Archive of SID

فصلنامهٔ کواترنری ایران (علمی- پژوهشی)، دورهٔ ۲، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۵
ص ۴۰۴-۳۹۳

سنگ‌رخساره‌ها و شرایط ته‌نشینی سازند کهریزک (پلیستوسن میانی– پسین) در خاور تهران

پیمان رضائی*؛ استادیار گروه زمین‌شناسی، دانشگاه هرمزگان، ایران
پروانه فریدی؛ دانشجوی دکتری رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، گروه زمین‌شناسی، دانشگاه هرمزگان، ایران
هنگامه نجفی؛ کارشناسی‌ارشد رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۱/۲۶

چکیده

دورهٔ کواترنری کوتاه‌ترین دورهٔ زمین‌شناسی است. از جملهٔ مشخصه‌های این دوره، گستردگی زیاد نهشته‌های آن در سطح زمین و ماهیت آواری بسیاری از این نهشته‌هاست. سازند کهریزک از جملهٔ نهشته‌های کواترنری در دامنهٔ جنوبی البرز مرکزی و در محدودهٔ تهران است که با توجه به موقعیت چینه‌شناسی خود، محدودهٔ سنی پلیستوسن میانی- پسین دارد. در این تحقیق چهار توالی و ۴۸ نمونه از این سازند در خاورشهر تهران بررسی شده است. در این چهار توالی نهشته‌های آواری دانه‌درشت، دانه‌متوسط و دانه‌ریز دیده می‌شود. اجزای موجود در این سازند از فرسایش نهشته‌های کهن‌تر، به‌ویژه سازند کرج (توف، سنگ‌آهک، شیل و بازالت) و سازند هزاردره حاصل شده است. بر اساس مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی، چهار سنگ‌رخسارهٔ گراولی (Gmm، Gcm، Gh و Gci)، دو سنگ‌رخسارهٔ ماسه‌ای (Sh و Sm) و دو سنگ‌رخسارهٔ دانه‌ریز (Fl و Fm) شناسایی شد که سه عنصر ساختاری CH، SG و FF را تشکیل می‌دهند. وجود این عناصر ساختاری در کنار سایر مشخصه‌های رسوبی نشان می‌دهد که نهشته‌های آواری سازند کهریزک در سیستم رودخانه‌ای بریده‌بریده نزدیک به منشأ با بستر گراولی و ته‌نشست‌های جریان ثقلی- رسوبی واقع بر مخروط‌افکنه بر جای گذاشته شده است.

کلیدواژه‌ها: خاور تهران، رودخانهٔ بریده‌بریده، عناصر ساختاری، کواترنری.

مقدمه

دورهٔ کواترنری ۲/۵۸ میلیون سال از تاریخ زمین را دربرمی‌گیرد (IUGS، ۲۰۱۵). دورهٔ کواترنری به دو سری پلیستوسن و هولوسن تقسیم می‌شود. سری پلیستوسن از ۲/۵۸ میلیون سال پیش تا ۱۱۷۰۰ سال قبل ادامه داشته است (اوگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ IUGS، ۲۰۱۵). در سری پلیستوسن، چند دورهٔ یخچالی و بین‌یخچالی به‌وقوع می‌پیوندد (معتمد، ۱۳۷۶). این دوره‌های یخچالی و بین یخچالی از اواخر پلیستوسن پیشین تا ۱۰۰,۰۰۰ سال قبل ادامه داشته است (معتمد، ۱۳۸۲). سری هولوسن نیز از ۱۱,۷۰۰ سال قبل شروع شده و تا به امروز ادامه دارد (اوگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ IUGS، ۲۰۱۵). در کشور ایران، دوسوم رخنمون‌ها به نهشته‌های کواترنر تعلق دارد (علوی‌نایینی، ۱۳۸۸) و در طول کواترنری از پویایی زمین‌شناسی قابل‌توجهی برخوردار بوده است.

در دامنهٔ جنوبی البرز مرکزی در پی رویداد کوه‌زایی رودانین در میوسن پسین (مغفوری مقدم، ۱۳۸۳) حوضه‌های بین کوهستانی در بخش جنوبی البرز مرکزی شکل‌گرفت و از هوازدگی و فرسایش نهشته‌های کهن‌تر، سازند

*نویسندهٔ مسئول: تلفن: ۰۹۱۷۳۶۱۶۴۵۹ Email: peiman_rezaie@yahoo.com,

www.SID.ir

Archive of SID

مخروط‌افکنه‌ای هزاردره پدید آمد. رویداد کوه‌زایی والاشین در انتهای پلیوسن به بالاآمدگی و فرسایش این سازند منجر می‌شود (قرشی و آرین، ۱۳۸۹). سازند یادشده در اثر فاز پاسادنین از چرخهٔ کوه‌زایی آلپ پسین در پلیستوسن میانی چین‌خورده می‌شود (معتمد، ۱۳۷۶؛ پدرامی، ۱۳۶۶ و آرین و همکاران، ۲۰۱۱). در نتیجهٔ عملکرد این فاز که با روش رادیومتریکی سنی در حدود ۶۰۰,۰۰۰ سال یا کمی بیشتر نشان می‌دهد (پدرامی، ۱۳۶۶)، سازند کهریزک با ناپیوستگی زاویه‌دار روی سازند هزاردره قرارمی‌گیرد. به‌گمان بسیاری، جنبش‌های انتهای پلیستوسن پایانی سبب چین‌خوردگی ضعیف سازند کهریزک (با شیب کمتر از ۱۰ درجه) شده است، زیرا رسوبگذاری سازند آبرفتی تهران (آبرفت‌های C) پس از یک دورهٔ فرسایشی، از ۵۰,۰۰۰ سال پیش شروع شده و بین ۱۰,۰۰۰ تا ۴۰۰۰ سال پیش پایان گرفته است (قرشی و آرین، ۱۳۸۹).

سازند کهریزک (واحد B) را برای نخستین‌بار در روستای کهریزک واقع در جنوب تهران ریبن (۱۹۵۵ و ۱۹۶۶) مطالعه و معرفی کرد. پدرامی (۱۳۵۷) این سازند را با نام سازند شمال تهران و بربریان و همکاران (۱۳۶۴) این سازند را در شمال تهران با نام سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (B_n) و در جنوب تهران با نام سیلت‌های رسی کهریزک (B_s) به‌کار برده‌اند. سازند کهریزک در همه‌جا با ناپیوستگی زاویه‌دار روی هزاردره و با ناپیوستگی فرسایشی در زیر سازند آبرفتی تهران (واحد C) قرارگرفته است (آقانباتی، ۱۳۸۳). این سازند مخلوطی از شن، سنگ‌ریزه، قلوه‌سنگ و گاهی هم قطعه‌سنگ‌های درشت و پراکنده است که به‌طور نامتجانس همراه با رس و ماسه است. ویژگی‌های بارز این سازند عبارت است از:

۱. کنگلومرای سخت‌نشده، ناهمگن و جورنشده دارد.
۲. اندازهٔ قلوه‌ها از چند سانتی‌متر تا چند متر متغیر است و در سیمانی از ماسه، سیلت و رس قراردارد.
۳. شیب لایه‌ها کم و حداکثر آن تا ۱۵ درجه می‌رسد.
۴. دارای عدسی‌های رسی و سیلتی همراه با قلوه‌سنگ است.

ستبرای این سازند از ۱۰ متر (در برش الگو) تا ۵۰ متر متغیر است و به سمت جنوب تهران کاهش می‌یابد. در این سازند لایه‌های چندی از خاک قدیمی قرمزرنگ و شبه‌لاتریتی نیز دیده می‌شود که ممکن است نشان‌دهندهٔ نوسان‌های اقلیمی و گرم‌شدن هوا باشد. بخش بالایی این سازند یکنواخت‌تر از قسمت‌های زیرین است (بربریان و همکاران، ۱۳۶۴). حسنی (۱۳۷۸) چند برش از سازند کهریزک را در شمال و باختر شهر تهران مطالعه کرده است. وی این سازند را شامل دو بخش رسوبات درشت‌دانه و ناهمگن شمالی و رسوبات ریزدانهٔ جنوبی می‌داند و سن سازند کهریزک را از پلیستوسن تا ۷۰ هزار سال پیش تخمین زده است.

در کواترنر ایران انواع نهشته‌های آتشفشانی، یخچالی و حاشیهٔ یخچالی، مخروط‌افکنه‌ای، رودخانه‌ای، بادی، دریاچه‌ای و دریایی دیده می‌شود (حسین‌خان ناظر، ۱۳۹۴) که از نظر زمین‌شناسی توصیفی و کاربردی اهمیت بسیاری دارد. این مقاله بر آن است تا سنگ‌رخساره‌ها و شرایط ته‌نشینی سازند کهریزک را در خاور تهران، با توجه به مشخصه‌های صحرایی و آزمایشگاهی بررسی کند.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی

گسترهٔ مورد مطالعه بر اساس سیستم تصویر UTM در پهنهٔ N– ۳۹ در عرض جغرافیایی '۴۴°۳۵ و '۴۵°۳۵ شمالی و طول جغرافیایی '۴۸°۵۱ و '۴۲°۵۱ خاوری در دامنهٔ جنوبی البرز و به‌فاصلهٔ حدود ۱۰ کیلومتری خاور شهر تهران واقع شده است (شکل ۱). این منطقه از شمال به بلندی‌های البرز و شهر آبعلی، از جنوب به پارچین، از خاور به شهر جدید پردیس و از باختر به شهر تهران محدود می‌شود. رودخانهٔ مهمی که در این محدوده وجود دارد رودخانهٔ جاجرود است. در محدودهٔ مورد مطالعه، بلندترین نقطه کوه لار با ارتفاع ۳۹۱۲ متر و پست‌ترین نقطه دشت سنگ‌تراشان با ارتفاع ۱۱۰۰ متر است. گسترهٔ مورد مطالعه دارای اقلیمی از نوع کوهپایه است. متوسط بارندگی آن ۲۵۰ میلی‌متر، دمای متوسط روزانه ۸/۴ درجهٔ سانتی‌گراد، میانگین رطوبت ۴۹ درصد و میانگین نقطهٔ شبنم ۳– درجهٔ سانتی‌گراد است. تراکم پوشش گیاهی

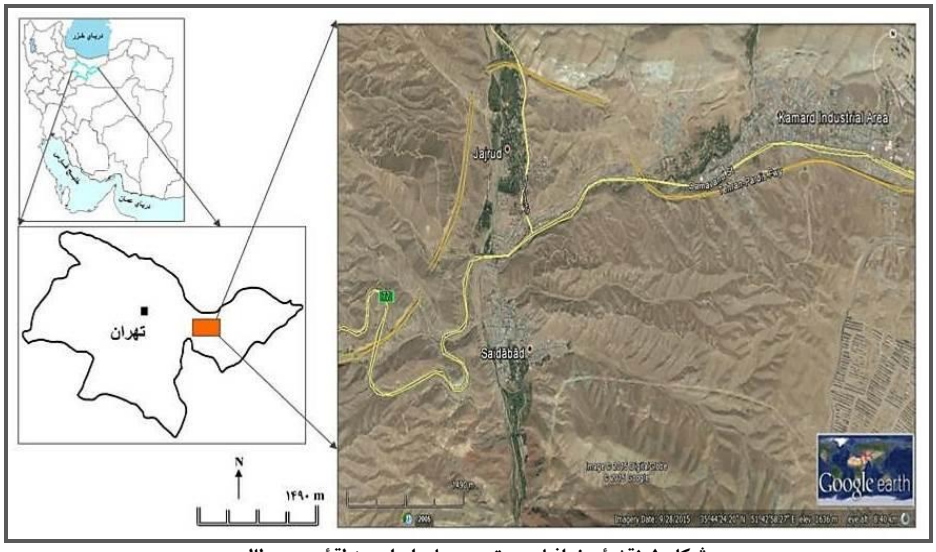
www.SID.ir

Archive of SID

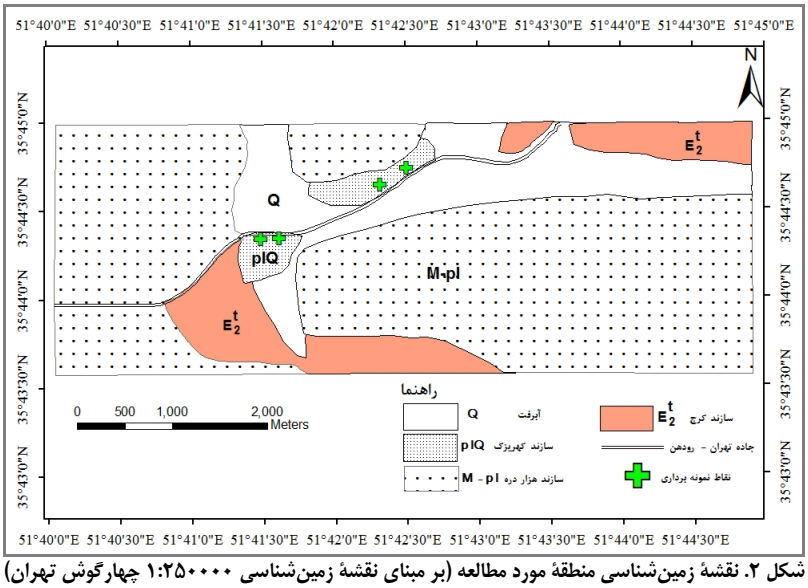
در محدودهٔ مورد مطالعه، از کم تا زیاد تغییر می‌کند و نماد پوشش گیاهی آن جنگل سرخ حصار در ابتدای مسیر تهران– رودهن است.

موقعیت زمین‌شناسی

محدودهٔ مطالعاتی در بخش جنوبی واحد ساختاری البرز مرکزی قراردارد. در محدودهٔ مورد اشاره، ساختارهای مهم زمین‌شناسی همچون چین‌خوردگی‌ها و شکستگی‌ها روند عمومی خاوری– باختری دارد. در این منطقه، سازندهای کرج، هزاردره و رسوب‌های عهد حاضر بیشترین رخنمون را دارد. این گستره پویایی زمین‌شناسی بالایی دارد. در شکل ۲، نقشهٔ زمین‌شناسی گسترهٔ یادشده مشاهده می‌شود.



شکل ۱. نقشهٔ جغرافیایی و تصویر ماهواره‌ای منطقهٔ مورد مطالعه



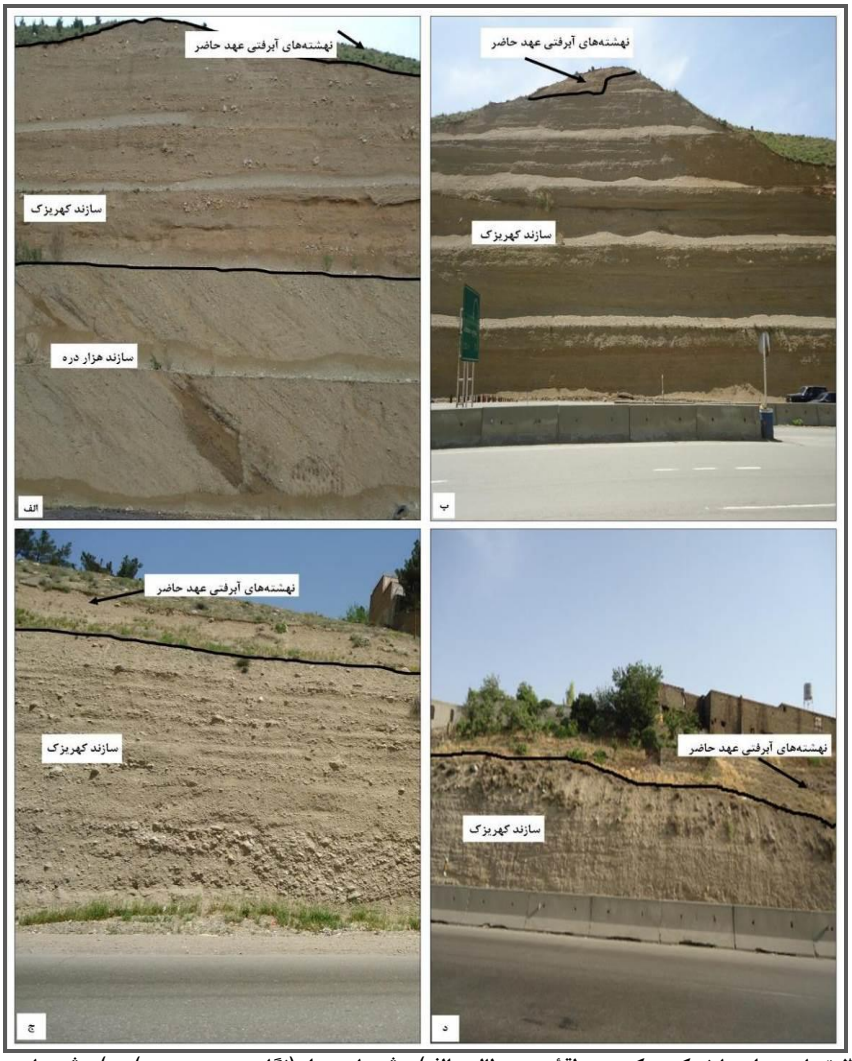
شکل ۲. نقشهٔ زمین‌شناسی منطقهٔ مورد مطالعه (بر مبنای نقشهٔ زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ چهارگوش تهران)

www.SID.ir

Archive of SID

روش تحقیق

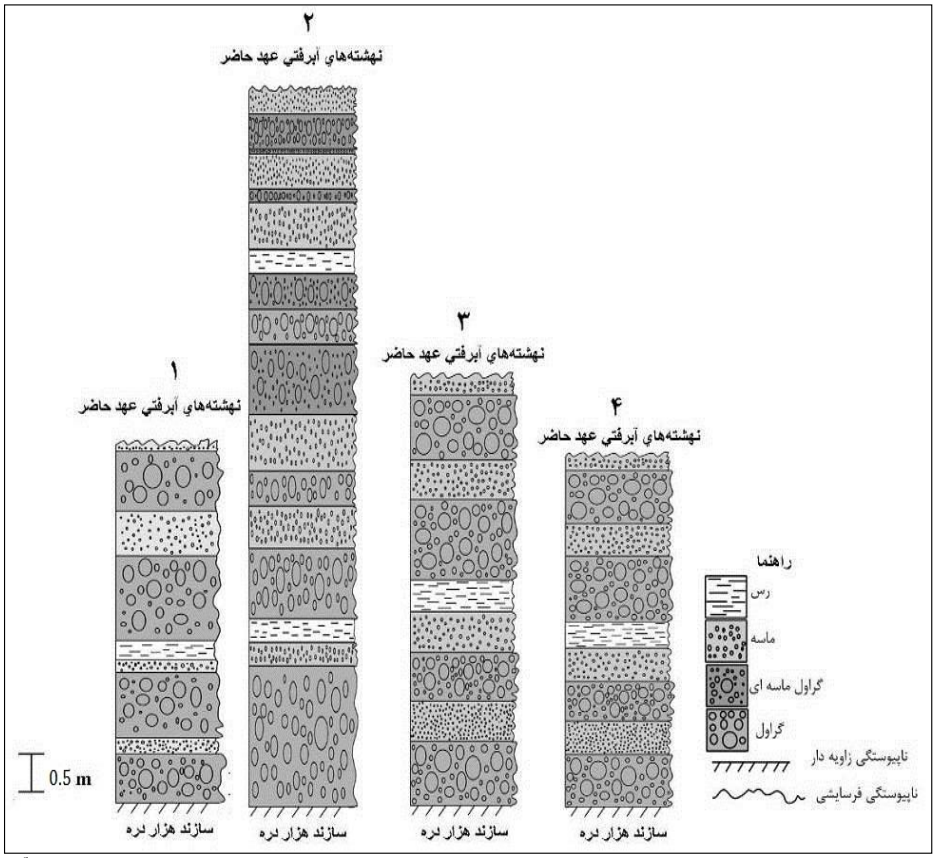
در این مطالعه، چهار توالی (شکل ۳) به‌منظور شناسایی سنگ‌رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند کهریزک در خاور تهران مطالعه شده است که عبارت است از برش پلیس راه (۵/۵ متر)، برش جاجرود (۱۴/۱۵ متر)، برش شمس‌آباد (۷ متر) و برش منوچهرآباد (۵/۹۳ متر). ستون چینه‌شناسی آن در شکل ۴ دیده می‌شود. به‌منظور شناخت ماهیت اجزای تشکیل‌دهندهٔ سازند کهریزک، ۴۴ نمونهٔ مورد مطالعه ماکروسکوپی و میکروسکوپی و بر اساس روش فولک (۱۹۷۴) طبقه‌بندی شد. برای مطالعهٔ رسوبات ریزدانه و کانی‌های رسی چهار نمونه (از هر برش یک نمونه) برای آنالیز XRD به آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال شد. سنگ‌رخساره‌ها نیز به روش مایل (۲۰۰۶a) نامگذاری شد و با توجه به عناصر ساختاری به‌دست آمده، مدل رسوبی سازند کهریزک در محدودهٔ مورد مطالعه ارائه شد.



شکل ۳. تصاویری از سازند کهریزک در منطقهٔ مورد مطالعه. الف) برش پلیس راه (نگاه به سمت جنوب)، ب) برش جاجرود (نگاه به سمت جنوب)، ج) برش شمس‌آباد (نگاه به سمت شمال)، د) برش منوچهرآباد (نگاه به سمت شمال)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴. توالی‌های رسوبی سازند کهریزک در برش‌های مورد مطالعه. ۱. برش پلیس راه، ۲. برش جاجرود، ۳. برش شمس‌آباد و ۴. برش منوچهرآباد

یافته‌های پژوهش

براساس طبقه‌بندی فولک (۱۹۷۴) چهار گروه اصلی نهشته‌های گراولی (G)، گراول ماسه‌ای (sG)، ماسه‌ای (S) و رسی (C)، و بر اساس عناصر بافتی و ساختاری مایل (۲۰۰۶a)، چهار سنگ‌رخسارهٔ گراولی (Gci، Gh، Gmm، Gcm)، دو سنگ‌رخسارهٔ ماسه‌ای (Sm و Sh) و دو سنگ‌رخسارهٔ گلی (Fm, Fl) (جدول ۱) در چهار برش مورد مطالعه از سازند کهریزک به شرح زیر تشخیص داده شد.

سنگ‌رخسارهٔ Gmm. این سنگ‌رخساره از نوع گراول توده‌ای– ماتریکس پشتیبان و از نوع پلی‌میکتیکی با جورشدگی و گردشدگی ضعیف است که گراول آن در ماتریکسی از ماسه، سیلت و رس قراردارد (شکل ۵الف). این سنگ‌رخساره ماهیت توده‌ای دارد. ویژگی‌های بافتی، لیتولوژیکی و ساختاری این سنگ‌رخساره بیانگر تشکیل آن در جریان‌های خرده‌دار با قدرت بالا و نزدیک به منشأ است (مایل، ۲۰۰۶a).

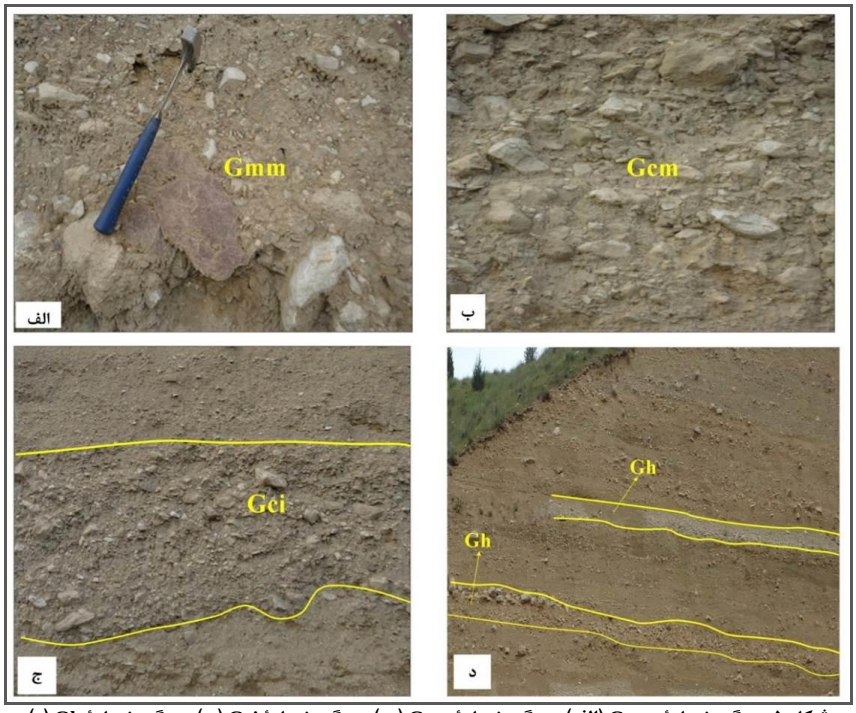
سنگ‌رخسارهٔ Gcm. این سنگ‌رخساره گراول توده‌ای دانهٔ پشتیبان و از نوع پلی‌میکتیک است. دانه‌های اصلی آن بیشتر نیمه‌زاویه‌دار و با جورشدگی ضعیف است (شکل ۵ب). این سنگ‌رخساره حاصل جریان‌های خرده‌دار پلاستیسیتهٔ کاذب با نیروی کم است یا در نتیجهٔ جریان‌های آشفته تشکیل می‌شود. این سنگ‌رخساره زمانی ایجاد می‌شود که انرژی محیطی زیاد باشد و مقادیر زیادی مواد رسوبی به محیط حمل شود و در اثر کاهش ناگهانی سرعت، این ذرات به‌طور هم‌زمان رسوب کند و ساخت توده‌ای پدید آورد (مایل، ۲۰۰۶a).

www.SID.ir

Archive of SID

سنگ‌رخسارهٔ Gci. این سنگ‌رخساره گراول دانهٔ پشتیبان با دانه‌بندی معمولی و از نوع پلی‌میکتیکی با جورشدگی و گردشدگی ضعیف است. فضای بین گراول‌ها را ماسهٔ درشت تا رس تشکیل می‌دهد (شکل ۵ج). این سنگ‌رخساره حاصل جریان‌های خرده‌دار غنی از دانه با انرژی بالا یا جریان خرده‌دار کاذب با انرژی پایین است (مایل، ۲۰۰۶a).

سنگ‌رخسارهٔ Gh. این سنگ‌رخساره گراولی دانهٔ پشتیبان با لایه‌بندی ضعیف و از نوع پلی‌میکتیکی است که با جورشدگی و گردشدگی ضعیف در دانه‌های گراولی همراه با ذراتی در حد ماسه تا رس در فضای بین دانه‌های اصلی مشخص می‌شود (شکل ۵د). در قسمت‌هایی از آن ایمبریکاسیون هم وجود دارد. این سنگ‌رخساره در اثر مهاجرت سدهای طولی یا به شکل رسوبات باقی‌مانده در کانال تشکیل می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a).



شکل ۵. سنگ‌رخسارهٔ Gmm (الف)، سنگ‌رخسارهٔ Gcm (ب)، سنگ‌رخسارهٔ Gci (ج)، سنگ‌رخسارهٔ Gh (د)

سنگ‌رخسارهٔ Sm. این سنگ‌رخساره ماسهٔ دانه‌ریز تا دانه‌درشت، توده‌ای ،گاه همراه با لامیناسیون ضعیف است. ذرات زاویه‌دار و با جورشدگی ضعیف دارد (شکل ۶الف) که بیانگر ته‌نشینی بر اثر جریان‌های ثقلی- رسوبی است. این سنگ‌رخساره در کانال‌های کوچک و بر اثر فروریختن کناره به‌وجود می‌آید (مایل، ۲۰۰۶a).

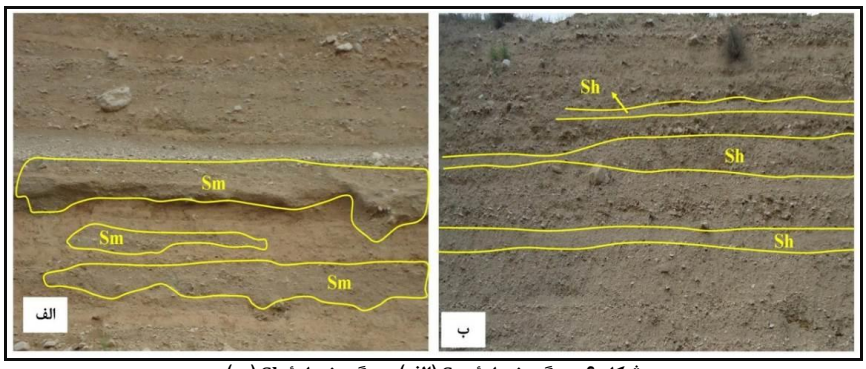
سنگ‌رخسارهٔ Sh. این سنگ‌رخساره ماسه‌ای بسیار ریز تا درشت‌دانه حاوی ذرات گراولی است. دانه‌ها زاویه‌دار با جورشدگی ضعیف است. این سنگ‌رخساره (شکل ۶ب) به‌صورت ورقه‌های ماسه‌ای مسطح در رژیم‌های جریانی بالا در قسمت فوقانی سدها یا داخل کانال‌ها تشکیل می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a).

سنگ‌رخسارهٔ Fm. این سنگ‌رخساره از نوع گل (سیلت و رس) با ساخت توده‌ای و ستبرای متغیر است (شکل ۷الف). بر اثر کاهش انرژی جریان در حاشیهٔ کانال‌ها و کانال‌های قطع‌شده تشکیل می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a).

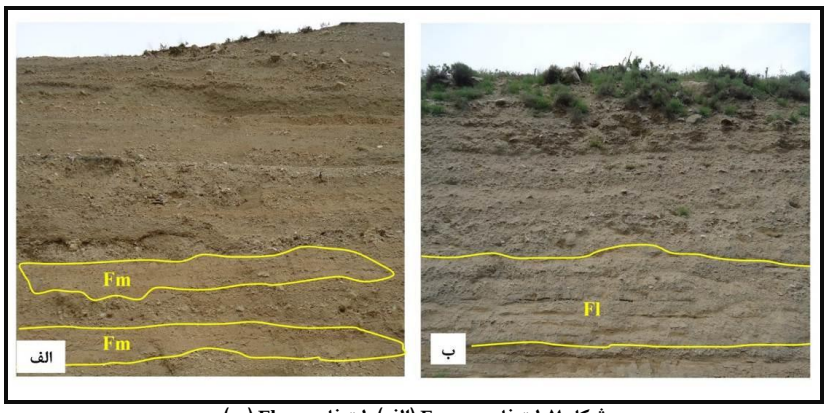
سنگ‌رخسارهٔ Fl. این سنگ‌رخساره گلی (سیلت و رس) با لامیناسیون ضعیف است (شکل ۷ب) و حاصل ته‌نشینی ذرات معلق در اثر کاهش سرعت جریان در حاشیهٔ کانال است. این نوع نهشته‌ها در کانال‌های قطع‌شده و دشت‌های سیلابی به‌جاگذاشته می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۶. سنگ‌رخسارهٔ Sm (الف)، سنگ‌رخسارهٔ Sh (ب)



شکل ۷. لیتوفاسیس Fm (الف)، لیتوفاسیس Fl (ب)

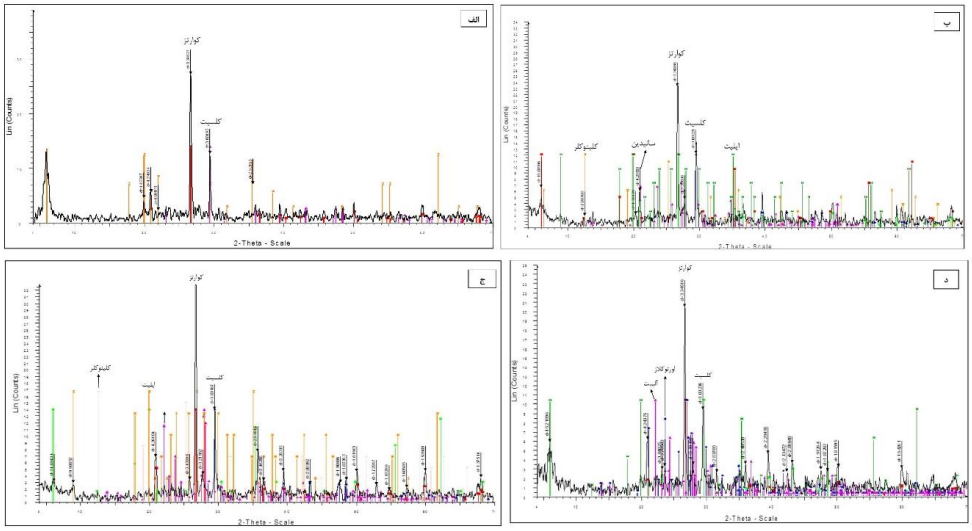
چهار نمونه از نهشته‌های دانه‌ریز (سیلت و رس) با تجزیهٔ پراش اشعهٔ ایکس (XRD) مطالعه شد. نتایج به‌دست‌آمده از XRD بیانگر آن است که کانی‌های رسی، ایلیت (مهم‌ترین کانی رسی شناسایی‌شده) و کلریت است. کلسیت، کوارتز و درصدهای بسیار کمی سانیدین، اورتوکلاز و آلبیت اجزای موجود در نهشته‌های دانه‌ریز سازند کهریزک در برش‌های مورد مطالعه بود (شکل ۸).

بررسی‌های انجام‌شده بیانگر آن است که قریب به ۸۵ درصد دانه‌های گراولی (با قطر بیش از ۲ تا ۴۵۰ میلی‌متر) و ماسه‌ای از نوع سنگ‌های آذرآواری، به‌ویژه توف سبز تا خاکستری، ۵ درصد سنگ آهک سفید تا خاکستری، ۵ درصد سنگ‌های آتشفشانی، به‌ویژه بازالت قهوه‌ای تیره تا سیاه‌رنگ و آندزیت خاکستری رنگ، و ۵ درصد سایر سنگ‌ها همچون ماسه‌سنگ صورتی و شیل سبز تا خاکستری تیره تشکیل شده است. در شکل ۹ نمونه‌هایی از مقاطع نازک گل‌سنگ آهکی، ماسه‌سنگ و توف شیشه‌ای موجود در نهشته‌های این سازند در خاور تهران نشان داده شده است. وجود آثار دگرسانی و تحمل حداقل یک چرخهٔ رسوبی از ویژگی‌های عمومی بیشتر این دانه‌هاست. دانه‌های سنگ‌های آذرآواری، آتشفشانی، سنگ‌آهک و شیل موجود در سازند کهریزک از سازند کرج به شکل مستقیم (چرخهٔ رسوبی نخست) یا غیرمستقیم (چرخهٔ رسوبی دوم و بعد از آن) نشأت گرفته است. دانه‌های ماسه‌سنگی و بخشی از دانه‌های سنگ آهکی موجود نیز حاصل دگرسانی و فرسایش نهشته‌های قدیمی‌تر از سازند کرج است. سنگ‌های آذرآواری و آتشفشانی سازند کرج منشأ کانی‌های رسی (انتقال‌یافته و دیاژنتیکی) شناسایی‌شده در سازند کهریزک است. سنگ‌های آذرین قلیایی و خاکسترهای آتشفشانی مهم‌ترین منشأ ایلیت است. این کانی رسی معرف شرایط دریایی و غیردریایی و نشان‌دهندهٔ بارندگی متوسط با رطوبت و خشکی دوره‌ای است. کلریت نیز منشأ مشابهی دارد و علاوه‌بر شرایط دریایی، در محیط‌های

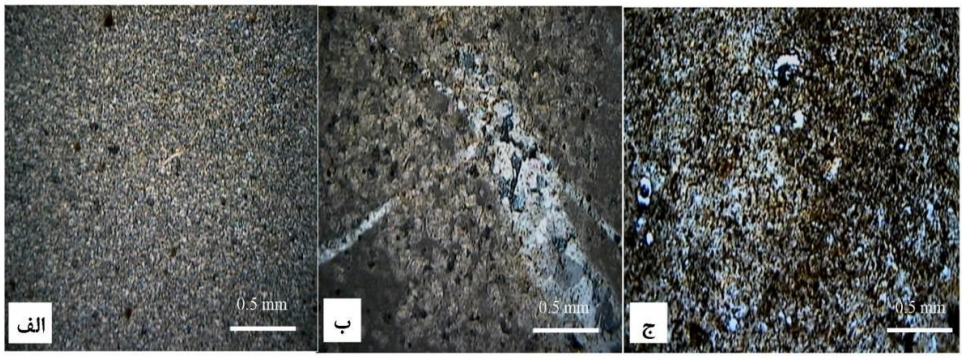
www.SID.ir

Archive of SID

قاره‌ایی با آبشویی ضعیف (مانند آب‌ها راکد رودخانه‌ها، باتلاق‌ها و دریاچه‌ها) تشکیل می‌شود (لوییس و مک‌کونچی، ۱۹۹۴).



شکل ۸. نمودار XRD نهشته‌های رسی سازند کهریزک در الف) برش پلیس راه، ب) برش جاجرود، ج) برش شمس‌آباد، د) برش منوچهرآباد



شکل ۹. مقاطع نازکی از الف) گل‌سنگ آهکی، ب) ماسه‌سنگ و ج) توف شیشه‌ای (هر سه تصویر در نور متقاطع گرفته شده است.)

عناصر ساختاری

کانال‌ها و سدهای درون آن‌ها از اجزای اصلی برای تجمع رسوبات در محیط‌های رودخانه‌ای است و به رسوبات تشکیل‌دهنده در آن‌ها، عناصر ساختاری اطلاق می‌شود. عناصر ساختاری بر اساس اندازه، مجموعهٔ سنگ‌رخساره‌ها، شکل هندسی، طرح جهت جریان‌های دیرینه و سطوح محصورکننده برای رسوبات درون کانال و خارج کانال به چندین دسته تقسیم می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a). بر اساس سنگ‌رخساره‌های ارائه‌شده در بالا، تعداد سه عنصر ساختاری به شرح زیر در نهشته‌های سازند کهریزک در خاور تهران شناسایی شد (جدول ۱).

عنصر SG. این عنصر ساختاری حاصل ته‌نشست جریان ثقلی–رسوبی است که در آن سنگ‌رخساره‌های

www.SID.ir

Archive of SID

گراولی Gmm، Gcm و Gci دیده می‌شود. متوسط ستبرای لایه‌های منفرد ۰/۵ تا ۳ متر و به‌ندرت بیش از ۳ متر است. ساختار توده‌ای و دانه‌بندی تدریجی از ویژگی‌های عنصر SG است. این عنصر ساختاری اغلب در مخروط‌افکنه‌ها و سیستم‌های رودخانه‌های بریده‌بریده مشاهده می‌شود و در اثر جریان‌های خرده‌دار و جریان‌های ثقلی– رسوبی با نرخ بالای رسوبگذاری، در نواحی نزدیک به منشأ سیستم‌های رودخانه‌ای بریده‌بریده تشکیل می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a).

عنصر CH. این عنصر ساختاری کانالی، تلفیقی از سنگ‌رخساره‌های گراولی و ماسه‌ای شامل Gh، Sm و Sh است. کانال‌ها در قاعده، فرسایشی و مقعر و در رأس، فرسایشی یا تدریجی است. در داخل پرشدگی‌های کانال سطوح فرسایشی ثانویه نیز بعد از هر پرشدگی یافت می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a).

عنصر FF. این عنصر ساختاری از ویژگی‌های رسوبات دانه‌ریز دشت سیلابی و شامل واحدهای ورقه‌ای‌شکل با ستبرای بسیار ناچیز با گسترش جانبی کم است. در این عنصر ساختاری، سنگ‌رخساره‌های Fl و Fm دیده می‌شود و ستبرای آن در توالی‌های مورد مطالعه زیاد است، زیرا در رودخانه‌های بریده‌بریده با بستر گراولی بالادست، مهاجرت جانبی کانال کم بوده است (مایل، ۲۰۰۶a).

جدول ۱. اختصاصات عناصر ساختاری شناسایی‌شده در گسترهٔ مورد مطالعه در سازند کهریزک و کدهای مربوط به آن (مایل، ۲۰۰۶a).

عناصر ساختاری	مجموعهٔ رخساره‌های رسوبی	تفسیر
SG	Gmm، Gcm و Gci	جریان خرده‌دار در نواحی نزدیک به منشأ، وجود ساختارهای ورقه‌ای ستبر، مرزهای فرسایشی، ذرات درشت گراولی فراوان، جورشدگی ضعیف و عدم چینه‌بندی
CH	Gh، Sm و Sh	رسوبات پرکنندهٔ کانال، مرز پایین فرسایشی دارای شکل هندسی، به‌صورت عدسی شکل و گسترده
FF	Fl و Fm	حاوی رسوبات ریز خارج از کانال، فرم توده‌ای و ورقه‌ای

شرایط ته‌نشینی

داده‌های صحرایی (شامل اختصاصات بافتی و ساختاری) از ابزارهای مهم اطلاعاتی در تعبیر و تفسیر شرایط ته‌نشینی نهشته‌های آواری محسوب می‌شود (مایل، ۲۰۰۶a). بر همین اساس و با توجه به داده‌هایی چون توالی‌های به‌سوی بالاریزشونده، تغییرات جانبی سنگ‌رخساره‌ها، ساخت‌های رسوبی و داده‌های آزمایشگاهی چون مشخصه‌های بافتی، ترکیب سنگ‌شناسی و کانی‌شناسی نهشته‌های مورد مطالعه که در قسمت‌های قبل مطرح کردیم و مقایسه با مدل‌های مایل (۲۰۰۶a و ۱۹۸۵) می‌توان گفت نهشته‌های سازند کهریزک در خاور تهران، در سیستم رودخانه‌ای بریده‌بریده نزدیک به منشأ واقع بر مخروط‌افکنه آبرفتی بر جای گذاشته شده است (شکل ۱۰). سنگ‌رخساره‌های Gmm و Gcm (سنگ‌رخساره‌های گراولی) ناشی از جریان‌های خرده‌دار در بخش‌های بالایی جریان رودخانه ته‌نشین شده و سنگ‌رخسارهٔ Gh (سنگ‌رخسارهٔ گراولی) را نیز به‌صورت اشکال طولی بستر به‌جای گذاشته شده است. سنگ‌رخساره‌های ماسه‌ای (Sm و Sh) نیز در رژیم جریانی بالا و در اثر جابه‌جایی اشکال لایه‌ای و سنگ‌رخساره‌های دانه‌ریز (Fl و Fm) هم پس از کاهش شرایط سیلابی به شکل نهشته‌های خارج از کانال در دشت‌های سیلابی یا به‌صورت پوشش‌هایی روی پشته‌های (یا سدهای) گراولی یا ماسه‌ای به‌جای گذاشته شده است.

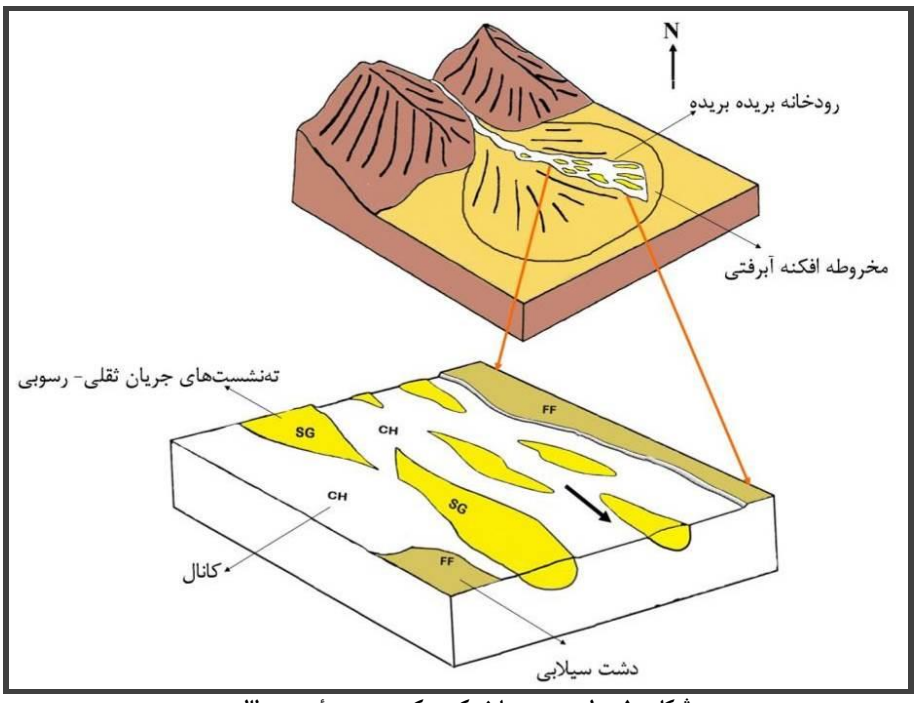
پیشینهٔ مطالعاتی رودخانه‌های بریده‌بریده به سال ۱۹۵۷ بازمی‌گردد (گری و هاردینگ، ۲۰۰۷). در این رودخانه‌ها جریان آب از میان کانال‌های بین پشته‌ها و جزایر سدی عبور می‌کند. ستبرا و تغییرات جانبی توالی‌های رسوبی، عناصر ساختاری، مشخصه‌های بافتی رسوبات رودخانه‌های بریده‌بریده به عواملی چون جایگاه و رویدادهای زمین‌ساختی، ماهیت کمّی و کیفی جریان آب و نواسان‌های آن در راستای مسیر رودخانه، شیب بستر و دیگر ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی حوضهٔ آبگیر و حوضهٔ آبریز، اقلیم، بار رسوبی و وضعیت آب زیرزمینی بستگی دارد (مایل، ۲۰۰۶b؛ گری و هاردینگ، ۲۰۰۷). نهشته‌های رودخانه‌های بریده‌بریده از نظر سنگ مخزن ذخایر هیدروکربوری، حضور کانسارهای پلاسری (کانی‌های سنگین) و منابع قرضه اهمیت اقتصادی زیادی دارد (بریستو و بست، ۲۰۱۴).

رودخانه‌های بریده‌بریدهٔ عهد حاضر کشور نیوزلند از جنبه‌های گوناگون رسوب‌شناسی و زمین‌ریخت‌شناسی، به‌ویژه

www.SID.ir

Archive of SID

زیست‌بوم گیاهی و جانوری آب شیرین مطالعه شده است (گری و هاردینگ، ۲۰۰۷). در فروبوم (گرابن) تاک‌هولا- ماستانگ در کشور نپال، نهشته‌های آبرفتی (مخروط‌افکنه‌ای و رودخانه‌ای بریده‌بریده) متعلق به نئوژن-کواترنری با ستبرای بیش از ۸۰۰ متر گزارش شده است (ازیکاری و وگریچ، ۲۰۱۱). رویدادهای زمین‌ساختی انتهای دوران سنوزوییک، به‌ویژه حرکت کوه‌زایی هیمالیاین در جنوب خاوری آسیا، به شکل‌گیری رودخانه‌های بزرگی چون براهماپوترا، جامونا و مکونگ منجر شد که در بخش‌های مهمی از مسیر خود، ماهیت بریده‌بریده دارد (مایل، ۲۰۰۶b). سازند بختیاری (پلیوسن میانی- پلیستوسن میانی) در بخش شمال باختری شهر بندر عباس نیز در رودخانه‌ای بریده‌بریده دور از منشأ در انتهای مخروط‌افکنه‌ای بزرگ (منتهی به دریا) به‌جای گذاشته است (محمدزاده شمیلی،۱۳۹۴).



شکل ۱۰. مدل رسوبی سازند کهریزک در محدودهٔ مورد مطالعه

نتیجه‌گیری

بررسی‌های صحرایی و آزمایشگاهی روی چهار توالی از سازند کهریزک در خاور تهران به شناسایی هشت سنگ‌رخساره در نهشته‌های گراولی، ماسه‌ای و دانه‌ریز (سیلتی و رسی) منجر شد. یافته‌های حاصل نشان می‌دهد که این نهشته‌ها در سیستمی رودخانه‌ای از نوع بریده‌بریدهٔ نزدیک به منشأ با بسترگراولی و تەنشست‌های جریان ثقلی–رسوبی روی مخروط‌افکنه‌ای آبرفتی به‌جای گذاشته شده است. این رودخانه در محدودهٔ مورد مطالعه از شمال باختری به‌سوی جنوب خاوری در جریان بوده است. عمدهٔ اجزای متشکلهٔ این سازند آواری، از نهشته‌های دو سازند کرج و هزاردره منشأ گرفته است. بخش جنوبی البرز مرکزی در سنوزوییک پسین شرایط قاره‌ای و پویایی زمین‌ساختی قابل‌توجهی از خود نشان می‌دهد. مجموعه ویژگی‌های بافتی و ساختاری نهشته‌های آبرفتی پلیوسن– کواترنری (سازندهای هزاردره، کهریزک و آبرفتی تهران، و نهشته‌های عهد حاضر) نماد بارز این مهم است. رویداد کوه‌زایی پاسادنین موجب شده تا سازند کهریزک با مرزی از نوع ناپیوستگی زاویه‌دار روی سازند هزاردره واقع شود. از سوی دیگر، تداوم رویدادهای زمین‌ساختی انتهای پلیستوسن پایانی به چین‌خوردگی بسیار ملایم سازند کهریزک هنگام تەنشینی و قرارگیری آن با مرزی از نوع ناپیوستگی

www.SID.ir

Archive of SID

فرسایشی در زیر سازند آبرفتی تهران یا نشسته‌های عهد حاضر (دو گسترهٔ مورد مطالعه) منجر شده است. با توجه به موقعیت چینه‌شناسی می‌توان محدودهٔ زمانی پلیستوسن میانی–پسین را برای سن سازند کهریزک در نظر گرفت. در این تحقیق سنگ‌رخساره‌ها و شرایط ته‌نشینی سازند کهریزک در خاور تهران بررسی شد. برای تکمیل داده‌های حاضر، ضرورت انجام بررسی جامع و دقیق روی نهشته‌های این سازند از جنبه‌های تعیین سن ایزوتوپی، دیرینه‌اقلیم‌شناسی، زیست‌چینه‌نگاری، کانسارهای پلاسری، کانی‌های رسی و افق‌های خاک دیرینه احساس می‌شود. یافته‌های چنین تحقیقاتی به درک جامع از شرایط زمین‌شناسی و جغرافیایی دیرینهٔ سازند کهریزک و محدودهٔ زمانی آن در گسترهٔ دامنهٔ جنوبی البرز مرکزی منجر می‌شود.

منابع

آقانباتی، س. ع. (۱۳۸۳). زمین‌شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور،۵۸۳ ص.

بربریان، م.، قرشی، م.، ارژنگ روش، ب. و مهاجر اشجعی، ا. (۱۳۶۴). پژوهش و بررسی ژرف نو–زمین‌ساخت، لرزه زمین‌ساخت و خطر زمین‌لرزه– گسلش در گسترهٔ تهران و پیرامون. سازمان زمین‌شناسی کشور، گزارش شمارهٔ ۵۶، ۳۱۵ ص.

پدرامی، م. (۱۳۶۶). چینه‌شناسی کواترنر ایران و روش‌های مطالعهٔ آن (بررسی کوتاه). سازمان زمین‌شناسی، گزارش داخلی، ۹۰ ص.

پدرامی، م. (۱۳۵۷). مطالبی مختصر در مورد رسوبات کواترنری در اطراف تهران. سازمان زمین‌شناسی، گزارش داخلی، ۱۸ ص.

حسنی، م. (۱۳۷۸)، بررسی مسائل زمین‌شناسی پلیو– کواترنری حوضهٔ رسوبدهی تهران. رسالهٔ دکتری زمین‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۲۶۳ ص.

حسین‌خان‌ناظر، ن. (۱۳۹۴). زمین‌شناسی کواترنر (آبرفت‌های ایران). نشر جوان امروز، ۳۴۷ ص.

علوی نایینی، م. (۱۳۸۸). چکیده‌ای از چینه‌شناسی ایران. انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۰۷ ص.

قرشی، م. و آرین، م. (۱۳۸۹). تکتونیک ایران. انتشارات مربع آبی، ۳۳۶ ص.

محمدزاده شمیلی، ش. (۱۳۹۴). مطالعهٔ سنگ‌رخساره‌ها و شرایط ته‌نشینی سازند بختیاری در شمال باختر بندر عباس. پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه هرمزگان، ۱۱۷ ص.

معتمد، ا. (۱۳۸۲)، جغرافیای کواترنر. انتشارات سمت، ۲۴۹ ص.

معتمد، ا. (۱۳۷۶). کواترنر (زمین‌شناسی دوران چهارم). انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۸ ص.

مغفوری مقدم، ا. (۱۳۸۳). فازهای کوه‌زایی میوسن در ایران. زمین‌شناسی، ۱۰(۱): ۶–۹.

نقشهٔ چهارگوش تهران، مقیاس: ۱:۲۵۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، برگهٔ ۵.

Adhikari, B.R. and Wagreich, M. (2011). Facies analysis and basin architecture of the Thak-khola-Mustang Graben (Neogene-Quaternary), central Nepal Himalaya. Austrian Journal of Earth Science, 104(1): 66-80.

Aghanabati, S.A. (2004). Geology of Iran, ministry of industry and mine geological survey of Iran press, 606 pp. [in Persian]

Alavi Naini, M. (2009). A summary of stratigraphy of Iran. Geological Survey of Iran Press, 507 pp. [in Persian]

Arian, M., Maleki, Z. and Noroozpour, H. (2011). Cenozoic diastrophism and deformational events in the East – Central Alborz. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 1(11): 2394-2011.

Berberian, M., Ghorashi, M., Arjang Ravesh, B. and Mohajer Ashjaee, A. (1985). Research & survey of neotectonics, seismotectonic and earthquake hazard- faulting in Tehran and surrounding area. Geology Survey of Iran, Rep. 56, 315 pp. [in Persian]

Bristow, C.S. and Best. J.L. (2014). Braided rivers: perspectives and problems. Geologcical Society, London, 75(1): 1-11

Folk, R.L. (1974). Petrology of sedimentary rocks. Hemphill, Austin, 184 p.

Geological Quadrangle map of Tehran, scale: 1:250000, Geology Survey of Iran, NoF5. [in Persian]

Ghorashi, M., Arian, M., (2010). Tectonic of Iran, Blue Qubic Press, 336 pp. [in Persian]

Gray D. and Harding, J.S. (2007). Braidid river ecology: A literatury review of physical habitats and aquatic invertebrate communities. Science and Technical Publishing, Department of Conservation, 279: 1-50.

Hasani, M. (1999). Consideration of issues plio- quaternary geology Tehran sedimentation basin. Shahid Beheshti University, Ph.D Thesis, 263 pp. [in Persian]

Hossain Khannazer, N. (2015). Quaternary geology (Iranian alluvial). Javan Emroz Press, 347 pp.

IUGS (2015). www.stratigraphy.org.

Lewis, D.W. and McConchie, D. (1994). Analytical sedimentology. Chapman & Hall, 197 pp.

Maghfori Moghadam, E. (2004). Miocene orogenic phases in Iran. Geology, 10(1): 6-9. [in Persian]

Miall, A.D. (2006a). The Geology of fluvial deposits: sedimentary facies, Basin Analysis and Petroleum Geology. Spriger, 582 p.

Miall, A.D. (2006b). How do we identify big rivers? And how big is big? Sedimentary Geology, 186(1): 39-50.

Miall, A.D. (1985). Architectural-element analysis: a new method of facies analysis applied to fluvial deposits. Earth Science Reviews, 22(4): 261-308.

Mohammadzadeh Shamili, Sh. (2015). Study of lithofacies and depositional conditions of Bakhtiari Formation (northwest Bandar Abbas). M.Sc. Thesis, Hormozgan University, 117 pp. [in Persian]

Motamed, A. (2003). Quaternary geography. SAMT Press, 249 pp. [in Persian]

www.SID.ir

Archive of SID

Motamed, A. (1997). Quaternary (the forth era geology). University of Tehran Press, 328 pp. [in Persian]
Ogg, J.G., Ogg G. and Gradstein, F.M. (2008). The concise Geological Time Scale. Cambridge, 177 p.
Pedrami, M. (1987). Quaternary stratigraphy of Iran and its methodology (short review). Geology Survey of Iran, Rep., 90 pp. [in Persian]
Pedrami, M. (1978). Brief discussions about the Quaternary sediments around Tehran. Geology Survey of Iran, Rep., 18 pp. [in Persian]
Rieben, E.H. (1966). Geological observations on alluvial deposits in northern Iran. Geology Survey of Iran, Rep. No. 9, 40 p.
Rieben, E.H. (1955). The geology of the Tehran plain. Am. J. Sci., 253: 617-639.

www.SID.ir