

## بایواستراتیگرافی و محیط دیرینه مرز پرمین - تریاس در سازندهای دالان و کنگان، میدان گازی پارس جنوبی، جنوب غرب ایران

مینا مظاهری جوهری، کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور\*

ابراهیم قاسمی نژاد، استاد دانشکده زمین‌شناسی دانشگاه تهران

سیدعلی آقائباتی، دانشیار سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

### چکیده

توالی پرمین - تریاس ایران مشتمل بر سازندهای کربناته دالان و کنگان در میدان گازی پارس جنوبی حوضه خلیج فارس، گسترش دارد. در منطقه مورد مطالعه در چاه SPD12C-08، توالی پرمین (سازند دالان) مشتمل بر سه عضو  $K_3$ ،  $K_4$  و نار، از سنگ‌آهک، دولومیت، به همراه کمی انیدریت و رگه‌های شیلی و توالی تریاس (سازند کنگان) مشتمل بر دو عضو  $K_1$  و  $K_2$ ، در قسمت تحتانی ( $K_2$ ) از تناوب آهک دولومیتی، آهک و دولومیت و در قسمت فوقانی ( $K_1$ ) از تناوب آهک و دولومیت‌های متبلور کرم تا خاکستری روشن، تشکیل شده است. در این پژوهش تعداد ۹۵ گونه متعلق به ۴۹ جنس از فرامینیفرای بنتیک و شش گونه جلبک از ۸۵۰ مقطع نازک متعلق به مغزه‌های چاه SPD12C-08 به منظور بررسی میکروفونای سنگ‌های پرمین و تریاس در میدان گازی پارس جنوبی مطالعه و شناسایی گردید. تعداد ۴۴۷ مقطع نازک مربوط به سازند دالان و ۴۰۳ مقطع نازک مربوط به سازند کنگان می‌باشد. در نهایت در این حوضه ۴ بایوزون برای سازند دالان و یک بایوزون برای سازند کنگان به شرح ذیل معرفی شد:

بایوزون‌های سازند دالان مشتمل بر:

- |  |  |
|--|--|
| 1) <i>Shanita amosi</i> Range Zone       | 2) <i>Paraglobivalvulina mira</i> Range Zone |
| 3) <i>Paradagmaria monodi</i> Range Zone | 4) <i>Charliella altineri</i> Interval Zone  |

بایوزون معرفی شده برای سازند کنگان:

### 1) *Spirorbis phlyctaenae* Range Zone

با توجه به بایوزون‌های معرفی شده سن سازند دالان در این مطالعه Late Midian - Late Djulfian و سن سازند کنگان آیزین (تریاس میانی)، معرفی می‌گردد. رسوبات آشکوب دورآشامین (پرمین بالایی) و آشکوب اسکیتین (تریاس زیرین) در چاه مورد مطالعه به دست نیامد که می‌تواند به دلیل عدم رسوب‌گذاری و یا عملکرد عامل فرسایش باشد. نتیجه بررسی‌های محیط رسوبی، شناسایی یازده ریزرخساره اصلی مربوط به پنج کمر بند رخساره‌ای (محیط بالای پهنه جزر و مدی، پهنه جزر و مدی، کولاب، سد و دریای باز) برای سازندهای دالان و کنگان می‌باشد که با توجه به ریزرخساره‌های رسوبی شناسایی شده به نظر می‌رسد که طبقات مورد مطالعه در یک سکوی کربناته کم‌عمق از نوع رمپ نهشته شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: بایواستراتیگرافی، محیط رسوبی، مرز پرمین - تریاس، دالان، کنگان، میدان گازی پارس جنوبی.

## مقدمه

میدان گازی پارس جنوبی در موقعیت  $52^{\circ}$  تا  $52^{\circ}52'$  درجه شرقی،  $26^{\circ}55'$  تا  $27^{\circ}$  درجه شمالی، در ۱۰۰ کیلومتری جنوب غربی بندر عسلویه، در آب‌های خلیج فارس واقع شده است. این میدان بخشی از کمان عظیم قطر/فارس که جهت NNE-SSW دارد، می‌باشد. سنگ مخزن اصلی این میدان سازندهای دالان به سن جلفین و کنگان به سن آنیزین می‌باشد. پارس جنوبی دارای طول تقریبی ۱۵۰ کیلومتر و عرض تقریبی ۷۰ کیلومتر می‌باشد (نجم‌آبادی ۱۳۷۲).

هدف از این مطالعه تعیین مرز پرمین تریاس در چاه مورد مطالعه و همچنین بازسازی محیط دیرینه سازندهای دالان و کنگان با استفاده از ادغام نتایج حاصل از بررسی‌های میکروسکوپی فرامینفرهای بنتیک و مطالعات محیط رسوبی در مقاطع نازک، می‌باشد.

در این پژوهش داده‌های در دسترس برای مطالعه میکروفسیل‌های فرامینفر و بررسی میکروفاسیس‌ها، تعداد ۴۴۷ مقطع نازک برای سازند دالان و ۴۰۳ مقطع نازک برای سازند کنگان تهیه شده از مغزه چاه مورد مطالعه بوده است.

## بحث

چینه‌شناسی و زیست چینه‌ای مرز پرمین - تریاس در میدان گازی پارس جنوبی

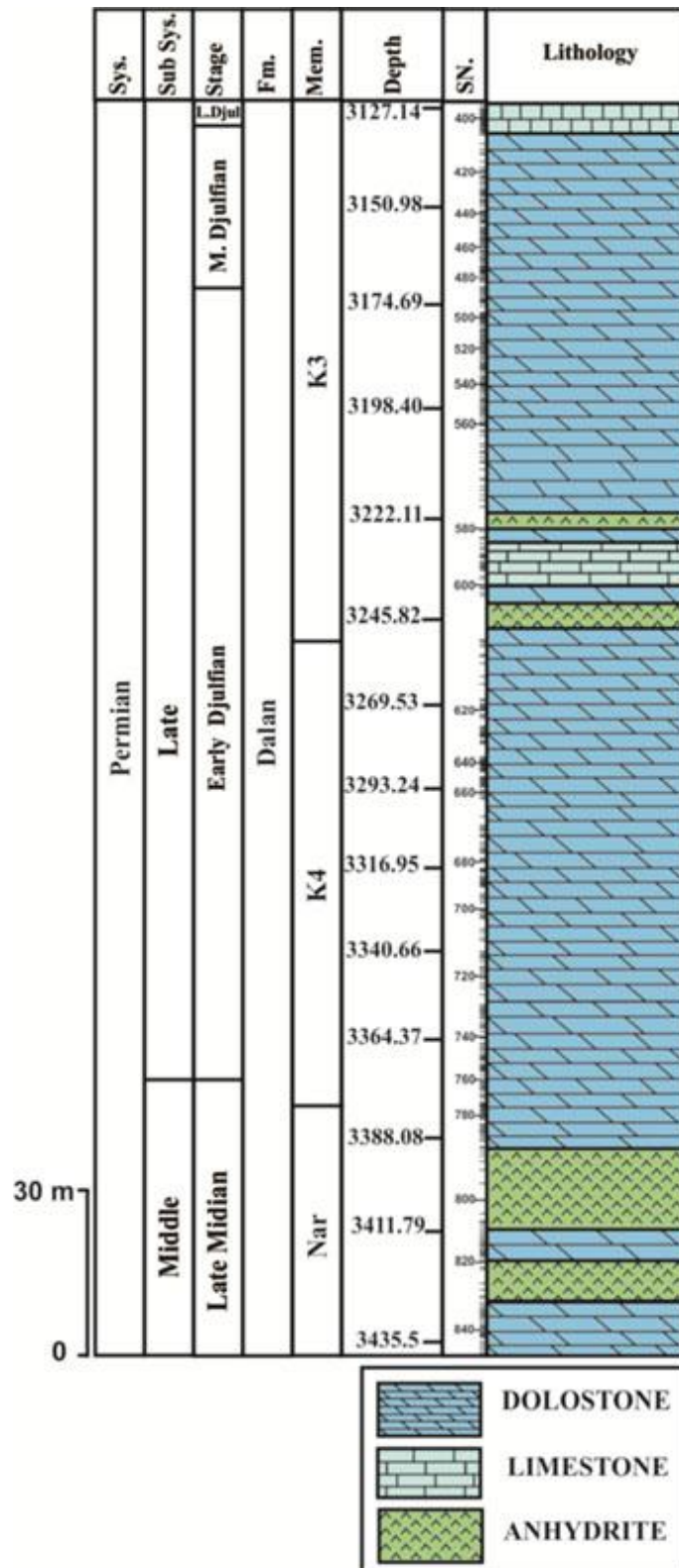
رسوبات پرمین - تریاس در منطقه مورد مطالعه شامل دو سازند دالان و کنگان از گروه دهرم می‌باشد که از لحاظ لیتولوژیکی عمدتاً از سنگ‌های کربناته شامل سنگ‌آهک و دولومیت همراه با لایه‌هایی از ژئپس و انیدریت تشکیل شده‌اند. از لحاظ محیط رسوبی، سکانس مورد مطالعه شامل ریزرخساره‌های محیط رمپ، پشت ریف و کولابی توأم با رسوبات تبخیری می‌باشد به گونه‌ای که در آنیزین، میدان پارس جنوبی حتی در منطقه بالای جزر و مدی قرار گرفته است. در زیر هر سازند به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است.

## چینه‌شناسی سازند دالان

سازند دالان در مقطع تیپ واقع در کوه سیاه به ضخامت ۷۴۸ متر، شامل عمدتاً سنگ‌های کربناته توأم با سنگ‌های تبخیری به مقدار کم است. سازند دالان در عربستان و بخش‌های جنوبی خلیج فارس معادل سازند خوف می‌باشد. سازند مذکور با یک ناپیوستگی بر روی سازند فراقون واقع شده و مرز فوقانی آن نیز با سازند کنگان به صورت ناپیوسته می‌باشد (آقنابتی ۱۳۸۳). در منطقه مورد مطالعه در چاه SPD12C-08 سازند دالان با ۳۱۱ متر ضخامت، در مرز بالایی به طور ناپیوسته به سازند کنگان محدود می‌شود. این سازند به بخش‌های  $K_4$ ،  $K_3$  و عضو نار تقسیم گشته است و طبقات آن در چاه مورد مطالعه شامل سنگ آهک، دولومیت به همراه کمی رگه‌های انیدریت می‌باشد (شکل ۱).

## زیست چینه‌نگاری سازند دالان

به طور کلی فرامینفرای شناسایی شده طبقات مورد مطالعه در چاه مذکور به طور متنوع و فراوان از نقاط مختلف حوضه تتیس توسط (Gaiilot & Vachard 2007)، (Koehrer et al. 2010)، (Gaiilot et al. 2009)، (Mohtat-Aghai and Vashard 2005)، قبادی‌پور و جعفریان (۱۳۸۵)، (Rahimpour et al. 2009)، (Kolodka et al. 2011)، (Vachard et al. 2010)، (Song et al. 2007, 2011) گزارش شده‌اند که به طور ناگهانی در مرز پرموتریاس خاموش می‌شوند. در نهایت پس از شناسایی فرامینفرها و تعیین بایوزون‌های زیستی با توجه به دامنه گسترش چینه‌شناسی گونه‌ها، بایوزون‌های ارائه شده و مقایسه با جدول استاندارد گسترش چینه‌شناسی فرامینفرای حوضه تتیس، سن طبقات مورد مطالعه بر اساس جدول زمانی سیستم پرمین، کرونواستراتیگرافی استاندارد (Jin et al. 1997) و سن رادیومتری (Gradstein et al. 2004)، اصلاح شده توسط (Gaiilot 2006) تعیین گردید.



شکل ۱- ستون چینه‌شناسی سازند دالان در چاه SPD12C-08 میدان پارس جنوبی

(2011) و بایوزون ۲؛ *Reitlingeria* محتاط - آقایی و واشارد (Mohtat-Aghai and Vashard 2005) باشد. سن این زون به دلیل قرارگرفتن در زیر زون *Paraglobivalvulina mira* با سن Early Djulfian و همچنین به دلیل اینکه فرامینفر *Shanita amosi* توسط (Dawson et al. 1993, 1994) و (Insalaco et al. 2006)، به‌عنوان فسیل شاخص آشکوب میدین پسین معرفی شده‌است، در این مطالعه نیز میدین پسین در نظر گرفته می‌شود.

۲- **بایوزون *Paraglobivalvulina mira*** : این بایوزون با ضخامتی در حدود ۲۰۴/۳ متر در فاصله اعماق ۳۳۷۵،۴۵ - ۳۱۷۱،۱۵ متری در چاه مورد مطالعه واقع شده‌است که منطبق بر لیتولوژی دولومیت، دولومیت آهکی و سنگ‌آهک دولومیتی می‌باشد و با ظهور و انقراض *Paraglobivalvulina mira* مشخص می‌شود. بایوزون مذکور در این برش قابل قیاس با بایوزون *Paradagmarita monodi* و *Pachyphloia iranica* لطف‌پور (۱۳۸۴)، بایوزون‌های *Rectostipulina* و *Reichelina media- Nanlingella* باغبانی (۱۳۷۲)، بایوزون *Paraglobivalvulina mira* طرهانی و همکاران (۱۳۸۵)، بایوزون ۶ قبادی‌پور و جعفریان (۱۳۸۵)، بایوزون ۴؛ *Dagmarita shahrezaensis* and *Froncina permica* و بایوزون ۵؛ *Reichelina* از (Mohtat-Aghai and Vashard 2005)، بایوزون *Paraglobivalvulina mira* از (Rahimpour-Bonab et al. 2009)، مجموعه فونای گزارش شده برای طبقات پرمین، (Gailot et al. 2009)، بایوزون *Paraglobivalvulina* از (Kolodka et al. 2011) و بایوزون *Paraglobivalvulina mira* شکروی (۱۳۷۶) می‌باشد. از فسیل‌های همراه این بایوزون می‌توان به *Froncina Nankinella* sp., *Labiglobivalvulina fortis permica* و *Dagmarita chanakchiensis* اشاره داشت. سن این بایوزون پرمین پسین (جلفین پیشین) می‌باشد. اولین ظهور فرامینفر *Froncina permica* در جلفین پیشین می‌تواند (Mohtat-Aghai and Vachard 2005) تأییدی بر این سن باشد.

مطالعه و شناسایی فرامینفرا مربوط به نهشته‌های سازند دالان در چاه مورد مطالعه در میدان گازی پارس جنوبی براساس مطالعات (Angiolini et al. 2010) در زون البرز، (Gailot & Vachard 2007) بر روی سازند خوف در خاورمیانه، ترکیه و جنوب چین و (Ghasem-Nejad 2002) بر روی نهشته‌های پالئوزوئیک در البرز مرکزی منجر به شناسائی ۹۴ گونه متعلق به ۴۸ جنس فرامینفرای بتتیک و تعداد شش گونه از جلبک‌ها (گونه‌های شناسایی شده از جلبک‌ها مشتمل بر

*Permocalculus* sp., *Vermiporella* sp., *Pseudovertmiporella sodalica*, *Mizzia velebitana*, *Permocalculus solidus*, *Pseudoepimastopora likana*

می‌باشد)، گردید که در نهایت پس از ترسیم جدول گسترش چینه‌شناسی این گونه‌ها (شکل ۳)، با در نظر گرفتن انتشار و گسترش زمانی این فونا در حوضه تتیس و مقایسه با سایر برش‌ها در این حوضه بایوزون *Shanita amosi* با سن میدین پسین، بایوزون *Paraglobivalvulina mira* با سن جلفین پیشین، بایوزون *Paradagmarita monodi* با سن جلفین میانی و بایوزون *Charliella altineri* با سن جلفین پسین برای سازند دالان، معرفی گردید. لازم به ذکر است که پس از بایوزون *shanita amosi* در حدود ۵۳ متر به دلیل عدم وجود فسیل شاخص، بایوزونی معرفی نشده است.

۱- **بایوزون *Shanita amosi*** : این بایوزون با ضخامتی در حدود ۳ متر در فاصله ۳۴۲۷،۰۱ - ۳۴۳۰،۰۷ متری چاه مورد مطالعه قرارگرفته‌است که منطبق بر لیتولوژی دولومیت می‌باشد و با ظهور و انقراض *Shanita amosi* مشخص می‌گردد. بایوزون مذکور می‌تواند قابل قیاس با بایوزون *Shanita* باغبانی (۱۳۷۲) و بایوزون *Shanita amosi* (Gailot & Vachard 2007) باشد، با این تفاوت که گایلوت و واشارد بایوزون مذکور را به همراه جنس *Dunbarul nana* معرفی کرده‌اند و باغبانی این بایوزون را بر مبنای ظهور *Shanita* ظهور *Rectostipulina* ارائه داده است. همچنین بایوزون یاد شده می‌تواند قابل قیاس با بایوزون *Shanita* (Kolodka et al.)

طور ناپیوسته با سازند دالان قرارداد. از نظر ویژگی‌های سنگ‌شناسی سازند کنگان در این چاه در بخش‌های پایینی ( $K_2$ ) شامل ضخامت زیادی از سنگ‌آهک خاکستری روشن، مادستون به سمت وکستون، دولومیتی شده با بافت آلیتی و همچنین شامل رگه‌هایی از دولومیت خاکستری روشن تا کرم می‌باشد. در بخش‌های میانی ( $K_1$ ) شامل دولومیت‌های خاکستری تا خاکستری روشن - کرم رنگ است، بخش پایینی واحد  $K_1$  شامل ضخامت زیادی از سنگ‌آهک خاکستری تا خاکستری روشن، مادستون به سمت وکستون، دولومیتی شده با بافت آلیتی و دارای شکستگی‌های پرشده توسط انیدریت‌های خاکستری روشن تا کرم رنگ، می‌باشد (شکل ۲). سازند نامبرده در بالا به‌طور پیوسته و هم‌شیب به شیل‌های آغار از سازند دشتک محدود می‌شود.

#### زیست‌چینه‌نگاری سازند کنگان

سازند کنگان از نظر محتوای فسیلی فقیر است و بعضاً دارای فسیل‌های بسیار خرد شده و پرشده با کلسیت می‌باشد، که شناسایی آن‌ها بسیار مشکل بوده است. در بخش قاعده‌ای این سازند تغییر ریزخساره و حضور تنوع ناچیزی از برخی فرامینفرا مانند *Earlandia* و *Cornuspira kinkellini* همچنین فسیل شاخص آنیزین *Spirorbis phlyctaenae* از کرم‌ها مشاهده می‌شود که پیدایش این ریزخساره برای بعد از خاموشی اواخر پرمین توسط (Krainer et al. 2011)، نیز گزارش شده است. حضور گونه‌هایی از *Ostracoda* و گاستروپودا در این طبقات به وفور دیده می‌شوند که در بخشی از قاعده این سازند به صورت ریزخساره ترومبولیت ظاهر شده است. (Grooves et al. 2005) وجود ریزخساره ترومبولیتی را به عنوان یک لایه کلیدی در مرز پرموتریاس معرفی کرده است. بایوزون *Spirorbis phlyctaenae* در برش مورد بررسی قابل قیاس با بایوزون ارائه شده توسط (Rahimpour et al. 2009) (جدول ۲)، طرهانی و همکاران (۱۳۸۵) و بهارلویی و

۳- بایوزون *Paradagmarita monody* این بایوزون با ضخامت ۴۱ متر در فاصله اعماق ۳۱۷۱،۱۵ - ۳۱۳۰،۱۵ متری چاه مورد مطالعه قرار گرفته است که منطبق بر لیتولوژی دولومیت و سنگ آهک می‌باشد و با ظهور و انقراض *Paradagmarita monodi* تعیین می‌شود. بایوزون نامبرده قابل قیاس با بایوزون *Paradagmarita* از (Gaillot & Vachard 2007) می‌باشد و سنی معادل پرمین پسین (جلفین میانی) دارد. *Pachyphloia sp.* و *Nodosinelloides mirabilis* را می‌توان به عنوان گونه‌های همراه این بایوزون نام برد.

۴- بایوزون *Charliella altineri* : این بایوزون با ضخامت ۹/۷ متر در اعماق ۳۱۲۰،۳۵-۳۱۳۰،۰۵ متری چاه مورد مطالعه قرار گرفته است که منطبق بر لیتولوژی سنگ‌آهک و آهک دولومیتی می‌باشد. حد زیرین این زون منطبق بر ظهور *Charliella altineri* و حد بالایی آن منطبق بر ظهور *Spirorbis phlyctaenae* است. (Gaillot & Vachard 2007) آن را با *Charliella altineri* در یک زون تجمعی قرارداده‌اند، در این برش نیز به همراه این گونه وجود دارد. بایوزون مذکور قابل قیاس با بایوزون *Charliella altineri* از (Gaillot & Vachard 2007) می‌باشد. فرامینیفر *Neomillerella mirabilis* توسط (Insalaco et al. 2006) نیز به عنوان فسیل شاخص جلفین پسین در نظر گرفته شده است و در این برش هم در کنار تجمعی از فسیل‌های شاخص جلفین همچون *Dagmarita chanackchiensis* و *Paraglobivalvulina mira* سن بخش بالایی سازند دالان (جلفین پسین) را تعیین می‌کند.

#### چینه‌شناسی سازند کنگان

سازند کنگان در بخش عربی خلیج فارس با عنوان سازند سودیر *Sodair* شناخته می‌شود. در منطقه مورد مطالعه در چاه SPD12C-08 این سازند با ۱۷۱ متر ضخامت در قاعده به

همکاران (۱۳۹۰) می‌باشد.

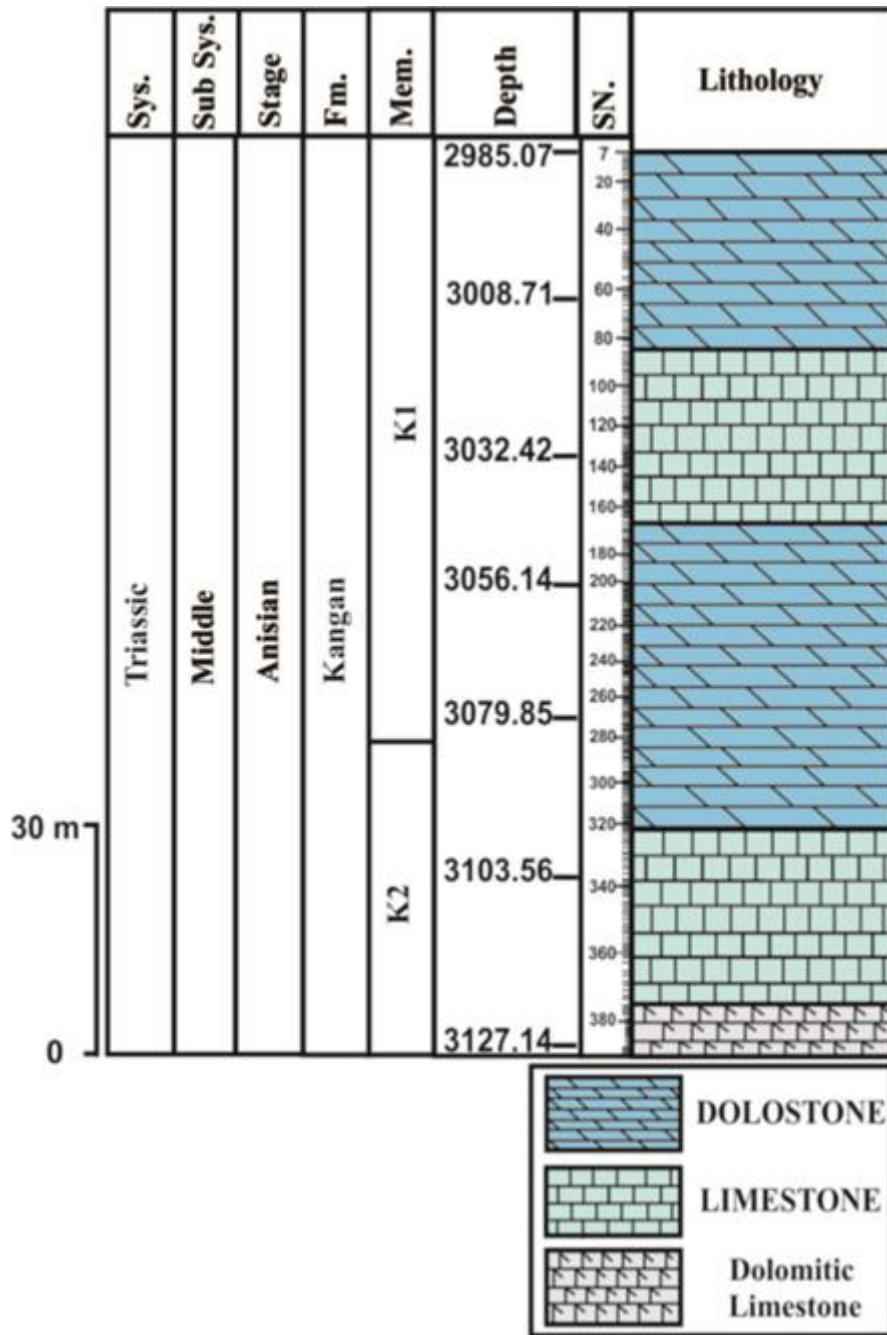
### استاندارد جهانی

باتوجه به مطالعات انجام‌شده بر روی سازندهای دالان و کنگان در چاه SPD12-C08 بایوزون‌های ارائه شده به سن پرمین پسین (آشکوب جلفین)، بیشترین تطابق را با بایوزون‌های معرفی‌شده توسط (Gaiilot & Vachard 2007)، (Leven 1991, 1981)، (Lys, Stamply & Jenny 1978)، (Lys 1984) و باغبانی (۱۳۷۲) دارند.

لازم به ذکر است که بایوزون ارائه شده به سن پرمین میانی (آشکوب میدین پسین)، بیشترین تطابق را با بایوزون معرفی‌شده توسط (Gaiilot, J. Vachard, D. 2007) و باغبانی (۱۳۷۲) دارند. زون زیستی معرفی شده به سن تریاس میانی (آشکوب آنیزین) بالاترین تطابق را با بایوزون‌های معرفی‌شده توسط (Rahimpour et al. 2009) و (Bronniman, Zanienetti 1972) دارد. در جدول (۱ و ۲) به مقایسه و تطابق زون‌های زیستی در چاه مورد مطالعه (SPD12-C08) با بایوزون‌های استاندارد جهانی پرداخته شده‌است.

به طور کلی، با توجه به بررسی‌های میکروبیواستراتیگرافی و دامنه گسترش چینه‌شناسی فرامینفرا در چاه SPD12C-08، فرامینفرای آشکوب جلفین به طور فراوانی در طبقات مطالعه شده از سازند دالان حضور داشته ولی به طور ناگهانی در مرز پرموتریاس خاموش می‌شوند و در طبقات فوقانی مرز و قاعده سازند کنگان گونه‌ای از کرم‌ها؛ *Spirorbis phlyctaenae* و همچنین گونه‌هایی از آستراکودا حضور می‌یابند و از آنجایی که فونای شاخصی برای آشکوب‌های دوراشامین از پرمین بالایی و اسکی‌تین از تریاس زیرین دیده نشد لذا به نظر می‌رسد مرز پرموتریاس در این منطقه ناپیوسته بوده باشد، که با نتایج مطالعات (Rahimpour et al. 2009)، طرهانی و همکاران (۱۳۸۵) و بهارلویی و همکاران (۱۳۹۰) نیز مطابقت می‌کند.

### مقایسه بایوزون‌های چاه مورد مطالعه با بایوزون‌های



شکل ۲- ستون چینه شناسی سازند کنگان در چاه SPD12C-08.

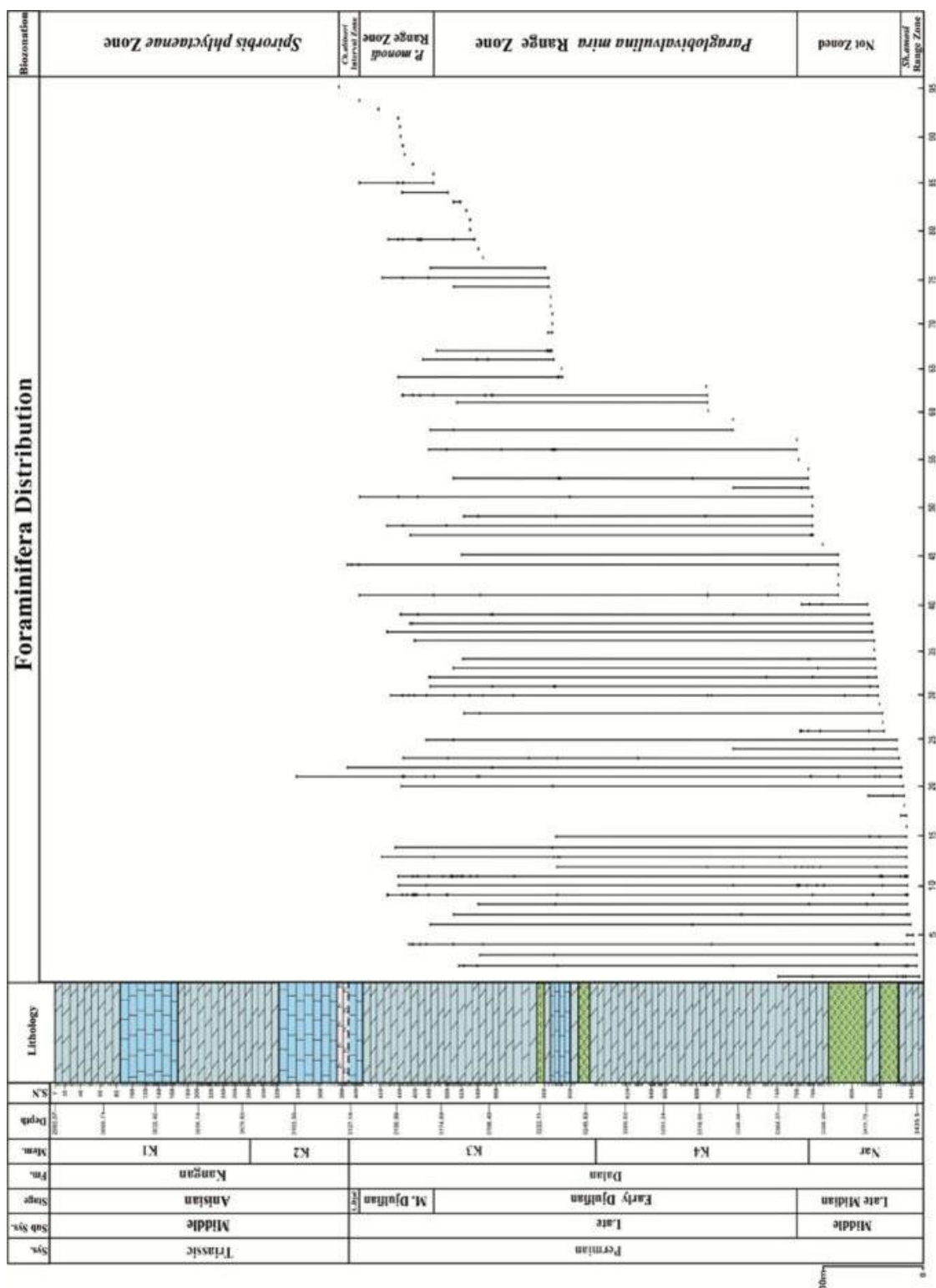
جدول ۱- مقایسه بایوزون‌های معرفی شده برای سازند دالان در برش مورد مطالعه با سایر برش‌ها در حوضه تتیس.

Formation	Stage	Baghbani, 1372 Zagros basin, Southwest Iran	Gaillot & Vashard, 2007 In Turkey and South China	Leven, 1991 In west Pshart River	Lys, Stamply & Jenny, 1978 In Elbourz of Iran	Leven, 1981 Mediterranian - Alpine folded Belt	Lys, 1984 In Swiss, Genev	This Study
Dalan	Late Djulfian	Rectostipulina Zone	Charliella altineri Zone	Gabeina Sp.- Lepidolina Sp.	Codonofusiella nana-C.luishang	Reichelina	Lepidolina kumaensis	Charliella altineri Interval Zone
	Middle Djulfian		Paradagnarita monodi Zone					Paradagnarita monodi Range Zone
	Early Djulfian		Paraglobivalvulina mira Zone					Paraglobivalvulina mira Range Zone
	Late Midian	Shanita Zone	Shanita amosi Zone	Shanita Zone	—	Yabeina-Lepidolina	Yabeina globosa- Lepidolina multisecta.	Shanita amosi Range Zone

جدول ۲- مقایسه بایوزون‌های معرفی شده برای سازند کنگان در برش مورد مطالعه با سایر برش‌ها در حوضه تتیس.

Formation	Age	Rahimpour et al., 2009 In South Pars Gas Field South west of Iran	Bronniman, Zaninetti, 1972 In Triassic rocks of Europe and Iran	This Study
Kangan	Anisian	Spirorbis phlyctaenae Zone	Ammodiscus parapriscus/ Glomospirella facilis	Spirorbis phlyctaenae Zone





شکل ۳- ستون چینه‌شناسی و دامنه گسترش فرامینیفرهای مربوط به سازندهای دالان و کنگان در میدان پارس جنوبی.

گونه‌های شناسایی شده عبارت‌اند از

- |  |  |
|--|--|
| 1- <i>Hemigordiellina regularis</i>        | 49- <i>Midiella</i> aff. <i>Ovata</i>        |
| 2- <i>Midiella quinglogensis</i>           | 50- <i>Neodiscopsis graecodisciformis</i> ?  |
| 3- <i>Geinitzina ichtnosa</i>              | 51- <i>Pachyphloia</i> sp.                   |
| 4- <i>Earlandia elegans</i>                | 52- <i>Septaglobivalvulina</i> sp.           |
| 5- <i>Agathammina pusilla</i>              | 53- <i>Labiglobivalvulina fortis</i>         |
| 6- <i>Geinitzina postcarbonica</i>         | 54- <i>Labiglobivalvulina</i> sp.            |
| 7- <i>Midiella</i> sp.                     | 55- <i>Globivalvulina neglecta</i>           |
| 8- <i>Geinitzina</i> sp.                   | 56- <i>Paraglobivalvulina mira</i>           |
| 9- <i>Nankinella humanensis</i>            | 57- <i>Paraglobivalvulina</i> sp.            |
| 10- <i>Glomomidiella nestelorum</i>        | 58- <i>Globivalvulina nassichuki</i>         |
| 11- <i>Hemigordius longus</i>              | 59- <i>Trepeilopsis minima</i>               |
| 12- <i>Globivalvulina</i> sp.              | 60- <i>Polarisella</i> sp.                   |
| 13- <i>Globivalvulina bulloides</i>        | 61- <i>Vicinesphaera</i> sp.                 |
| 14- <i>Globivalvulina graeca</i>           | 62- <i>Pachysphaera dervillei</i>            |
| 15- <i>Globivalvulina vonderschmitti</i>   | 63- <i>Hoyenella hemigordiformis</i>         |
| 16- <i>Chusenella abichi</i>               | 64- <i>Pachyphloia schwageri</i>             |
| 17- <i>Shanita amosi</i>                   | 65- <i>Geinitzina</i> cf. <i>chapmani</i>    |
| 18- <i>Midiella zaninettiae</i>            | 66- <i>Frondinodosaria</i> ? sp.             |
| 19- <i>Nodosinelloides aequiample</i>      | 67- <i>Pachyphloia robusta</i>               |
| 20- <i>Nodosinelloides shikhanica</i>      | 68- <i>Pachyphloia ovata</i>                 |
| 21- <i>Cornuspira kinkelini</i>            | 69- <i>Pachyphloia enormis</i>               |
| 22- <i>Tournayella moelleri</i>            | 70- <i>Colaniella</i> aff. <i>minuta</i>     |
| 23- <i>Nankinella minor</i>                | 71- <i>Dagmarita chanackchiensis</i>         |
| 24- <i>Hemigordiellina</i> sp.             | 72- <i>Langella massei</i> sp.               |
| 25- <i>Agathammina subfusiformis</i>       | 73- <i>Geinitzina reperta</i>                |
| 26- <i>Baisalina pulchura</i>              | 74- <i>Labiglobivalvulina baudii</i>         |
| 27- <i>Glomomidiellopsis</i> sp.           | 75- <i>Nodosinelloides mirabilis</i>         |
| 28- <i>Hemigordius baoquingensis</i>       | 76- <i>Fronдина</i> sp.                      |
| 29- <i>Glomomidiella</i> sp.               | 77- <i>Earlandia dunningtoni</i>             |
| 30- <i>Earlandia</i> sp.                   | 78- <i>Taurida nudiseptata</i>               |
| 31- <i>Nodosinelloides</i> sp.             | 79- <i>Paremiratella robusta</i>             |
| 32- <i>Hemigordius</i> sp.                 | 80- <i>Archaediscus krestovnikovi</i>        |
| 33- <i>Pseudoglomospira gordialiformis</i> | 81- <i>Hemigordius irregulariformis</i>      |
| 34- <i>Fronдина permica</i>                | 82- <i>Hemigordius schlumbergeri</i>         |
| 35- <i>Globivalvulina cyprica</i>          | 83- <i>Hemigordiopsis</i> sp.                |
| 36- <i>Sphaerulina croatica</i>            | 84- <i>Ichthyofronдина</i> sp.               |
| 37- <i>Staffella yaziensis</i>             | 85- <i>Pachysphaera akkusica</i>             |
| 38- <i>Sphaerulina</i> sp.                 | 86- <i>Paradagmarita monodi</i>              |
| 39- <i>Glomospirella pseudopulchra</i>     | 87- <i>Ichthyolaria primitiva</i>            |
| 40- <i>Baisalina</i> sp.                   | 88- <i>Mediocris carinata</i>                |
| 41- <i>Earlandia amplimuralis</i>          | 89- <i>Pachysphaera polydermoides</i>        |
| 42- <i>Tournayella</i> sp.                 | 90- <i>Glomospirella ovalis</i>              |
| 43- <i>Earlandia vulgaris</i>              | 91- <i>Mediocris</i> sp.                     |
| 44- <i>Lasiodiscus tenuis</i>              | 92- <i>Brunsispirella lineae</i>             |
| 45- <i>Earlandia minor</i>                 | 93- <i>Paraglobivalvulinoides septulifer</i> |
| 46- <i>Agathammina ovata</i>               | 94- <i>Charliella altineri</i>               |
| 47- <i>Nankinella</i> sp.                  | 95- <i>Spirorbis phlyctaenae</i>             |
| 48- <i>Neomillerella mirabilis</i>         |  |

استفاده از نتایج در بازسازی محیط رسوبی ریزرخساره‌ها با انواع استاندارد (Flügel 2010) مقایسه شده است. با توجه به ریزرخساره‌های شناسایی شده و مقایسه با نمونه‌های استاندارد، محیط رسوب‌گذاری از نوع رمپ داخلی بوده و مشتمل بر

محیط رسوبی و ریزرخساره‌ها

در این مطالعه ۸۵۰ مقطع نازک مورد بررسی قرار گرفت و ریزرخساره‌های آنها شناسایی گردید. نام‌گذاری سنگ‌ها براساس روش دانه‌ام صورت گرفته است (شکل ۴). برای

غالب در این ریزرخساره را شکل می‌دهند و با توجه به تعداد فراوان و جورشدگی بالای آنها و همچنین عدم حضور گل میکرایتی، می‌توان اذعان داشت که ریزرخساره نامبرده دارای بافت گریستونی می‌باشد.

**تفسیر:** این ریزرخساره به دلایلی همچون حضور چشمگیر ائیدها و بلوغ بافتی بالای حاصل از گردشگی و جورشدگی بسیارخوب آلوکم‌ها، همچنین عدم ته‌نشست گل‌های آهکی (میکرایت)، نشان‌دهنده سدهای موجود در رمپ داخلی می‌باشد که در این محیط فعالیت امواج و باد به خوبی حاکم است (Koehrer et al. 2010). این ریزرخساره می‌تواند معادل با RMF29 فلوگل (Flügel 2010)، باشد.

### MF3 : Ooid(Oncoid)bioclast Grainstone

**توصیف:** این ریزرخساره که فاقد گل آهکی می‌باشد، به طور عمده شامل دانه‌های ائید، آنکوئید و خرده‌های اسکلتی همچون قطعات پوسته برخی نرم‌تنان، کرینوئیدها، بریوزوآ و جلبک‌های آهکی است و به تعداد کمتر دارای پلت و ایتراکلت نیز می‌باشد. اندازه دانه‌های بایوکلت در این ریزرخساره بزرگ بوده و گاهی تا دو میلی‌متر نیز می‌رسند.

**تفسیر:** عدم حضور گل آهکی و حضور دانه‌هایی همچون ائید، آنکوئید، پلت، ایتراکلت و جلبک‌های آهکی، توزیع این ریزرخساره را نسبت به ریزرخساره قبلی به بخش گسترده‌تری از سد (به سمت بخش‌های میانی سد) محدود می‌سازد. این ریزرخساره می‌تواند معادل با RMF26 فلوگل (Flügel 2010)، باشد.

### MF4 : Pelloid ooid Grainstone

**توصیف:** این ریزرخساره بسیار مشابه با ریزرخساره قبلی است، اگرچه هنوز ائیدها بخش غالب دانه‌ها را تشکیل می‌دهند اما تفاوت عمده این ریزرخساره در افزایش نسبی پلوئیدها می‌باشد به طوری که در اینجا پلوئیدها به عنوان جزئی از دانه‌های غالب به حساب می‌آیند.

پهنه بالای جزر و مدی<sup>۱</sup>، پهنه جزر و مدی<sup>۲</sup>، کولاب<sup>۳</sup>، سد<sup>۴</sup> و دریای باز<sup>۵</sup> می‌باشد (شکل ۴).

براساس مطالعات انجام شده ۱۱ ریزرخساره شناسایی گردید که از سمت دریا به سمت خشکی عبارتند از:

- MF1 : Heavily bioturbated Mudstone
- MF2 : Oolitic Grainstone(ooidal dolograine)
- MF3 : Ooid(Oncoid)Bioclast Grainstone
- MF4 : Pelloid Ooid Grainstone
- MF5 : Intraclast Pelloidal Grainstone(fine pelloidal dolograine)
- MF6 : Bioclast Ooid Packstone to Wackestone
- MF7 : Pelloid Intraclast Packstone to Wackestone
- MF8: Mudstone
- MF9 : Anhydrite Fenestral Mudstone
- MF10 : Thrombolitic-Stromatolitic boundstone
- MF11 : Laminated Anhydrite

### توصیف و تفسیر ریزرخساره‌ها

#### MF1 : Heavily bioturbated Mudstone

**توصیف:** این ریزرخساره توسط زیست‌آشفستگی شدید به آسانی از سایر ریزرخساره‌ها قابل شناسایی است و شامل قطعات پراکنده‌ای همچون خرده‌های خارپوست، سوزن اسفنج و فرامینیفرهای ریز کفزی در زمینه‌ای از گل میکرایتی نیز می‌باشد.

**تفسیر:** شواهد موجود در این ریزرخساره که دارای بافت میکرایتی است و نشان‌دهنده عدم حضور گسترده فونای جانوری می‌باشد، دلالت بر نهشته شدن آن در بخش‌های خارجی تر رمپ داخلی (Distal) دارد که خود انعکاسی از بالاترین میزان سطح آب دریا در طول ستون چینه‌شناسی مورد مطالعه می‌باشد.

#### MF2 :Oolitic Grainstone

**توصیف:** ائیدها با بیش از ۹۰ درصد تراکم، دانه‌های

<sup>1</sup> Sabkha  
<sup>2</sup> Intertidal  
<sup>3</sup> Lagoon  
<sup>4</sup> Shoal  
<sup>5</sup> Open marine

**توصیف:** در این ریزرخساره وکستون - پکستونی اگرچه پلوئیدها و ایتراکلاست‌ها هنوز از اجزای غالب دانه‌ها هستند، اما در مقابل میزان حضور خرده‌های اسکلتی همچون دو کفه‌ای‌ها و گاستروپودا کاهش یافته و به ندرت مشاهده می‌شوند.

**تفسیر:** حضور فراوان‌تر پلوئیدها ریزرخساره یاد شده را محدود به نواحی کم‌انرژی‌تر و داخلی‌تر کولاب می‌نماید. این ریزرخساره می‌تواند معادل با RMF24 فلوگل (Flügel 2010)، باشد.

#### MF8: Mudstone

**توصیف:** در این ریزرخساره بار دیگر گل میکرایتی غالب گشته و به ندرت فرامینفرهای ریز بتیک نیز در آن دیده می‌شوند، اگرچه همراه آنها می‌توان آثاری از ایتراکلاست‌ها را به طور پراکنده، نیز مشاهده نمود که فراوانی آلوم‌های نامبرده به طور کلی کمتر از ۱٪ می‌باشد. در مقایسه با ریزرخساره اول، پدیده زیست‌آشفستگی مشاهده شده در MF1، در این ریزرخساره دیده نمی‌شود. این ریزرخساره می‌تواند معادل با RMF22 فلوگل (Flügel 2010)، باشد.

**تفسیر:** دامنه تغییرات محیطی این ریزرخساره با توجه به زمینه شکل گرفته از گل آهکی و عدم حضور گسترده فونای جانوری، محدود به کولاب و پهنه جزر و مدی می‌گردد.

#### MF9 : Anhydrite fenestral Mudstone

**توصیف:** از ویژگی‌های بارز این ریزرخساره میکرایتی، حضور فراوان نودول‌های انیدریتی است، همچنین بافت فنسترال نیز به صورت مشهودی در مقاطع مورد بررسی مشاهده گردید.

**تفسیر:** حضور نودول‌های انیدریتی در ریزرخساره نامبرده بیانگر شوری به نسبت بالای محیط می‌باشد. همچنین بافت فنسترال مشاهده شده در مقاطع که شاخص خوبی در شناسایی محیط‌های بالای جزر و مدی (سایخا) به شمار

**تفسیر:** شواهد موجود در این ریزرخساره آن را به سد محدود می‌سازد و همان‌طور که در بالا اشاره گشت، به علت افزایش نسبی پلوئیدها، محل توزیع این ریزرخساره نسبت به ریزرخساره قبلی بیشتر به سمت کولاب است.

#### MF5 : Intraclast peloidal Grainstone

**توصیف:** در این ریزرخساره گرینستونی میزان ائیدها به طور قابل توجهی کاهش یافته است و ایتراکلاست‌ها و پلوئیدها اجزای حاکم بر این ریزرخساره می‌باشند، همچنین از فرامینفرهای ریز کفزی، بایوکلاست‌ها و جلبک‌ها می‌توان به عنوان اجزای دیگر در این ریزرخساره یاد کرد.

**تفسیر:** محیط شاخص این ریزرخساره گرینستونی به دلیل حضور گسترده آلوم‌های محیط کولابی همچون پلوئیدها و ایتراکلاست‌ها، بخش‌های پرانرژی‌تر کولاب می‌باشد.

#### MF6 : Bioclast Ooid Packstone to Wackestone

**توصیف:** ویژگی مهم این ریزرخساره تنوع بیشتر دانه‌ها نسبت به ریزرخساره‌های دیگر است. ائیدها و بایوکلاست‌ها از اجزای غالب در این ریزرخساره به شمار می‌آیند. لازم به ذکر است که بایوکلاست‌های موجود در این ریزرخساره مشتمل بر خرده‌های خارپوست، استراکود، گاستروپود، جلبک‌های آهکی و دوکفه‌ای می‌باشند. یادآور می‌شود که دانه‌های نامبرده، گاهی به صورت گل‌افزون (Wackestone) و گاهی به شکل دانه‌افزون (Packstone) یافت می‌شوند.

**تفسیر:** افزایش استراکودها، گاستروپودا و همچنین حضور گسترده پلوئید و ایتراکلاست‌ها به همراه ظهور رخساره میکرایتی نشانگر ته‌نشست این ریزرخساره در محیط کولابی می‌باشد. این ریزرخساره می‌تواند معادل با RMF20 فلوگل (Flügel 2010)، باشد.

#### MF7 : Pelloid intraclast Packstone to Wackestone

### تفسیر محیط رسوبی مورد مطالعه

زیست‌آشفستگی شدید و بارز در ریزخساره اول به همراه خرده‌های خارپوست و سوزن اسفنج و فرامینفرهای ریز کفزی در زمینه‌ای از گل میکرایتی، بیانگر نهشته شدن ریزرخساره مذکور در بخش‌های خارجی‌تر رمپ داخلی است، بدنال آن افزایش دانه‌های ائید (بیش از ۹۰ درصد)، ظهور بافت گریستونی و همچنین بلوغ بافتی بالای رسوبات (ریزرخساره Oolitic grainstone) محیط رسوبی را به پارانرژی‌ترین بخش رمپ (Shoal) که محل برخورد امواج می‌باشد، تبدیل کرده است. غالب شدن دانه‌هایی همچون ائید، انکوئید، پلت، ایتراکست و جلبک‌های آهکی و همچنین عدم حضور گل آهکی دلیلی بر آن است که محیط رسوبی به بخش گسترده‌تری از سد (به سمت بخش‌های میانی سد) (Lee ward) تغییر یافته است. به تدریج با افزایش نسبی پلوئیدها در ریزرخساره MF4، محیط رسوبی به سمت کولاب (Lee ward) رفته است هرچند افزایش نسبی دوباره، بایوکلاست‌ها و جورشدگی و گردشدگی بسیار خوب آلوکم‌ها به‌مراه عدم ته‌نشست گل آهکی (MF5)، به طور آشکار نشان می‌دهد که محیط رسوبی مورد مطالعه به سمت بخش‌های پارانرژی‌تر کولاب رفته است. در ادامه همان‌طور که از توصیف ریزرخساره‌های MF6، MF7 و MF8 پیداست، افزایش بایوکلاست‌هایی مثل استراکود، گاستروپود و همچنین پلوئید و ایتراکلاست‌ها به همراه ظهور رخساره میکرایتی بارز و گل‌حاکم در MF8، کاملاً نشانگر واقع شدن در محیط کولاب است. نهایتاً پیدایش نودول‌های انیدریتی و خصوصاً پیدایش بافت فنسترال (MF9) محیط رسوبی مذکور را به محیط‌های بالای جزر و مدی (سابخا) تغییر داده است و با رسیدن به ریزرخساره ترومبولایتی که از رشته‌های جلبکی و بافت باندستونی (MF10) شکل گرفته می‌توان واقع بودن در منطقه جزر و مدی را اثبات نمود. در پایان وجود انیدریت‌های

می‌آید (Shin 1983)، محیط رسوبی این ریزخساره را محیط‌های کم انرژی بالای جزر و مدی (سابخا) معرفی می‌کند. این ریزخساره می‌تواند معادل با RMF25 فلوگل (Flugel 2010)، باشد.

### MF10 : Thrombolitic-stromatolitic Boundstone

**توصیف :** واحد اصلی سازنده این ریزرخساره عموماً به صورت توالی‌ای از لایه‌های روشن و تیره (شامل ترکیبی از رسوب و ساختمان‌های ارگانیکی (جلبک‌های سیانوباکتری) می‌باشد) رشته‌های جلبکی محیط جزر و مدی است که بافت باندستونی ریزخساره نیز در اثر وجود این رشته‌های جلبکی، شکل گرفته است.

**تفسیر :** وجود ترومبولایت و همچنین شکل مسطح استروماتولیت‌ها، تشکیل این ریزرخساره را در مناطق جزر و مدی تداعی می‌کند. چنین حالت رشته‌ای موجب شناخت آسان و سریع این ریزرخساره در مقاطع نازک گشته‌است.

### MF11 : Laminated Anhydrite

**توصیف :** ویژگی بارز این ریزرخساره وجود انیدریت است که عموماً به صورت لایه‌ای یا توده‌ای به شکل بلورهای ریز سوزنی‌شکل (Needle shape) دیده می‌شود. ریزرخساره انیدریتی مذکور گاهی به صورت اولیه نهشته شده و در برخی موارد با اجزای اولیه تشکیل‌دهنده رسوب به طور ثانویه جایگزین شده‌است که تا حدود بیش از ۸۰ درصد سنگ را تشکیل داده‌است.

**تفسیر :** با توجه به حضور فراوان انیدریت، محیط تشکیل این ریزرخساره محیطی با شوری بسیار بالا می‌باشد. در نتیجه ریزرخساره یاد شده، در محیط‌های بالای جزر و مدی (سبخاهای هیپرسالین) ته‌نشین شده است. این ریزخساره می‌تواند معادل با RMF 23 فلوگل (Flugel 2010)، باشد.

لبه‌دار می‌باشند، یک رمپ کربناته است، همچنین تبدیل تدریجی ریزرخساره‌ها به یکدیگر نیز تأییدی بر شناسایی محیط رمپ برای این سازندها در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. محیط رسوبی ارائه شده برای سازندهای مذکور می‌تواند قابل قیاس با سکوی کربناته برای این سازندها در حوضه خلیج فارس توسط (Sharland et al. 2001) و (Stampfly 2000) باشد.

به‌علت تغییر در گسترش ریزرخساره‌ها در هریک از واحدهای بررسی شده، برای هر واحد یک مدل رسوبی ارائه شده است، در این مقاله مدل رسوبی دو واحد  $K_2$  و  $K_3$  که به ترتیب بالا و پائین مرز پرمین - تریاس قرار گرفته‌اند، به شرح زیر آورده شده است (شکل ۶ و ۷).

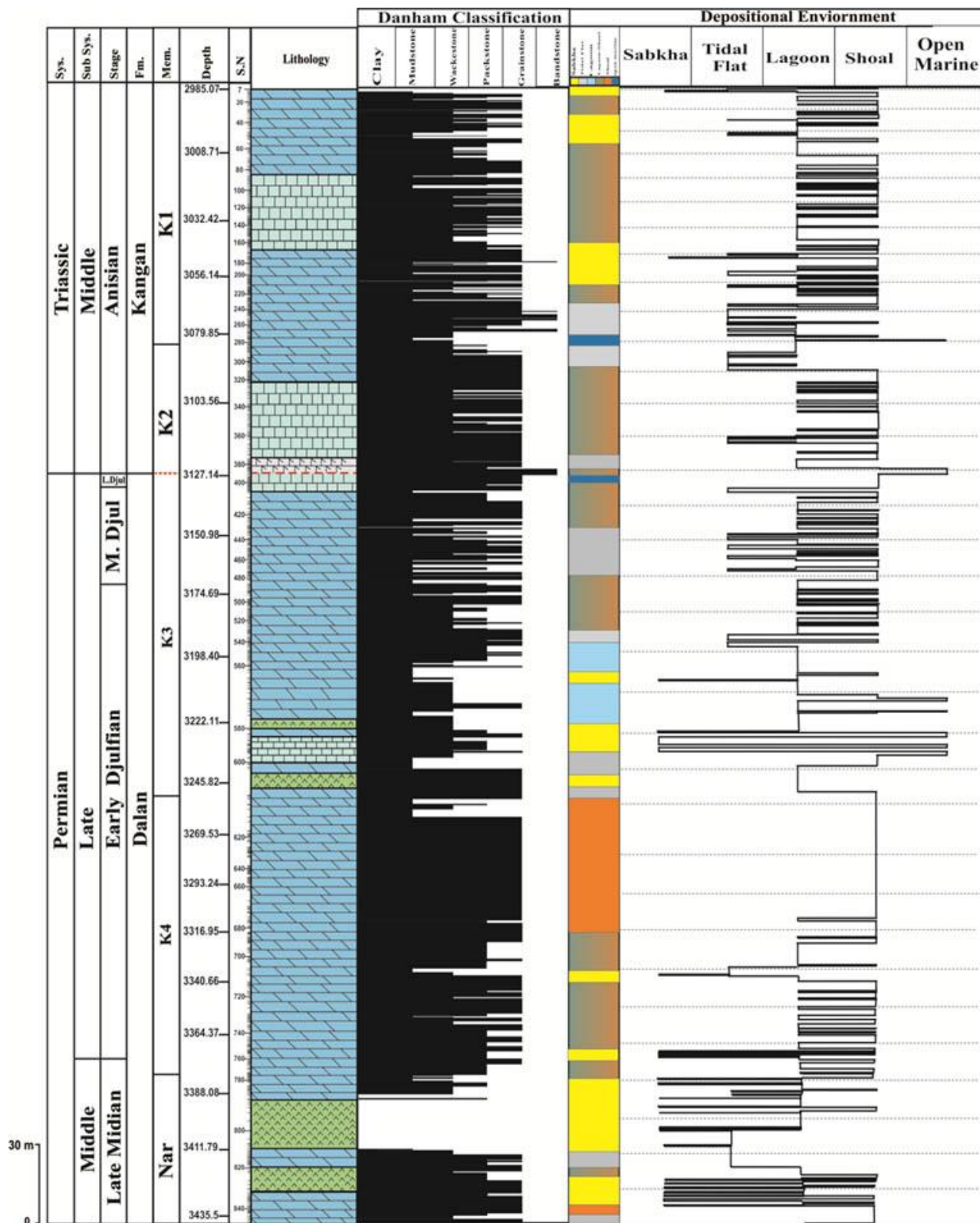
$K_2$ : همانند واحد قبلی لیتولوژی عمده این بخش نیز دولومیتی (در بخش بالایی) و آهکی (در بخش پایینی) می‌باشد، با این تفاوت که نسبت به واحد  $K_1$  مقادیر انیدریت کاهش یافته است. با توجه به شواهدی چون افزایش میزان پلوئیدها، اینتراکلیست‌ها و ارگانسیم‌های اوری‌هالینی چون استراکودا، گاستروپودا و جنس‌های خاصی از جلبک‌ها، محیط غالب در واحد  $K_2$  لاگون می‌باشد. لازم به ذکر است که حضور میزان بیشتر دانه‌هایی همچون اُنید و اُنکوئید، همچنین افزایش بافت گرینستونی نسبت به واحد  $K_1$ ، بیانگر گسترش بیشتر محیط شول در این واحد می‌باشد (شکل ۶).

$K_3$ : لیتولوژی این واحد عمدتاً شامل دولومیت است که در بخش‌های بالا و پایین آن واحدهای مختلف لیتولوژیکی همچون انیدریت، دولومیت آهکی، آهک دولومیتی، آهک شیلی و سنگ‌آهک نیز دیده می‌شود. براساس فاکتورهای مشاهده شده در این مطالعات برای این واحد محیط غالب را لاگون در نظر می‌گیریم. باید توجه داشت که گسترش لاگون در واحد  $K_3$  بیشتر از  $K_2$  می‌باشد، درمقابل گسترش شول در اینجا نسبت به واحد قبلی کمتر است (شکل ۷).

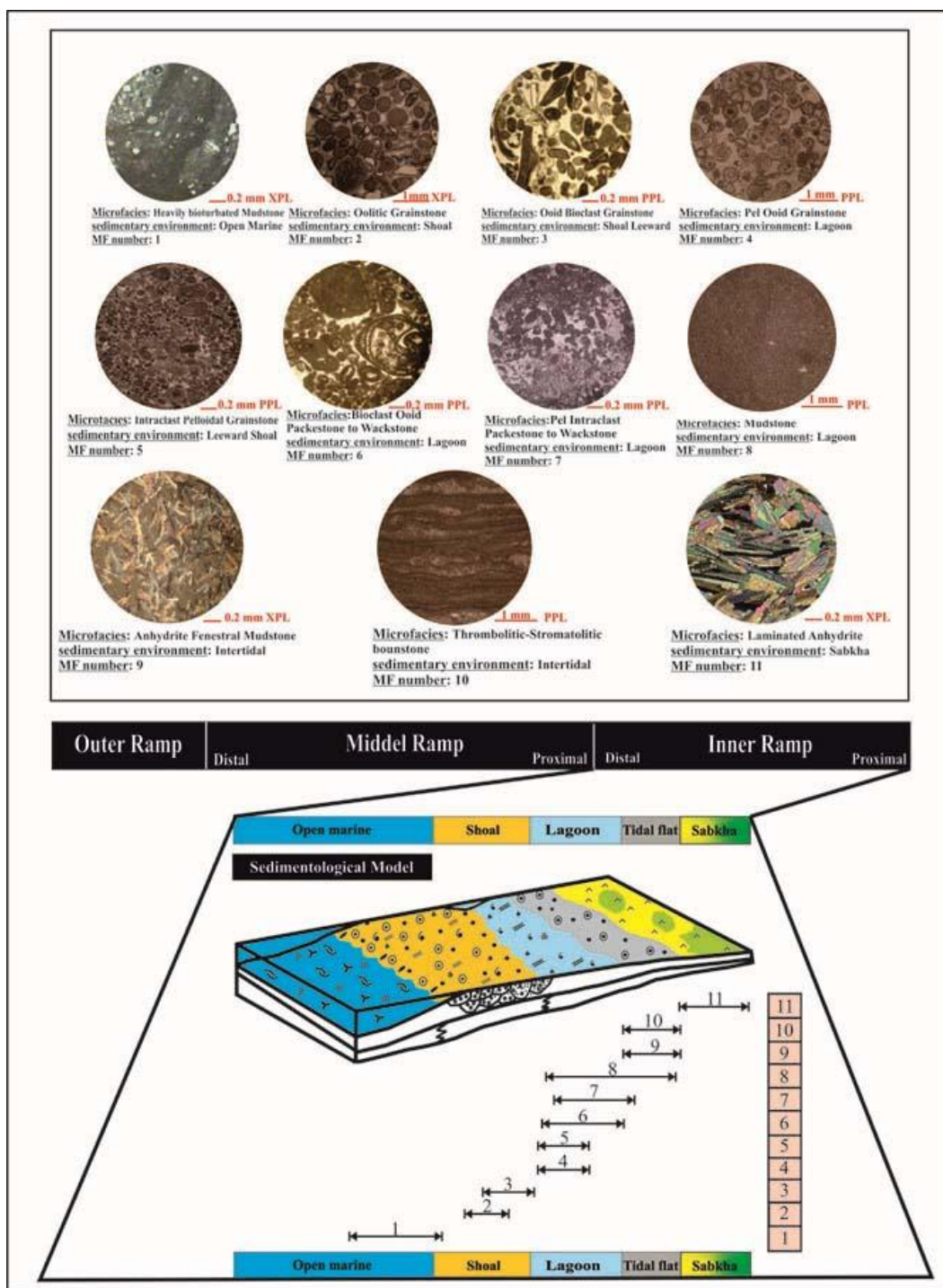
لایه‌ای و توده‌ای به شکل بلورهای ریز سوزنی که بیش از ۸۰ درصد سنگ را تشکیل داده‌اند، محیط رسوبی مورد بررسی را به یک محیط با شوری بسیار بالا تبدیل کرده است به طوری که می‌توان نتیجه گرفت که ریزرخساره نامبرده (MF11) در محیط‌های بالای جزر و مدی (سابخاهای هیپرسالین) ته‌نشین شده است و به عبارتی به محیط انتهایی‌ترین بخش سازند کنگان رسیده‌ایم که پس از آن تبخیری‌های دشتک را خواهیم داشت.

### مدل رسوبی

با توجه به مطالعات محیط رسوبی ۸۵۰ مقطع نازک متعلق به سازندهای نامبرده در منطقه مورد بررسی، ریزرخساره‌های آنها شناسایی و نام‌گذاری سنگ‌ها بر اساس روش دانهام صورت گرفت و جهت طبقه‌بندی ریزرخساره‌ها از طبقه‌بندی فلوگل (Flugel 2010) استفاده شد. نتیجه این بررسی‌ها، شناسایی یازده ریزرخساره اصلی براساس سیستم رده‌بندی فلوگل مربوط به پنج کمربند رخساره‌ای (محیط بالای جزر و مدی، پهنه جزر و مدی، کولاب، سد و دریای باز) برای سازندهای دالان و کنگان می‌باشد که با توجه به ریزرخساره‌های رسوبی شناسایی شده به نظر می‌رسد که طبقات مورد مطالعه در یک سکوی کربناته کم‌عمق از نوع رمپ (رمپ داخلی) نهشته شده‌اند. پس از تعیین ریزرخساره‌های رسوبی سازند دالان و کنگان، مدل عمومی برای توالی‌های مورد مطالعه ترسیم گشت (شکل ۵) و همچنین مدل رسوبی جزئی‌تری نیز برای واحدهای پایین و بالای مرز پرمین - تریاس (به ترتیب  $K_3$  و  $K_2$ ) ارائه شده است (شکل ۶ و ۷). محیط رسوبی این سازندها که به دلایلی از جمله عدم حضور ساخت‌های بزرگ ریفی، نبود اُنکوئیدها، پیزوئیدها و دانه‌های آگرگات فراوان، عدم وجود رخساره‌های ریزشی و لغزشی و همچنین ریزرخساره‌های توربیدیتی که جملگی شاخص محیط سکوی

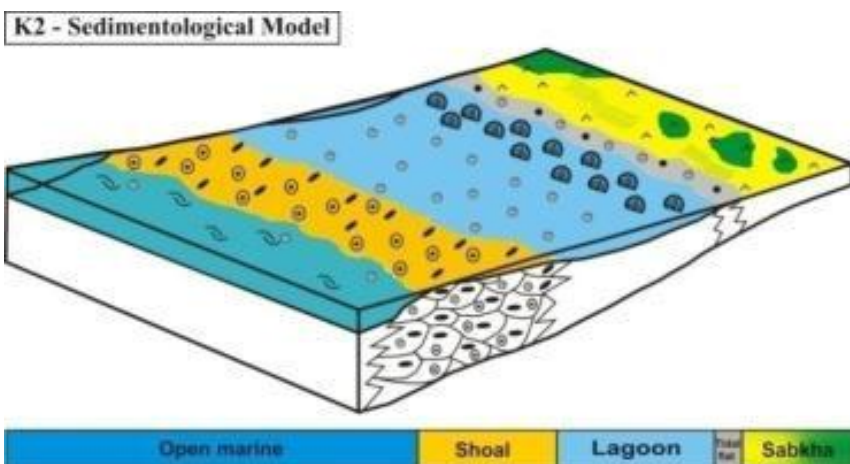


شکل ۴- ستون چینه‌شناسی به همراه طبقه‌بندی دانهام برای هر نمونه و محیط‌های رسوبی معرفی شده برای چاه مورد مطالعه.

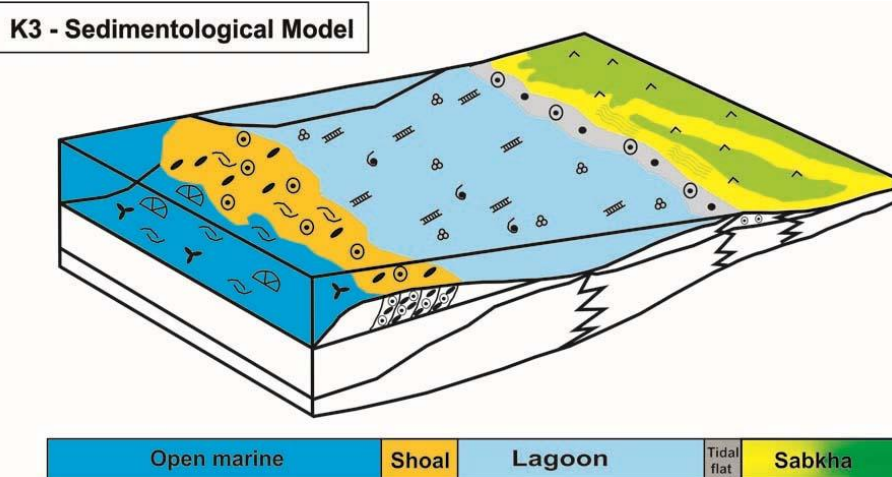


شکل ۵- مدل رسوبی پیشنهادی برای سازندهای بررسی شده به همراه تصاویر میکروفاسیس‌های مربوطه.





شکل ۶- مدل رسوبی ارائه شده برای واحد K2 سازند کنگان.



شکل ۷- مدل رسوبی ارائه شده برای واحد K3 سازند دالان.

### نتیجه گیری

در چاه مورد بررسی (SPD12C-08) در این منطقه داده‌های در دسترس برای مطالعه تعداد ۴۴۷ مقطع نازک متعلق به ضخامت ۳۱۱ متری سازند دالان و ۴۰۳ مقطع نازک متعلق به ضخامت حدود ۱۷۱ متری سازند کنگان تهیه شده از مغزه بوده است و از نظر محیط رسوبی و فسیل‌شناسی مورد مطالعه قرار گرفته است که نتایج حاصل از این مطالعات به شرح زیر است:

بخش بالایی سازند دالان (کربنات‌های بالایی) در چاه مورد مطالعه در مرز زیرین به عضو انیدرتی نار و در مرز بالایی به طور ناپیوسته به سازند کنگان محدود می‌شود. این سازند مشتمل بر سنگ آهک، دولومیت و کمی بین لایه‌های انیدرت و شیل بوده و از نگاه چینه‌شناسی از پایین به بالا به سه بخش کربناته تحتانی (Lower Carbonate Mbr.) (K<sub>4</sub>)، بخش انیدرت نار (Nar Anhydrite Mb.) و بخش کربنات

فوقانی (Upper Carbonate Mbr.) (K<sub>3</sub>) تقسیم می‌گردد.

سازند کنگان در منطقه مورد بررسی به دو قسمت تحتانی و فوقانی (K<sub>1</sub> و K<sub>2</sub>) تقسیم می‌شود. لیتولوژی غالب در این سازند سنگ‌آهک، دولومیت و انیدریت می‌باشد. سازند نامبرده در بالا به‌طور پیوسته و هم‌شیب به شیل‌های آغار از سازند دشتک محدود می‌شود.

مطابق با بسیاری از گزارشات ارائه شده از مطالعه طبقات اواخر پرمین از جمله: (Shubert and Bottjer 1992)، (Wignall and Hallam 1992) و (Stanley and Yang 1994) انقراض ناگهانی فرامینفرا در مرز سازندهای دالان و کنگان تأیید می‌شود، در این مطالعه نیز با خاموشی ناگهانی فونا در طبقات پرمین بالایی و ظهور گونه‌های جدیدی از سایر میکروفسیل‌ها با تنوع بسیار کمتر در قاعده سازند کنگان مواجه هستیم.

بررسی‌های میکروبیواستراتیگرافی سازند دالان در چاه مورد پژوهش منجر به شناسایی بایوزون‌های زیستی *Shanita Paradagmarita*, *Paraglobivalvulin mira amosi*، *Charliella altineri monodi* به ترتیب با سن میدین پسین، جلفین پیشین، جلفین میانی و جلفین پسین گردید که این نتایج با مطالعات (Gaillet & Vachard 2007) در خاورمیانه، ترکیه و جنوب چین، مطالعات لطف‌پور (۱۳۷۹) و بهارلویی (۱۳۹۰) در میدان سلمان، مطالعات طرهانی و همکاران (۱۳۸۵) و (Rahimpour et al. 2009) در طبقات پارس جنوبی مطابقت می‌کند.

مطالعات میکروبیواستراتیگرافی سازند کنگان در این برش با معرفی بایوزون *Spirorbis phlyctaenae* سن آنیزین (تریاس میانی) را برای آن تعیین می‌کند که قابل قیاس با بایوزون ارائه شده توسط (Rahimpour et al. 2009)، طرهانی و همکاران (۱۳۸۵) و بهارلویی و همکاران (۱۳۹۰) می‌باشد. پیدایش ریزرخساره ترومبولیتی قاعده سازند کنگان در این مطالعه برای بعد از انقراض اواخر پرمین توسط (Kraimer and Vachard 2011) و (Groves et al. 2005) نیز گزارش شده است.

نبود فرامینیفرا مربوط به خانواده شوآزرینیده‌ها به عنوان شاهدی بر پایان یافتن طبقات پرمین میانی و از سوی دیگر عدم حضور *Colaniella* از گونه‌های شاخص طبقات پرمین پایانی برای حوضه تیس و حواشی گندوانا و به طور کلی به دلیل عدم وجود فرامینیفرا شاخص آشکوب دوراشامین از پرمین پایانی و اسکی‌تین از تریاس آغازی به نظر می‌رسد که حوضه‌های مذکور در این بازه زمانی از آب خارج بوده و لذا مرز پرمو-تریاس در این برش به صورت ناپیوسته مشخص می‌گردد که این نبود رسوب‌گذاری و ناپیوستگی رسوبی می‌تواند به دلیل عدم رسوب‌گذاری و یا فرسایش باشد.

نتیجه بررسی‌های ریزرخساره‌های محیط رسوبی شناسایی یازده ریزرخساره اصلی مربوط به پنج محیط رسوبی (محیط بالای جزر و مدی (سابخا)، پهنه جزر و مدی، کولاب، سد و دریای باز) برای سازندهای دالان و کنگان در چاه SPD12-CO8 می‌باشد. ریزرخساره‌های مذکور نهشته‌شده در قالب سازند دالان و سازند کنگان با سن پرمین پایانی-تریاس میانی معرفی یک رمپ کربناته کم‌عمق می‌باشد که این رمپ کربناته قابل قیاس با پلاتفورم کربناته برای این سازندها در حوضه خلیج فارس توسط (Sharland et al. 2001) و (Stampfly 2000) می‌باشد. در مرز پرموتریاس با خروج کامل این رمپ کربناته و حاکم بودن آب و هوای گرم بر حوضه، بخش‌های بالایی طبقات پرمین و بخش‌های آغازین تریاس نهشته نشده و یا فرسایش یافته‌اند که شواهد رخساره‌ای و فسیل‌شناسی به دست آمده از نتایج این مطالعات، تأییدی بر آن است.

#### قدردانی

نویسندگان این مقاله از حمایت‌های علمی و مالی شرکت نفت و گاز پتروپارس و پژوهشگاه صنعت نفت جهت انجام این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را دارند. همچنین از راهنمایی‌های جناب آقایان مهندس امیری، مهندس مرادپور و مهندس منیبی در شناسایی فرامینیفرا و محیط رسوبی نهایت

سپاس‌گزاری را دارند.

اصفهان، ۲۳ (ویژه‌نامه زمین‌شناسی)، ۶۵-۵۷.

## منابع

لطف‌پور، م. س.ع. معلمی و ع. طهماسبی، ۱۳۷۹، زیست‌چینه‌شناسی و سنگ‌چینه‌شناسی سازند خوف در میدان سلمان (جنوب خلیج فارس) با نگرشی ویژه بر مرز پرموتریاس: چهارمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران.

لطف‌پور، ۱۳۸۴، رخساره‌ها، محیط‌های رسوبی و چینه‌نگاری سکانسی سازند دالان و کنگان در ناحیه زاگرس و خلیج فارس: رساله دکتری، دانشگاه شهید بهشتی.

مطیعی، ه. ۱۳۷۲، چینه‌شناسی زاگرس: سازمان زمین‌شناسی کشور، طرح تدوین.

نجم‌آبادی، س. ۱۳۷۲، گزارش نهائی زمین‌شناسی چاه شماره یک میدان گازی پارس جنوبی: گزارش داخلی شرکت ملی نفت ایران.

آقائباتی، ع. ۱۳۸۳، زمین‌شناسی ایران: سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ص.

باغبانی، د. ۱۳۷۲، بایواستراتیگرافی فرامینفرهای رسوبات پرمین حوضه زاگرس، جنوب غربی ایران: گزارش شماره ۱۷۹۶، مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران.

بهارلویی یانچشمه، س. ا. قاسمی‌نژاد، ح. رحیم‌پوربناب، ع. آقائباتی و م. یوسف‌پور، ۱۳۹۰، میکروبیواستراتیگرافی بخش بالایی سازند دالان و سازند کنگان بر اساس فرامینفرا در چاه لاوان ۳، حوضه خلیج فارس: پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب‌شناسی، سال بیست و هفتم، شماره پیاپی ۴۵، شماره چهارم، ص ۱-۲.

رحیم‌پور، ح. ر. صنعی، م. معماریانی و ا. اسدی اسکندر، ۲۰۰۹، بررسی خصوصیات ژئوشیمیایی سنگ‌های منشأ احتمالی در میدان پارس جنوبی: مطالعات زمین‌شناسی، جلد ۱، شماره ۱، ص ۱-۲.

شکروی، غ. ر. ۱۳۷۶، لیتواستراتیگرافی و بایواستراتیگرافی و محیط‌های رسوبی سازندسن در البرز مرکزی با نگرشی نوبه مرز پرمو-تریاس: پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت معلم.

طرهانی، ش. ح. پرتوآذر و ز. شهریاری، ۱۳۸۵، بررسی چگونگی مرز پرموتریاس در میدان گازی پارس جنوبی: بیست و پنجمین گردهمایی علوم زمین.

قبادی‌پور، م و م.ع. جعفریان، ۱۳۸۵، بایواستراتیگرافی سکانس رسوبی پرمین پسین در شمال‌شرق اصفهان (منطقه چاه ریشه): مجله پژوهشی علوم پایه دانشگاه

Angiolini, L., A. Checconi, M. Gaetani and R. Rettori, 2010, The latest Permian mass extinction in the Alborz Mountains (North Iran): Geological Journal, Geol. J. v.45, p.216-22.

Bronniman, F., L. Zaninetti, & F. Bozorgnia, 1972, On the occurrence of Serpulid, Daudin, 1800(Annelida, Polychaetia, Sedentarida) in the sections of Triassic rocks of Europe and Iran, Riv. Ital. Paleont., v.78 (1), p.67-90.

Dawson, O., A. Racey, and J. Whittaker, 1993, The palaeoecological and palaeobiogeographic significance of Shanita(foraminifera) and associated foraminifera/algae from the Permian of peninsular Thailand; in T. Thanasuthipitak (Ed.), Proc. The BIOSEA Symposium, Chiang Mai University, Thailand, this volume.

Dawson, O., A. Pacey and J.E. Whittaker, 1994, Permian foraminifera from northeast and peninsular Thailand: Department of Geology, University of London, Egham, Surrey TW20 0EX, U.K.

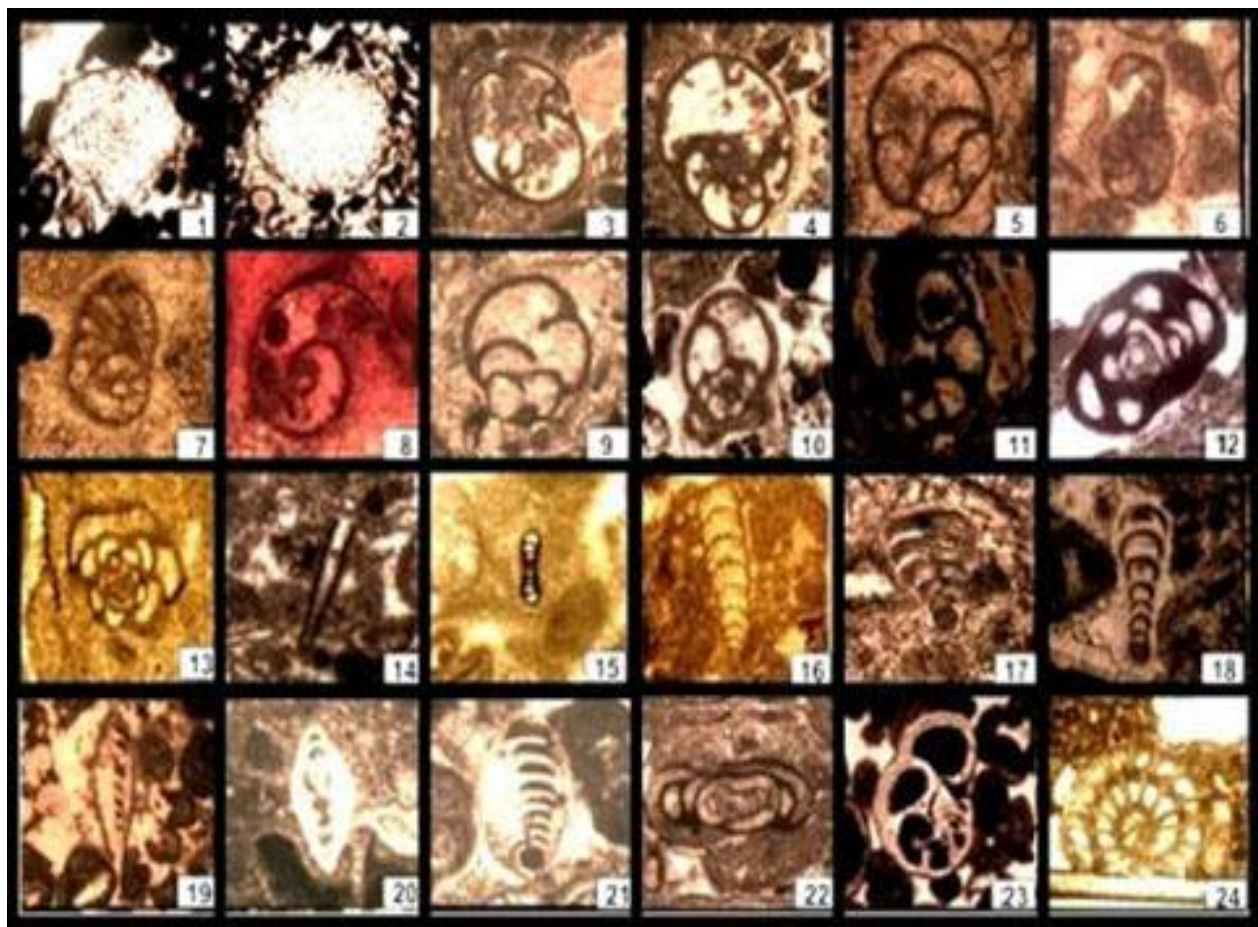
Flugel, E., 2010, Microfacies of Carbonate Rocks, Second Edition. Springer-Verlag, Berlin.

Gailot J., 2006, The Late Permian-Early Triassic Khuff Formation in the Middle-East, sequence biostratigraphy and palaeoenvironments by means of calcareous algae and foraminifers: 687 pp., Ph. D. University of Lille, 3 volumes

- Postcladella n. gen. (Foraminifera, Miliolata, Cornuspirida): *Journal of Revue de Micropaleontology*, v.54, p.59-85.
- Leven, E. Ya., 1981, Explanatory note to the stratigraphic scale of Permian deposits of the Tethyan area: VSEGEI, Leningrad, 51 p.
- Leven, E.Ya., 1991, Pervye nakhoki v SSSR foraminifer roda shanita (semeistvo Hemigordiopsidae)[First discovery in USSR of the foraminifer genus Shanita (family Hemigordiopsidae)]: *Paleontologiskii Zhurnal*, v.2, p.102-104 (in Russian).
- Lys, M., G. Stampfli and J. Jenny, 1978, Biostratigraphie du Carbonifere et du Permien de l'Elbourz oriental (Iran du NE): *Note Labor. Paleont. Univ. Gene've*, v. 10, p.63-100.
- Lys, M., 1984. Foraminiferes benthiques (non fusulinida) criteres minurs de biozones dans la biostratigraphie du Carbonifere et du Permian: *Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Sym. On Benthic Foraminifera*, Geneva, p. 393-400.
- Mohtat – Aghai, P. and D. Vachard, 2005, Late Permian Foraminiferal assemblages from the Hambast region (central Iran) and their extinctions: *Revista Española de Micropaleontología*, v. 37(2), p. 205-227 Instituto Geológico y Minero de España ISSN: 0556-655X.
- Rahimpour-Bonab, H., A. Asadi-Eskandar and A. Sonei, 2009, Controls of Permian-Triassic Boundary over Reservoir Characteristics of South Pars Gas Field, Persian Gulf: *Geol. J.* v.44, p.341–364.
- Schubert, J.K., and D.J. Bottjer, 1992, Early Triassic stromatolites as postmass extinction disaster forms: *Geology*, v. 20 (10), p. 883–886.
- Sharland, P.R., R. Archer, D.M. Casey, R.B. Davies, S.H. Hall, A.P. Heward, A.D. Horbury, & M.D. Simmons, 2001, Arabian Plate Sequence Stratigraphy: *GeoArabia Special Publication*, v.2, p.1–371.
- Shin, E.A., 1983, Tidal flat environments, In: Scholle, P.A., Bebout D.G & Moore, C.H. (Eds.) *Carbonate depositional environments: Journal of American Association of Petroleum Geologists, Memories*, v.33, p.173-210.
- Song, H. J., J.N. Tong, K.X. Zhang, Q.X. Wang and Z.Q. Chen, 2007, Foraminiferal survivors from the Permian-Triassic mass extinction in the Meishan section, South China: *Journal of Palaeoworld*, v.16 , p.105-119.
- Song, H., J. Tong and Z.Q. Chen, 2011, Evolutionary dynamics of the Permian-Triassic foraminifer size: Evidence for Lilliput effect in the end-Permian mass extinction and it's aftermath: *Journal of Palaeogeography*, (unpublished).
- Gaillot, J., and D. Vachard, 2007, The Khuff Formation (Middle East) and time equivalents in Turkey and South China: biostratigraphy from Capitanian to Changhsingian times (Permian), new foraminiferal taxa, and palaeogeographical implications: *Journal of Coloquios de Paleontología*, v. 57, p.37-223.
- Gaillot, J., D. Vachard, TH. Galfetti and R. Martini, 2009, New latest Permian foraminifers from Laren (Guangxi Province, South China): Palaeobiogeographic implications: *Journal of Geobios*, v. 42, p.141–168.
- Ghasemi-Nejad, E., 2002, Biostratigraphy and Depositional History of the Paleozoic Deposits in the south of central Alborz Basin, Based on Foraminifera: *Iranian International Journal Science* v. 3(1), p. 93-114.
- Gradstein, F.M., J.G. Ogg, A.G. Smith, W. Bleeker, & L.J. Lourens, 2004, A new Geologic Time Scale with special reference to Precambrian and Neogene: *Episodes*, v.27 (2), p. 83–100.
- Groves, J.R., D. Altiner and R. Rettori, 2005, Extinction, survival, and recovery of Lagenide foraminifers in the Permian Triassic boundary interval, Central Taurides, Turkey: *The Paleontological Society Memoir* 62, Suppl. to *J. Paleontol.* v. 79 (4), p. 1–38.
- Insalaco, E., A. Virgone, B. Courme, J. Gaillote, S.A. Kamali, M.R. Moallemi, M. Lotfpour and S. Monibi, 2006, Upper Dalan Member and Kangan Formation between the Zagros mountains and offshoar Fars, Iran: depositional system, biostratigraphy and stratigraphic architecture: *Journal of Geo Arabia*, v. 11, p. 75-176.
- Jin, Y., B.R. Wardlaw, B.F. Glenister, & G.V. Kotlyar, 1997, Permian chronostratigraphic subdivisions: *Episodes*, v.20, p. 10–15.
- Koehrer, B., M. Zeller, T. Aigner, M. Poepfelreiter, P. Milroy, H. Forke and S. Al-Kindi, 2010, Facies and stratigraphic framework of a Khuff outcrop equivalent: Saiq and Mahil formations, Al Jabal al-Akhdar, Sultanate of Oman: *Journal of GeoArabia*, v. 15, no. 2, p. 91-156.
- Kolodka, C., E. Vennin, D. Vachard, V. Trocme and M.H. Goodarzi, 2011, Timing and progression of the end-Guadalupian crisis in the Fars province (Dalan Formation, Kuh-e Gakhum, Iran) constrained by foraminifers and other carbonate microfossils: *Journal of Facies*, DOI 10.1007/s10347-011-0265-1.
- Krainer, K., and D. Vachard, 2011, The Lower Triassic Werfen Formation of the Karawanken Mountains (Southern Austria) and its disaster survivor microfossils, with emphasis on

- responses to global changes: *Journal of Revue de Micropaleontologie*, v.53, p.209-254.
- Wignall, P.B., and A. Hallam, 1992, Anoxia as a cause of the Permian–Triassic mass extinction: facies evidence from northern Italy: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.93, p. 21–46.
- Zaninetti, L., P.H. Brönnimann, Huber and A. Moshtaghian, 1978, Microfaciès et microfaunes du Permien au Jurassique au Kuh-e Gahkum, Sud-Zagros, Iran: *Rivista Italiana Paleontologia*, v. 84, no. 4, p. 865-896.
- Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v.308, p.98-110.
- Stampfly, G.M. 2000, Tethyan oceans. In: *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Bozkurt, E., Winchester, J.A. & Piper, J.D.A. (Eds.), pp.1–23: Geological Society of London, Special Publications 173.
- Stanley, S.M., and X. Yang, 1994, A double mass extinction at the end of the Paleozoic era: *Science*, v. 266 (5189), p. 1340-1344.
- Vachard, D., L. Pille and J. Gaillot, 2010, *Palaeozoic Foraminifera: Systematics, palaeoecology and*

Plate 1



**N.1-2:** *Shanita amosi* Bronniman, Whittaker & Zaninetti, 1978, N.1 (32X; 3430.07 m), N.3 (16X; 3430.07 m), Dalan Formation, Age: Late Midian.

**N.3-4:** *Paraglobivalvulina mira*, Reitlinger, 1965, All : 30X; 3228.71 m, Dalan Formation, Age: Dzhulfian.

**N.5:** *Charliella altineri*, Gaillot and Vachard, 2007, 75X; 3129.70 m, Dalan Formation, Age: late Wuchiapingian.

**N.6-7:** *Paradagmarita monody*, LYS in LYS & MARCOUX, 1978, N.6 (32X; 3171.15 m), N.7 (80X; 3151.52 m), Dalan Formation, Age: Changhsingian.

**N.8:** *Spirorbis phlyctaena*, Brönnimann and Zaninetti, 1972, 32x; 3120.25 m, Kangan Formation, Age: Anisian.

**N.9:** *Labioglobivalvulina fortis*, Gaillot and Vachard, 2007, 80X; 3314.14 m, Dalan Formation, Age: Lopingian.

**N.10:** *Globivalvulina Vonderschmitti*, Reichel-Whittaker *et al.*, 32X, 3229.25 m, Dalan Formation, Age: Early Julfian.

**N.11:** *Globivalvulina bulloides*, Brady, 1876, 32X, 3228.71 m, Dalan Formation, Age: Julfian.

**N.12:** *Glomomidiella nestellorum*, Gaillot and Vachard, 2007 (=Kamurana? SP. Nguyen Duc Tien, 1989), 70X, 3380.67 m, Dalan Formation, Age: Midian.

**N.13:** *Hemigordinella regularis*, Lipina, 1949, 75X, 3425.94 m, Dalan Formation, Age: Changhsingian.

**N.14:** *Earlandia elegans*, Rauzer-Chernousova & Reitlinger, 1937, 32X, 3181.15 m, Dalan Formation, Age: Late Changhsingian.

**N.15:** *Cornuspira kinkellini*, Spandel, 1898, 75X, 3427.01 m, Dalan Formation, Age: Capitanian- Triassic.

**N.16:** *Fronidia permica*, Sellier De Civrieux & Dessauvage, 1965, 80X, 3380.67 m, Dalan Formation, Age: Lopingian.

**N.17:** *Geinitzina postcarbonica*, Spandel, 1901, 75X, 3314.14 m, Dalan Formation, Age: Earliest-latest Permian.

**N.18:** *Geinitzina reperta*, Bykova 1952, 80X, 3229.25 m, Dalan Formation, Age: Murgabian to Median.

**N.19:** *Pachyphloia schwageri*, Sellier De Civrieux & Dessauvage, 32X, 3151.52m, Dalan Formation, Age: Lopingian.

**N.20:** *Pachyphloia enormis*, Gaillot and Vachard, 2007, 32X, 3228.71 m, Dalan Formation, Age: Late Midian- Lopingian.

**N.21:** *Langella massei*, Gaillot and Vachard, 2007, 70X, 3229.25 m, Dalan Formation, Age: Late Changhsingian.

**N.22:** *Agathamina cf. pusilla*, Geinitz in Geinitz & Gutbier, 1848, 75X, 3167.42 m, Dalan Formation, Age: Wuchiapingian – Changhsingian.

**N.23:** *Paremiratella robusta*, Gaillot and Vachard, 2007, 80X, 3161.8 m, Dalan Formation, Age: Changhsingian.

**N.24:** *Neoschwagerina simplex*, Ozawa, 1925, 24X, 3427.01 m, Dalan Formation, Age: Lower Murgabian.