

لیتوستراتیگرافی و بیوستراتیگرافی سازند آسماری در برش چینه‌ای کتولا، ناحیه ایزه و معرفی آن به عنوان برش مرجع سازند آسماری در حوضه زاگرس

علی رضا طهماسبی سروسنانی^(*)، محمد قویدل سیوکی^۲، محمد حسین آدابی^۳ و عباس صادقی^۴

۱. دانشجوی دکتری گروه زمین‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

۲. استاد انستیتوی مهندسی نفت، دانشگاه تهران

۳. استاد گروه زمین‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

۴. دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۲۳

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱/۳۱

چکیده

سازند آسماری یکی از مهم‌ترین واحدهای سنگی دارای مخازن نفت در حوضه رسوبی زاگرس است. برش الگوی آن در تنگ گل‌ترش، واقع در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی مسجد سلیمان، در یال جنوبی تاقدیس آسماری قرار دارد. سازند آسماری در برش الگو شامل بخش‌های میانی و بالایی است و بخش زیرین آن توسط شیل‌های سازند پاپده جایگزین می‌شود. از آن‌جا که بخش زیرین سازند آسماری در برش الگو گسترش نداشته ولی در برش‌های چینه‌ای گرگدا و تنگ تکاب توسعه یافته است، لذا به عنوان جایگزین برش الگوی قبلی پیشنهاد شده است. این در حالی است که در برش‌های چینه‌ای مذکور نیز، بخش بالایی سازند آسماری با سن میوسن پیشین (بوردیگالین) از ضخامت کمی برخوردار است. برش چینه‌ای کتولا، با ضخامت ۶۳۱ متر، در یال شمالی تاقدیس کوه سفید ناحیه ایزه قرار دارد و یکی از کامل‌ترین رخنمون‌های سازند آسماری در حوضه زاگرس محسوب می‌شود و از سه بخش زیرین میانی و بالایی تشکیل شده است. بر اساس انتشار چینه‌شناسی میکروفسیل‌ها شش بیوزون زیر

1. *Nummulites intermedius* - *Nummulites vascus* Assemblage Zone
2. *Lepidocyclina*-*Operculina*-*Ditrupa* Assemblage Zone
3. *Archaias asmaricus*-*Archaias hensoni* Assemblage Subzone 2b
4. *Elphidium* sp.14-Miogypsina Assemblage Subzone 2a
5. *Neoalveolina* (*Borelis*) *melo curdica* Zone
6. *Globigerinoides* spp. Acme Zone

در آن مشخص گردیده است که بر مبنای ارزش چینه‌شناسی میکروفسیل‌های شاخص موجود در این بیوزون‌ها، سن الیگوسن پیشین - میوسن پیشین برای آن پیشنهاد می‌شود.

برش چینه‌ای کتولا، چه از نظر سنی و چه از جهت تنوع رخساره‌ای، کامل‌ترین رخنمون سازند آسماری در زاگرس محسوب می‌شود، لذا پیشنهاد می‌شود برش چینه‌ای کتولا به عنوان برش مرجع سازند آسماری در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: سازند آسماری، ناحیه کتولا، کوه سفید، بیوستراتیگرافی، الیگوسن پیشین - میوسن پیشین.

مقدمه

سازند آسماری یکی از مخازن کربناته بسیار مهم در خاورمیانه است که با حفر اولین چاه در ناحیه مسجد سلیمان در سال ۱۲۸۷ شمسی (۱۹۰۸ میلادی) مشخص گردیده و پس از آن روز به روز بر اهمیت آن افزوده شده است. برش الگوی سازند آسماری تقریباً در ۵۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر مسجد سلیمان، در یال جنوبی تاقدیس آسماری و در تنگ گل ترش قرار دارد (James and Wynd, 1965) (Thomas, 1948). در سال ۱۹۴۸ مطالعه جامعی بر روی سازند آسماری انجام داده است و این سازند را به صورت محلی برای فروافتادگی دزفول مورد بحث قرار داده و سن آن را از الیگوسن تا بوردیگالین پیشنهاد کرده بود. او این سازند را بر مبنای محتویات فسیلی به سه قسمت زیرین، میانی و بالایی تقسیم نموده است. در برش الگوی سازند آسماری، تنها بخش‌های میانی و بالایی آن مشاهده می‌شود و سازند پابده جایگزین بخش زیرین سازند آسماری می‌شود (Wynd, 1965). از آنجا که بخش زیرین سازند آسماری در برش الگو گسترش ندارد ولی در برش‌های چینه ای تنگ گرگدا در نزدیکی میدان نفتی گچساران (Adams and Bougeois, 1967) و تنگ تکاب (مطیعی، ۱۳۷۲) بیشترین توسعه بخش زیرین آن سازند مشاهده می‌شود، لذا این برش‌ها به عنوان جایگزین‌هایی برای برش الگوی (تنگ گل ترش) آن سازند آسماری پیشنهاد شده‌اند. در این نواحی اگرچه بخش زیرین آسماری ضخامت قابل توجهی دارد، ولی در عوض بخش بالایی این سازند با سن میوسن پیشین (بوردیگالین) دارای ضخامت کمتری می‌باشد. با توجه به موارد مطرح شده، معرفی یک برش چینه‌ای کامل که دربرگیرنده کلیه ویژگی‌های سنگ شناسی و زمانی این سازند در حوضه زاگرس باشد، ضروری به نظر می‌رسد.

بحث

برش چینه‌ای کتولا دارای مختصات جغرافیایی 32° و 31° شمالی و 49° و 50° شرقی است که در ۱۱۰ کیلومتری جاده ایده- شهرکرد و جنوب شرقی شهر دهدز پس از پل کتولا قرار دارد (شکل ۱).

از نظر تقسیم بندی زمین‌شناسی ساختمانی، برش مذکور در زون ایده جزء کمربند چین خورده و رورانده زاگرس است (مطیعی، ۱۳۷۲).

این برش چینه‌ای دارای ستبرای ۶۳۱ متر است که در یال شمالی تاقدیس کوه سفید قرار دارد و یکی از کامل‌ترین مقاطع چینه‌ای سازند آسماری محسوب می‌شود (شکل ۲). سازند آسماری در این ناحیه بر روی سازند پابده و در زیر سازند رازک به صورت هم شیب قرار دارد. بخش زیرین سازند آسماری شامل تناوبی از آهک و آهک‌های دولومیتی ضخیم تا متوسط لایه است

(شکل ۳). بر روی این توالی، تناوبی از آهک‌های دولومیتی متوسط تا نازک لایه قرار گرفته است که به یک لایه ماسه سنگی ختم می‌شود. بر روی ماسه سنگ مذکور، دولومیت‌های ماسه‌ای و آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه قرار دارد که شامل بخش میانی سازند آسماری نیز می‌شود. بخش بالایی سازند آسماری برخلاف مقاطع دیگر از دو نوع رخساره مختلف تشکیل شده است. بخش اول شامل تناوبی از آهک‌های ضخیم تا توده‌ای همراه با بین لایه‌هایی از آهک‌های رسی متوسط تا نازک لایه است. بخش دوم شامل تناوبی از آهک‌های رسی متوسط تا نازک لایه و شیل‌های آهکی سرشار از روزنیران پلاژیک می‌باشد (شکل ۴). در ادامه به‌طور خلاصه ویژگی‌های سنگ چینه‌ای سازند آسماری در برش کتولا از پایین به بالا شرح داده می‌شود:

بخش زیرین سازند آسماری به ضخامت ۱۷۲/۵ متر و از توالی‌های زیر تشکیل شده است:

۴۵ متر، تناوب آهک‌های دولومیتی ضخیم لایه سرشار از نومولیت و جلبک‌های قرمز.

۸۸-۴۵ متر، تناوب آهک‌های ضخیم تا توده‌ای، دارای مرجان، جلبک قرمز و خارپوست.

۱۷۲/۵-۸۸ متر، تناوب آهک و آهک دولومیتی ضخیم لایه و حاوی لپیدوسیکلین‌های درشت، مرجان و جلبک قرمز.

بخش میانی سازند آسماری به ضخامت ۱۸۳/۵ متر و شامل توالی‌های زیر است:

۲۰۸/۵-۱۷۲/۵ متر، آهک‌های ضخیم لایه تا توده‌ای.

۲۱۰-۲۰۸/۵ متر، شامل تناوبی از ماسه سنگ‌ها و دولومیت‌های ماسه‌ای متوسط لایه.

۲۱۱-۲۱۰ متر، پوشیده توسط آبرفت.

۲۴۰-۲۱۱ متر، تناوبی از ماسه سنگ دولومیتی، دولومیت ماسه‌ای و آهک دولومیتی ماسه‌ای متوسط تا ضخیم لایه.

۳۲۶-۲۴۰ متر، تناوبی از آهک‌های دولومیتی و دولومیت‌های متوسط تا ضخیم لایه.

۳۵۶-۳۲۶ متر، تناوبی از آهک‌های رسی متوسط لایه.

بخش بالایی سازند آسماری به ضخامت ۲۷۵ متر که شرح توالی آن به قرار زیر است.

۴۱۴/۵-۳۵۶ متر، تناوب آهک‌های متوسط لایه با میان لایه‌هایی از آهک‌های رسی و مارنی.

۵۱۱-۴۱۴/۵ متر، تناوب آهک‌های ضخیم لایه تا توده‌ای همراه با بین لایه‌هایی از آهک‌های رسی متوسط لایه.

۵۲۱-۵۱۱ متر، پوشیده توسط آبرفت.

۵۳۴-۵۲۱ متر، تناوب آهک‌های رسی نازک تا متوسط لایه.

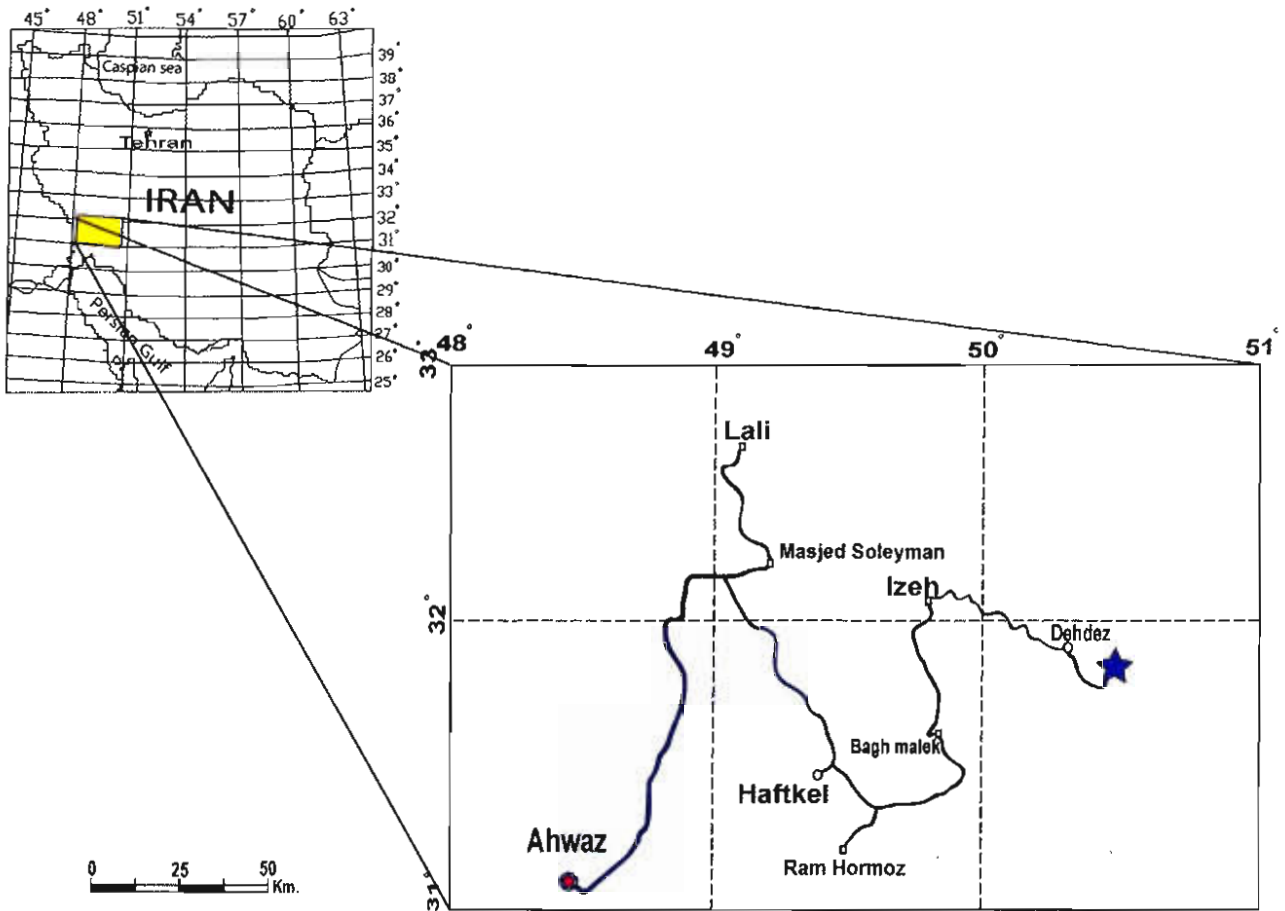
۵۴۰-۵۳۴ متر، پوشیده توسط آبرفت.

۵۴۳-۵۴۰ متر، تناوب آهک‌های رسی نازک تا متوسط لایه.

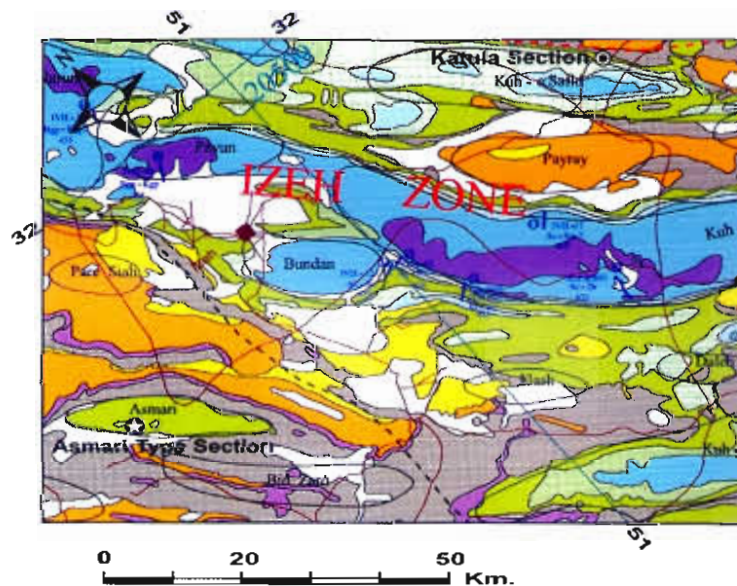
۵۴۹-۵۴۳ متر، پوشیده توسط آبرفت.

۵۵۴-۵۴۹ متر، آهک‌های رسی نازک لایه با بین لایه‌های مارنی.

۵۵۷-۵۵۴ متر، پوشیده توسط آبرفت.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی سازند آسماری در برش چینه ای کتولا واقع در کوه سفید (محل برش با علامت ستاره مشخص شده است).



شکل ۲- موقعیت زمین شناسی برش الگوی سازند آسماری و برش کتولا (اقتباس از نقشه ۱:۱۰۰۰,۰۰۰ جنوب غرب ایران، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران، ۱۹۶۹)

۶۳۵-۶۳۱ متر، انیدریت قاعده سازند رازک. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل رخساره‌های میکروسکوپی و شواهد صحرایی، سازند آسماری در برش چینه‌ای کتولا، در یک پلاتفرم کربناته نوع رمپ رسوب گذاری کرده است و شامل کمربندهای رخساره‌ای پهنه جزر

۵۵۷-۵۸۸ متر، تناوب شیل‌های آهکی و میان لایه‌هایی از آهک‌های رسی. ۶۲۰-۵۸۸ متر، پوشیده توسط آبرفت. ۶۳۱-۶۲۰ متر، تناوب شیل و شیل آهکی که به انیدریت قاعده سازند رازک ختم می‌شود.

از نهشته منتصب به میوسن پیشین را متعلق به الیگوسن پسین می‌دانند. به عنوان مثال گونه‌های *Miogypsinoides complanatus* و *Archaias kirkukensis* که قبلاً به عنوان شاخص میوسن پیشین در نظر گرفته می‌شدند متعلق به الیگوسن پسین هستند (Kuss and Boukhary, 2008).

بدین ترتیب، براساس نتایج حاصل از مطالعه مجموعه‌های میکروفسیلی جانوری و گیاهی، سازند آسماری در برش کتولا از پایین به بالا به بیوزون‌هایی به شرح زیر تقسیم می‌شود (شکل‌های ۶ و ۷):

1. Biozone 57: *Nummulites intermedius* - *Nummulites vascus* Assemblage Zone (Wynd, 1965)

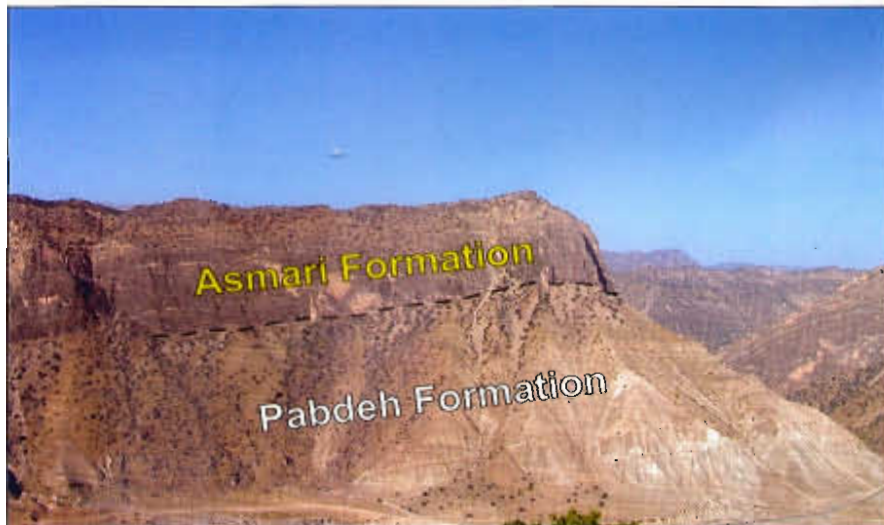
این بیوزون با ضخامت ۱۲۵ مترگسترش دارد و مجموعه میکرو فسیل‌های تشکیل دهنده آن عبارتند از:

Nummulites fichteli, *Nummulites vascus*, *Subterrani-
phyllum thomasii*, *Heterostegina praecursor*, *Eulepidina*

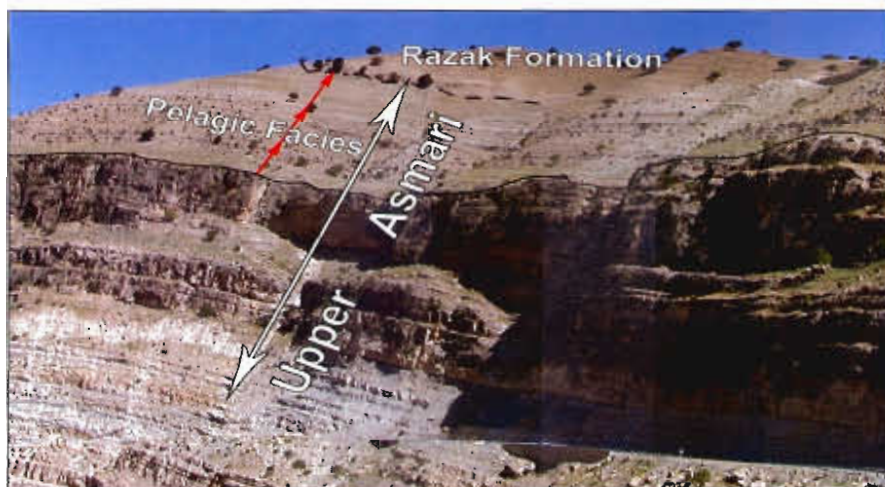
و مدی، محیط لاگونی، محیط سدی، محیط دریای باز و رخساره‌های غیر کربناته ماسه سنگ است (شکل ۵)، برخی از این رخساره‌ها مانند رخساره‌های ریفی و پلاژیک به راحتی در رخنمون صحرایی قابل تشخیص هستند (طهماسبی و همکاران، ۱۳۸۵).

همانطور که قبلاً اشاره شده است، (Thomas, 1948) برمبنای شواهد فسیل‌شناسی، سازند آسماری را به سه قسمت پایینی، میانی و بالایی تقسیم کرده است.

معیار جدا کردن مرز الیگوسن و میوسن در بیوزون‌های معرفی شده از سازند آسماری توسط (Wynd, 1965) و (Adams and Bougeois, 1967) با استفاده از نتایج بدست آمده از کار محققینی از جمله (Henson, 1950)، (Smout and Eames, 1958) و (Eames et al., 1962) بوده است. مطالعات بعدی توسط (Kuss and Bassi et al., 2007)، (Adams et al., 1983) و (Boukhary, 2008 و Boudagher-Fadel, 2008)، بخش زیادی



شکل ۳- مرز زیرین سازند آسماری با سازند پابده در برش چینه‌ای کتولا (دید به سمت شمال شرق).



شکل ۴- مرز بالایی سازند آسماری با سازند رازک که در آن، بخش آسماری بالایی و رخساره پلاژیک آن مشخص شده است (دید به سمت شمال شرق).

این بیوزون در ضخامت ۳۵ متر توسعه دارد و شامل میکروفسیل‌هایی از قبیل:

Miogypsina sp., *Elphidium sp.* 14, *Favreina asmaricus*, *Dendritina rangi*, *Reussella sp.*, *Discorbis sp.*, *Praerhapydionina delicata*, *Ammonia sp.*, *Schlumbergerina sp.*, *Rotalia viennotti*, *Elphidium sp.* 1, red algae, miliolids, bryozoan, textularids, echinoid fragments and ostracods.

می‌باشد. سن این بیوزون براساس اولین ظهور *Ammonia* و گونه‌های شاخص *Elphidium sp.* 14 و *Favreina asmaricus*، میوسن پیشین^۳ در نظر گرفته می‌شود.

5. Biozone 61: *Neovalveolina (Borelis) melo curdica* Zone (Wynd, 1965)

این بیوزون با ضخامت ۱۴۵ متر گسترش دارد و شامل میکروفسیل‌هایی از جمله:

Borelis melo curdica, *Meandropsina iranica*, *Miogypsina sp.*, *Peneroplis farsensis*, *Elphidium crispum*, *Operculina complanata*, *Globigerna spp.*, *Globigerinoides spp.*, *Bigenerina sp.*, *Ammonia sp.*, *Reussella sp.*, *Triloculina trigunala*, *Cibicides sp.*, *Triloculina tricarinata*, red algae, coral, miliolids, bryozoan, textularids, echinoid fragments and ostracods.

این بخش از سازند آسماری در برش چینه‌ای کتولا با توجه به ظهور گونه شاخص *Borelis melo curdica* سن میوسن پیشین^۴ دارد (Jones et al., 2006).

6. *Globigerinoides spp.* Acme Zone (Tahmasbi Sarvestani)

همان‌طور که اشاره شد در برش‌های چینه‌ای کتولا در زمان میوسن پیشین (بوردیگالین)، بخش بالایی سازند آسماری، آهک‌های رسی و شیل‌های آهکی با رخساره پلاژیک نهشته شده است.

این بخش از سازند آسماری به دلیل این که بر روی آهک‌های با سن بوردیگالین قرار دارند و همچنین با پیدا بودن گونه‌های شاخص میوسن میانی نظیر *Orbulina spp.* مشخص می‌شوند و دارای سن بوردیگالین است که با نتایج سن‌یابی به روش ایزوتوپ استرانسیوم نیز همخوانی دارد (Allan et al., 2006). این بیوزون در برش چینه‌ای کتولا ۱۳۰ متر ضخامت دارد و با فراوانی بیش از حد گونه‌های مختلف نظیر *Globigerinoides spp.* مشخص می‌شود. این بیوزون دارای میکروفسیل‌هایی از قبیل

Globorotalia obesa, *Globorotalia continuosa*, *Globigerinoides immaturus*, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerinoides primordius*, *Globigerinoides sacculiferus*, *Globigerinoides trilobus*, *Globigerinoides spp.*, *Catapsydrax disimilis*, *Globorotalia sp.*, *Globigerna spp.*, *Uvigerina*

elephantina, *Nummulites sp.*, *Rotalia viennotti*, *Haplophragmium slingeri*, *Elphidium sp.* 1, *Asterigerina rotula*, *Eulepidina dilatata*, *Discorbis sp.*, *Nephrolepidina sp.*, *Valvulinid sp.*, *Sphaerogypsina globulus*, *Heterostegina sp.*, miliolids, bryozoan, textularids, algae, echinoid fragments and ostracods

سن این بیوزون الیگوسن پیشین^۵ است. درحقیقت انقراض گونه‌های نومولیت و گونه جلبک قرمز *Subterraneanphyllum thomasi*، حد نهایی الیگوسن پیشین را نشان می‌دهند.

2. Biozone 56: *Lepidocyclina-Operculina-Ditrupa* Assemblage Zone (Wynd, 1965)

این بیوزون با ضخامت ۴۷/۵ متر گسترش دارد و میکروفسیل‌های آن عبارتند از:

Eulepidina elephantina, *Eulepidina dilatata*, *Reussella sp.*, *Cibicides sp.*, *Planorbulina sp.*, *Asterigerina rotula*, *Discorbis sp.*, *Haplophragmium slingeri*, *Rotalia viennotti*, *Elphidium sp.* 1, red algae, miliolids, bryozoan, textularids, echinoid fragments and ostracods.

مجموعه‌های فسیلی فوق بیان‌گر سن الیگوسن پسین^۲ هستند.

3. Biozone 2b: *Archaias asmaricus-Archaias hensoni* Assemblage Subzone 2b (Adams and Bourgeois, 1967)

این بیوزون با ضخامت ۱۴۸/۵ متر توسعه دارد و شامل میکروفسیل‌های زیر می‌باشد:

Peneroplis glynnjonesi, *Borelis pygmaea*, *Borelis haueri*, *Triloculina trigunala*, *Praerhapydionina delicata*, *Peneroplis thomasi*, *Peneroplis evolutus*, *Archaias kirkukensis*.

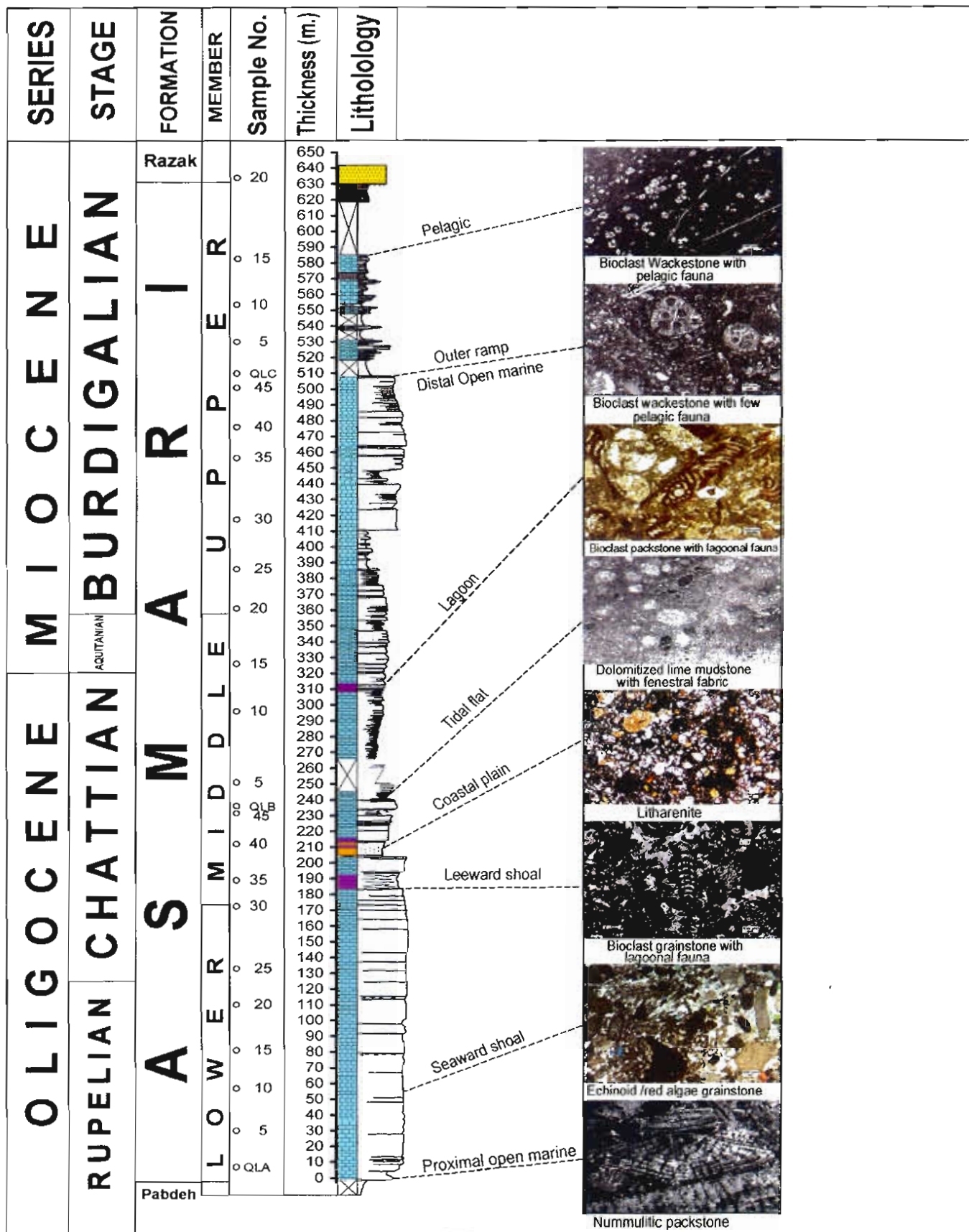
Archaias asmaricus, *Archaias hensoni*, *Austrotrillina asmariensis*, *Austrotrillina striata*, *Dendritina rangi*, *Meandropsina anahensis*, *Spirolina cylindracea*, *Glomospira sp.*, *Amphistegina sp.*, *Schlumbergerina sp.*, *Sorites sp.*, *Pyrgo sp.*, *Reussella sp.*, *Cibicides sp.*, *Discorbis sp.*, *Valvulinid sp.*, *Elphidium sp.* 1, red algae, miliolids, bryozoan, textularids, echinoid fragments and ostracods.

سن این بیوزون از سازند آسماری، با توجه به مجموعه فسیلی فوق به ویژه گونه *Peneroplis glynnjonesi* به زمان الیگوسن پسین محدود می‌شود که با نتایج مطالعات جدید الیگوسن پسین (Chatian) همخوانی دارد (Allan et al., 2006) و (Laurson et al., 2006).

4. Biozone 2a: *Elphidium sp.* 14-*Miogypsina* Assemblage Subzone 2a (Adams and Bourgeois, 1967).

1- Rupelian
2- Chattian

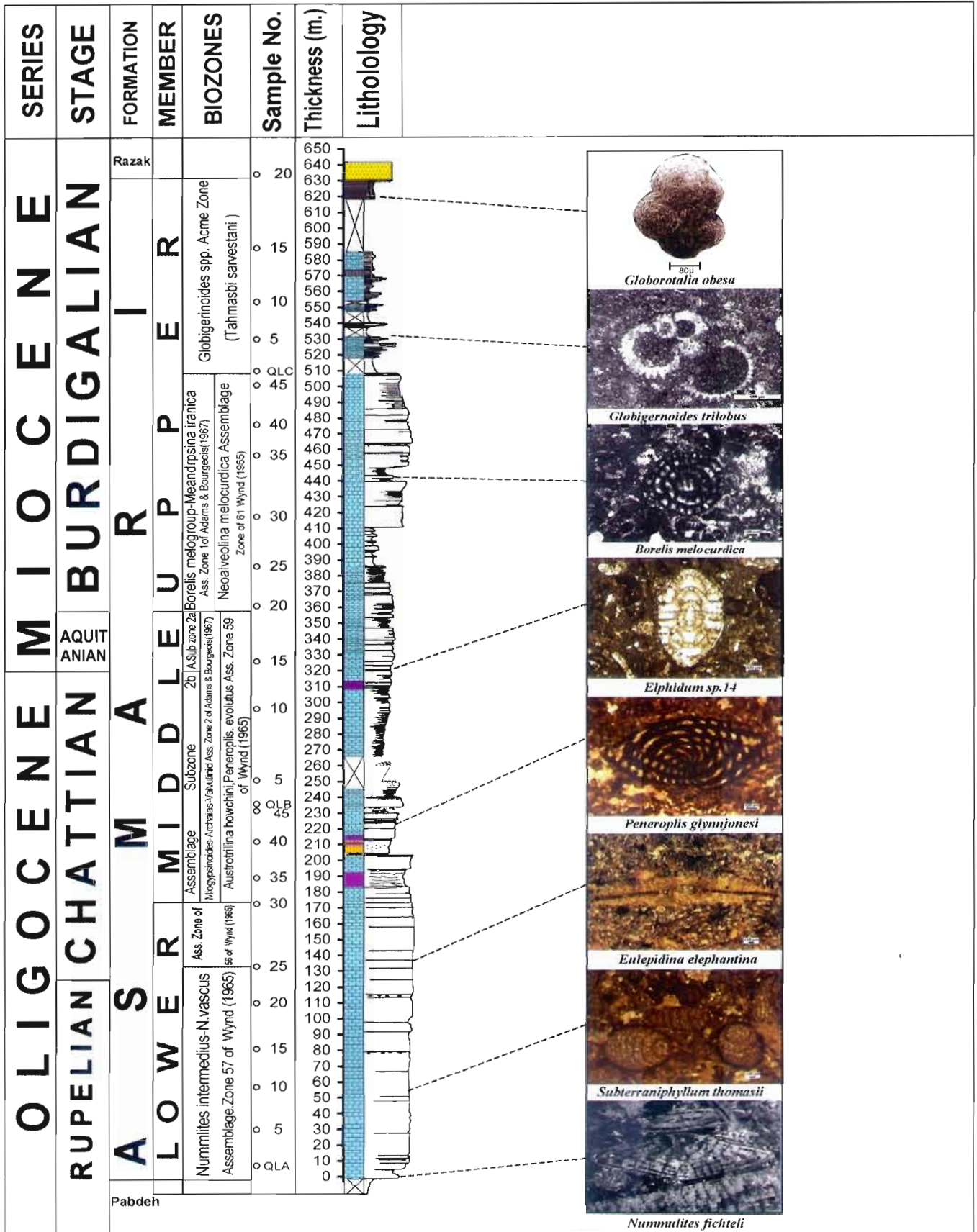
3- Aquitanian
4- Burdigalian
5- Bloom



LEGEND



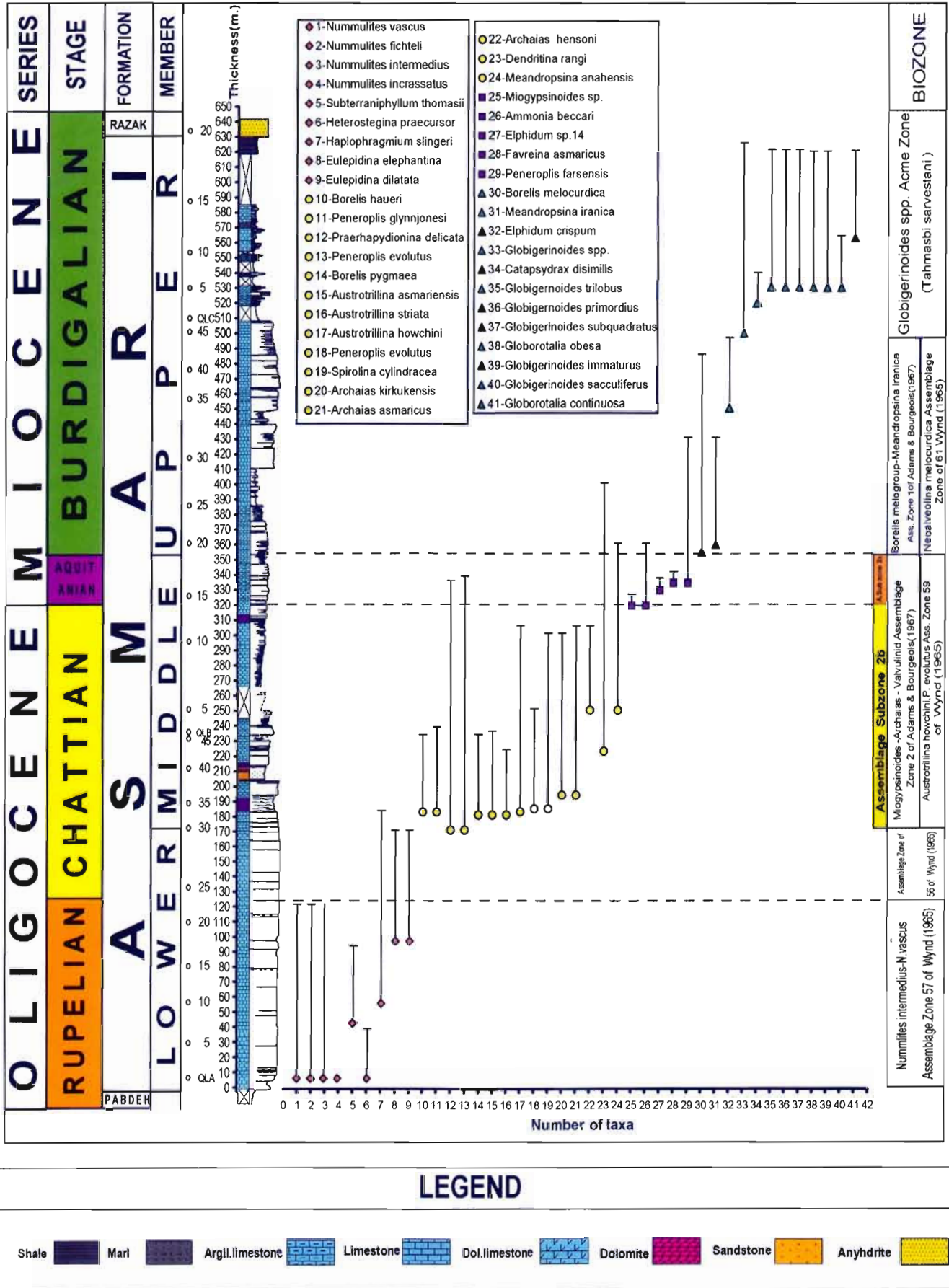
شکل ۵- تنوع رخساره های رسوبی سازند آسماری در برش چینه ای کنولا (الیگوسن پیشین تا میوسن پیشین)



LEGEND



شکل ۶ - تنوع فسیلی سازند آسماری در برش کنولا (الیگوسن - میوسن پیشین)



شکل ۷ - انتشار چینه شناسی میکروفسیل های سازند آسماری در برش کتولا

شروع میوسن پیشین هستند. رخساره پلاژیک بخش بالایی سازند آسماری نیز با تجمع و فراوانی بیش از حد گونه های *Globigerinoides spp.*، دارای سن میوسن پیشین است. لازم به ذکر است سن میوسن پیشین با نتایج حاصل از سن یابی ایزوتوپ استرانسیوم هم خوانی دارد.

برش چینه ای کتولا نه تنها از نظر سنی بلکه از نظر رخساره ای کامل ترین رخنمون سازند آسماری در حوضه رسوبی زاگرس محسوب می شود و قابلیت تطابق با سایر رخنمون های سازند آسماری در حوضه زاگرس را دارد، به همین دلیل این برش چینه ای به عنوان برش مرجع پیشنهاد می گردد.

سپاسگزاری

در این جا لازم است که از مدیریت اکتشاف و مدیریت پژوهش و فناوری وزارت نفت به جهت حمایت مالی و از آقای مهندس همایون مطیعی به واسطه راهنمایی های ارزشمند تشکر و قدردانی شود.

منابع

- طهماسبی سروستانی، ع.ر.، آدابی م. ح.، قویدل سیوکی م. و صادقی ع.، ۱۳۸۵. میکرو فاسیس و محیط رسوبی سازند آسماری در مقاطع تنگ گل ترش، چیدان و کتولا در ناحیه ایزه با نگرشی ویژه بر تحلیل حوضه رسوبی الیگو-میوسن. دانشگاه شهید بهشتی، نشریه دانشکده علوم زمین، ۱۴، ۵۸-۴۱.

- مطیعی، همایون.، ۱۳۷۲. چینه شناسی زاگرس، از انتشارات طرح تدوین کتاب زمین شناسی ایران، ۵۳۶.

- Adams, C.G., Gentry, A.W., and Whybrow, P.J., 1983. Dating the terminal Tethyan event. In: Meulenkamp, J.E. (Ed.), Reconstruction of Marine Paleoenvironments. Utrecht Micropaleontol. Bull., 30, 273-298.

- Adams, T.D. and Bourgeois, F., 1967, Asmari biostratigraphy: Iranian Oil Operating Companies, Geological and Exploration Division, Report 1074, 34 .

- Allan, T.L., Whitford, D.J., and Korsch, M.K., 2006, Strontium Isotope Stratigraphy of the Asmari Formation in the Dezful Embayment of Iran. CSIRO Petroleum Confidential Report 06-008.

- Bassi, D., Hottinger, L., and Nebelsick, J.H., 2007, Larger foraminifera from the Upper Oligocene of the Venetian area , North-East Italy. Paleontology, 50, part 4, 845-868.

- Bassi, D., Woelkerling, W., and Nebelsick, J.H., 2000, Taxonomic and biostratigraphical re-assessment of Subteranniphyllum Elliott (Corallinales, Rhodophyta). Palaeontology, 43:405-425.

barbatula, Cibicides lobatulus, fish remains, miliolids, bryozoan, textularids, echinoid fragments and ostracods. می باشد سن این بیوزون همان طور که در بالا اشاره شد میوسن پیشین است.

بدین ترتیب، در نتایج حاصل از بیوستراتیگرافی نشان می دهد که توالی رسوبی سازند آسماری در برش چینه ای کتولا از الیگوسن پیشین تا میوسن پیشین تداوم داشته است. این موضوع یکی از دلایلی است که موجب معرفی این برش به عنوان برش مرجع^۱ سازند آسماری در حوضه رسوبی زاگرس می باشد. زیرا بخش زیرین سازند آسماری در ناحیه فارس از توسعه بیشتری برخوردار است و بخش عمده ای از آسماری میانی و بالایی به سازندهای گچساران و میشان تغییر رخساره می دهند. در ناحیه فروافتادگی دزفول^۲ در مناطقی که بخش تبخیری کلهر توسعه دارد، بخش زیرین آسماری به سازند پایده تبدیل شده است، در مناطقی مانند میدان گچساران نیز که بخش زیرین سازند آسماری از ضخامت قابل توجهی برخوردار است، بخش بالایی سازند آسماری ضخامت کمی داشته و قسمت عمده آن به سازند تبخیری گچساران تبدیل شده است. در ناحیه لرستان نیز توالی کاملی از این سازند شامل بخش های زیرین، میانی و بالایی گزارش نشده است.

نتیجه گیری

سازند آسماری در برش کتولا به ضخامت ۶۳۱ متر، شامل سه بخش زیرین (۱۷۲/۵ متر)، میانی (۱۸۳/۵ متر) و بالایی (۲۷۵ متر) است. سازند آسماری در این ناحیه بر روی سازند پایده و در زیر سازند رازک به صورت هم شیب قرار دارد.

بر اساس مطالعات بیوستراتیگرافی، تعداد شش بیوزون شناسایی شده است که نتایج حاصل از آن نشان می دهد که رسوب گذاری سازند آسماری در برش چینه ای کتولا از الیگوسن پیشین تا میوسن پیشین تداوم داشته است.

گونه های مختلف *Nummulites* و گونه جلبک قرمز *Subteranniphyllum thomasii* معرف الیگوسن پیشین می باشند. گونه های مربوط به جنس *Eulepidina* از قبیل *Eulepidina dilatata* و *Eulepidina elephantina* پس از آخرین ظهور نومولیت ها، بیان گر سن الیگوسن پسین (Chattian) هستند. گونه *Peneroplis glynnjonesi* فقط در الیگوسن پسین و گونه های *Miogypsinoides complanatus* و *Archaias kirkukensis* که به عنوان شاخص های میوسن پیشین معرفی شده بودند، غالباً مشخص کننده الیگوسن پسین هستند و تا حدی در میوسن پیشین گسترش دارند.

مجموعه فسیلی *Miogypsina spp*، *Favreina asmaricus* و *Elphidium sp.* 14 معرف میوسن پیشین می باشند و بالاخره گونه های *Borelis melo curdica* و *Meandropsinairanica* مشخص کننده