

# چینه‌نگاری زیستی نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین (سازندهای پابده، آسماری و گچساران) بر اساس روزن‌بران در جنوب غرب شهرستان قیر، استان فارس

نوشا نوروژی<sup>(۱)\*</sup>، جهانبخش دانشیان<sup>۲</sup>، داریوش باغبانی<sup>۳</sup> و سید علی آقانباتی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دوره دکترای گروه زمین‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

۲. دانشیار گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه خوارزمی، تهران

۳. مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران

۴. استادیار سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۶

## چکیده

رسوبات الیگوسن - میوسن زیرین در زاگرس شامل چندین سازند با تغییرات لیتولوژی و تنوع فسیلی می‌باشد. به منظور مطالعه دقیق تر این سازندها و شناسایی دقیق مرز بین سازندها در محدوده مورد مطالعه، برش چاه هالگان در جنوب غرب شهرستان قیر مطالعه شد و تعداد ۴۱۴ مقطع نازک مورد بررسی قرار گرفت. نهشته‌های الیگوسن - میوسن زیرین در چاه هالگان با ضخامت ۴۱۴ متر شامل سنگ آهک‌های رسی به همراه دولومیت، سنگ آهک با میان لایه‌های مارن و ژئیس در قالب سازندهای پابده، آسماری و گچساران رخنمون دارند. رسوبات سازند پابده مربوط به بخش فوقانی آن محتوی روزن‌بران پلانکتونیک به سن الیگوسن پیشین (Rupelian) می‌باشند که به شکل پیوسته و تدریجی روی رسوبات تحتانی سازند پابده به سن ائوسن پسین می‌نشینند. مرز بالایی سازند پابده با رسوبات سازند آسماری نیز پیوسته می‌باشد. در برش چاه هالگان سازند آسماری طبق تعریف توماس (Thomas, 1948) از آسماری زیرین (الیگوسن) و آسماری میانی (آکیتانین) تشکیل شده است. مرز بالایی سازند آسماری با سازند گچساران ناپیوسته و هم‌ساز می‌باشد. با مطالعه فسیل‌شناسی رسوبات الیگوسن - میوسن زیرین چاه هالگان، تعداد ۳۲ جنس و ۴۸ گونه از روزن‌بران کف‌زی و ۱۳ جنس و ۲۱ گونه روزن‌بران پلانکتونیک شناسایی و ۵ بیوزون معرفی شد که قابل انطباق با بیوزون‌های شماره ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۹ و ۶۳ و ایند (Wynd, 1965) می‌باشد که از رسوبات قدیمی تر به جدیدتر شامل:

- 1- small *Globigerina* spp. assemblage zone (no.55)
- 2- *Lepidocyclina* – *Operculina* – *Ditrupea* assemblage zone (no.56)
- 3- *Nummulites intermedius* – *Nummulites vascus* assemblage zone (no.57)
- 4- *Austrotrillina asmariensis* – *Peneroplis evolutus* assemblage zone (no.59)
- 5- *Rotalia* – *Elphidium* assemblage zone (no.63)

می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: روزن‌بران، چینه‌نگاری زیستی، الیگوسن - میوسن زیرین، فارس.

## مقدمه

در زاگرس، در مرز تقریبی ائوسن - الیگوسن، شواهدی از جنبش‌های زمین‌ساختی فشارشی وجود دارد که با رخداد زمین‌ساختی پیرنئن (حدود ۳۷ میلیون سال پیش) در دیگر نقاط جهان قابل قیاس است. از جمله این پیامدها در زاگرس خروج نواحی سکوتی فارس در ائوسن میانی و خاتمه چرخه رسوبی جهرم می‌باشد که این خروج تا پیشروی بعدی دریا در الیگوسن پسین ادامه داشته است. در حالیکه در ناوه‌های لنگه و خوزستان رسوبگذاری سازند پابده ادامه داشته است. ابتدای چرخه آسماری با رسوبگذاری رسوبات عمیق آغاز و به تدریج آهک‌های از نوع وکستون رسوب می‌نماید و کم کم با ظهور روزن‌بران بزرگ‌تر، آهک‌ها تبدیل به پکستون می‌شود و جای خود را به جلبک‌ها داده و کم عمق‌تر می‌شوند و بالاخره با پیدایش شرایط مردابی، رسوبات حاوی میلیولید شدند (مطیعی، ۱۳۷۲).

به منظور مطالعه دقیق‌تر و تفکیک مرز سازندهای پابده، آسماری و گچساران، شناسایی جنس‌ها و گونه‌های روزن‌بران کفزی و پلانکتونیک نهشته‌های الیگوسن - میوسن پیشین و تعیین سن دقیق هرکدام، برش چاه هالگان در کمربند زاگرس چین‌خورده انتخاب شد. برش الگوی سازند پابده در تنگ پابده کوه گورپی واقع در شمال میدان نفتی لالی توسط James and Wynd (1965) ارائه شده است و شامل رسوبات رسی عمدتاً حاوی روزن‌بران پلانکتونیک است. با مقایسه مختصات برش الگو و مختصات برش چاه هالگان، فاصله این دو برش بیش از ۴۰۰ کیلومتر می‌باشد. فاصله برش الگوی سازند آسماری تا برش چاه هالگان بیش از ۵۰۰ کیلومتر و فاصله برش الگوی سازند گچساران تا برش چاه هالگان حدوداً ۲۰۰ کیلومتر می‌باشد.

## پیشینه مطالعات

(1965) James and Wynd برای اولین بار در تنگ پابده کوه گورپی، سازند پابده را اندازه‌گیری کردند. این سازند سپس توسط Wells (1967) و Adams (1969) مورد بررسی مجدد قرار گرفت. در نهایت Setudehnia (1972) مختصات این سازند را تصحیح و ارائه کرد. تاکنون زمین‌شناسان زیادی روی سازند آسماری مطالعه نمودند. از جمله

Busk and Mayo, 1919; Richardson, 1924; Reichel, 1937; Clapp, 1940; Furon, 1941; Thomas, 1948; James and Wynd, 1965; Wynd, 1965; Adams and Bourgeois, 1967; Kalantari, 1981; Seyrafian, 1981; Jalali, 1987; Seyrafian et al., 1996; Hamedani et al., 1997; دانشیان و همکاران (۱۳۸۶); Seyrafian and Hamedani, 1998; Ehrenberg et al., 2007 و Laursen et al., 2009.

سازند گچساران نیز اولین بار توسط پیلگریم (1908) Pilgrim مورد مطالعه قرار گرفت. سپس زمین‌شناسان دیگری (مانند Richardson, 1924; Watson, 1960; James and Wynd, 1965;

## موقعیت جغرافیایی

چاه هالگان در جنوب شرقی شیراز با مختصات جغرافیایی  $28^{\circ} 8' 4''$  عرض شمالی و  $52^{\circ} 38' 22''$  طول شرقی قرار گرفته است. چاه هالگان تقریباً در ۱۷۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز و در ۱۰ کیلومتری جنوب‌غربی شهرستان قیر قرار دارد (شکل ۱).

## روش مطالعه

۴۱۴ نمونه سخت از نهشته‌های الیگوسن و میوسن پیشین به منظور مطالعه محتویات فسیلی به ویژه روزن‌بران مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه‌برداری به صورت سیستماتیک و با فاصله تقریبی هر ۱ متر یک نمونه توسط کارشناسان شرکت ملی نفت انجام پذیرفت. از نمونه‌های سخت مقاطع نازک تهیه شده و شناسایی شدند. همچنین بر اساس خواص سنگ‌شناسی و فسیل‌شناسی مرز بیوزون‌ها و سازندها (آشکوب‌ها و بخش‌ها) تصحیح و تفکیک گردید و جداول گسترش چینه‌شناسی و پراکندگی میکروفسیل‌ها ترسیم گردید. در نهایت با بیوزون‌های Adams و Wynd (1965) and Bourgeois (1967) انطباق داده شد.

## چینه‌نگاری سنگی برش چاه هالگان

در چاه هالگان رسوبات الیگوسن - میوسن زیرین با ضخامت ۴۱۴ متر شامل سنگ آهک‌های رسی به همراه دولومیت، سنگ آهک با میان لایه‌های مارن و ژیس در قالب سازندهای پابده، آسماری و گچساران رخنمون دارد.

توالی رسوبی سازند پابده در چاه هالگان از ائوسن بالایی تا الیگوسن زیرین به صورت پیوسته ادامه دارد. نهشته‌های الیگوسن - میوسن زیرین از پایین به بالا به شرح زیر است:

- سازند پابده در برش چاه هالگان شامل ۳۲۰ متر سنگ آهک و سنگ آهک‌های رس‌دار با میان لایه‌های مارن می‌باشد که ۹۲ متر از این سازند به سن الیگوسن پیشین می‌باشد. این سازند که واجد روزن‌بران پلانکتونیک فراوان به همراه روزن‌بران بنتیک است، دارای بافت پکستون می‌باشد.

- سازند آسماری از ۱۶۹ متر سنگ آهک‌های رسی با میان لایه‌های دولومیت تشکیل شده است. ۵۵ متر بالای این سازند در برش چاه هالگان از دولومیت‌های ضخیم لایه تشکیل شده است. در این برش سازند آسماری طبق تعریف Thomas (1948) از آسماری زیرین (الیگوسن) و آسماری میانی (آکیتانین) تشکیل شده است.

بر اساس گسترش روزن‌بران پلانکتونیک و بنتونیک، مرز زیرین سازند آسماری با سازند پابده تدریجی و پیوسته است و مرز بالایی آن با سازند گچساران ناپیوسته و همساز می‌باشد.

- سازند گچساران از ۱۵۳ متر شامل سنگ‌های آهکی ضخیم



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به برش مورد مطالعه (اطلس راه‌های ایران، ۱۳۸۶).

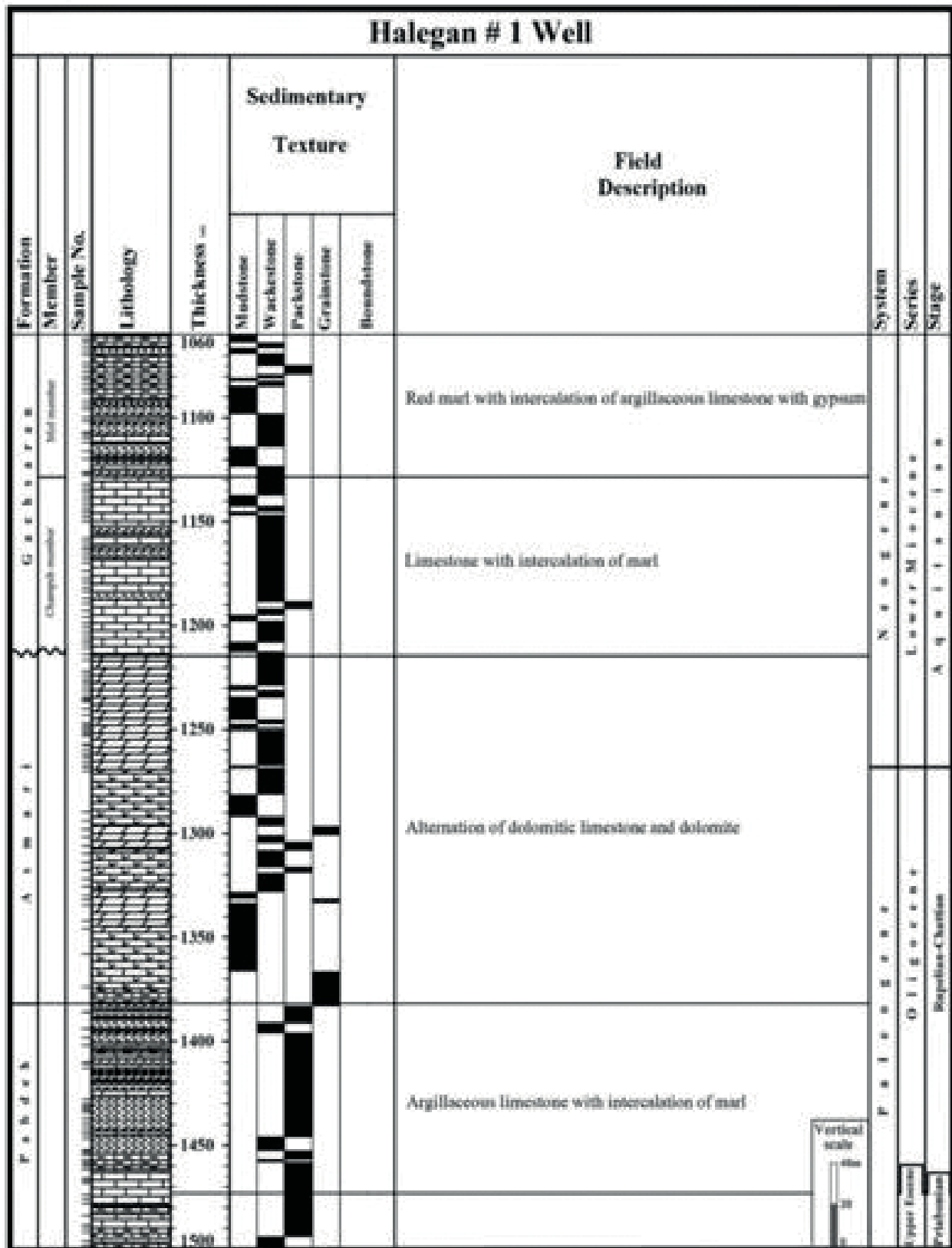
میوسن زیرین برش چاه هالگان ۵ بیوزون معرفی شده است که قابل انطباق با بیوزون‌های شماره ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۹ و ۶۳ و ایند می‌باشد. جدول ۱ خواص زیست‌چینه‌ای الیگوسن - میوسن در حوضه زاگرس توسط Adams and Bourgeois (1967) و Laursen et al. (2009) را نشان می‌دهد.

نهشته‌های الیگوسن - میوسن در چاه هالگان شامل سازندهای پابده، آسماری و گچساران می‌شود. نهشته‌های سازند پابده در این چاه مربوط به ائوسن زیرین تا الیگوسن زیرین است. سازند آسماری شامل آسماری زیرین (الیگوسن) و آسماری میانی (آکیتاین) است. نهشته‌های سازند گچساران نیز میوسن زیرین می‌باشد. بیوزون‌های شناسایی شده در برش چاه هالگان به ترتیب

لایه و مارن‌های قرمز و خاکستری پرفسیل است. سازند گچساران در برش چاه هالگان دارای بخش‌های چمپه و مول است. ۸۷ متر ابتدایی سازند گچساران در این برش از سنگ آهک با میان لایه‌هایی از مارن تشکیل شده که از نظر خصوصیات سنگ‌شناسی معرف بخش چمپه از سازند گچساران می‌باشد. ۶۶ متر باقیمانده از سازند گچساران شامل مارن‌های قرمز با میان لایه‌هایی از سنگ آهک رس‌دار به همراه ژپیس می‌باشد که خصوصیات لیتولوژیکی این بخش نیز معادل بخش مول از سازند گچساران است (شکل ۲)

### زیست چینه‌نگاری برش چاه هالگان

بر اساس فسیل‌های به دست آمده از رسوبات الیگوسن -



شکل ۲. ستون چینه‌نگاری سنگی در چاه شماره یک هالگان

جدول ۱- بیوزوناسیون‌های ارائه شده برای رسوبات الیگوسن - میوسن به خصوص سازند آسماری در حوضه زاگرس توسط (Adams and Wynd (1965) Laursen et al. (2009) و Bourgeois (1967)

| سن                       | واحد سنگی                    | زون زیستی وایند  | زون زیستی آدامز و بورژوا   | زون زیستی لارسن و همکاران  |
|--------------------------|------------------------------|--|--|--|
| میوسن پیشین              | گچساران و رازک               | 63- <i>Rotalia</i> , <i>Nonion</i> and locally- Charophyte assemblage zone                             | 1- <i>Borelis melo</i> group- <i>Meandropsina iranica</i> Assemblage Zone        | <i>Borelis melo curdica</i> -<br><i>Borelis melo melo</i> assemblage zone                    |
| میوسن پیشین (بوردیگالین) | حد پایین گچساران و رازک      | 62- <i>Borelis melo curdica</i> zone   |  |  |
| میوسن پیشین (بوردیگالین) | آسماری بالایی                | 61- <i>Borelis melo curdica</i> zone   |  |  |
| میوسن پیشین (آکیتانین)   | پایین‌ترین بخش سازند گچساران | 60- <i>Austrotrillina howchini</i> - <i>Peneroplis evolutus</i> assemblage zone                        | 2- <i>Miogypsinoidea</i> - <i>Archaias</i> - <i>Valvulinia</i> Assemblage Zone   | <i>Miogypsina</i> - <i>Elphidium</i> sp.14- <i>Peneroplis farsensis</i> assemblage zone      |
| میوسن پیشین (آکیتانین)   | آسماری میانی                 | 59- <i>Austrotrillina howchini</i> - <i>Peneroplis evolutus</i> assemblage zone                        |  |  |
|                          |                              |  | 2b- <i>Archaias asmaricus</i> - <i>Archaias hensoni</i> Assemblage Subzone       |  |
| الیگوسن                  | آسماری زیرین                 | 58- <i>Archaias operculiniformis</i> zone  | 3- <i>Eulepidina</i> - <i>Nephrolepidina</i> - <i>Nummulites</i> Assemblage Zone | Archaias asmaricus-,<br>Archaias hensoni – <i>Miogypsinoidea complanatus</i> assemblage zone |
| الیگوسن                  | آسماری زیرین                 | 57- <i>Nummulites intermedius</i> - <i>Nummulites vascus</i> assemblage zone                           |  | <i>Nummulites intermedius</i> - <i>Nummulites vascus</i> assemblage zone                     |
| الیگوسن                  | پایین‌ترین بخش سازند آسماری  | 56- <i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrupe</i> assemblage zone                          |  | <i>Lepidocyclina</i> - <i>Operculina</i> - <i>Ditrupe</i> assemblage zone                    |
| الیگوسن                  | بالاترین حد سازند پابده      | 55- <i>Globigerina</i> spp. assemblage zone  |  | 4- <i>Globigerina</i> spp. Assemblage Zone   |
| الیگوسن                  | بالاترین حد سازند پابده      | 54- small <i>Globigerinoides</i> - <i>Haplophragmium slingeri</i> - <i>Zeavigerina</i> assemblage zone |  |  |

از قاعده به راس به شرح زیر می‌باشند:

#### **Globigerina spp. assemblage zone**

##### **Age: Oligocene**

این بیوزون منطبق بر بیوزون شماره ۵۵ و ایند و ۴ آدامز و بورژوا می‌باشد و ۱۷ متر از ستون چینه‌شناسی چاه هالگان را در بر می‌گیرد. مرز زیرین این بیوزون با ناپدید شدن جنس و گونه‌های روزن‌بران از جمله *Hantkenina*, *Turborotalia cer-roazulensis* مشخص می‌شود و مرز بالایی آن که با جنس‌های *Nummuliter vascus* – *Nummulites intermeadius-fichteli* قابل تشخیص است و از عمق ۱۴۷۴ متری شروع و تا عمق ۱۴۵۷ متری چاه ادامه می‌یابد. فسیل‌های همراه این بیوزون عبارتند از:

*Globoturbotalia angulisuturalis*, *Globoturbotalia ciperensis*, *Turborotalia ampliapertura*, *Pseudohastigerina micra*, *Cassigerinella chipolensis*, *Catapsydrax dissmisilis*, *Globigerina venezuelana*, *Paragloborotalia siakensis*, *Eouvigerina* sp., *Baculogypsinoidea* sp., *Eponides* sp., *Textularia* sp., *Rotalia* sp.

این بیوزون هم‌ارز بیوزون *Cassigerinella chipolensis* / *Globigerina ampliapertura* Bolli و *Pseudohastigerina micra* (1957), Bolli & Bermudez (1965), Bolli & Permoli Silva (1973) و همچنین بیوزون Blow (1969) و Postuma (1971) می‌باشد.

#### **Lepidocyclusina – Operculina – Ditrupa assemblage zone.**

##### **Age: Oligocene**

این بیوزون معادل بیوزون ۵۶ و ایند و ۷۵ متر از برش چاه هالگان را به خود اختصاص داده است.

این بیوزون با ظهور فسیل‌هایی از جمله *Operculina* و *Eulepidina* در عمق ۱۴۵۷ متری مشخص می‌شود. مرز بالایی این بیوزون با ظهور فسیل *Nummulites vascus* و *Nummulites intermedius / fichteli* در عمق ۱۳۸۲ متری می‌باشد. فرامینفرای همراه این بیوزون عبارتند از:

*Eulepidina elephantina*, *Eulepidina dilatata*, *Operculina complanata*, *Astergerina rotula*, *Neorotalia viennotti*, *Eouvigerina khuzistanica*, *Eouvigerina* sp., *Operculina* sp., *Planorbulina* sp., *Bigenerina* sp., *Heterostegina* sp., *Ditrupa* sp., *Turborotalia ampliapertura*, *Globoturbotalia ouachitaensis*, *Globoturbotalia angulisuturalis*, *Dentoglobigerina yeguensis*, *Globorotalia increbescense*, *Globorotalia ciperensis*, *Globigerina praebulloides*, *Cassigerinella chipolensis*

می‌باشد. این بیوزون حالت Mix facies را دارد و رخساره‌های آن به دلیل داشتن فرامینفرای پلانکتونیک فراوان مربوط به سازند پابده است (تابلو ۱).

#### **Nummulites intermedius – Nummulites vascus assemblage zone.**

##### **Age: Oligocene**

این بیوزون، ۸۸ متر از برش چاه هالگان را در بر می‌گیرد و منطبق بر بیوزون ۵۷ و ایند می‌باشد. مرز زیرین این بیوزون با ظهور و فراوانی *Nummulites vascus*, *Nummulites intermedius-fichteli* و *Operculina complanata* در عمق ۱۳۸۲ متری و مرز بالایی آن با انقراض این گونه‌ها در عمق ۱۲۹۴ متری مشخص می‌شود. فرامینفرای همراه این بیوزون عبارتند از:

*Operculina complanata*, *Eulepidina* sp., *Triloculina trigonula*, *Lepidocyclusina* sp., *Spiroclypeous blankenhorni*, *Neorotalia viennotti*, *Operculina* sp., *Astergerina* sp., *Elphidium* sp. 1, *Amphistegina* sp., *Peneroplis* sp., *Dendritina rangi*.

همچنین سایر فسیل‌های این بیوزون شامل:

Echinoderm debris, Bryozoa debris, Algae debris, Gastropod debris, Ostracod debris, *Tubucellaria* sp.

می‌شود.

#### **Austrotrillina asmariensis - Peneroplis evolutus assemblage zone**

##### **Age: Early Miocene (Aquitanian)**

این بیوزون، ۳۸ متر از برش چاه هالگان را به خود اختصاص داده است و منطبق بر بیوزون شماره ۵۹ و ایند است. مرز زیرین این بیوزون با انقراض گونه‌های *Nummulites* و *Eulepidina* در عمق ۱۲۶۸ متری قرار دارد. مرز بالایی این بیوزون با ناپدید شدن *Austrotrillina asmariensis* و *Peneroplis evolutus* در عمق ۱۲۳۰ متری مشخص می‌شود.

فسیل‌های همراه این بیوزون عبارتند از:

*Peneroplis thomasi*, *Austrotrillina howchini*, *Meandropsina anahensis*, *Dendritina rangi*, *Meandropsina iranica*, *Spirolina* sp., *Archaias* sp., *Pyrgo* sp., *Schlumbergerina* sp., *Meandropsina* sp., *Miliola* sp., *Reussela* sp., *Rotalia* sp., *Quinquiculina* sp., *Globigerinoides* sp.

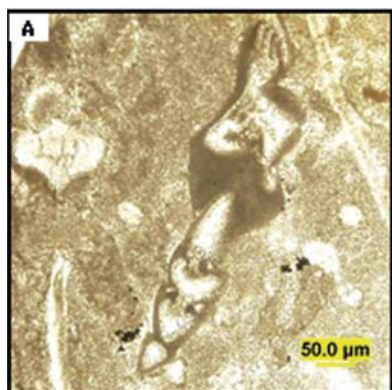
#### **Rotalia – Elphidium assemblage zone.**

##### **Age: Aquitanian – Burdigalian**

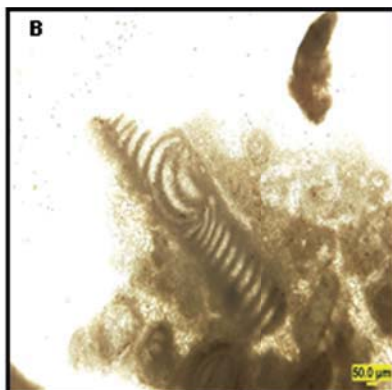
این بیوزون، ۱۵۲ متر از برش چاه هالگان را احاطه کرده است و از نمونه ۱۲۱۲ تا ۱۰۶۰ ادامه دارد و منطبق بر بیوزون ۶۳ و ایند است.

فسیل‌های همراه این بیوزون عبارتند از (شکل‌های ۳ و ۴)

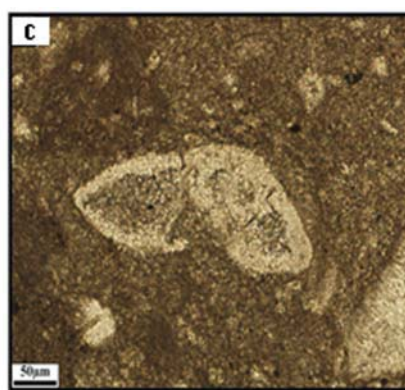
*Ammonia beccari*, *Neorotalia viennotti*, *Rotalia* sp., *Triloculina* sp., *Discorbis* sp., *Quinquiculina* sp., *Meandropsina iranica*, *Meandropsina anahensis*, *Glomospira* sp., *Pyrgo* sp., *Spirolina* sp., *Schlumbergerina* sp., *Dendritina rangi*, *Triloculina trigonula*, *Elphidium* sp.1, *Glo-*



A-*Dendritina rangi*, d'Orbigny,  
Sample No. 1250



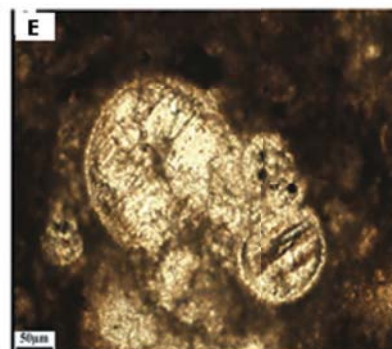
B-*Peneroplis evolutus* Henson,  
Sample No. 1950



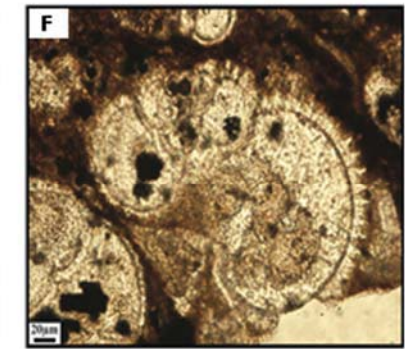
C-*Globorotalia archeomenardii*, Bolli,  
Sample No. 1150



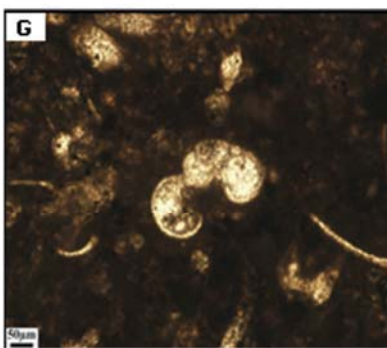
D-*Paragloborotalia siakensis*, Leroy,  
Sample No. 1150



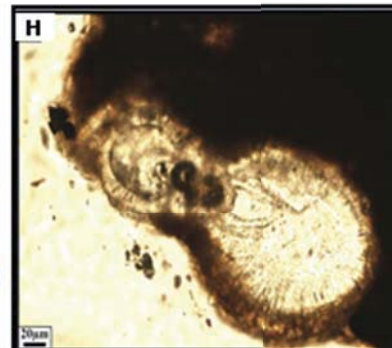
E-*Dentoglobigerina yeguaensis*, Weinz,  
and Applin, Sample No. 1431



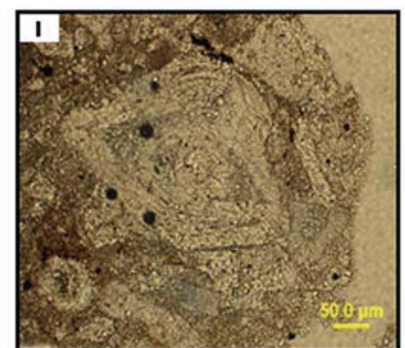
F-*Globigerina praebulloides*, d'Orbigny,  
Sample No. 1474



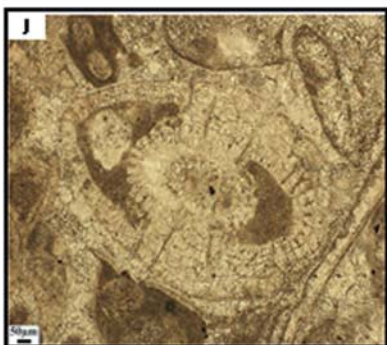
G-*Globoturborotalita angulisuturalis*,  
Bolli, Sample No. 1458



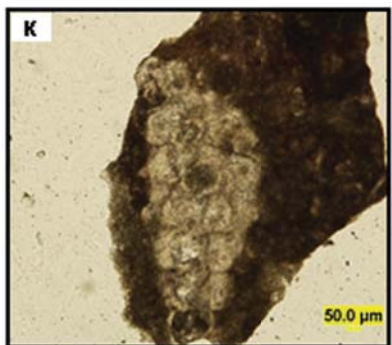
H-*Pseudohastigerina micara*, Cole,  
Sample No. 1500



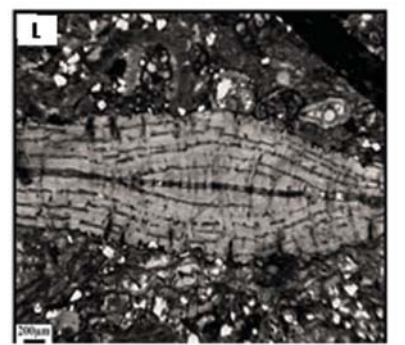
I- *Asterigerina rotula*.( Kaufmann),  
Sample No. 1438



J- *Elphidium* sp. 14, Thomas,  
Sample No. 1146

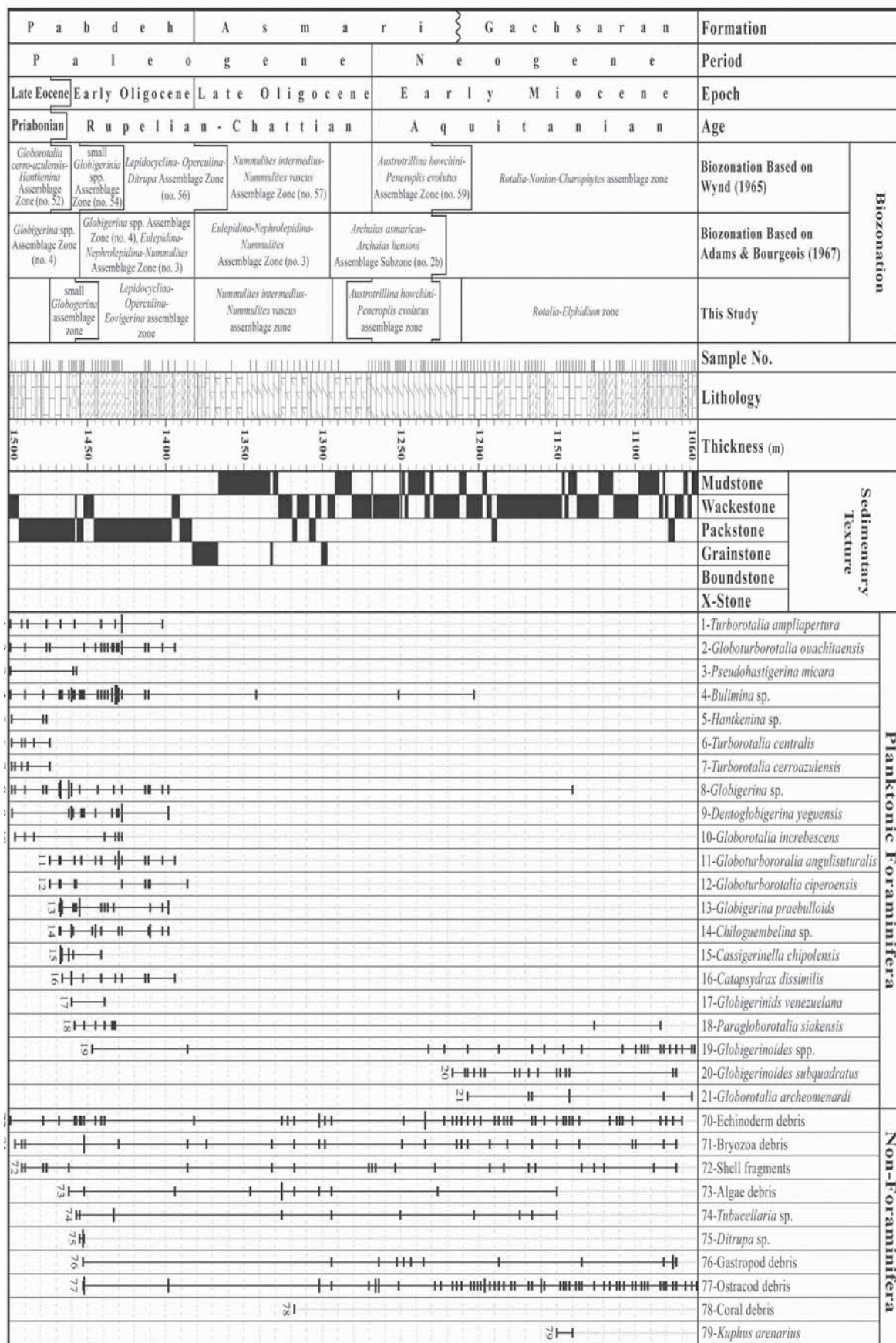


K-*Miogypsina* sp. , Sacco,  
Sample No. 1108



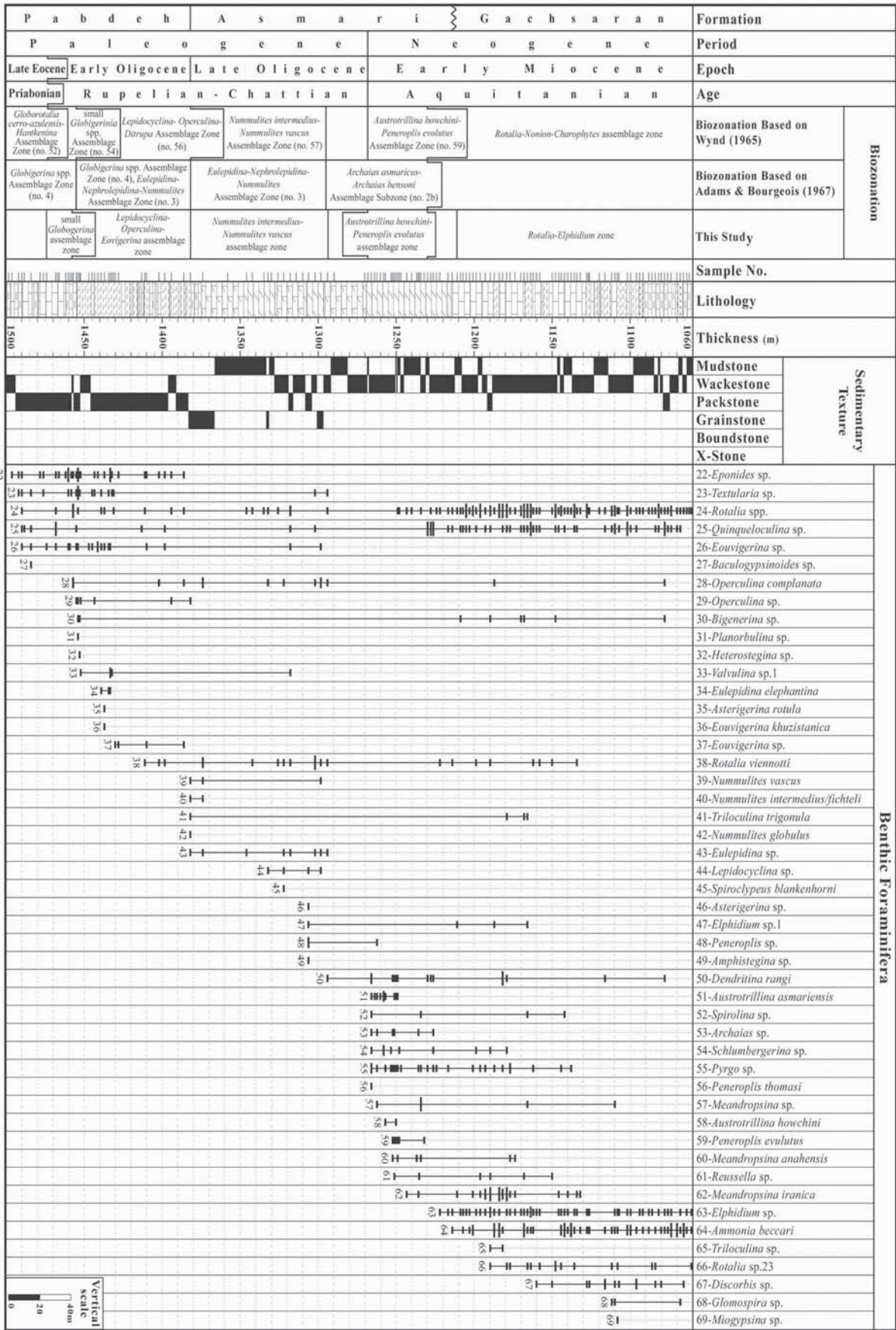
L- *Spiroclipeus blankenhorni*, Henson,  
Sample No. 1323

تابلو ۱- روزن بران شاخص شناسایی شده در برش چاه هالگان



شکل ۳. گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرای پلانکتونیک و غیرفرامینیفرای در چاه شماره یک هالگان





شکل ۴. گسترش چینه‌شناسی فرامینیفرها بتیک در چاه شماره یک هالگان

Genus: *TRILOCULINA* d'Orbigny, 1826  
 Species: *Triloculina trigonula* (Lamarck)  
 1804 *Miliolitea trigonula* Lamarck; p. 351, pl. 17, fig 4.  
 1917 *Triloculina trigonula* (Lamarck); Cushman, p.650.  
 1967 *Triloculina trigonula* (Lamarck); Adams & Bourgeois, p. 18, pl. 1, fig 4.  
 2004 *Triloculina trigonula* (Lamarck); Daneshian & Deziani, p. 4577, pl. 3, fig 1.

Family: AUSTROTRILLINIDAE Loblish and Toppan, 1986

Genus: AUSTROTRILLINA Parr, 1942  
 Species: *Austrotrillina asmariensis* (Schlumberger)  
 1893 *Trilina howchini* Schlumberger, p.119, fig. 1, pl.3, fig. 6.  
 1967 *Austrotrillina asmariensis* (Schlumberger); Adams & Bourgeois, pl. 1, figs. 8-9.  
 1968 *Austrotrillina howchini* (Schlumberger); Adams, p. 86, pl. 2, figs. 1-7.  
 1986 *Austrotrillina* (Schlumberger); Kalantari, p. 281, pl. 135, fig. 27, pl. 6, figs. 1-5,7.

Family: PENEROPLIDAE Schultze, 1854  
 Genus: *DENDRITINA* d'Orbigny, 1826  
 Species: *Dendritina rangi* d'Orbigny emend. Fornasini, 1904  
 1904 *Dendritina rangi* d'Orbigny emend. Fornasini, p. 6, pl. 1, fig. 13.  
 1950 *Dendritina* sp.cf. *D. rangi* d'Orbigny; Henson, p. 31, pl. 5, fig. 2; pl. 6, figs. 2,3; pl. 10, fig. 3.  
 1967 *Dendritina* sp.cf. *D. rangi* d'Orbigny; Adams & Bourgeois, p. 20, pl. 2, figs. 2,3.  
 2004 *Dendritina* sp.cf. *D. rangi* d'Orbigny; Daneshian & Daziani, p. 4578, pl. 3, fig. 5.

Genus: *PENEROPLIS* de Montfort, 1808  
 Species: *Peneroplis evolutus* Henson, 1950  
 1950 *Peneroplis evolutus* Henson, p. 37, pl. 15, figs. 12,13,14, pl. 6, fig. 1, pl. 10, figs. 2,6,8,11.  
 1967 *Peneroplis evolutus* Henson; Adams & Bourgeois, p. 20.  
 1986 *Peneroplis evolutus* Henson; Kalantari, p.232, fig. 99.  
 2004 *Peneroplis evolutus* Henson; Daneshian & Deziani, p. 4578, pl. 3, fig. 6.

*bigerinoides subquadratus*, *Globorotalia archeomenardii*, *Echinoderm debris*, *Bryozoa debris*, *Algae debris*, *Tube-cellaria sp.*, *Gastropod debris*, *Ostracod debris*, *Ditrupa sp.*

### مقایسه نتایج فسیل‌شناسی (Laursen, et al. 2009) و Ehrenberg et al. (2007) با مطالعات در چاه هالگان

نتایج فسیل‌شناسی (Laursen, et al. 2009) و Ehrenberg et al. (2007) بر اساس مطالعات ایزوتوپ استرانسیم در مقایسه با مطالعات انجام شده در چاه هالگان مغایرت‌هایی دارد. به طور مثال لارسن و همکاران و اهرنبرگ و همکاران بیوزونی با نام *Globigerina - Turborotalia cerroazulensis - Hantkenina* assemblage zone را به سن الیگوسن پیشین معرفی کردند. این در حالی است که جنس و گونه‌های میکروفسیل *Turborota - lia cerroazulensis - Hant kenina* در چاه هالگان نهایتاً تا سن ائوسن‌پسین دیده شده است و به هیچ وجه تا سن الیگوسن ادامه ندارد. بر اساس مطالعات لارسن و همکاران و اهرنبرگ و همکاران پیدایش فسیل *Spiroclypeus blankenhorni* در آشکوب شاتین می‌باشد. این فسیل در چاه هالگان به سن الیگوسن یافت شده است. همچنین لارسن و همکاران و اهرنبرگ و همکاران پیدایش فسیل *Miogypsina* را در پایان آشکوب شاتین معرفی کردند. در حالی که پیدایش این فسیل قبلاً در قاعده میوسن در نظر گرفته می‌شد. در برش چاه هالگان ظهور این جنس در میوسن پیشین می‌باشد.

### روزن‌بران شناسایی شده در برش چاه هالگان

Order: FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830  
 Suborder: TEXTULARIINA Delag & Herouard, 1896  
 Superfamily: AMMODISCACEA Reuss, 1862  
 Family: AMMODISCIDAE Reuss, 1862  
 Subfamily: AMMOVERTELLININAE Chernykh, 1967  
 Genus: *GLOMOSPIRA* Rzehak, 1885  
 Species: *Glomospira* sp.  
 Suborder: MILIOLININA Delage and Herouard, 1896  
 Superfamily: MILIOLACEA Ehrenberg, 1839  
 Family: MILIOLIDAE Ehrenberg, 1839  
 Genus: *SCHLUMBERGERINA* Munier and Chalmas, 1882  
 Species: *Schlumbergerina* sp.  
 Genus: *QUINQULOCULINA* d'Orbigny, 1826  
 Species: *Quinquoloculina* sp.  
 Family: HAVERINIDAE Schwager, 1876  
 Subfamily: MILIOLINELLINAE Vella, 1957  
 Genus: *PYRGO* Defrance, 1824  
 Species: *Pyrgo* sp.

- Species: *Peneroplis thomasi* Henson, 1950  
1950 *Peneroplis thomasi* Henson, p. 36, pl. 5, figs. 7-11.  
1967 *Peneroplis thomasi* Henson; Adams & Bourgeois, p. 20, pl. 2, fig. 4b.
- Family: MEANDROPSINIDAE Henson, 1948  
Genus: *MEANDROPSINA* Munier- Chalmas, 1898  
Species: *Meandropsina anahensis* Henson, 1950  
1950 *Meandropsina anahensis* Henson, p. 57, pl. 6, figs. 4-9; pl. 8, fig. 10, pl. 9, fig. 4.  
1967 *Meandropsina anahensis* Henson; Adams & Bourgeois, p. 21, pl. 2, figs. 3,4, 13a.  
1986 *Meandropsina anahensis* Henson; Kalantari, p. 281, pl. 135, fig. 13.  
2004 *Meandropsina anahensis* Henson; Daneshian & Dezi-ani, p. 4580, pl. 4, fig. 2.
- Species: *Meandropsina iranica* Henson, 1950  
1950 *Meandropsina iranica* Henson, pl. 6, figs. 10,11, pl. 10, fig. 4,5,7,9,10.  
1967 *Meandropsina iranica* Henson; Adams & Bourgeois, p. 21, pl. 2, fig. 13.  
1986 *Meandropsina iranica* Henson; Kalantari, p. 232, Text-fig. 99.  
2004 *Meandropsina iranica* Henson; Daneshian & Dezi-ani, p. 4580, pl. 4, fig. 3.
- Genus: *SPIROLINA* Lamarck, 1804  
Species: *Spirolina cylindracea* Lamarck, 1804  
1804 *Spirolina cylindracea* Lamarck, p.245, pl.62, fig. 15.  
1950 *Spirolina* sp.cf. *S. cylindracea* Lamarck; Henson, p. 31, pl. 8, fig. 11.
- Subfamily: *ARCHAIASINAE* Cushman, 1927  
Genus: *ARCHAIAS* de Montfort, 1808  
Species: *Archaias* sp.
- Suborder: GLOBIGERININA DeLonge and Herouard, 1896  
Superfamily: GLOBOROTALIACEA Cushman, 1927  
Family: GLOBOROTALIIDAE Cushman, 1927  
Genus: *GLOBOROTALIA* Cushman, 1927  
Species: *Globorotalia archeomenardii* Bolli, 1957  
1957 *Globorotalia archeomenardii* Bolli, p. 119, pl. 28, figs. 11a-c.
- 1971 *Globorotalia archeomenardii* Bolli; Postuma, pp. 316-317.  
Genus: *PARAGLOBOROTALIA* Cifelli, 1982  
Species: *Paragloborotalia siakensis* (Leroy)  
1939 *Globorotalia siakensis* Leroy, p. 262, pl. 4, figs. 20-22.  
1971 *Globorotalia siakensis* Leroy; Postuma, pp. 358-359.  
1985 *Paragloborotalia siakensis* (Leroy); Bolli & Saunders, p. 39, pl. 3, figs. 30-31.
- Genus: *TURBOROTALIA* Cushman, 1949  
Species: *Turborotalia centralis* (Cushman and Bermudez)  
1937 *Globorotalia centralis* Cushman & Bermudez, p. 26, pl. 2, figs. 62-65.  
1971 *Globorotalia centralis* Cushman & Bermudez; Postuma, pp. 182-183.  
1985 *Turborotalia centralis* (Cushman & Bermudez); Bolli & Saunders, p. 136, figs. 34, 5-8.
- Species: *Turborotalia cerroazulensis* Cole  
1928 *Turborotalia cerroazulensis* Cole, p. 217, pl. 32, figs. 11-13.  
1971 *Turborotalia cerroazulensis* Cole; Postuma, pp. 184-185.
- Species: *Turborotalia ampliapertura* (Bolli)  
1957 *Globorotalia ampliapertura* Bolli, p. 108, pl. 22, figs. 4a-7b.  
1971 *Globorotalia ampliapertura* Bolli; Postuma, pp. 142-143.  
1985 *Turborotalia ampliapertura* (Bolli); Bolli & Saunders, p. 164, fig.14, 1-3G.
- Family: *CATAPSYDRACIDAE* Bolli, Loeblich and Tappan, 1957  
Genus: *CATAPSYDRAX* Bolli, Loeblich and Tappan, 1957  
Species: *Catapsydrax dissimilis* Cushman and Bermudez, 1937  
1937 *Catapsydrax dissimilis* Cushman and Bermudez, p. 25, pl. 3, figs. 4-6.  
1971 *Catapsydrax dissimilis* Cushman and Bermudez; Postuma, pp. 256-257.
- Genus: *DENTOGLOBIGERINA* Blow, 1979

Species: *Dentoglobigerina yeguaensis* Weinz and Applin, 1929

1929 *Dentoglobigerina yeguaensis* Weinz and Applin, p. 408, pl. 43, figs. 1a-b.

1971 *Dentoglobigerina yeguaensis* Weinz and Applin; Postuma, pp. 163-164.

Superfamily: HANTKENINACEA Cushman, 1927

Family: HANTKENINIDAE Cushman, 1927

Genus: HANTKENINA Cushman, 1924

Species: *Hantkenina* sp.

Family: CASSIGERINELLIDAE Bolli and Loeblich and Tappan, 1957

Genus: CASSIGERINELLA Pokorny, 1955

Species: *Cassigerinella chipolensis* Cushman and Ponton, 1932

1932 *Cassigerinella chipolensis* Cushman and Ponton, p. 98, pl. 15, figs. 2a-c.

1955 *Cassigerinella boudecensis* Pokorny, p. 136, text-figs. 1-3.

1971 *Cassigerinella chipolensis* Cushman and Ponton; Postuma, pp. 254-255.

Superfamily: GLOBIGERINACEA Carpenter, Parker and Jones, 1862

Family: GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker and Jones, 1862

Subfamily: GLOBIGERININAE Carpenter, Parker and Jones, 1862

Genus: GLOBIGERINA d'Orbigny, 1826

Species: *Globigerina praebulloides* Blow, 1959

1959 *Globigerina praebulloides* Blow, p. 180, pl. 8, figs. 47a-c.

1971 *Globigerina praebulloides* Blow; Postuma, pp. 268-269.

1983 *Globigerina praebulloides* Blow; Kennett & Srinivasan, p. 37, pl. 6, figs. 1-3.

Species: *Globigerinoides subquadrata* Bronnimann, 1954

1954 *Globigerinoides subquadrata* Bronnimann, p. 680, pl. 1, figs. 8a-c.

1971 *Globigerinoides subquadrata* Bronnimann; Postuma, pp. 306-307.

Genus: GLOBOTURBOROTALIA Hofker, 1976

Species: *Globoturborotalia angulisuturalis* Bolli

1957 *Globoturborotalia angulisuturalis* Bolli, p. 109, pl. 22, figs. 11a-c.

1971 *Globoturborotalia angulisuturalis* Bolli; Postuma, pp. 260-261.

Species: *Globoturborotalia ouchitaensis* Howe and Wallace, 1932

1932 *Globoturborotalia ouachitaensis* Howe and Wallace, p. 74, pl. 10, figs. 7a-b.

1971 *Globoturborotalia ouachitaensis* Howe and Wallace; Postuma, pp. 152-153.

Family: HASTIGERINIDAE Bolli, Loeblich and Tappan, 1957

Genus: *HASTIGERINA* Thomson, 1876

Species: *Pseudohastigerina micra* (Cole)

1927 *Pseudohastigerina micra* (Cole), XIV(51): 22, pl. 5, fig. 12.

1971 *Hastigerina micra* (Cole); Postuma, pp. 228-229.

1985 *Pseudohastigerina micra* (Cole); Bolli & Saunders, pp. 118-119, figs. 21, 1-8.

Superfamily: ACERVULINACEA Schultze, 1854

Family: ACERVULINIDAE Schultze, 1854

Genus: *SPHAEROGYPSINA* Galloway, 1933

Species: *Sphaerogypsina globulus* (Reuss)

1848 *Cerriopora globulus* Reuss, p. 33.

1933 *Sphaerogypsina globules* (Reuss); Galloway, p. 309.

1992 *Sphaerogypsina globules* (Reuss); Kalantari, p. 197.

Superfamily: ASTERIGERINACEA d'Orbigny, 1839

Family: ASTERIGERINIDAE d'Orbigny, 1839

Genus: *ASTERIGERINA* d'Orbigny, 1839

Species: *Asterigerina rotula* (Kaufmann), 1867

1867 *Hemistegina rotula* Kaufmann, p. 150, pl. 8, fig. 19 a-e.

1967 *Asterigerina rotula* (Kaufmann); Adams & Bourgeois, p. 30, pl. 5, fig. 3.

Family: AMPHISTEGINIDAE Cushman, 1927

Genus: AMPHISTEGINA d'Orbigny, 1826

Species: *Amphistegina* sp.

Superfamily: BULIMINACEA Jones, 1875  
Family: REUSSELLIDAE Cushman, 1933  
Subfamily: ANGULOGERININAE Galloway, 1933  
Genus: *REUSSELLA* Galloway, 1933  
Species: *Reussella* sp.  
Superfamily: DISCORBACEA Ehrenberg, 1838  
Family: DISCORBIDAE Ehrenberg, 1838  
Genus: *DISCORBIS* Lamarck, 1804  
Species: *Discorbis* sp.

Suborder: ROTALININAE Delage and Herouard, 1896  
Superfamily: EOUVIGERINACEA Cushman, 1927  
Family: EOUVIGERINIDAE Cushman, 1927  
Genus: *EOUVIGERINA* Cushman, 1927  
Species: *Eouvigerina khuzistanika* Thomas, 1950  
1950 *Eouvigerina khuzestanica* Thomas, p. 296, pl. 1, fig. 9.

Superfamily: PLANORBULINACEA  
Family: PLANORBULINIDAE Schwager, 1877  
Subfamily: PLANORBULININAE Schwager, 1877  
Genus: *PLANORBULINA* d'Orbigny, 1826  
Species: *Planorbulina* sp.

Family: LEPIDOCYCLINIDAE Scheffen, 1932  
Subfamily: LEPIDOCYCLININAE Scheffen, 1932  
Genus: *EULEPIDINA* Douville, 1911  
Species: *Eulepidina* sp.

Superfamily: ROTALIACEA Ehrenberg, 1839  
Family: ROTALIIDAE Ehrenberg, 1839  
Subfamily: ROTALIINAE Ehrenberg, 1839  
Genus: *ROTALIA* Lamarck, 1804  
Species: *Rotalia viennotti* Greig, 1935  
1935 *Rotalia viennotti* Greig, p. 524, pl. 58, figs. 1-14.  
1952 *Rotlia viennotti* Greig; Bermudez, p. 19.  
1958 *Rarotlia viennotti* Greig; Reiss and Merling, p. 1, pl. 3, figs. 1-5.  
1967 *Rotalia viennotti* Greig; Adams & Bourgeois, p. 26, pl. 4, fig. 1.  
1967 *Rotalia viennotti* Greig; Kalantari, p. 220, fig. 93.  
1967 *Rotalia viennotti* Greig; Daneshian & Deziani, p. 4585, pl. 5, fig. 4.  
1991 *Neorotlia viennotti* (Greig); Hottinger, Haliez and Reiss, p. 27, figs. 8-122.

Subfamily: AMMONIINAE Saidova, 1981  
Genus: *Ammonia* Brunnich, 1772  
Species: *Ammonia beccari* (Linne).  
1858 *Nautilus beccari* Linne, p. 71.  
1943 *Streblus beccari* (Linne); Ishizaki, Taiwan Tigaku Kizi, p. 53, pl. 1, fig. 6.  
1961 *Rotalia beccari* (Linne); Huang, p. 68, figs. 1-12.  
1987 *Ammonia beccari* (Linne); Papp & Schmid, pl. 61, figs. 1-5.

Subfamily: ELPHIDIINAE Galloway, 1933  
Genus: *ELPHIDIUM* de Montfort, 1808  
Species: *Elphidium* sp. 14 (Thomas)  
1949 *Rotalia* sp. 14, Thomas, M.I. S, Type collection  
1967 *Elphidium* sp. 14, (Thomas); Adams & Bourgeois, p. 26, pl. 4, figs. 4, 5.  
Species: *Elphidium* sp.

Family: MIOGYPSINIDAE Vaughan, 1928  
Genus: *MIOGYPSINA* Sacco, 1893  
Species: *Miogypsina* sp.

Family: NUMMULITIDAE Lamarck, 1801  
Subfamily: CYCLOCYPEINAE d'Orbigny, 1826  
Genus: *HETEROSTEGINA* d'Orbigny, 1826  
Species: *Heterostegina* sp.

Subfamily: NUMMULITINAE Lamarck, 1801  
Genus: *NUMMULITES* Lamarck, 1801  
Species: *Nummulites globulus* Leymerie, 1846  
1846 *Nummulites globulus* Leymerie, p. 128, pl. VII, figs. 13-17b.  
1965 *Nummulites globulus* Leymerie; Bozorgnia; Kalantari, p. 10, pl. III, figs. 5-10.  
1972 *Nummulites globulus* Leymerie; Blondeau, p. 142, pl. XVII, figs. 5-14.

Species: *Nummulites intermedius* (D'Archiac), 1846  
1846 *Nummulites intermedia* D'Archiac, p. 416, pl. 9, figs. 23-24.  
1911 *Nummulites intermedius* (D'Archia); Boussac, p. 84, pl. 1, figs. 4-5; pl. 2, fig. 12; pl. 4, fig. 3.  
1961 *Nummulites intermedius* (D'Archia); Montanari, p. 577, pl. II, figs. 10-12.

شناسایی شد و ۵ بیوزون معرفی شده است که قابل انطباق با بیوزون‌های ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۹ و ۶۳ و ایند می‌باشد که از رسوبات قدیمی‌تر به جدیدتر عبارتند از:

- 1- small *Globigerina* spp. assemblage zone(no.55)
- 2- *Lepidocyclina* – *Operculina* – *Ditrupea* assemblage zone(no.56)
- 3- *Nummulites intermedius* – *Nummulites vascus* assemblage zone(no.57)
- 4- *Austrotrillina asmariensis*- *Peneroplis evolutus* assemblage zone(no.59)
- 5- *Rotalia* – *Elphidium* assemblage zone (no.63)

۲- رسوبات الیگوسن- میوسن زیرین در چاه هالگان از سنگ‌های آهک رسی به همراه دولومیت و با میان لایه‌های مارن و ژئیس متشکل از سه سازند پابده، آسماری و گچساران می‌باشد. سازند پابده در این چاه از ۳۲۰ متر سنگ آهک و سنگ آهک‌های رس‌دار با میان لایه‌های مارن تشکیل شده که ۹۲ متر از این سازند متعلق به الیگوسن زیرین و دارای بافت پکستون می‌باشد. با مطالعه روزن‌بران پلانکتونیک سازند پابده در چاه هالگان و مقایسه آن با بیوزوناسیون واینده (Wynd, 1965) و آدامز و بورژوا (Adams & Bourgeois, 1967) مشخص گردید که این نهشته‌ها منطبق بر بیوزون شماره ۵۵ و ایند و ۴ آدامز و بورژوا می‌باشد. این بیوزون ۱۷ متر از ستون چینه‌شناسی چاه هالگان را در بر می‌گیرد. مرز زیرین این بیوزون با ناپدید شدن جنس‌هایی نظیر *Hantkeni-na* و گونه‌هایی از جمله *Turborotalia cerroazulensis* و مرز بالایی آن با ظهور *Nummuliter vascus*, *Nummulites intermeadius-fichteli* مشخص می‌شود. سازند آسماری با ضخامت ۱۶۹ متر سنگ آهک‌های رس‌دار با میان لایه‌های دولومیت حاوی روزن‌بران کفزی بوده و متعلق به الیگوسن تا میوسن پیشین (اکیتانین) است. لازم به ذکر است که در این بخش بخش مربوط به آسماری بالایی مشاهده نمی‌شود. سازند گچساران نیز در چاه هالگان، از ۱۵۳ متر سنگ آهک‌های ضخیم لایه و مارن‌های قرمز و خاکستری پر فسیل تشکیل شده و شامل دو بخش چمپه و مول می‌شود. ۸۷ متر ابتدای سازند گچساران در چاه هالگان از سنگ آهک با میان لایه‌هایی از مارن تشکیل شده که از نظر خصوصیات سنگ‌شناسی معرف بخش چمپه از سازند گچساران است. همچنین ۶۶ متر ادامه سازند گچساران شامل مارن‌های قرمز با میان لایه‌هایی از سنگ آهک رس‌دار به همراه ژئیس می‌باشد که خصوصیات سنگ‌شناسی این بخش نیز معادل بخش مول از سازند گچساران است. بنابراین ضخامت کل نهشته‌های الیگوسن در این بخش ۲۰۶ متر و ضخامت نهشته‌های میوسن زیرین ۲۰۸ متر می‌باشد.

۳- در بخش چاه هالگان، مرز ائوسن بالایی با الیگوسن پیوسته و تدریجی در عمق ۱۴۷۴ متری بوده است. بررسی رخساره‌های چاه هالگان حاکی از عمیق بودن دریای ائوسن-الیگوسن در این

1967 *Nummulites intermedius* (D'Archia); Adams & Bourgeois, p. 27, pl. 4, figs. 8-9.

Species: *Nummulites fichteli* (Michelotti), 1841

1841 *Nummulites fychteli* Michelotti, p.44, pl.3, fig.7.

1848 *Nummulites garanciana* Michelotti ; Joly & Leymerie, p.38, pl. 1, figs.9-12 ; pl. 2, fig. 8.

1967 *Nummulites fichtelli* (Michelotti); Adams & Bourgeois, p. 27, pl. 4, figs. 8-9.

1976 *Nummulites fichtelli* (Michelotti); Sirel & Gondus, p. 157, pl. 2, figs. 1-6,9.

1981 *Nummulites fichtelli* (Michelotti), Schaub, p.128, pl.50, figs. 5-18.

Species: *Nummulites vascus* (Joly and Leymerie), 1848

1848 *Nummulites vasca* Joly & Leymerie, p. 38, pl. 1, figs. 15-17; pl. 2, fig.7.

1911 *Nummulites vasca* (Joly & Leymerie); Boussac, p. 35, pl. III, figs. 17-18.

1967 *Nummulites vascus* (Joly & Leymerie); Adams & Bourgeois, p. 27, pl. 4, figs. 6-7.

1976 *Nummulites vascus* (Joly & Leymerie); Sirel & Gunduz, p. 157, pl. II, figs. 7,8,10-12, pl. III, figs. 1-9.

Genus: *OPERCULINA* d'Orbigny, 1826

Species: *Operculina complanta* (De France)

1822 *Lenticulites complanata* De France. p. 453

1826 *Operculina complanata* (De France); d'Orbigny, p. 281, pl. XIV, figs. 7-10.

1967 *Operculina complanata* (De France); Adams & Bourgeois, p. 28, pl. 5, fig. 1.

1992 *Operculina complanata* (De France); Kalantari, p. 188, pl. 6. fig. 74.

Genus: *SPIROCLYPEUS* Douville, 1905

Species: *Spiroclypeus blankenhorni* Henson

1937 *Spiroclypeus blankenhorni* Henson, p. 50, pl. 3.

1967 *Spiroclypeus blankenhorni* Adams & Bourgeois, p. 29, pl. 5, figs. 2-9.

### نتیجه‌گیری

پس از مطالعه و بررسی نهشته‌های الیگوسن و میوسن زیرین در بخش چاه هالگان با ضخامت ۴۱۴ متر نتایج زیر به دست آمد. ۱- از ۴۱۴ نمونه مقطع نازک مورد مطالعه در بخش چاه هالگان، ۳۲ جنس و ۴۸ گونه روزن‌بران کفزی و ۱۳ جنس و ۲۱ گونه روزن‌بران پلانکتونیک و قطعات جلبک و ماکروفسیل‌های مختلف

1-101.

- Ehrenberg, S.N., Pickard, N.A.H., Laursen, G.V., Monibi, S., Mossadegh, Z.K., Svana, T.A Aqravi, A.A.M., McArthur, J.M., Thirlwall, M., 2007. Strontium isotope stratigraphy of the Asmari Formation (Oligocene-Miocene), SW Iran. *Journal of Petroleum Geology*, 30(2), 107-128.

- Favre, G., 1975. Structures in the Zagros Orogenic Belt, Report, 1233.

- Furon, R., 1941: Geologie de plateau Iranian (Perse-Afghanistan-Belouchistan). 7, 2, 177-411.

- Hamedani, A., Torabi, H., Piller, W., Mandic, O., Steininger, F.F., Wielandt, U., Harzhauser, M. Nebelshck, L.H. and Schuster, F., 1997. Oligocene/Miocene section from Zagros forland basin of central Iran. *Regional Meeting of Sedimentol.*, 155-156, Heidelberg.

- Jalali, M.R., 1987. Stratigraphy of Zagros Basin. National Iranian Oil Company, Report, 1249 and 1072.

- James, G. A. and Wynd, J. G., 1965. Stratigraphic nomenclature of Iranian Oil Consurtium Agreement area. *Bulletin* 49, 2182-2245.

- Kalantari, A., 1981. Iranian fossil. National Iranian Oil Company, 9.

- Laursen, G.V., Monibi, S., Allen, T.L., Pickard, N.A.H., Hoseini, A., Vincent, B. and Van Buchem, F.S.P., 2009. The Asmari Formation revisited: Changed stratigraphic allocation and new Biozonation. *International Shiraz Petroleum Conference and Exhibition*, 4-6 May.

- Pilgrim, G.E., 1908. The geology of the Persian Gulf and the adjoining portion of Persia and Arabia. 24, 4, 1-177.

- Postuma, J.A., 1971. *Manual of Planktonic Foraminifera*, Elsevire Publishing Company, Amsterdam, 420.

- Reichel, M., 1937. Observation sur le genre Loftusia. 118, 142-143.

- Richardson, R.K., 1924. The geology and oil measures of southwest Persian; *Journal Institute Petroleum Technology*. 10, 43, 256-296.

- Setudehnia, A., 1972. Iran du sud-ouest; *Lexique stratigraphique international*, III(2) CNRS, Paris.

- Seyrafian, A., 1981, Geological study of Siah Makan Field (Asmari Formation). National Oil Company, Report, 3745.

- Seyrafian, A., Vaziri, H. and Torabi, H., 1996. Biostratigraphy of the Asmari Formation, Burujen area. 7,

محدوده است. مرز بین سازند آسماری و سازند گچساران در برش چاه هالگان از نوع ناپیوستگی فرسایشی می باشد. در این چاه، آسماری بالای و همچنین بخش چهل از سازند گچساران وجود ندارد و بخش چمپه از سازند گچساران مستقیماً بر روی رسوبات سازند آسماری میانی قرار گرفته است.

## منابع

- اطلس راه های ایران، ۱۳۸۶. مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی ایران.

- دانشیان، ج.، خسروتهرانی، خ.، قیوم آبادی، ا و حسین زاده، م.، ۱۳۸۶. میکروبیواستراتیگرافی نهشته های سازند آسماری در برش علمدار، شمال شرق بهبهان. *مجله علمی پژوهشی علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی*، ۶۵، ۱۲۷ - ۱۵۱

- زاهدی نژاد، ج.، ۱۳۶۶. مطالعه زمین شناسی عضو ماسه سنگی اهواز در منطقه جنوب غرب حوضه آسماری، گزارش زمین شناسی شماره ۴۰۲۸، شرکت ملی نفت ایران.

- مطیعی، ه.، ۱۳۷۲. چینه شناسی زاگرس. سازمان زمین شناسی کشور، طرح تدوین.

- Adams, T.D., 1969. The Asmari Formation of Lurestan and Khuzestan provinces. *Iranian Oil Operation Companies, Geological and Exploration Division. Report*, 1154.

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

- Blow, W. H, 1969. Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. *Proceedings First International conference on Planktonic Microfossils Geneva, 1967*, 1, 199-422.

- Bolli, H.M. and Bermudez, P.J., 1965. Zonation based on planktonic foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warm-water sediments. *Bolletín informativo. Asociacion Venezolana de Geologia, Mineray Petroleum*, 8(5), 119-49.

- Bolli, H.M. 1957. Planktonic foraminifera from the Oligocene- Miocene Cipero and Lengua formations of Tirinidad. 215, 97-123.

- Bolli, H.M. and Saunders, J.B., 1987. Oligocene to Holocene low latitude Planktic foraminifera, in: *Plankton stratigraphy*, Hans M. Bolli, John B. Saunders, Katharina Perch-Nielson (Eds), Cambridge University Press.

- Busk, H.G. and Mayo, H.T., 1919. Some notes on the geology of the Persian Oilfield. *Journal Institut Petroleum Tecnology*, 5, 5-26.

- Clapp, F.G., 1940. *Geology of eastern Iran*, 51(1),

1, 31-47.

- Seyrafian, A. and Hamedani, A. 1998. Microfacies and depositional environment of the upper Asmari Formation (Burdigalian), North-Central Zagros Basin, Iran. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, 210(2), 129-414.

- Thomas, A.N., 1948. The Asmari Limestone of southwest Iran, Report, 706.

- Watson, S.E., 1960. Revision of the lower Fars key beds in the Gachsaran field. Report, 946.

- Wells, A.J., 1967; Lithofacies and geological history of lower Tertiary sediments in Southwest Iran, Report, 1120.

- Wynd, J.G., 1965. Biofacies of Iranian Oil Consortium Agreement Area, Iranian Oil Company, Report, 1082.

Archive of SID