای با تلاطم کم، شدت نور بالا و شوری نسبتاً بالا هستند. در برش‌های هلایجان و کوه شور این شرایط حکمفرما بوده است[۵۸،۴۹،۶].

۳-۳-۳-۲- محیط رمپ میانی:

این محیط با فراوانی جلبک‌های قرمز و مرجان (ریزرخساره شماره ٤) مشخص می‌شود. حضور جلبک‌های قرمز و فرامینیفرهای کف زی همچون آمفیستژینا بیانگر این است که این ریزرخساره در زون مزوفوتیک (شرایط نوری متوسط) از رمپ میانی قرار دارد. این شرایط در برش کوه باد وجود داشته است[۴۳،۴۴،۴۵،۱۵،۵۲].

۳-۳-۳-۳- محیط رمپ بیرونی:

رمپ بیرونی بیشتر شامل ریزرخساره‌های شماره ۱ می‌باشد. این محیط دارای رسوبات ریزدانه، با لایه بندی خوب می باشد که بطور جانبی دارای پیوستگی هستند. این رسوبات بطور فراوان حاوی فرامینیفرهای پلانکتون می باشند. خرده های خارپوستان، دیتروپا واپرکولینا نیز به مقدار کم وجود دارد. این شرایط در برش غریبی های وجود دارد.

٤- نتیجه گیری:

www.SID.ir

Archive of SID

– براساس مطالعه ٤ برش سطحی (هلایجان، کوه شور، کوه باد و غریبی ها) با سن شاتین– بوردیگالین، تعداد ۱۱ ریزرخساره شناسایی گردید. ریزرخساره های مذکور متعلق به ۳ محیط دیرینه دریای باز، سد و لاگون می باشند.

– با توجه به ریزرخساره های مذکور و همچنین نتایج حاصل از مطالعه و نحوه گسترش آنها، سازند آسماری در طی زمان های شاتین ،آکی تانین و بوردیگالین در یک محیط رمپ هم شیب نهشته شده است. بر مبنای این مطالعه، سه مدل مستقل رسوبی را می توان برای سازند آسماری در طی زمان های مذکور در نظر گرفت.

– گسترش جانبی ریزرخساره ها در شاتین به گونه ای است که رسوبات کم عمق این زمان در جنوب شرقی ناحیه (برش غریبی ها) با رسوبات عمیق سازند پابده در شمال غربی محدوده مورد مطالعه (برش هلایجان) جایگزین شده است.

– گسترش جانبی ریزرخساره‌ها در اواخر بوردیگالین نشان دهنده تغییرات عمقی مهم از کم عمق‌ترین آنها در شمال غربی تا عمیق ترین آنها در جنوب شرقی ناحیه مورد بررسی می باشد.

– در اواخر بوردیگالین در بخش جنوب شرقی منطقه، در نتیجه کج شدگی تکتونیکی، عمیق شدگی در حوضه رسوبی سازند آسماری اتفاق افتاده است. وفور فرامینیفرهای پلانکتون در رسوبات انتهایی بوردیگالین این محدوده از مطالعه، موید این موضوع می باشد.

– ضخامت رسوبات شاتین از جنوب شرق ناحیه مورد مطالعه (برش غریبی‌ها) به سمت شمال غرب (برش هلایجان) کاهش می یابد.

– رسوبات بخش قاعده ای سازند آسماری از جنوب شرق ناحیه به سمت شمال غرب، جوانترشده اند.

– با توجه به ماهیت و گسترش ریزرخساره های شماره ٤ (کورال کورالیناسه آ بایوکلاست فلوتستون – رودستون) و ٥ (بایوکلاست فاورینا اائید پکستون– گرینستون) می‌توان ریزرخساره‌های مذکور را بعنوان ریزرخساره‌های با کیفیت مخزنی مناسب نام برد.

سپاس و قدردانی

از آقایان دکتر صیرفیان، دکتر معلمی، دکتر برگ ریزان و دکتر رحمانی بخاطر داوری مقاله سپاسگزاری می گردد.

منابع:

[۱] شب افروز،ر.، ۱۳۹٤، چینه نگاری سکانسی و دیاژنز سازند آسماری در جنوب شرق زون ایذه (جنوب یاسوج و شمال شرق گچساران)، حوضه زاگرس: پایان نامه دکتری، رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۹۰ صفحه.

[۲] مطیعی، ه.، ۱۳۷۲، زمین شناسی ایران، چینه شناسی زاگرس :انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ٥۳٦ صفحه.

[۳] مهدی پور، ض.، رادمهر، ا.، جنت مکان، ن.، ۱۳۹٤، تفسیر ساختمانی اطلاعات لرزه نگاری سه بعدی میدان پرسیاه – افق آسماری :شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب،گزارش شماره پ – ۸٤۹٥ ، ۱۰٦ صفحه.

[۴] موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۳، اطلس گیتاشناسی استان های ایران.

[5] ADAMS, T. D. and BOURGEOIS, F., 1967, Asmari biostratigraphy: *Iranian Offshore Oil Company Geological and Exploration*, no.1074, (unpublished).

www.SID.ir

Archive of SID

[6] ALLAHKARAMPOUR Dill, M., SEYRAFIAN, A., VAZIRI-MOGHADDAM, H., 2010, The Asmari Formation, north of the Gachsaran (Dill anticline), southwest Iran, facies analysis, depositional environments and sequence stratigraphy: *Carbonates and Evaporites*, **25(2)**, 145-160.

[7] AMIRSHAHKARAMI, M., VAZIRI-MOGHADDAM, H., and TAHERI, A., 2007a, Sedimentary facies and sequence stratigraphy of the Asmari Formation at Chaman-Bolbol, Zagros Basin, Iran. *Journal of Asian Earth Sciences*, **29**, 947–959.

[8] BARATTOLO, F., BASSI, D., and ROMERO, R., 2007, Upper Eocene larger foraminiferal-coralline algal facies from the Klokova Mountain (south continental Greece): *Facies*, **53**, 361-375.

[9] BASSI, D., HOTTINGER, L. and NEBELSICK, J. H., 2007, Larger foraminifera from the Upper Oligocene of the Venetian area, North-East Italy: *Paleontology*, **50(4)**, 845-868.

[10] BEAVINGTON-PENNEY S. J., and RACEY, A., 2004, Ecology of extant nummulitids and other larger benthic foraminifera: applications in paleoenvironmental analysis: *Earth Science Reviews*, **67**, 219-265.

[11] BORDENAVE, M. L., and HEGRE, J. A., 2010, Current distribution of oil and gas fields in the Zagros Fold Belt of Iran and contiguous offshore as the result of the petroleum systems. *Geological Society, London, Special Publications*, **330(1)**, 291-353.

[12] BRANDANO, M., and CORDA, L., 2002, Nutrients, sea level and tectonics: constrains for the facies architecture of a Miocene carbonate ramp in central Italy: *Terra Nova*, **14**, 257-262.

[13] BRANDANO, M., FREZZA, V., TOMASSETTI, L., and PEDLEY, M., 2008, Facies analysis and paleoenvironmental interpretation of the Late Oligocene Attard Member (Lower Coralline Limestone Formation), Malta: *Sedimentology*, 1-21.

[14] BRANDANO, M., FREZZA, V., TOMASSETTI, L. and PEDLEY, M., 2009a, Facies analysis and paleoenvironmental interpretation of the Late Oligocene Attard Member (Lower Coralline Limestone Formation), Malta: *Sedimentology*, **56**, 1138-1158.

[15] BRANDANO, M., FREZZA, V., TOMASSETTI, L., and CUFFARO M., 2009b, Heterozoan carbonates in oligotrophic tropical waters: The Attard member of the lower coralline limestone formation (Upper Oligocene, Malta): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **274**, 54-63.

[16] BRANDANO, M., MORSILLI, M., VANNUCCI, G., PARENTE, M., BOSELLINI, F., and MATEU-VICENS, G., 2010a, Rhodolith-rich lithofacies of the Porto Badisco Calcarenites (upper Chattian, Salento, southern Italy): *Italian Journal of Geosciences*, **129(1)**, 119-131.

[17] BUSK, H. G., and MAYO, H. T., 1918, Some notes on the geology of the Persian Oilfields: *Journal of the Institution of Petroleum Technologists*, **5**, 5-26.

[18] BUXTON, M. W. N. and PEDLEY, H. M., 1989, Short Paper: A standardized model for Tethyan Tertiary carbonate ramps: *Journal of the Geological Society, London*, **146**, 746-748.

[19] CAHUZAC, B., POIGNANT, A., 1997, Essai de biozonation de l'Oligo-Miocene dans les bassins Europeens a l'aide des grands foraminiferes neritiques: *Bulletin de la Societe Geologique de France*, **168(2)**, 155 169.

[20] CORDA, L., and BRANDANO, M., 2003, Aphotic zone carbonate production on a Miocene ramp, Central Apennines, Italy: *sediment Geol*ogy, **161**, 55-70.

[21] COSOVIC, V., DROBNE, K., and MORO, A., 2004, Paleoenvironmental model for Eocene foraminiferal limestones of the Adriatic carbonate platform (Istrian Peninsula): *Facies*, **50**, 61-75.

[22] DUNHAM, R., 1962, Classification of carbonate rocks according to depositional texture, In: Ham WE, editor: Classification of carbonate rocks: *AAPG Memoir* 1, *Tulsa*, 108-121.

[23] EHRENBERG, S. N. H., PICKARD, N. A., LAURSEN, G. V., MONIBI, S., MOSSADEGH, Z. K., SVÅNÅ, T. A., AQRAWI, A. A. M., and THIRLWALL, J. M. M. M. F., 2007, Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene-Lower Miocene), SW Iran: *Journal of Petroleum Geology*, **30**, 107-128.

[24] EMBRY, A., KLOVAN, J., 1971, A late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT: *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, **19(4)**, 730.

[25] FARZIPOUR-SAEIN, A., YASSAGHI A. S., and SHERKATI KOYI, H., 2009, Basin evolution of Lurestan region in the Zagros fold-and-thrust belt Iran: *J. Petrology Geology*, **32**, 5-19.

[26] FLÜGEL, E., 2010, Microfacies of Carbonate Rocks, Analysis, Interpretation and Application, 2nd edition. *Springer, Heidelberg*, 976.

www.SID.ir

Archive of SID

[27] GEEL, T., 2000, Recognition of Stratigraphic sequence in carbonate platform and slope deposits: empirical models based on microfacies analyses of palaeogene deposits in southeastern Spain*: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **155**, 211-238.

[28] HALLOCK, P., 1984, Distribution of selected species of living algal symbiont-bearing foraminifera on two Pacific coral reefs: *Journal of Foraminiferal Research*, **9**, 6-69.

[29] HALLOCK, P., 1988, The role of nutrient availability in bioerosion, Consequence to carbonate buildup: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **63**, 275-291.

[30] HEYDARI, E., HASSANZADEH, J., WADE, W. J., GHAZI, A. M., 2003, Permian-Triassic boundary interval in the Abadeh section of Iran with implications for mass extinction, Part 1: *Sedimentology, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **193**, 405-423.

[31] HOTTINGER, L., 1997, Shallow benthic foraminiferal assemblage as signals for depth of their limestones: **168**, 491-505.

[32] JAMES, G. A., and WYND, J. G., 1965, Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consortium agreement area: *AAPG Bulletine*, **49**, 2182-2245.

[33] LAURSEN, G., MONIBI, S., ALLAN, T., PICKARD, N., HOSSEINEY, A., VINCENT, B., HAMON, Y., VAN-BUCHEM, V., MOALLEMI, A., DRUILLION, G., 2009, The Asmari Formation Revisited, Changed Stratigraphic Allocation and New Biozonation: *First International Petroleum Conference and Exhibition, Shiraz*, 4-6 May 2009.

[34] LEE J.J., 1990, Fine structure of rodophycean profyridium purpureum insitu in Peneroplis pertusus and P. asicularis. *J. Foramin*, **20**, 162-169.

[35] MATEU-VICENS, G., HALLOCK, P., and BRANDANO, M., 2008, A depositional model and paleoceological reconstruction of the Lower Tortonian Distally steepened ramp of Menorca (Balearic Islands, Spain): *Palaios*, **23**, **7**, 465-481.

[36] MORSILLI, M., BOSELLINI, F. R., POMAR, L., HALLOCK, P., AURELL, M., and PAPAZZONI, C. A., 2012, Mesophotic coral buildups in a prodelta setting (Late Eocene, southern Pyrenees, Spain): a mixed carbonate–siliciclastic system: *Sedimentology*, **59(3)**, 766–794.

[37] MOSSADEGH, Z. K., HAIG, D. W., ALLAN, T., ADABI, M. H., SADEGHI, A., 2009, Salinity changing during Late Oligocene to Early Miocene Asmari Formation deposition, Zagros Mountains, Iran: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecol*ogy, **272**, 17-36.

[38] NEBELSICK J., and BASSI, D., 2000, Diversity, growthforms and taphonomy: key factors controlling the fabric of coralline algal dominated shelf carbonates. in E. Insalaco, P. Skelton and T. Palmer, eds., Carbonate platform systems. Components and interactions. *Geological Society, London*, **178**, 89-107.

[39] NEBELSICK, J. H., RASSER, M., and BASSI, D., 2005, Facies dynamic in Eocene to Oligocene Circumalpine carbonates: *Facies*, **51(4)**, 197-216.

[40] PEDLEY, M., 1996, Miocene reef facies of Pelagian region (Central Mediter ranean region). *in* FRANSEEN, E.K., ESTEBEN, M., WARD, W. C. Ward and ROUCHY , J. M., eds., Models for Carbonate Stratigraphy from Miocene reef complexes of Mediterranean Regions: *SEPM Concept Sediment Paleontology*, **5**, 247-259.

[41] POMAR, L., 2001a, Types of carbonate platforms: a genetic approach: *Basin Research*, **13**, 313-334.

[42] POMAR, L., 2001b, Ecological control of sedimentary accomodation: evolution from a carbonate ramp to rimmed shelf, Upper Miocene, Balearic Islands: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **175**, 249-272.

[43] POMAR, L., BAEANDANO, M., and WESTPHAL, H., 2004, Environmental factors influencing skeletal grain sediment associations: a critical review of Miocene examples from the western Mediterranean: *Sedimentology*, **51**, 627- 651.

[44] POMAR, L., BASSANT, P., BRANDANO, M., RUCHONNET, C., and JANSON, X., 2012, Impact of carbonate producing biota on platform architecture: Insights from Miocene examples of the Mediterranean region: *Earth-Science Reviews*, **113**, 3-4, 186-211.

[45] POMAR, L., MATEU-VICENS, G., MORSILLI, M., and BRANDANO, M., 2014, Carbonate ramp evolution during the Late Oligocene (Chattian), Salento Peninsula, southern Italy: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **404**, 0, 109-132.

www.SID.ir

Archive of SID

[46] RAHMANI, A., VAZIRI-MOGHADDAM, H., TAHERI, A., and GHABEISHAVI, A., 2009, A model for the paleoenvironmental distribution of larger foraminifera of Oligocene-Miocene carbonate rocks at Khaviz Anticline, Zagros Basin, SW Iran: *Historical Biology*, **21**, 2-3, 215-227.

[47] REISS, Z., and HOTTINGER, L., 1984, The Gulf of Aqaba: Ecological Micro Paleontology, Berlin: *Springer*, 354.

[48] RICHARDSON, P. K., 1924, The geology and oil measures of southwest Persia: *Journal of the Institution of Petroleum Technology*., **10**, 256-283.

[49] ROMERO, J., CAUS, E., and ROSSEL, J., 2002, A model for the palaeoenvironmental distribution of larger foraminifera based on Late Middle Eocene deposits on the margin of the south Pyrenean basin: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **179**, 43-56.

[50] SADEGHI, R., VAZIRI-MOGHADDAM, H., and TAHERI, A., 2010, Microfacies and sedimentary environment of the Oligocene sequence (Asmari Formation) in Fars sub-basin, Zagros Mountains, southwest Iran: *Facies*, **57**, 3, 431- 446.

[51] SEYRAFIAN, A., 2000, Microfacies and depositional environments of the Asmari Formation, at Dehdez area (a correlation across central Zagros basin): *Carbonates and Evaporites*, **15(2)**, 121-129.

[52] SHABAFROOZ, R., MAHBOUBI, A., VAZIRI-MOGHADDAM, H., GHABEISHAVI, A., and MOUSSAVI-HARAMI, R., 2015a. Depositional architecture and sequence stratigraphy of the Oligo–Miocene Asmari platform; Southeastern Izeh Zone, Zagros Basin, Iran. *Facies*, **61**, 1-32

[53] SHABAFROOZ, R., MAHBOUBI, A., VAZIRI-MOGHADDAM, H., MOUSSAVI-HARAMI, R., GHABEISHAVI, A., and AL-ASAM, I. S., 2015b. Facies analysis and carbonate Ramp Evolution of Oligo–Miocene Asmari Formation in the Gachsaran and Bibi-Hakimeh Oilfields and the Nearby Mish Anticline, Zagros Basin, Iran: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, **276(1)**: 121-146

[54] TAHERI, M., VAZIRI-MOGHADDAM, H., TAHERI, A., and GHABEISHAVI, A., in press, Biostratigraphy and paleoecology of the Oligo-Miocene Asmari Formation in the Izeh zone (Zagros Basin, SW Iran): *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*.

[55] THOMAS, A. N., 1948, The Asmari limestone of southwest Iran; *Anglo-Iranian Oil Company Report*, **706**, unpublished.

[56] VAN BUCHEM, F. S. P., ALLAN, T. L., LAURSEN, G. V., LOTFPOUR, M., MOALLEMI, A., MONIBI, S., MOTIEI, H., PICKARD, N. A. H., TAHMASBI, A. R., VEDRENNE, V., and VINCENT, B., 2010, Regional stratigraphic architecture and reservoir types of the Oligo-Miocene deposits in the Dezful Embayment (Asmari and Pabdeh Formations) SW Iran: *Geological Society, London, Special Publications*, **329**, **1**, 219-263.

[57] VAZIRI-MOGHADDAM, H., KIMIAGARI, M., and TAHERI, A., 2006, Depositional environment and sequence stratigraphy of the Oligo-Miocene Asmari Formation in SW Iran: *Facies*, **52**, 41-51.

[58] VAZIRI-MOGHADDAM, H., SEYRAFIAN, A., TAHERI, A., and MOTIEI, H., 2010, Oligo–Miocene ramp system(Asmari Formation) in the NW of the Zagros basin, Iran: microfacies, paleoenvironment and depositional sequence: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, **27(1)**, 56-71

[59] WILSON, J. L., 1975, Carbonate facies in geologic history: Berlin, Heidelberg, New York, *Springer*, 471.

[60] WYND, J. G., 1965, Biofacies of Iranian oil consortium agreement area: *Iranian Oil Operating Company*: Report 1082, Unpublished.

www.SID.ir