

## نظری اجمالی بر قسمت فوقانی سازند کلات در محوضه رسوبی کپه داغ

بهزاد سعیدی رضوی<sup>۱\*</sup>، خسرو فسروتهرانی<sup>۱</sup>، سید علی آقانباتی<sup>۲</sup>، سید رضا موسوی مرمی<sup>۳</sup> و

علی اصغر آریایی<sup>۴</sup>

۱) دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات behzadsaidi47@yahoo.com, khosrowtehrani@yahoo.com

۲) دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال agha1036@yahoo.com

۳) دانشگاه فردوسی مشهد harami2004@yahoo.com

۴) دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد aaaryai@yahoo.com

(\* عهده‌دار مکاتبات)

دریافت: ۸۹/۴/۳۰ : دریافت اصلاح شده: ۸۹/۸/۱۶ : پذیرش: ۸۹/۸/۳۰ : قابل دسترس در تارنما: ۹۰/۴/۳۰

### چکیده

حوضه رسوبی کپه داغ در شمال شرق ایران قرار داشته و جوان‌ترین سازند متعلق به کرتاسه، سازند کلات نام دارد که عمدتاً از سنگ آهک ماسه‌ای و زیست‌آواری تشکیل شده است. به منظور بررسی قسمت فوقانی سازند کلات در حوضه رسوبی کپه داغ، تعداد ۵۸۷ نمونه شیلی و سنگ آهکی از هفت-برش سازند کلات (شرقی‌ترین رخنمون تا غربی‌ترین رخنمون) برداشت و مورد مطالعه دقیق قرار گرفت. ضخامت این سازند از ۱۳/۹ متر در برش تکل کوه (غربی‌ترین) تا ۲۷۷ متر در برش تنگ نیزار (برش الگو)، متغیر است. در این مطالعه، تعدادی از فرامینفرهای شاخص ماستریشتین از جمله *Siderolites calcitrapoides*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Bolivina* sp., *Pseudotextularia elegans* به فسیل‌های شناسایی شده، قسمت فوقانی سازند کلات دارای سن ماستریشتین می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** اگزوزیرا، پسته‌لیق، کلات، ماستریشتین.

### ۱- مقدمه

و هم‌شیب است. در این تحقیق تعداد هفت برش با تکیه بر قسمت فوقانی سازند کلات، مورد مطالعه قرار گرفته است. برش‌های مورد مطالعه به ترتیب از غرب به شرق عبارتند از؛ برش تکل کوه (غربی‌ترین رخنمون سازند کلات در کپه داغ) با لیتولوژی آهک، آهک ماسه‌ای، برش چوکانلو با لیتولوژی آهک ماسه‌ای تا آهک ضخیم لایه، برش درگز با لیتولوژی شیلی در قسمت‌های تحتانی-فوقانی و میان لایه‌های آهکی، برش گرو با لیتولوژی عمدتاً شیلی در قسمت‌های فوقانی، برش دربند نادری با لیتولوژی عمدتاً شیلی در قسمت‌های فوقانی، برش تنگ نیزار (مقطع تیپ) با تناوب لیتولوژی آهکی و شیلی که به صورت پنج بخش مجزاً نامگذاری شده و برش پس کمر (شرقی‌ترین رخنمون سازند کلات در کپه داغ) با لیتولوژی آهک و شیل آهکی در قسمت

حوضه رسوبی کپه داغ در شمال شرق ایران در عرض جغرافیایی ۳۰° ۳۰' تا ۳۸° ۱۶' شمالی و طول جغرافیایی ۵۴° ۰۰' تا ۵۴° ۵۴' ۶۱ شرقی قرار گرفته است (افشارحرب ۱۳۷۳). این حوضه به عنوان یک حوضه درون قاره‌ای معرفی شده، که پس از کوهزایی تریاس میانی و بسته شدن دریای هرسی نین در شمال و شمال شرق ایران، تشکیل گردیده است (Berberian & King 1981, Alavi 1991, Ruttner 1983).

جوان‌ترین سازند مربوط به زمان کرتاسه، کلات نام داشته که یک سازند دریایی است و کنتاکت فوقانی آن با سازند پسته‌لیق، با سن تریاسی پیشین که یک سازند قاره‌ای است، دارای مرز واضح، مشخص

### ۳- پینه شناسی

قسمت اعظم سازند کلات، از سنگ آهک با بین لایه هایی از شیل و ماسه سنگ تشکیل شده است (افشارحرب ۱۳۷۳، محبوبی و همکاران ۱۳۷۴). این سازند در برش های درگز و پس کمر، به طور هم شیب بر روی سازند نیزار و در برش تکل کوه، به طور ناپیوسته بر روی سازند سنگانه قرار دارد. این سازند در تمامی برش ها به طور پیوسته زیر سازند پسته لیک قرار گرفته است.

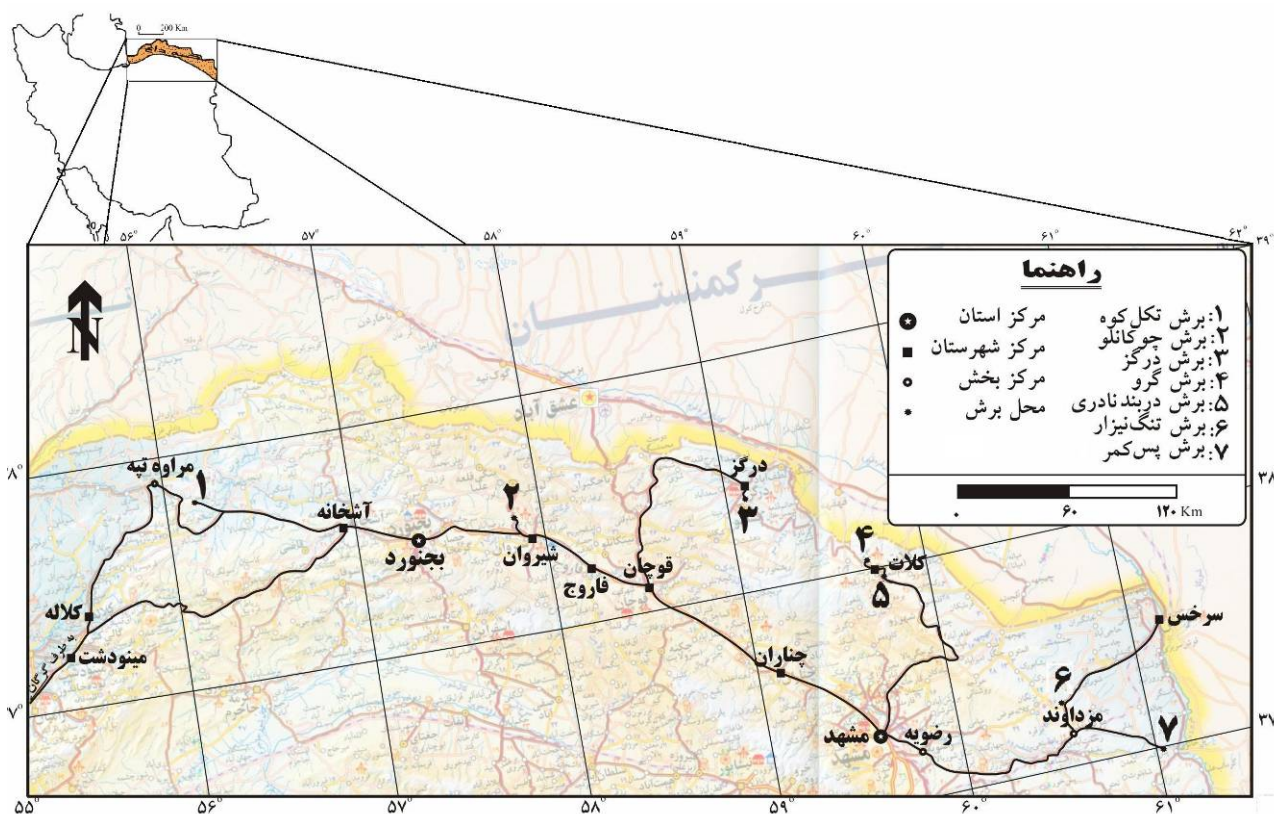
### ۳-۱- برش الگو

در محل برش الگو در تنگ نیزار، این سازند از ۲۷۷ متر سنگ آهک و شیل تشکیل شده که در آن پنج بخش متمایز مشاهده می شود. سنگ آهک کلات در دریایی پیشرونده تشکیل شده و گسترش وسیعی در برش الگو دارد (افشارحرب ۱۳۷۳، Mahboubi et al. 2006، وحیدی نیا و همکاران ۱۳۸۶). از پنج بخش موجود در محل برش الگو این سازند فقط بخش زیرین در تمام منطقه گسترش یافته است و بخش های دیگر به سوی شرق و غرب نازک شده و ناپدید می گردند. صدف سنگ لایه نازک قاعده برش الگو در برخی نقاط دیگر مانند تکل کوه نیز دیده می شود (Afshar- Harb 1979) (تصویر ۲).

فوقانی (تصویر ۱). هدف از این مطالعه، نظری اجمالی بر سازند کلات در حوضه رسوبی کپه داغ در شمال شرق ایران است. شایان ذکر است که سازند کلات توسط وحیدی نیا و همکاران (۱۳۸۶)، آریایی و همکاران (۱۳۸۶)، اصغریان رستمی و همکاران (۱۳۸۷) و کریمیان طبقه و همکاران (۱۳۸۷) مورد مطالعه قرار گرفته است.

### ۲- روش مطالعه

به منظور دستیابی به اهداف اصلی این مطالعه، که بررسی سازند کلات در حوضه رسوبی کپه داغ می باشد، تعداد هفت برش از شرق تا غرب منطقه مورد مطالعه، برداشت گردید. از تعداد ۵۸۷ نمونه برداشت شده، تعداد ۵۲۱ نمونه جهت تهیهی مقطع نازک و تعداد ۶۶ نمونه به منظور جداسازی اشکال جدا شده، مورد استفاده قرار گرفته است. پس از طی مراحل آماده سازی، مقاطع نازک توسط میکروسکوپ معمولی و نمونه های جدا شده توسط میکروسکوپ الکترونی (Scanning Electron Microscope) در دانشگاه فردوسی مشهد (آزمایشگاه مرکزی)، مورد مطالعه دقیق قرار گرفتند. در ادامه از نمونه های شاخص عکس برداری شده و خصوصیات هر یک به تفصیل بیان شد. در نهایت از مقاطع نازک و فرم های جدا شده، به منظور تعیین سن و انطباق ستون های چینه شناسی استفاده گردید.



تصویر ۱ - موقعیت حوضه رسوبی کپه داغ در ایران، محل برش ها و راه های دسترسی



تصویر ۲- کنتاكت دو سازند کلات با سازند پسته لیق (تنگ نیزار- برش الگو)

### ۳-۲- برش تکل کوه

لایه‌های شیل و ماسه‌سنگ قرمز رنگ سازند پسته‌لیق تبدیل شده‌اند و مرز بین آن‌ها احتمالاً دارای یک انقطاع رسوب‌گذاری می‌باشد. از طرفی، حدّ نهایی شناسایی لایه‌های فسیل‌دار، در فاصله‌ای حدود ۵۰ سانتی‌متری انتهای سازند کلات در افق‌های شیلی است و این شیل‌ها در سنگ آهک‌ها و به‌صورت خیلی نازک مشاهده می‌شوند. سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای به رنگ زرد نخودی، بخش عمده‌ای از سازند را در این برش به خود اختصاص داده و در آن‌ها لایه‌بندی‌های افقی و طبقه‌بندی مورّب بزرگ مقیاس قابل مشاهده است. ضخامت کلی سازند، در حدود ۶۸ متر می‌باشد. دو واحد مختلف از پایین به بالا در آن قابل تفکیک است که شامل سنگ‌آهک ماسه‌ای و سنگ‌آهک می‌باشد.

### ۳-۴- برش درگز

برش درگز با ضخامتی در حدود ۲۱۶ متر از ۵ بخش تشکیل شده است. در این برش مرز زیرین سازند کلات با شیل‌های آهکی سازند نیزار، توسط یک لایه پالئوسل (خاک قدیمه) به ضخامت ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر مشخص می‌شود. مرز تحتانی این سازند، با لایه‌های آهکی حاوی خرده‌های فسیلی دوکفه‌ای و خارپوست مشخص می‌شود. در این‌جا سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای به رنگ کرم تا خاکستری، بخش عمده‌ای از سازند کلات را به خود اختصاص داده است که در بخش‌های میانی آهک‌های ضخیم‌لایه‌ای آگزوژیرادار مشاهده می‌شود. بخش فوقانی سازند کلات نیز، در این برش به‌صورت تناوب

در برش تکل‌کوه، شروع سازند کلات با یک لایه صدف سنگ ۳۰ سانتی‌متری مشخص می‌شود که بر روی واحدهای سنگ‌آهک مارنی دانه‌متوسط خاکستری متمایل به آبی سازند سنگانه قرار گرفته است. قسمت عمده‌ی سازند کلات در این برش، از سنگ‌آهک‌های دانه متوسط نخودی متمایل به خاکستری تشکیل شده است. در این برش میزان ذرات آواری از جمله کوارتز و گلاکونیت در بخش‌های میانی نسبت به بخش‌های تحتانی و فوقانی کمتر است. همچنین ساختمان‌های رسوبی، از جمله طبقه‌بندی مورّب بزرگ مقیاس، به فراوانی در آن‌ها مشاهده می‌شود. به‌طور کلی ضخامت این سازند در برش مذکور، ۱۳/۹ متر می‌باشد که نسبت به دیگر برش‌ها از ضخامت بسیار کمتری برخوردار است. حدّ نهایی شناسایی لایه‌های فسیل‌دار، در فاصله‌ای حدود ۲۰ سانتی‌متری انتهای این سازند می‌باشد. این برش از سه واحد مجزاً تشکیل شده است که شامل سنگ‌آهک زیرین، سنگ‌آهک ماسه‌ای و سنگ‌آهک فوقانی می‌باشد. سازند پسته لیق در این برش بر روی سازند کلات قرار دارد.

### ۳-۳- برش چوکانلو

در برش چوکانلو، سنگ‌آهک ماسه‌ای سازند کلات با یک تغییر رنگ کاملاً مشخص، بر روی آهک مارنی و شیل‌های یکنواخت سازند آبدراز قرار گرفته است. در قسمت‌های فوقانی نیز، سنگ‌های آهکی فسیل‌دار خاکستری متمایل به سبز وجود دارند، که به‌طور تدریجی به

قرار گرفته و احتمالاً یک انقطاع رسوب گذاری بین آنها وجود دارد. شروع سازند کلات در برش مورد مطالعه، با لایه‌ی دوکفه‌ای دار می‌باشد که تقریباً دوکفه‌ای‌ها به سمت پایین می‌باشد. پس از این، لایه‌ی سنگ‌آهک‌های کرم تا خاکستری رنگ بیوکلستی (بعضاً ماسه‌ای)، همراه با آهک‌های رودیست‌دار دیده می‌شود. به‌طور کلی رنگ تیره‌ی برخی از سنگ‌های آهکی احتمالاً به دلیل وجود مواد آلی فراوان و آثار فسیل‌های گیاهی می‌باشد (محبوبی و همکاران ۱۳۸۴).

در بخش‌های انتهایی سازند، یک لایه‌ی ضخیم شیل سبز تا خاکستری، حاوی آثار گیاهی نامشخص فراوان با بین لایه‌های آهکی به ضخامت ۳۶ متر مشاهده می‌شود. لایه‌بندی‌های افقی به‌همراه لایه‌بندی‌های مورب بزرگ مقیاس و ریب‌های موجی، در این برش وجود دارد که در بین آنها لایه‌بندی‌های مورب بزرگ مقیاس، از فراوانی بیشتری برخوردارند.

ضخامت سازند کلات در این برش کمتر از برش الگو و در حدود ۹۰ متر می‌باشد که در ۲۵ سانتی‌متری انتهایی سازند، فسیلی شناسایی نشد. بر اساس اختصاصات سنگ‌شناسی و رسوب‌شناسی، پنج بخش مختلف در آن قابل تفکیک است که این قسمت‌ها از پایین به بالا شامل آهک ماسه‌ای زیرین (با ماسه‌سنگ‌آهکی قاعده‌ای)، آهک زیرین، آهک ماسه‌ای فوقانی، آهک فوقانی و شیل می‌باشند.

بر اساس مطالعات صورت گرفته، فسیل‌های شناسایی شده در سازند کلات، در دو گروه ماکروفسیل و میکروفسیل توصیف می‌شوند. مهم‌ترین میکروفسیل‌ها، شامل فرامینیفرهای پلانکتونیک و بتیک می‌باشند (خسروتهرانی ۱۳۷۷، Dimitrova & Valchev 2007، Leoblich & Tappan 1988، Hottinger 1997، Premoli Silva 2004).

در این مقاله فرامینیفرهای شاخص شناسایی شده در سازند کلات عبارتند از (تصاویر ۶ و ۷):

*Globotruncana* sp., *Cibicides subcarinatus*, *Cibicides stephensoni*, *Anomalina tennesseensis*, *Siderolites calcitrapoides*, *Lepidorbitoides* sp., *Nummofallotia* sp., *Pseudotextulariella* sp., *Rugoglobigerina rugosa*, *Bolivina* sp., *Triloculina* sp., *Hedbergella* sp., *Globigerinelloides* sp., *Heterohelix globulosa*, *Rotalia* sp.

همچنین در ذیل فسیل‌های تشخیص داده شده در هر برش به تفکیک بیان می‌شود:

در برش تکل‌کوه، فسیل‌های شاخصی از جمله *Globigerinelloides* sp., *Globotruncana* sp., *Hedbergella* sp., *Nummofallotia* sp., *Rugoglobigerina rugosa* داده شد و در ۲۰ سانتی‌متر انتهایی سازند کلات در این برش فسیلی یافت نشد.

سنگ‌آهک‌های اویستردار و شیل می‌باشد که در قسمت‌های انتهایی این برش، در فاصله‌ی حدود ۶۵ سانتی‌متری انتهایی سازند کلات به بالا، فسیلی مشاهده نشده است. از این‌رو آخرین حد وجود فسیل، در فاصله‌ی ۶۵ سانتی‌متری از بالایی‌ترین قسمت سازند کلات مشخص شده است. به‌طور کلی ضخامت سازند کلات در برش مورد نظر در مقایسه با برش الگو، دارای ضخامت کمتری می‌باشد، اما هر ۵ بخش موجود در برش الگو را داراست.

بر اساس تغییرات سنگ‌شناسی و رسوب‌شناسی از پایین به بالا، ۵ بخش مختلف در آن قابل تفکیک است که شامل آهک زیرین، شیل زیرین، آهک میانی، شیل فوقانی و آهک فوقانی می‌باشد. ماکروفسیل شاخص ماستریشتین فوقانی موجود در این برش، گونه‌ای از *Exogyra punctata* در بخش آهک فوقانی به نام *Exogyra punctata* تشخیص داده شد (piveteau 1952) (تصویر ۳).

### ۳-۵- برش گرو

در برش گرو، تنها از قسمت فوقانی سازند کلات تعداد ۲۵ نمونه‌ی شیلی برداشت شده است. سازند کلات در این برش در زیر لایه‌های شیل و ماسه‌سنگ قرمز رنگ سازند پسته‌لیق قرار دارد. از طرفی حد نهایی وجود فسیل در این برش، در حدود ۳۵ سانتی‌متری انتهایی سازند کلات می‌باشد. ماکروفسیل شاخص ماستریشتین فوقانی با نام *Exogyra punctata* در قسمت‌های فوقانی سازند کلات در این برش شناسایی شد (Piveteau 1952) (تصویر ۴).

### ۳-۶- برش در بند نادری

در برش در بند نادری نیز، فقط قسمت فوقانی سازند کلات مورد برداشت قرار گرفته است که تعداد ۱۳ نمونه‌ی شیلی از آن برداشت شده است. در این برش کتاکت فوقانی سازند کلات با سازند پسته‌لیق به وضوح مشاهده می‌شود. از طرفی در ۳۰ سانتی‌متری انتهایی سازند کلات تا شروع سازند پسته‌لیق، فسیلی شناسایی نشده است. ماکروفسیل شاخص ماستریشتین فوقانی با نام *Exogyra punctata* در قسمت‌های فوقانی سازند کلات در این برش شناسایی شد (piveteau 1952) (تصویر ۵).

### ۳-۷- برش پس‌کمر

در برش پس‌کمر، مرز زیرین سازند کلات با سنگ‌های آهک ماسه‌ای دوکفه‌ای‌دار سازند نزار، توسط یک لایه پالئوسل به ضخامت ۳ تا ۵ سانتی‌متر مشخص می‌شود. در این برش، سازند کلات به حالت پیوسته در زیر شیل‌ها و ماسه‌سنگ قرمز رنگ قاره‌ای سازند پسته‌لیق



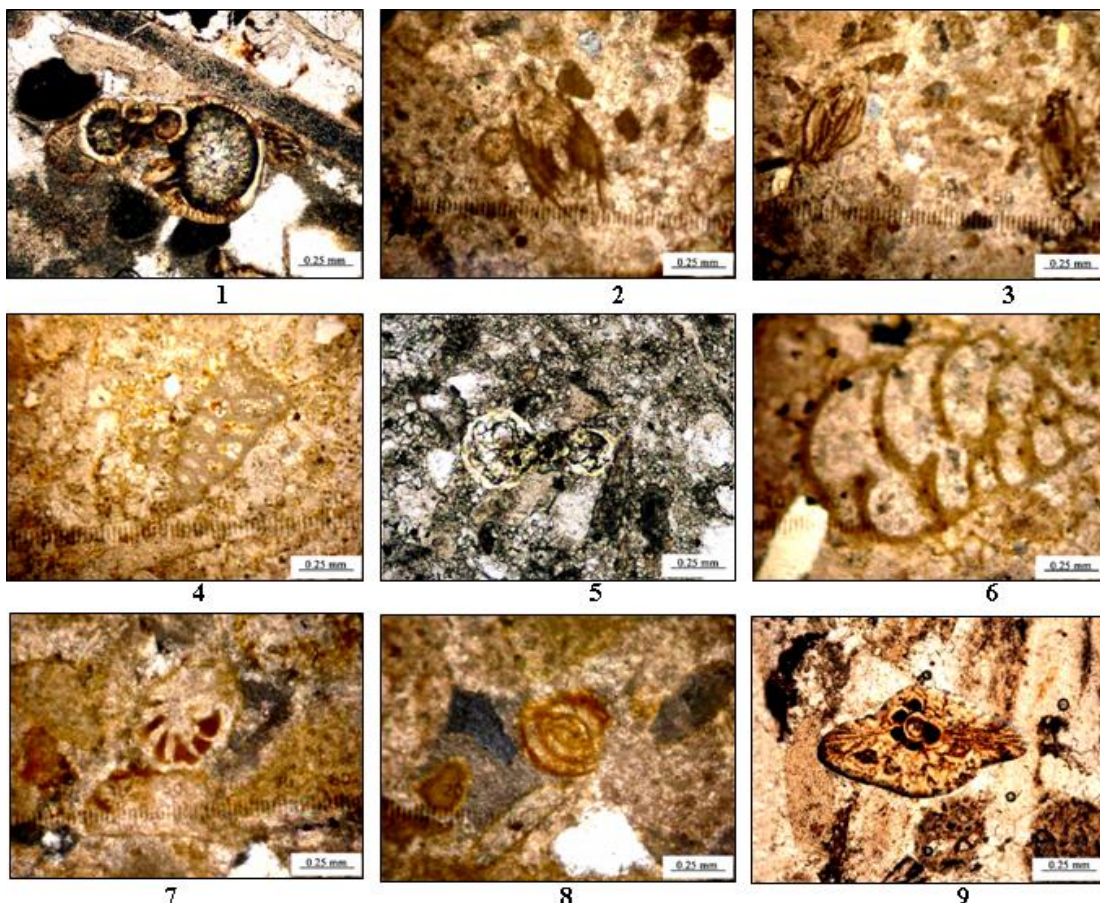
تصویر ۳- ماکروفسیل *Exogyra punctata* در برش درگز (کفه چپ).



تصویر ۴- ماکروفسیل *Exogyra punctata* در برش گرو (کفه چپ).



تصویر ۵- ماکروفسیل *Exogyra punctata* در برش دربند نادری (کفه چپ).



تصویر ۶- برخی فسیل های شناسایی شده در مقاطع نازک.

- 1: Rogoglobigerina rugosa (Bronnimann), axial section, Dargaz section, sample no:302, Maastrichtian.
- 2: Nummofallotia sp., axial section, Takalkooh section, sample no:058, Maastrichtian.
- 3: Nummofallotia sp. (Barrier & Neumann), axial section, Paskamar section, sample no:537, Maastrichtian.
- 4: Textularid sp., tangential section, Takalkooh section, sample no:062, Late Maastrichtian.
- 5: Globigerinelloides sp., axial section, Paskamar section, sample no:502, Maastrichtian.
- 6: Lepidorbitoides sp., axial section, Takalkooh section, sample no:065, Late Maastrichtian
- 7: Rotalia sp., tangential section, Takalkooh section, sample no:049, Maastrichtian.
- 8: Miliolid, , axial section, Dargaz section, sample no:297, Maastrichtian.
- 9: Siderolites calcitrapoides (Lamarck), tangential section, Paskamar section, sample no:571, Late Maastrichtian

فرامینیفرهای شناسایی شده در برش در بند نادری، شامل *Anomalina tennesseensis*, *Siderolites calcitrapoides*, *Globotruncana* sp., *Rugoglobigerina rugosa*, *Heterohelix globulosa*, *Pseudotextularia elegans*, *Bolivina* sp. که در ۳۰ سانتی متر انتهایی سازند کلات در این برش فسیلی یافت نشد.

در برش گرو، فسیل های شناسایی شده از بخش انتهایی سازند کلات، شامل *Ammodiscus glabratus*, *Anomalina tennesseensis*, *Siderolites calcitrapoides*, *Globotruncana* sp., *Rugoglobigerina rugosa*, *Heterohelix globulosa*, *Hedbergella* sp. است که در ۵۰ سانتی متر انتهایی سازند کلات در این برش فسیلی یافت نشد.

در انتهایی ترین بخش سازند کلات در برش پس کمر (بخش شیلی با

در برش چوکانو نیز فرامینیفرهایی شاخص از جمله *Ammodiscus glabratus*, *Anomalina tennesseensis*, *Siderolites calcitrapoides*, *Globotruncana* sp., *Gavelinella* sp., *Heterohelix* sp., *Rugoglobigerina rugosa*, *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Bolivina* sp. تشخیص داده شد و در ۵۰ سانتی متر انتهایی سازند کلات در این برش فسیلی یافت نشد.

در برش درگز، فسیل های شاخصی از جمله *Siderolites calcitrapoides*, *Gyroidinoides* sp., *Globotruncana* sp., *Hedbergella* sp., *Globigerinelloides* sp., *Rugoglobigerina rugosa*, *Hastigerinoides* sp., *Heterohelix globulosa*, *Ammodiscus* sp., *Pseudotextularia elegans*, *Bolivina* sp., *Miliolid* تشخیص داده شد و در ۶۵ سانتی متر انتهایی سازند کلات در این برش فسیلی یافت نشد.

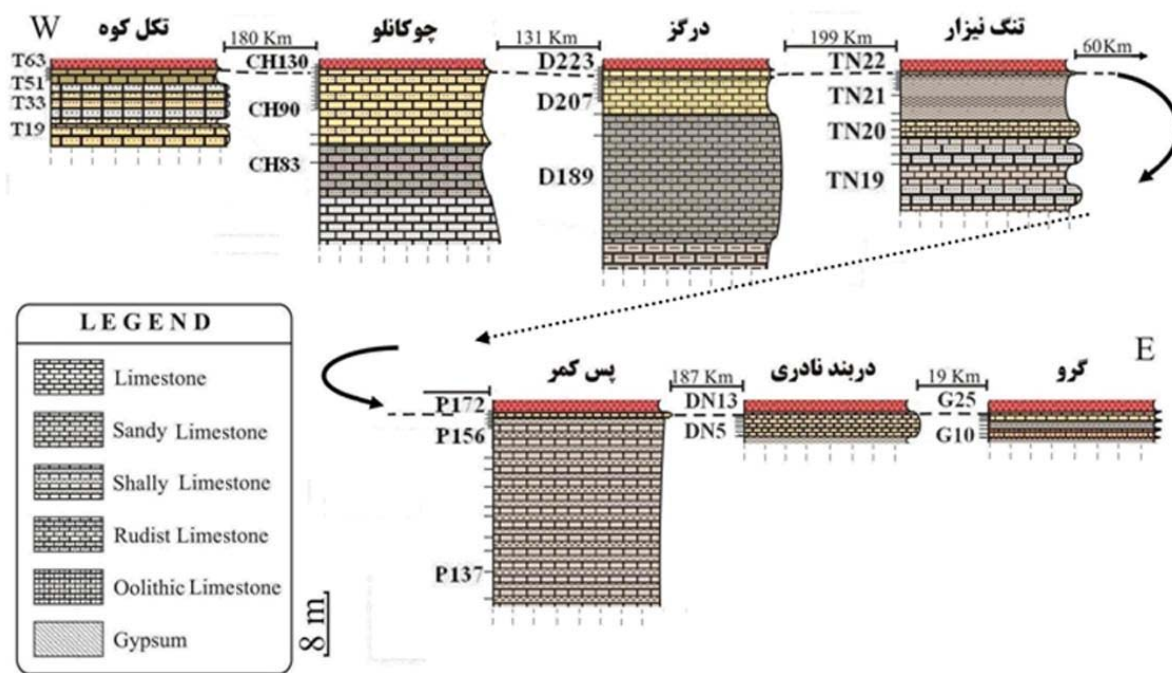


تصویر ۷- تصاویر میکروسکوپ الکترونی فسیل های تشخیص داده شده از قسمت های بالایی سازند کلات.

- 1A,B,C: *Globotruncana* sp., (Cushman), Sample 401, Gerow section. Santonian- Maastrichtian  
 2: *Triloculina* sp. (Franke), Sample 420, Darband-e-naderi section. upper cretaseos  
 3: *Ammodiscus* sp., (Reuss), Sample 399, Gerow section. upper cretaseos  
 4A, B, C: *Anomalina teenesseensis* (Berry), Sample 187, Chookanloo section Maastrichtian.  
 5A,B,C: *Hedbergella* sp. (Bronniann & Brown), Sample 304, Dargaz section. upper cretaseos  
 6A,B,C: *Cibicides stephensoni* (Cushman), Sample 397, Gerow section. upper cretaseos  
 7: *Pseudotextulariella* sp. (Ehrenberg), Sample 418, Darband-e-naderi section. Aptian - Maastrichtian  
 8: *Bolivina* sp. (Toe & Tap), Sample 573, Paskamar section. Maastrichtian  
 9A,B,C: *Cibicides subcarinatus* (Cushman & Deaderick), Sample 417, Darband-e-naderi section. Maastrichtian  
 10A,B: *Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), Sample 339, Dargaz section. upper cretaseos

کلات در این برش فسیلی یافت نشد. همچنین ماکروفسیل های موجود در این سازند، شامل گاستروپود، لופا، هیپوریت، رودیست و آگزوزیرا بوده که تعیین جنس و گونه آنها نیازمند مطالعات بیشتر می باشد. نهایتاً با توجه به خصوصیات سنگ شناسی و وجود فسیل های شاخص میکرو، ماکرو و چینه شناسی سازند کلات، برش های برداشت شده با یکدیگر انطباق داده شد (تصویر ۸).

ضخامتی در حدود ۳۶ متر)، فسیل های شناسایی شده شامل *Ammodiscus* sp., *Anomalina* sp., *Bolivina* sp., *Globigerinelloides* sp., *Globotruncana* sp., *Hedbergella* sp., *Marssonella oxycona*, *Nummofallotia* sp., *Rugoglobigerina rugosa*, *Siderolites calcitrapoide* می باشد که در بالاترین بخش این سازند، فسیل *Anomalina* sp. که معرف ماستریشتین می باشد شناسایی شد. در ۲۵ تا ۴۵ سانتی متر انتهایی سازند



تصویر ۸- تطابق ستون‌های چینه‌شناسی برداشت شده.

## ۵- نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج به‌دست آمده از این پژوهش عبارتند از:

۱- میکروفسیلی‌های شاخص نظیر *Bolivina* sp., *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Heterohelix globulosa*, *Pseudotextularia elegans*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Siderolites calcitrapoides* در قسمت‌های فوقانی

سازند کلات، معرف سن ماستریشتین فوقانی می‌باشند.

۲- در قسمت‌های فوقانی سازند کلات در برش‌های برداشت شده و در فاصله ۲۰ تا ۶۵ سانتی‌متری انتهایی، فسیلی یافت نشد.

۳- میزان تجمع فسیلی از قاعده‌ی سازند کلات به طرف قسمت‌های جوان‌تر، رفته رفته کمتر شده که احتمالاً به دلیل کم شدن عمق حوضه و افزایش میزان گچ در قسمت‌های انتهایی سازند کلات است. وجود گچ در قسمت‌های فوقانی سازند کلات در برخی برش‌ها نظیر در بند نادری و درگز این موضوع را تأیید می‌کند. از این‌رو این مسأله می‌تواند علت عدم وجود فسیل در نهایی‌ترین قسمت شیل فوقانی را در سازند کلات توجیه نماید.

با توجه به مطالب بیان شده، این مقاله می‌تواند به درک بهتر شناخت تغییرات ضخامت سازند کلات در برش‌های برداشت شده، جغرافیای قدیمه در کرتاسه فوقانی، تغییرات سطح آب (Sea level Change) و تغییرات سنگ شناسی در گذر از کرتاسه به ترشیری کمک نماید. علاوه بر این انتظار می‌رود این مقاله کمکی هر چند اندک به دانش‌پژوهان آینده که در این زمینه تحقیق می‌کنند نماید.

## تشکر و قدردانی

در پایان، از آقای دکتر رئیس السادات و آقای دکتر محمد وحیدی‌نیا به‌واسطه‌ی بیان نکات مهم و ارزشمند، دکتر خسرو ابراهیمی جهت همکاری در تهیه‌ی عکس‌های الکترونی و همچنین از خانم مهندس خاوری جهت کمک در مطالعات ماکروسکوپی، تشکر و تقدیر می‌گردد.

## مراجع

- آریایی، ع. ا.، علامه، م.، توسلی، س. و دلیل قره چه، د.، ۱۳۸۶، "بررسی چینه‌شناسی و میکرو فاسیس سازند کلات در دو برش تنگ نيزار و کلات نادری"، *اولین کنگره زمین‌شناسی کاربردی ایران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد.*
- اصغریان رستمی، م.، قاسمی نژاد، ا.، و شفیعی اردستانی، م.، ۱۳۸۷، "استفاده از فرامینفرهای بنتیک در تعیین عمق دیرینه ماستریشتین"، *فشرده مقالات دوازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، اهواز، دانشگاه شهید چمران.*
- افشارحرب، ع.، ۱۳۷۳، "زمین‌شناسی ایران: زمین‌شناسی کپه‌داغ"، *سازمان زمین‌شناسی کشور، طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران، شماره ۱۱: ۲۷۵.*
- خسرو تهرانی، خ.، ۱۳۷۷، "میکروپالئولوژی کاربردی: فرامینفرها"، *انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول، ۴۳۴ ص.*
- کریمیان طریقه، ا.، موسوی حرمی، ر.، محبوبی، ا. و نجفی، م.، ۱۳۸۷، "چینه‌نگاری سکانشی براساس مطالعه آثار فسیلی، سازند کلات، مرکز کپه داغ (درگز)"، *فشرده مقالات دوازدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، اهواز، دانشگاه شهید چمران.*



محبوبی، ا.، لاسمی، ی. و موسوی حرمی، ر.، ۱۳۷۴، "بررسی رخساره های آهکی و تفسیر محیط رسوب گذاری سازند کلات (کرتاسه فوقانی) در شرق حوضه کپه داغ در شمال شرق ایران"، مجله علوم دانشگاه تهران، جلد ۲۱، شماره ۱: ۲۴-۳۷.

محبوبی، ا.، موسوی حرمی، ر.، نجفی، م. و منصوری دانشور، پ.، ۱۳۸۴، "چینه نگاری سکانشی و تاریخچه تغییرات سطح آب دریا در سنگ های آهکی سازند کلات (ماستریشتین بالایی) در شمال مشهد"، فصلنامه علوم زمین، سال ۱۵، شماره ۵۸: ۱۷-۲.

وحیدی نیا، م.، صادقی، ع.، شمیرانی، ا.، آریایی، ع. ا. و آدابی، م. ح.، ۱۳۸۶، "میکروبايواستراتیگرافی و محیط رسوبی سازند کلات در برش الگو (تنگ نیزار)، شمال شرق مشهد"، یازدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد: ۱۸۲۳-۱۸۱۵.

**Afshar-Harb, A., 1979**, "The stratigraphy, tectonics and petroleum geology of the Kopet Dagh region, Northern Iran", *Ph.D thesis, Imperial College of Science and Technology, University of London, London, England, 316 pp.*

**Alavi, M., 1991**, "Sedimentary and structural characteristics of the Paleo-Tethys remnants in northeastern Iran", *Bulletin of Geological Society of America, Vol. 103 (8): 983-992.*

**Berberian, M. & King, G. C. P., 1981**, "Toward a paleogeography and tectonic evolution of Iran", *Canadian Journal of Earth sciences, Vol. 18: 210-265.*

**Dimitrova, E. & Valchev, B., 2007**, "Attempt for upper cretaceous planktic foraminiferal zonation of the Srednogorie and Eastern Balkan zones (Bulgaria)", *Geologica Balcanica, Vol. 36 (1-2): 55-63.*

**Hottinger, L., 1997**, "Shallow benthic foraminiferal assemblages as signals for depth of their deposition and their limitation", *Bulletin de la Societe Geologique de France, Vol. 168:491-505.*

**Leoblich, A. R. & Tappan, H., 1988**, "Foraminiferal genera and their classification", *Van Nostrand Reinhold Company, New York, Vol. 2, 970 pp.*

**Mahboubi, A., Moussavi-Harami, R., Mansouri-Daneshvar, P., Nadjafi, M., Brenner, R. L., 2006**, "Upper Maastrichtian depositional environments and sea level history of the Kopet-Dagh Intracontinental Basin, Kalat Formation, NE Iran", *Journal of Facies, Vol. 52 (2): 237-248.*

**piveteau, J., 1952**, "Traité de paleontology", *Vol. 2, 790 pp.*

**Premoli Silva, I. & Verga, D., 2004**, "Practical Manual of Cretaceous Planktonic Foraminifera", *In: Verga, D. & Rettori, R. (eds), "International school on Planktonic Foraminifera", Universities of Perugia and Milano, Tipografia Pontefelcino, Perugia, Italy, 283 pp.*

**Ruttner, A. W., 1983**, "The Pre-Liassic Basement of Aqhdarband Area (Eastern Kopet-Dagh Rang)", *Geological Survey of Iran, Rep. 51: 451-462.*