

رخساره های سنگی و محیط رسوبی سازند هجدک (Bajocian –Bathonian) در ناحیه

زغالسنگی بوج

حامد عامری

دانشیار دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته

*ایمیل نویسنده مسئول: ameri.hamed@gmail.com

چکیده: نهشته های زغالدار سازند هجدک (Bajocian –Bathonian) بصورت هم شیب بر روی آهک بادامو قرار داشته و با مرز گسله توسط رسوبات آهکی کرتاسه پوشیده می شود. منطقه مورد مطالعه در بخش شمال غربی شهر کرمان نزدیک روستای بوج قرار دارد. هدف از این مطالعه شناسایی رخساره محیط های رسوبی سازند هجدک می باشد. ضخامت این سازند در منطقه مورد مطالعه بین ۸۰۰ تا ۱۴۰۰ متر است و از دو مجموعه رخساره ای تشکیل شده است. مجموعه رخساره ای A متشکل از دو رخساره شیل – مد ستونی و ماسه سنگ می باشد که عمدتاً در یک محیط دلتایی تحت نفوذ رودخانه نهشته شده است. مجموعه رخساره ای B شامل سه رخساره شیل های تیره زغالدار، ماسه سنگ و کنگلومرا است که در یک محیط رودخانه مئاندری نهشته شده اند. اجزای تشکیل دهنده ماسه سنگ های سازند هجدک عمدتاً شامل خرده سنگهای دگرگونی درجه پایین، گنیس، گرانیت، ماسه سنگ و چرت است.

واژگان کلیدی: هجدک، بازوسین باتونین، رخساره، های سنگی، زغالسنگ

۱- مقدمه

سازند هجدک با سن ژوراسیک میانی (باژوسین - باتونین) شامل مجموعه ای از سنگوا های گیاهی باتنوع و حفظ شدگی مناسب می باشد و از این نظر جزء غنی ترین رسوبات از نظر ماکروفسیل های گیاهی در ایران به شمار می آید. در این مقاله برونزدهای ژوراسیک میانی در منطقه بوج واقع در ۵۰ کیلومتری شمال غربی کرمان مورد مطالعه قرار گرفته است. این برش شامل ۸۰۰ متر رسوبات غالباً شیل و ماسه سنگی با میان لایه هایی از زغالسنگ می باشد، راه دسترسی به منطقه مورد مطالعه از طریق جاده آسفalte کرمان - چشمه گز - بوج میسر می باشد شکل (۱) .

سازند هجدک منتسب به ژوراسیک میانی (باژوسین - باتونین) شامل تناوبی از ماسه سنگ های آرکوزی/کوارتزآرنایتی و شیل های سبز و خاکستری تا قهوه ای، سنگ های رسی هماتیتهی سرخ رنگ و لایه ها و عدسی های متعدد از زغالسنگ است. این سازند در برش مورد مطالعه روی توالی سیلت سنگ، شیل ، ماسه سنگ و سنگ آهک های حاوی بلمنیت، دوکفه ای، مرجان و آمونیت سازند بادامو قرار گرفته است سن تشکیل توالی های سازند بادامو توارسین -باژوسین است (Seyed- Emami, and Alavi – Naini, 1990). مرز بالایی سازند هجدک در این ناحیه بصورت گسله توسط آهک های مارنی کرتاسه پوشیده می شود. برش مورد مطالعه دارای مجموعه گیاهی زیر است: (Ameri and Shaghayeghi, 2023)(Ameri et.al 2014)

Cladophlebis sp., *Neocalamites* sp., *Nilssonina polymorpha*, *N.sp.*, *Equisetites laterale*?, *E.sp.*, *Coniopteris* sp., *Podozamites elongatus*, *P.distans*? *P.lanceolatus* and *P.sp.*

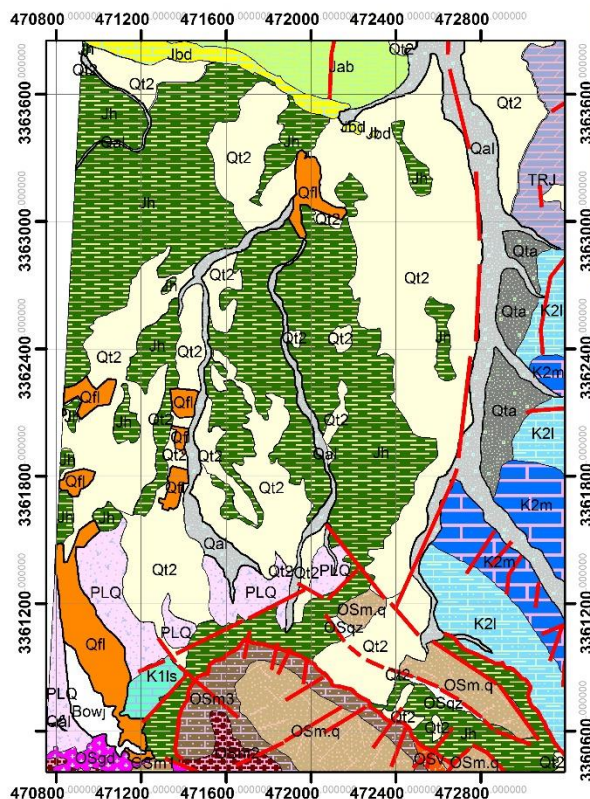
هدف از این مطالعه بررسی رخساره های سنگی ، سازند هجدک در برش بوج می باشد. برای نام گذاری سنگ های سازند هجدک از طبقه بندی فولک (۱۹۷۴) استفاده شده است.

هشتمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران



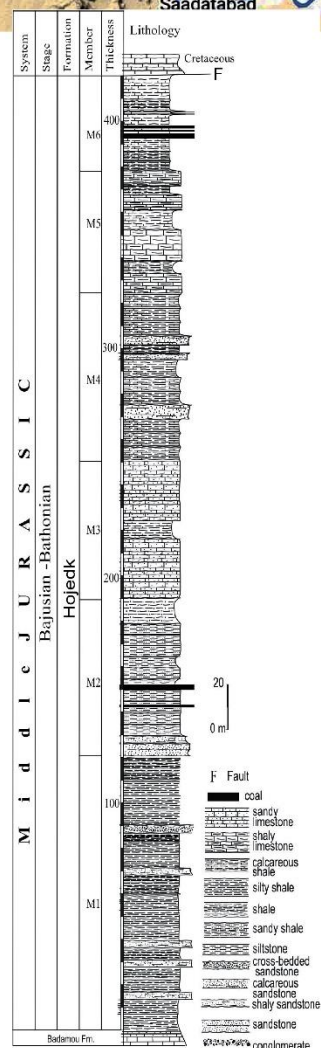
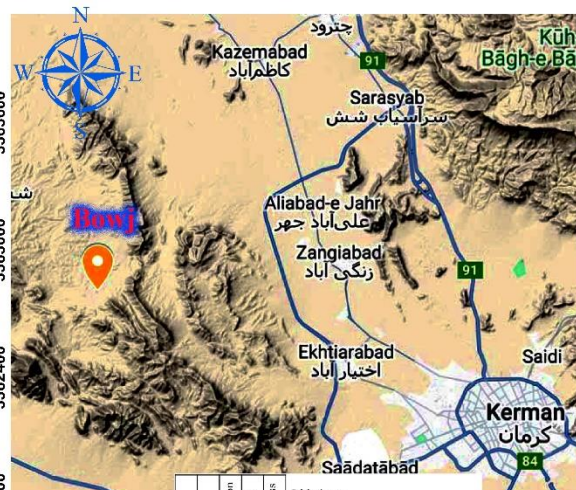
8th Symposium of Sedimentological Society of Iran / 31 Jan - 1 Feb 2024
University of Hormozgan

۱۱ و ۱۲ بهمن ماه ۱۴۰۲
دانشگاه هرمزگان



Legend 0 0.35 0.7 1.4 Kilometers

- Fault
- OSm1, Light gray to milky thin bedded metamorphosed limestone and dolomite.
- OSm2, Brown metadolomite and metalimestone.
- OSm3, Light gray metamorphosed dolomite and limestone.
- OSqz, Quartzarenite.
- OSv, Basic volcanics.
- PLQ, Conglomeratic terraces and fans.
- Qal, River and flood channel beds deposits.
- Qfl, Land farms.
- Qt2, Low terraces, alluvial, proluvial sandy-cobbly Conglomerate.
- Qta, Talus cones.
- TRJ, Undivided deposits from late Triassic to middle Jurassic.
- Jab, Shale, sandstone, siltstone, carbonaceous shale, coal intercalations (Abehaji Formation).
- Jbd, Amonite and blemnite bearing limestone, siltstone, sandstone and silty shale (Badamu Formation).
- Jh, Siltstone, shale, sandstone carbonaceous shale, conglomerate, coal and limestone intercalations (Hojedk Formation).
- K1ls, Medium-thick bedded light-gray limestone, sandy limestone.
- K2l, Cenomanian rudist-exogyra bearing thick bedded to massive limestone.
- K2m, Maestrian light brown thin to medium bedded limestone.
- OSgd, Gabbro to gabbrodiorite (metamorphosed and altered).
- OSm.q, Dark gray thick bedded metadolomite and quartzarenite.
- Bowj,



2-رخساره ها و محیط رسوبی

مجموعه رخساره ای A

این مجموعه بطور عمده شامل رخساره های آواری (Sandstone and Shale/mudstone) که در بخش قاعده ای سازند هجدک در ناحیه مورد مطالعه مشاهده می شود.

رخساره شیل – گل سنگ Shale/mudstone

رخساره شیل – گل سنگی که در این مجموعه رخساره ای بیشترین ضخامت را به خود اختصاص داده، اغلب تیره رنگ است. در بخش قاعده ای سازند هجدک این رخساره دارای خردفسیل های گیاهی با درجه حفظ شدگی پایین و برخی قطعات نرم تنان می باشد. به طرف بالا بتدریج اندازه ذرات تشکیل دهنده آن افزایش می یابد و سرانجام در تناوب بارخساره ماسه سنگی قرار می گیرد. بالاترین واحد سنگی، مجموعه رخساره ای A شیل تیره رنگ ذغال دار است که در تناوب با ماسه سنگ و در منطقه مورد مطالعه به نام افق زغالی D مشهور است این واحد یکی از اصلی ترین افقهای زغال دار در ناحیه کرمان محسوب می گردد و بیشترین مقدار ذغال سنگ از این افق استخراج می شود. در ناحیه مورد بررسی (معدن بوج)، لایه های زغالی (d2, d3, d4, d5, d6) وجود دارند که ذخایر اصلی زغال در d2, d3 و d6 قرار دارند.

رخساره ماسه سنگی Sandstone

این رخساره بخش اعظم توالی های به سمت بالا درشت شو و ریزشو را در مجموعه رخساره ای A به خود اختصاص داده است و متشکل از دو زیر رخساره فیل آرنیت Phyllarenite، و ساب چرت آرنیت (Subchertarenite) می باشد. این ماسه سنگ ها با رنگ هوازده خاکستری تیره و در سطح تازه با رنگ خاکستری دیده می شوند. ساخت های رسوبی ریپل مارک موجی و جریانی و لایه بندی متقاطع در این رخساره قابل رویت است. این رخساره در تناوب با رخساره شیل – گل سنگی به صورت توالی های روبه بالا در شست شو و ضخیم شو فسیل های گیاهی و نودول های اکسید آهن وجود دارد.

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

زیر رخساره فیل آرنیت

اندازه دانه های تشکیل دهنده این زیر رخساره در حد ماسه دانه ریز تا درشت است. کوارتز فراوان ترین عضو تشکیل دهنده آن می باشد که اکثراً با خاموشی مستقیم و تک بلور و گاهی خاموشی موجی و چند بلور دیده می شود. خرده سنگ های موجود در این رخساره اکثراً از نوع دگرگونی بوده و علاوه بر آن ها، خرده سنگ های رسوبی مثل چرت و گل سنگ نیز در آن وجود دارد. سیمان در این زیر رخساره اکثراً از جنس کلسیت بوده ولی سیمان های اکسید آهن و سیلیس نیز دیده می شود. رسیدگی بافتی و ترکیبی این رخساره متوسط می باشد.

زیر رخساره ساب چرت آرنیت

اندازه دانه های اصلی تشکیل دهنده این زیر رخساره در حد ماسه ریز تا درشت است. فراوان ترین عضو تشکیل دهنده آن کوارتز با خاموشی های مستقیم و موجی می باشد. علاوه بر کوارتز، خرده سنگ های مختلف (اکثراً چرت) و به مقدار کم خرده سنگ های دگرگونی در این رخساره مشاهده میشود. فراوانی قطعات سنگی در این زیر رخساره حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد بوده و سیمان های اصلی در آن کلسیت آهن دار و سیلیس ریزبلور است. رسیدگی بافتی و ترکیبی در این زیر رخساره نسبت به زیر رخساره های ماسه سنگی دیگر مجموعه رخساره ای A بهتر است.

مجموعه رخساره ای B

مجموعه رخساره ای B مربوط به بخش بالایی سازند هجدک است و از سه رخساره کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل - گل سنگ تشکیل شده است و اغلب رخساره های تشکیل دهنده این مجموعه به صورت توالی های متعدد به سمت بالا ریزش دیده می شود. این توالی ها بخش عمده سازند هجدک (بخش بالایی) را تشکیل می دهد.

رخساره کنگلومرایی

این رخساره گسترش چندانی نداشته و اغلب در بخش قاعده ای بعضی از ماسه سنگ های دانه درشت به صورت کنگلومرای چند آمیزه ای (Polymictic) با آژند فیل آرنیت مشاهده می شود. ستبرای این رخساره متغییر بوده و بین ۱ تا ۳۰ سانتی متر است. بیشتر دانه های رخساره کنگلومرایی از نوع گل سنگ بوده و درون سازندی است.

رخساره ماسه سنگی

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

این رخساره با رنگ خاکستری مایل به سبز تا کمی متمایل به قهوه ای دیده می شود و معمولا در بخش قاعده ای خود دانه درشت بوده و تدریجا به ماسه سنگ های دانه ریز و در نهایت به شیل تبدیل می گردد (توالی های به سمت بالا ریزشو). این رخساره از نظر جورشدگی ضعیف و از نظر رسیدگی بافتی نیمه بالغ (Submature) و از لحاظ رسیدگی ترکیبی نارس (Immature) است. جنس سیمان در این رخساره اکثرا از جنس کلسیت است.

اجزاء تشکیل دهنده رخساره ماسه سنگ فیل آرنیتی شامل خرده سنگ های دگرگونی، رسوبی و کوارتز است. اجزاء سنگی گاهی بیش از ۸۰ درصد دانه ها را شامل می شود. خرده سنگ ها عموما از انواع دگرگونی شامل فیلیت، اسلیت، میلونیت است. کانی های فرعی در این رخساره به ترتیب فراوانی شامل بیوتیت، مسکویت، کلریت و زیرکن است. ساختمان های رسوبی نظیر لایه بندی متقاطع و مسطح و ریپل مارک جریانی در این رخساره مشاهده می شود (در قاعده بعضی از توالی های رو به بالا ریزشو، آثار گیاهی (*Nilssonina*, *Equisetites*) مشاهده می شود.

رخساره شیل - گل سنگ

این رخساره با رنگ خاکستری تیره، گاهی متمایل به سبز در بخش فوقانی سازندهجک دیده می شود. برخی از رخساره های شیلی ذغال دار است که به تدریج با رنگ خاکستری کاملا تیره مشخص می گردد. بخش زیرین رخساره غالبا فورش سنگ بوده و به تدریج بر روی ماسه سنگ های دانه ریز قرار می گیرد. سطح بالایی رخساره فوق با سطح فرسایشی توسط رخساره کنگلومرای یا ماسه سنگ دانه درشت پوشیده می شود.

تفسیر محیط رسوبی مجموعه رخساره ای A

با توجه به شواهد زیر، مجموعه رخساره ای شماره A در بخش های مختلف یک دلتای تحت نفوذ رخساره نهشته شده است:

شکل و گل سنگ های تیره رنگ در بخش قاعده ای سازند هجک که رو به بالا به تدریج به سیلت سنگ و ماسه سنگ های خیلی دانه ریز تا لایه بندی نازک تبدیل می شود. در محیط دریایی دور از دلتا (*Prodelta*) نهشته شده است. از طرفی اغلب ماسه سنگ های تشکیل دهنده این مجموعه رخساره ای را، توالی های به طرف بالا درشت و ضخیم شو تشکیل داده است که نشان دهنده رسوب گذاری در انتهای کانال های انشعابی در محیط دلتایی تحت نفوذ رودخانه است. وجود شیل ها ضخیم و زغال دار و ماسه سنگ های به طرف بالا ریزشو در بخش های انتهایی این مجموعه رخساره ای

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

احتمالاً حاصل رسوب گذاری در بخش دشت دلتا و در محیطی با پوشش گیاهی زیاد در خلیج های بین انشعابی نهشته شده اند.

مطالعات اخیر نشان دا که رخساره های B در یک محیط رودخانه های مئاندري نهشته شده است. وجود توالی های متعدد و به طرف بالا ریزشو با سطح زیرین فرسایشی شان دهنده رسوب کانال رودخانه ای است که در نتیجه حرکت جانبی کانال مئاندري تشکیل شده است. ارتباط تدریجی با رخساره های دلتایی بخش زیرین سازند هجدک، محیط رسوبی رودخانه های مئاندري را تایید می نماید.

نتیجه گیری:

سازند هجدک در این ناحیه از دو مجموعه رخساره ای تشکیل شده است. مجموعه رخساره ای A متشکل از دو رخساره شیل - مدستونی و ماسه سنگ می باشد. مجموعه رخساره ای B شامل سه رخساره شیل های تیره زغالدار، ماسه سنگ و کنگلومرا است. بررسی های صحرایی و آزمایشگاهی نشان میدهد که رخساره های مختلف سازند هجدک به ترتیب از بخش زیرین تا بخش فوقانی مربوط به محیط های دریایی دور از دلتا (Prodelta)، محیط دلتایی تحت نفوذ رودخانه دشت دلتا و رودخانه مئاندري است. که به طور پس رونده روی سازند بادامو قرار دارد.

مراجع

- آقائباتی، سید علی. (۱۳۷۱). معرفی رویداد زمین ساختی سمیرین میانی (ژوراسیک میانی) فصل نامه علوم زمین، شماره ۶.
- Ameri, H., Dastanpour, M., Khalilizade, H., & Zamani, F. (2014). Plant fossil remains from the Bajocian-Bathonian of Hojedk formation, Babhutk area, Kerman, Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 7, 2293-2302.
- Ameri, H., & Shaghayeghi, P. (2023). The Hettangian-Bajocian flora of the Shemshak Group, Kerman, Iran. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 75(3).
- Seyed- Emami, K and Alavi – Naini, M., ۱۹۹۰ – Bajocian Stage in Iran. Mem. Descp. Carta. Geol. Itallia, ۴۰ ۲۲۱-۲۱۵.