

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

بررسی سنگ رخساره‌های سازند کنگلومرای کرمان در ایران مرکزی برای بازسازی محیط رسوبی

سیده حلیمه هاشمی عزیزی^۱، پیمان رضائی^۲، حسین عسکری^۱

^۱دکترای رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا
^۲دکترای رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه هرمزگان
^۳کارشناسی ارشد رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه هرمزگان
*ایمیل نویسنده مسئول: s.hashemiazizi@basu.ac.ir

چکیده: این مطالعه به بررسی محیط رسوبی و سنگ رخساره‌های سازند کنگلومرای کرمان واقع در شمال شرق ایران مرکزی پرداخته است، که مرکب از توده‌های کنگلومرای پلی میکتیک و میان لایه‌های ماسه سنگی است. مطالعه دقیق رسوب شناسی مانند اندازه دانه غالب، درجه گردشگی و جورشدگی دانه‌ها، بافت و چین بندی منجر به شناسایی پنج سنگ رخساره شده است: کنگلومرای توده‌ای دانه پشתיبان (Gcm)، کنگلومرای توده‌ای زمینه پشתיبان (Gmm)، کنگلومرا با طبقه بندی افقی (Gh)، ماسه سنگ با طبقه بندی افقی (Sh) و ماسه سنگ توده‌ای (Sm). این سنگ رخساره‌ها مرتبط با عناصر ساختاری جریان گرانشی رسوبی (SG) و توده‌های ماسه سنگ پرکننده کانال (CH) هستند که در سیستم‌های مخروط افکنه و رودخانه گیسویی برجای گذاشته شده‌اند.

واژگان کلیدی: ایران مرکزی، سازند کرمان، سنگ رخساره، کنگلومرا.

۱- مقدمه

سازند کنگلومرای کرمان به سن پالئوسن با مرز زیرین گسله و مرز بالایی فرسایشی در شمال غرب ایران مرکزی رخنمون دارد. تحقیقات اولیه بر روی این سازند بر این باور است که این توالی کنگلومرای در نتیجه حرکات کوهزایی در آغاز دوره ترشیری شکل گرفته است، که بیشتر نواحی شمال و مرکز ایران را تحت تأثیر قرار داده است (سیدامامی، ۱۳۵۱). سازند کرمان دارای هم‌ارزهایی در نواحی البرز، کرمان، طبس و لوت است (سیدامامی، ۱۳۵۱).

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

سازند کرمان عمدتاً از سنگ‌های سیلیسی‌آواری درشت‌دانه همراه با تعداد کمی میان‌لایه‌های ماسه‌سنگی تشکیل شده است، که نشان‌دهنده محیط رسوبی خشکی‌زاد یا قاره‌ای است. در این مطالعه برشی به ضخامت ۱۰۱۷ متر از این سازند به لحاظ سنگ‌شناسی و سنگ‌رخساره مورد بررسی قرار گرفته است. واحدهای کنگلومرای ضخیم و توده‌ای بوده و عمدتاً از قلوه‌های آتش‌فشانی تشکیل شده‌اند. رخنمون این سازند کنگلومرای در منطقه خشن و ناهموار است، رنگ آن قرمز مایل به قهوه‌ای و خاکستری بوده، دارای دانه‌بندی تدریجی نرمال و در برخی نقاط کانال‌های فرسایشی است. اندازه قلوه‌ها در این توالی ۸ تا ۱۹۵ میلی‌متر است. میان‌لایه‌های ماسه‌سنگی عمدتاً توده‌ای، درشت‌دانه و به رنگ قرمز تا خاکستری هستند. برخی از لایه‌ها طبقه‌بندی افقی نازکی را از خود نشان می‌دهند. ضخامت کلی بخش‌های کنگلومرای سازند کرمان ۹۱۱/۵ متر، معادل ۸۹/۶٪ از سازند است؛ در حالیکه بخش‌های ماسه‌سنگی با ضخامت کلی ۱۰۵/۵ متر، ۱۰/۴٪ از سازند را تشکیل می‌دهند.

۲- سنگ‌رخساره

شناسایی سنگ‌رخساره‌ها بر اساس طبقه‌بندی میال (Miall 1977; 1978; 2006) انجام شد؛ که شامل سه سنگ‌رخساره گراولی و دو سنگ‌رخساره ماسه‌سنگی است.

۲-۱- سنگ‌رخساره‌های گراولی

سه سنگ‌رخساره کنگلومرای توده‌ای دانه‌پشتیبان (Gcm)، کنگلومرای توده‌ای زمینه‌پشتیبان (Gmm)، و کنگلومرا با طبقه‌بندی افقی (Gh) در سازند کرمان شناسایی شدند، که در ادامه به تفصیل آمده‌اند.

کنگلومرای توده‌ای دانه‌پشتیبان (Gcm): شاخص این سنگ‌رخساره نبود لایه‌بندی و ساختمان‌های رسوبی است. گراول‌ها در این رخساره در زمینه خاکستری ریزدانه قرار دارند. اندازه دانه‌ها در آن بین پیل و کابل در نوسان است و به ۱۷۰ میلی‌متر نیز می‌رسد. این قلوه‌ها که اغلب زاویه‌دار تا نیمه‌گردشده هستند، رنگ قرمز تا قهوه‌ای و خاکستری را از خود نشان می‌دهند (شکل ۱الف). گراول‌های این سنگ‌رخساره عمدتاً آتش‌فشانی، و کمتر سنگ‌آهک، سیلتستون و آگلومرا هستند. نواحی مشخصی همچون پرشدگی کانال موجب تشکیل این رخساره می‌شوند. تشکیل سنگ‌رخساره Gcm می‌تواند به جریان خرده‌دار سودوپلاستیک پارانرژی نسبت داده شود و شکل توده‌ای آن حاصل جریان پرچگال و آشفته است (Kostic et al., 2005; Gangon & Waldron, 2010).

کنگلومرای توده‌ای زمینه‌پشتیبان (Gmm): گرچه رخساره Gmm دانه‌بندی تدریجی نرمال متوسطی را نشان می‌دهد، اما مشخصات کلی آن مشابه با Gcm است (شکل ۱ب). اندازه دانه‌های آن دامنه‌ای از پیل تا کابل دارد و برخی از آنها تا ۲۱۰ میلی‌متر نیز می‌رسند. این رخساره از قلوه‌هایی با اندازه‌های متنوع در زمینه‌ای از مخلوط ماسه، سیلت و رس تشکیل شده است. گردش‌دگی

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

قلوه‌ها دامنه‌ای از نیمه‌گردشده تا خوب‌گردشده دارند. کانال‌های فرسایشی در بخش‌های مشخصی از این رخساره شناسایی شده‌اند. ضخامت طبقات به چندین متر هم می‌رسد. شواهد بافتی و ساختی Gmm نهشت آن را به جریان‌های خرده‌دار چسبناک (ویسکوز) و با قدرت بالا نسبت می‌دهد (Miall, 2006).

کنگلومر با طبقه‌بندی افقی (Gh): اندازه دانه‌های آن از گرانول تا پیل است و کمی کابل دارد. طبقه‌بندی افقی در آن ناکامل بوده و گاهی روند سریع ریزشوندگی به سمت بالا را نشان می‌دهد (شکل ۱پ). شکل قلوه‌ها غالباً نیمه‌گردشده تا خوب‌گردشده است. رخساره کنگلومر با طبقه‌بندی افقی در برش مورد مطالعه اغلب دانه‌پشتیبان بوده و ضخامت طبقات آن به یک متر می‌رسد. این رخساره در اثر مهاجرت اشکال لایه‌ای طولی، نهشته‌های باقیمانده بر روی کف کانال، و نهشته‌های غربالی تشکیل می‌شود (Miall, 2006). فابریک غنی از دانه این رخساره به وسیله جریان‌های کششی کم‌عمق پرانرژی و تجمع بالای رسوب ایجاد شده است. در اینجا گراول‌ها به صورت بار بستر حمل شده‌اند و رسوب‌گذاری در طول فرونشست جریان، گاهی به صورت پرشدگی کانال اتفاق افتاده است. لایه‌بندی افقی در این سنگ‌رخساره به ورودی بالای رسوب نسبت داده می‌شود که سپس منجر به برهم‌افزایی سریع رسوب به صورت جانبی و در جهت پایین آبراهه می‌شود (Oplustil et al., 2005; Miall, 2006; Sridhar et al., 2013; Ghosh, 2014).

۲-۲- سنگ‌رخساره‌های ماسه‌سنگی

رخساره‌های ماسه‌سنگی در سازند کرمان به وضوح فراوانی کمتری از رخساره‌های کنگلومرایی دارند. لایه‌های ماسه‌سنگی عمدتاً توده‌ای بوده و رنگ خاکستری تا قرمز از خود نشان می‌دهند. گرچه اغلب عاری از لایه‌بندی مشخصی هستند، اما گاهی لامیناسیون محدود و طبقه‌بندی افقی در آنها مشاهده شده است (شکل ۱ج). اندازه دانه در این ماسه‌سنگ‌ها از متوسط تا بسیار درشت در نوسان است، و روند کلی ریزشونده به سمت بالای توالی را نشان می‌دهد. دو سنگ‌رخساره ماسه‌سنگ با طبقه‌بندی افقی (Sh) و ماسه‌سنگ توده‌ای (Sm) در سازند کرمان شناسایی شدند، که در ادامه به تفصیل آمده‌اند.

ماسه‌سنگ با طبقه‌بندی افقی (Sh): این رخساره شامل ماسه‌سنگ‌های درشت‌دانه تا پیلی با جورشدگی بد و طبقه‌بندی موازی است (شکل ۱ت). این رخساره در اثر جریان طبقه مسطح (جریان بحرانی) نهشته شده است (Miall, 2006).

ماسه‌سنگ توده‌ای (Sm): اندازه دانه‌ها در آن ریز تا درشت با جورشدگی بد به همراه دانه‌های پیل بوده که گاهی لامیناسیون بسیار ضعیفی را از خود نشان می‌دهند (شکل ۱ث و ج). دانه‌های زاویه‌دار همراه با جورشدگی بد در سنگ‌رخساره Sm نشان‌دهنده ته‌نشینی آن از جریان‌های گرانشی رسوبی است (Miall, 2006).

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



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 ۱: منتخبی از تصاویر صحرایی سنگ رخساره‌های کنگلومرایی و ماسه‌سنگی سازند کرمان؛ الف) کنگلومرای توده‌ای دانه پستی‌بیا (Gcm)؛ ب) کنگلومرای توده‌ای زمینه پستی‌بیا (Gmm)؛ پ) کنگلومرا با طبقه‌بندی افقی (Gh)؛ ت) ماسه‌سنگ با طبقه‌بندی افقی (Sh)؛ ث) ماسه‌سنگ توده‌ای (Sm)؛ ج) لامیناسیون ضعیف در سنگ رخساره Sm.

۳- محیط رسوبی

ویژگی‌های رسوبی شاخص سازند کرمان ترکیب عمدتاً بسیار درشت تا درشت‌دانه، هندسه توده‌ای، طبقات نامنظم، و گاه‌گاه دانه‌بندی تدریجی نرمال و لامیناسیون ضعیف آن است. کنگلومرای ضخیم‌لایه دانه- و زمینه پستی‌بیا دارای میان‌لایه‌های ۳ تا ۶ متری ماسه‌سنگی، عموماً ریزشونده به طرف بالا، در سرتاسر برش مورد مطالعه است. همراهی دو سنگ رخساره کنگلومرای توده‌ای دانه پستی‌بیا (Gcm) و کنگلومرای توده‌ای زمینه پستی‌بیا (Gmm) به عنصر ساختاری جریان گرانشی رسوبی (SG) ارتباط دارد. عنصر ساختاری SG عموماً از طریق جریان خرده‌دار گرانشی رسوبی با نرخ رسوب‌گذاری بالا در مخروط‌افکنه‌ها و سیستم‌های رودخانه گیسویی نزدیک به منشأ ایجاد می‌شود (Miall, 2000; Miall, 2006; Ghoshal et al., 2010). همراهی سنگ رخساره‌های کنگلومرا با طبقه‌بندی افقی (Gh)، ماسه‌سنگ با طبقه‌بندی افقی (Sh) و ماسه‌سنگ توده‌ای (Sm) به عنصر ساختاری توده‌های ماسه‌سنگ پرکننده کانال (CH) نسبت داده می‌شوند (Miall, 2006).

مشاهدات صحرایی همچون توالی‌های دارای دانه‌بندی تدریجی نرمال (ریزشونده به طرف بالا)، فقدان نهشته‌های ریزدانه دشت سیلابی، و ضخامت زیاد طبقات کنگلومرایی همراه با سنگ رخساره‌های شناسایی شده و تغییرات جانبی آنها بینش بالارزشی را در ارتباط با محیط رسوبی سازند کرمان ایجاد کرده است. مقایسه اینها با مدل‌های رودخانه‌ای میال (۱۹۸۵؛ ۲۰۰۶) و مدل‌های مخروط‌افکنه نیکولز (Nichol, 2009) پیشنهاد می‌کند که سازند کرمان در هر دو سیستم مخروط‌افکنه و رودخانه گیسویی نزدیک به منشأ رسوب‌گذاری شده است و ارتباط نزدیک بین این دو محیط را در این سازند نشان می‌دهد.

۴- مراجع

سید امامی، ک. (۱۳۵۱). کراتاسه بالایی در ایران، نشریه دانشکده فنی، دوره دوم، شماره ۲۲، ص ۷-۳۴.

Gagnon, J.F. & Waldron, J.W.F. (2011). Sedimentation styles and depositional processes in a Middle to Late Jurassic slope environment, Bowser Basin, northwestern British Columbia, Canada. *Marine and Petroleum Geology*, 28, 698-715.

Ghosh, S. (2014). Palaeogeographic significance of ferruginous gravel lithofacies in the Ajay- Damodar interfluvial, West Bengal, India. *International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences*, 4, 81-100.

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

- Ghoshal, S., Allan James, L., Singer, M.B. & Aalto, R. (2010). Channel and Floodplain change analysis over a 100-year period: lower Yuba River, California. *Remote Sensing*, 2, 1797–1825
- Kostic, B., Bech, A. & Aigner, T. (2005). 3-D sedimentary architecture of a Quaternary gravel delta (SW-Germany): Implication for hydrostratigraphy. *Sedimentary Geology*, 181, 143–171.
- Miall, A.D. (1977). A review of the braided river depositional environment. *Earth Science Reviews*, 13, 1–62.
- Miall, A.D. (1978). Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits. In: Miall, A.D., (Ed.), *Fluvial Sedimentology*, Calgary. Can. Soc. Petrol. Geol., Mem., 5, 597–604.
- Miall, A.D. (1985). Architectural-element analysis: a new method of facies analysis applied to fluvial deposits. *Earth Science Reviews*, 22, 261–308.
- Miall, A.D. (2000). *Principles of Sedimentary Basin Analysis*. Springer, Berlin, 616p.
- Miall, A.D. (2006). *The geology of fluvial deposits, sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology*, 4th corrected printing. Springer, 598p.
- Nichols, G. (2009) *Sedimentology and stratigraphy*. Wiley–Blackwell, Oxford, 419p.
- Oplustil, S., Martinek, K. & Tasaryova, Z. (2005). Facies and architectural analysis of fluvial deposits of the Nyrany Member and the Tynec. *Bulletin of Geosciences*, 80(1), 45–66.
- Sridhar, A., Chamyal, L.S., Bhattacharjee, F. & Singhvi, A.K. (2013). Early Holocene fluvial activity from the sedimentology and palaeohydrology of gravel terrace in the semi-arid Mahi River Basin, India. *Journal of Asian Earth Sciences*, 66, 240–248.