

شواهد چینه شناختی، فسیل شناختی و رسوب شناختی کاربردی در مطالعه میدانی

سازند پابده (پالتوسن-الیگوسن)، زاگرس، جنوب غرب ایران

ابراهیم محمدی^۱، خالد معروفی^۲، عبدالرضا باوی عویدی^۳، مدینه کیانی شاهوندی^۴

^۱استادیار، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان

^۲استادیار، دانشکده مهندسی نفت و گاز، دانشگاه صنعتی سهند، سهند

^۳استادیار، شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب ایران، اهواز

^۴دانشجوی دکتری چینه نگاری و فسیل شناسی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

*ایمیل نویسنده مسئول: Email: emohammadi02@gmail.com

چکیده: سازند پابده (پالتوسن-الیگوسن) با یک رخساره کربناتی-تخریبی در یک محیط دریایی در حوضه زاگرس (جنوب غرب لرستان، خوزستان و فارس داخلی و ساحلی) نهشته شده است. سازند پابده دارای دو بخش رسمی «شیل ارغوانی» و «سنگ آهک تله زنگ» و دو بخش غیر رسمی «سنگ آهک رسی-شیلی زیرین» و «سنگ آهک رسی-شیلی بالایی» است. هدف این پژوهش معرفی مهمترین شواهد چینه شناختی، فسیل شناختی و رسوب شناختی کاربردی برای بررسی های صحرایی و نمونه برداری سازند پابده است. بدین منظور مهمترین مطالعات انجام گرفته بر روی این سازند مورد بررسی قرار گرفته و مهمترین شواهدی تا کنون در این سازند شناسایی شده است در اینجا به همراه تصویر معرفی می گردند و راهنمای تصویری ارزشمندی برای محققان ارائه می گردد. نوع مرزهای زیرین و بالایی این سازند در مناطق مختلف، نودول های چرت، اکسید آهن، افق های فسفات دار، شواهد لایه های طوفانی، بودیناژ، فسیل های اثری و ... از مهمترین شواهدی است که در این راهنمای تصویری ارائه می گردد.

واژگان کلیدی: پالتوسن-الیگوسن، سازند آسماری، سازند پابده، شیل ارغوانی، فسفات.

۱- مقدمه

سازند پابده (پالتوسن-الیگوسن) با یک رخساره کربناتی-تخریبی در حوضه زاگرس (جنوب غرب ایران) نهشته شده است. این سازند در یک محیط دریایی ته نشین شده است که این دریا در جنوب غرب لرستان، خوزستان و فارس داخلی و ساحلی گسترش داشته است. برش نمونه، با ۷۹۸ متر ضخامت، این سازند در جوار روستای حسینییه عکاشه واقع در تنگ پابده، تاقدیس کوه گورپی در ۳۴ کیلومتری شمال شهرستان لالی (شمال شرقی استان خوزستان) واقع است (شکل ۱). سازند پابده دارای دو بخش رسمی «شیل

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران

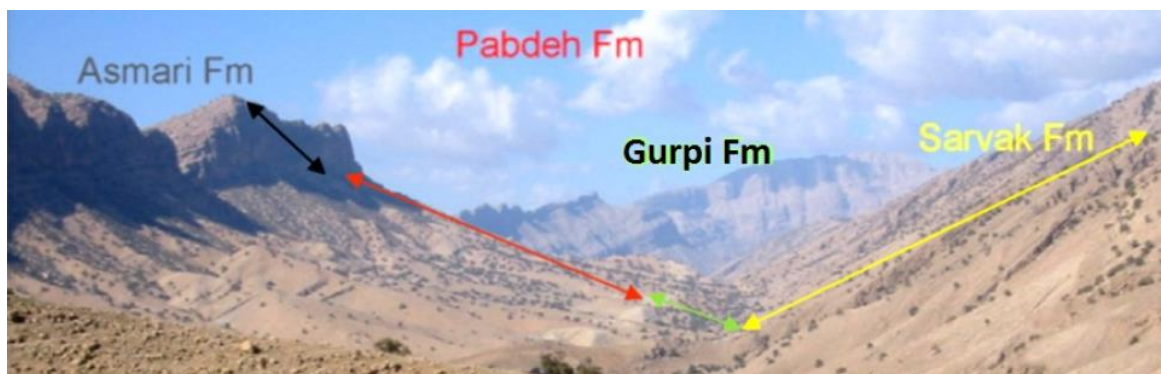


8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

ارغوانی» در قاعده و «بخش آهکی تله زنگ» در میانه های این سازند است همچنین دارای دو بخش غیر رسمی «سنگ آهک رسی-شیلی زیرین» در حد فاصل عضوهای رسمی و «سنگ آهک رسی-شیلی بالایی» در بالای بخش تله زنگ است (مطیعی، ۱۳۷۲؛ آقاباتی، ۱۳۸۵؛ امیری بختیار و نورائی نژاد، ۱۴۰۰).

هدف این پژوهش معرفی مهمترین شواهد چینه شناختی، فسیل شناختی و رسوب شناختی کاربردی برای بررسی‌های صحرایی و نمونه برداری سازند پابده است. بدین منظور مهمترین مطالعات انجام گرفته بر روی این سازند مورد بررسی قرار گرفته و مهمترین شواهدی که تا کنون در این سازند شناسایی شده است، در اینجا به همراه تصویر معرفی می گردند و راهنمای تصویری ارزشمندی برای محققان ارائه می گردد.



شکل ۱: دورنمای محل برش نمونه در یال جنوبی تاقدیس گورپی در شمال لالی (امیری بختیار و نورایی نژاد، ۱۴۰۰)

۲- یافته ها

در بخش‌های مختلف سازند پابده شواهد چینه‌شناختی، فسیل‌شناختی و رسوب‌شناختی مختلفی وجود دارد. بطور کلی نوع مرزهای زیرین و بالایی این سازند در مناطق مختلف، نودول‌های چرت، اکسید آهن، افق‌های فسفات‌دار، لایه‌های طوفانی، بودیناژ و فسیل‌های اثری از مهمترین شواهدی است که در این راهنمای تصویری ارائه می گردد (شکل‌های ۲، ۳ و ۴). بدین منظور بخش‌های مختلف سازند پابده، نوع مرزهای زیرین و بالایی این سازند (در مناطق مختلف) و شواهد مختلف موجود در مرزها مورد بحث قرار می گیرد و تصاویر مربوطه ارائه می گردد.

بخش شیل ارغوانی (با ۱۴۰ متر ضخامت در برش نمونه) شامل شیل و مارن‌های آبی و ارغوانی و میان لایه‌های نازکی از سنگ آهک‌های رسی (در بعضی از افق‌های این بخش اثراتی از گلوکونیت و اکسید آهن مشاهده می شود). سن این بخش پالئوسن پیشین (بخش بالایی پالئوسن پیشین) است. **بخش سنگ آهک رسی-شیلی زیرین** (با ۷۵ متر ضخامت)، شامل تناوب سنگ آهک-

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب‌شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

شیل‌های خاکستری و لایه‌های نازک سنگ آهک‌های رسی است. نودول‌های اکسید آهن به موازات لایه بندی قرار دارند. سن این بخش پالئوسن پسین تا بخشی از ائوسن پیشین است. **بخش سنگ آهک تله زنگ** (با ۴۲ متر ضخامت) مرکب از سنگ آهک‌های نازک لایه همراه با ندول‌های چرت و سنگ آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه است دارای ندول‌های فراوان اکسید آهن، ندول‌های چرت، اسکلت ماهی، دندان کوسه و گلوکونیت است. سن این بخش ائوسن میانی است. **بخش سنگ آهک رسی-شیلی بالایی** (با ۵۴۱ متر ضخامت)، این بخش شامل شیل‌های تیره تا قهوه‌ای رنگ ندرتا با لایه‌های نازک سنگ آهک‌های رسی بالایی، سنگ آهک‌های نازک لایه رسی بصورت بین لایه‌ای با شیل و سنگ آهک حاوی فرامینیفر که در بالاترین قسمت برش قرار دارد. بقایایی از فسیل‌های ماهی‌های استخوانی و فسیل‌های گیاهی در این بخش یافت شده است. سن این بخش ائوسن پسین-الیگوسن پیشین است (مطیعی، ۱۳۷۲؛ آقانباتی، ۱۳۸۵؛ امیری بختیار و نورائی نژاد، ۱۴۰۰؛ شکل ۴).

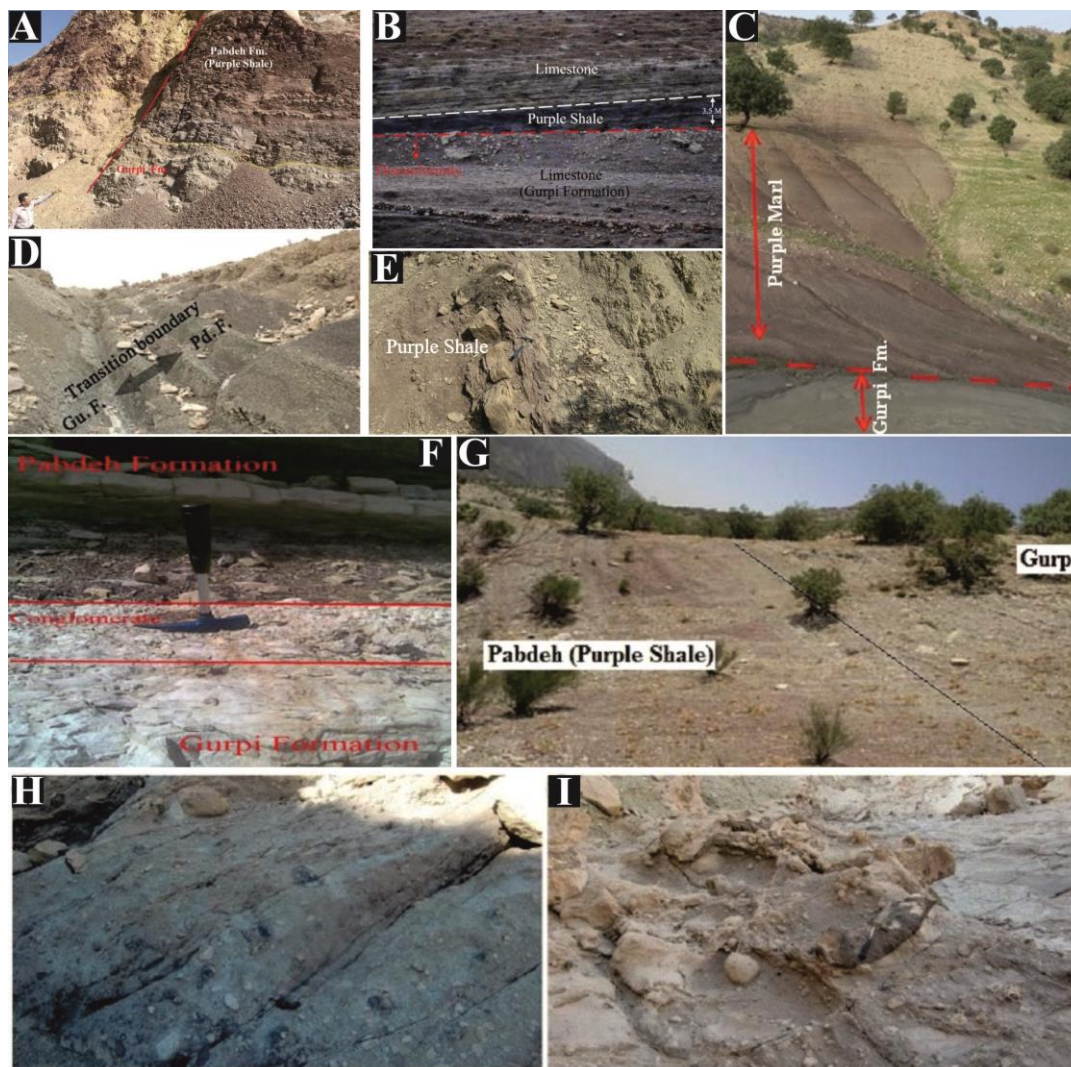
مرز زیرین و بالا: در برش نمونه مرز زیرین سازند پابده با سازند گورپی پیوسته و تدریجی هم شیب و همراه با تغییر رنگ از شیل‌های خاکستری سازند گورپی به شیل‌های ارغوانی سازند پابده است. سازند پابده در ناحیه فارس بطور هم شیب ولی همراه با یک ناپیوستگی بر روی سازند گورپی قرار گرفته است. مرز این دو سازند بشدت گلوکونیتی است و در بعضی از برش‌های چینه‌ای کوه میش این مرز با لایه‌های ماسه‌ای و سیلتی مشخص می‌گردد که دارای ندول آهن و چرت است و گاهی اوقات مرز این دو سازند با لایه کنگلومرانی قرمز رنگ و گلوکونیتی همراه است. در نواحی دیگر مرز بین گورپی-پابده یک ناپیوستگی شاخص است. کنگلومرای حاوی شیل‌های بیتومینه و آغشته به اکسیدهای آهن در مرز بین پابده-آسماری در بعضی از رخنمون‌های حوضه زاگرس مشاهده می‌گردد (مطیعی، ۱۳۷۲؛ امیری بختیار و نورائی نژاد، ۱۴۰۰). در فارس بخش شیل ارغوانی ممتد نیست، این مرز در قاعده بخش سنگ آهک‌های چرتی انتخاب می‌شود و نشان از ناپیوستگی رسوبی فاز کرتاسه پایانی دارد (مطیعی، ۱۳۷۲؛ آقانباتی، ۱۳۸۵؛ امیری بختیار و نورائی نژاد، ۱۴۰۰). در خلیج فارس (میدان لاوان و ...) مرز زیرین سازند پابده را یک نبود چینه‌شناسی فرا گرفته که از مایستریشتین پسین تا ائوسن پیشین را شامل می‌شود، ولی در محدوده‌ای از فروافتادگی دزفول، لرستان، فارس نبود چینه‌شناسی پالئوسن زیرین گزارش نگردیده است (شکل ۲). مرز بالایی سازند پابده در این برش با سازند آسماری هم شیب و تدریجی است. در نقاطی که سازند پابده در زیر سازند آسماری قرار گرفته روند کلی یک حالت پسروده می‌باشد. در چاه‌های میداین زیلائی-۵، مسجد سلیمان-۳۰۶، کوه آسماری-۲ و ماماتین-۱۰ در راس سازند پابده یا به عبارتی قاعده سازند آسماری یک افق چند متری انیدریت مشاهده می‌شود (شکل ۴) (مطیعی، ۱۳۷۲؛ امیری بختیار و نورائی نژاد، ۱۴۰۰). سازند پابده در تاق‌دیس کوه لار (۵۰ کیلومتری شمال گچساران)، یکی از مهمترین مناطق حاوی فسفات در کشور است (بلورچی فرد، ۱۳۹۹). ذخیره فسفات قلمدان در ۲۰ کیلومتری شهر مصیری در شمال غرب استان فارس (جوکار، ۱۴۰۱) نیز در سازند پابده تشکیل شده است (شکل‌های ۳ و ۴). این سازند در مناطقی همچون باباحیدر (شهرکرد) و ایلام دارای فسیل ماهی و فسیل‌های گیاهی است (مجیب، ۱۳۹۱)

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



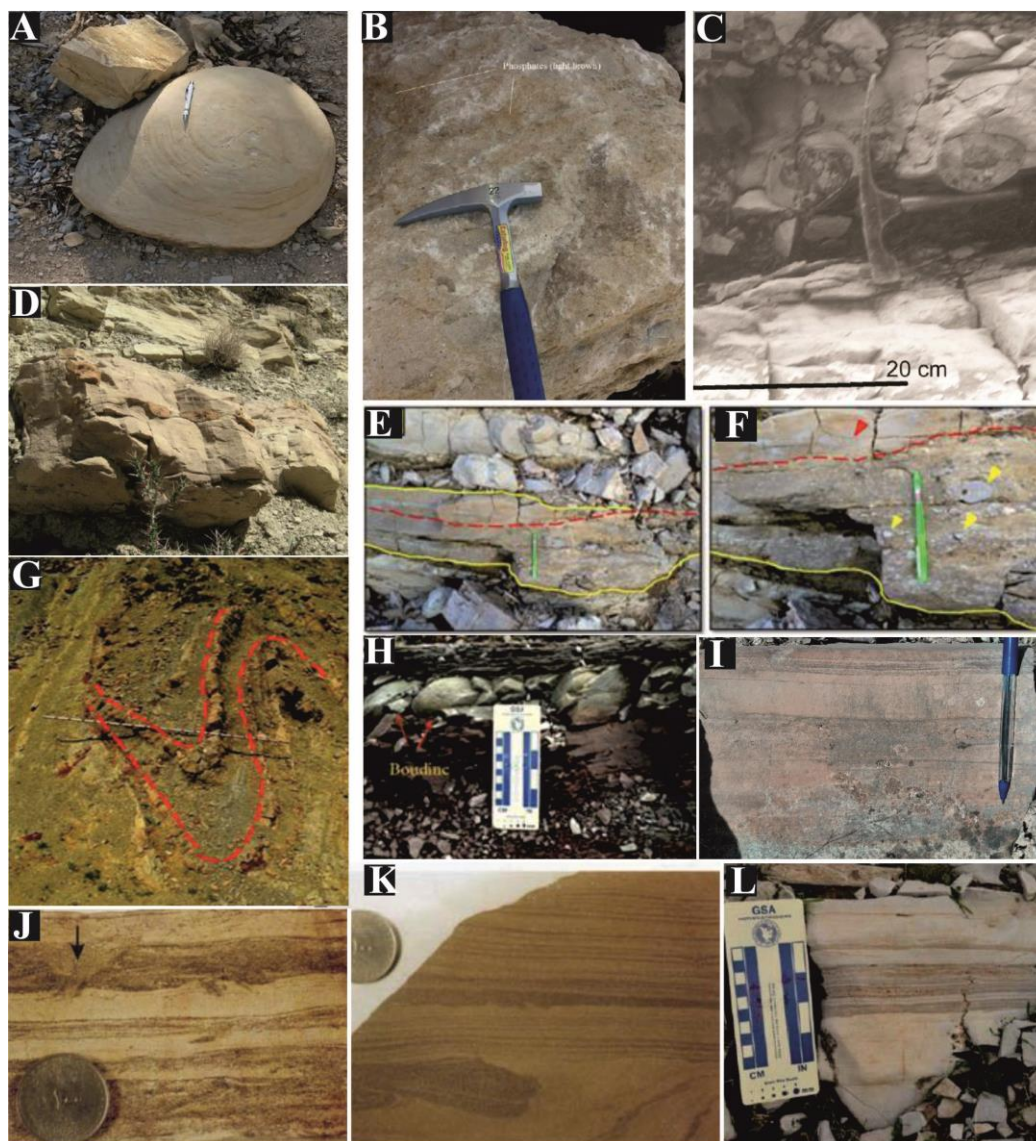
شکل ۲: مرز زیرین سازند پابده و تغییر رنگ و لیتولوژی آن در مناطق مختلف. (A) جاده شیراز-یاسوج (بلورچی فرد، ۱۳۹۹؛) (B) کوه لار در شمال گچساران (سلسانی، ۱۳۹۱؛) (C) جنوب شرق ایلام (حسینی اصغرآبادی، ۲۰۱۹؛) (D) مرز تدریجی سازندهای گورپی-پابده در تاقدیس اناران در جاده دهلران-مهران (ربانی و همکاران، ۱۳۹۳؛) (E) کوه سلامتی در جاده شیراز-کازرون (کریمی، ۱۳۹۱؛) (F) مرز کنگلومرای در شمال بهبهان (طباطبایی و همکاران، ۲۰۱۲؛) (G) جنوب غرب ایلام (سنماری و ده بزرگی، ۱۳۹۶؛) (H-I) رخساره کنگلومرای با دانه های چرتی و آهکی در قاعده سازند پابده در برش کوه نمکی بندر خمیر (کریمی حقیقی، ۱۳۹۶).

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



شکل ۳: پدیده های چینه شناختی و ساخت های رسوبی سازند پایده. (A) آهک با ساخت نودولار که راهنمایی خوب برای شناسایی زون فسفات است، کوه لار (بلورچی فرد، ۱۳۹۹)؛ (B) سنگ فسفات دار (بلورچی فرد، ۱۳۹۹)؛ (C) چرت های عدسی شکل در قاعده پایده (بهرامی و پروانه نژاد شیرازی، ۲۰۱۰)؛ (D) ندولهای سیلیسی (کریمی، ۱۳۹۱)؛ (E) ساختار هاموکی در برش نمونه در کوه گورپی (سراوانی و همکاران، ۱۳۹۶)؛ (F) نمای نزدیک از تصویر E؛ (G) آهک ریزشی نشان دهنده ساختار ریزش و لغزش (اسلامپینگ) در برش نمونه (سراوانی و همکاران، ۱۳۹۶)؛

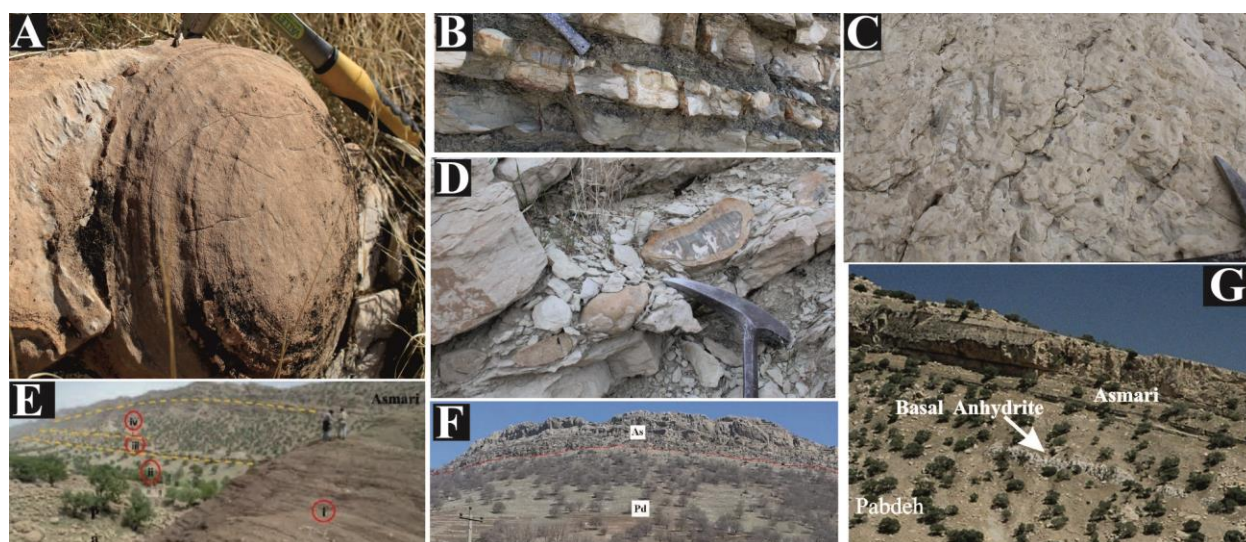
هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

(H) ساختار بودیناژ به عنوان ویژگی بارز رخساره های همی پلاژیک، برش نمونه (سراوانی و همکاران، ۱۳۹۶؛ I) لامیناسیون های موازی در توالی فسفات دار پابده در تاق‌دیس لار (شریعتی، ۱۳۹۶؛ J) تناوب لامینه های درشت دانه و ریز در رخساره طوفانی در شمال غرب ایلام (بهبهانی و همکاران، ۱۳۹۰؛ K) چینه بندی پشته ای و تناوب لامینه های مزدوج ریز با لامینه های درشت دانه در لایه های طوفانی (بهبهانی و همکاران، ۱۳۹۰؛ L) لایه های طوفانی که بصورت تناوب لایه های تیره و روشن دیده می شود، برش نمونه (سراوانی و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۴: مرز بالایی و بخش های سازند پابده و پدیده های چینه شناختی و ساخت های رسوبی این سازند. (A) آهک با ساخت نودولار و فسفات دار (این مطالعه؛ B و D) ندول های چرتی (این مطالعه؛ C) ایکنوفسیل (این مطالعه؛ E) واحدهای سنگ چینه ای سازند پابده در محل برش نمونه (i- شیل ارغوانی؛ ii- واحد سنگ آهک رسی شیلی زیرین؛ iii- واحد سنگ آهکی تله زنگ؛ iv- واحد سنگ آهک رسی شیلی بالایی) (هداوندخانی، ۱۳۹۴؛ F) مرز بالایی پابده با آسماری در جاده شیراز-کازرون (بلورچی فرد، ۱۳۹۹؛ G) مرز بالایی پابده و نمایش انیدریت قاعده ای سازند آسماری در برش کوه آسماری (امیری بختیار و نورائی نژاد، ۱۴۰۰).

۳- نتیجه گیری

راهنمای تصویری خوبی از شواهد چینه شناختی، فسیل شناختی و رسوب شناختی کاربردی برای بررسی های صحرایی و نمونه برداری سازند پابده ارائه شده است. این مجموعه شامل تصاویری از نوع مرزهای زیرین و بالایی این سازند در مناطق مختلف، نودول های چرت، اکسید آهن، افق های فسفات دار، شواهد لایه های طوفانی، بودیناژ، فسیل های اثری و ... است و راهنمای ارزشمندی برای محققان خواهد بود.

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان

مراجع

- آقاباتی، ع.، ۱۳۸۵. زمین شناسی ایران. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۳۸ صفحه.
- امیری بختیار، ح.، نورائی نژاد، م.ر.، (۱۴۰۰) چینه شناسی زاگرس، جلد سوم، ۳۹۰ صفحه.
- بلورچی فرد، ف.، (۱۳۹۹) شرایط تشکیل و نهشت فسفات های سازند پابده و رفتار ژئوشیمیایی عناصر نادر خاکی و پرتوزا در کوه لار- زاگرس. پایان نامه دکتري، دانشگاه خوارزمي، ۱۹۹ صفحه.
- بهبهانی، ر.، محسنی، ح.، خدابخش، س.، آتشمرد، ز.، (۱۳۹۰) شواهد رسوبات توفانی و توریدایتی در سازند پابده، شمال و جنوب غرب حوضه زاگرس. پژوهش های چینه نگاری و رسوب شناسی، شماره ۲۷، ص ۷۳ تا ۹۶.
- سراوانی، س.، گرگیچ، م.ن.، قماش، م.، احمدی، ع.، (۱۳۹۶) تجزیه و تحلیل ریزرخساره ای، محیط های رسوبی و چینه نگاری سکانسی سازند پابده در برش نمونه، زاگرس. پژوهش های چینه نگاری و رسوب شناسی، شماره ۳۳، ص ۶۶ تا ۱۰۴.
- سلسانی، آ.، (۱۳۹۱) بیواستراتیگرافی و پالئوآکولوژی فرامینیفرهای سازند پابده با هدف بررسی ارتباط آن با افق فسفات دار در کوه لار (شمال گچساران). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه خوارزمی، ۱۶۵ صفحه.
- سنماری، س.، ده بزرگی، ا.، (۱۳۹۶) بیواستراتیگرافی سازند پابده بر مبنای نانوفسیل های آهکی در جنوب غرب ایلام، زون ساختاری ایلام. پژوهش های چینه نگاری و رسوب شناسی، شماره ۳۳، ص ۷۹ تا ۹۴.
- شریعتی، ش.، (۱۳۹۶) تعیین رخساره های فسفات دار سازند پابده در رمپ کربناته پالئوژن تاقدیس لار (شمال خاوری گچساران). علوم زمین، شماره ۱۰۵: ۹۷-۱۰۴.
- ربانی، ج.، قاسمی نژاد، ا.، عاشوری، ع.ر.، وحیدی نیا، م.، (۱۳۹۳) دیرین بوم شناسی و محیط دیرینه شیل های ارغوانی قاعده سازند پابده در برش بیشه دراز جنوب باختر ایران. علوم زمین، شماره ۹۴: ۱۶۵-۱۷۲.
- کریمی، ن.، (۱۳۹۱) میکروبیواستراتیگرافی سازند پابده در کوهمره سرخی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور مرکز شیراز، ۱۲۸ ص.
- مطیعی، ه.، (۱۳۷۲) زمین شناسی ایران- چینه شناسی زاگرس. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۳۶ صفحه.
- هداوندخانی، ن.، (۱۳۹۴) لیتواستراتیگرافی و بایواستراتیگرافی سازند پابده در زون ایزه (برش های چهارده، تنگ حتی و یال شمالی تنگ پابده)، پایان نامه دکتري، دانشگاه شهید بهشتی.

Bahrami, M., Parvanehnezhad Shirazi, M., 2010. Microfacies and sedimentary environments of Gurpi and Pabdeh Formations and the type of Mesozoic- Cenozoic boundary in Fars province, Iran. *Journal of Applied Geology*, 5: 330-335.

Hosseini Asgarabadi, Z., Khodabakhsh, S., Mohseni, H., Halverson, G., Bui, T., Abbassi, N., Moghaddasi, A.R., 2019. Microfacies, geochemical characters and possible mechanism of rhythmic deposition of the Pabdeh Formation in SE Ilam (SW Iran). *Geoprosia* 9, PP. 89-109.

Tabatabaei, H., Motamed, A., Soleimani, B., Kamali, M.R., 2012. Chemical Variation during Pabdeh Formation Deposition, Zagros Basin: Gurpi-Pabdeh-Asmari Boundaries determination and Paleoenvironmental Condition. *Journal of Geology & Geophysics*, 1: 1-8.