

کولابی این سازند در کویر بزرگ گسترش وسیعی دارد. حوضه‌های کوچک‌تر کولابی نیز در جنوب میانه و اطراف کبودرآهنگ (شمال همدان) وجود داشته‌اند. لاسمی (۱۳۶۹)، در برش دماوند - ایوانکی، به یک محیط رودخانه رودپیچی باور دارد که در انتها به پلایا ختم می‌شود. از حاشیه حوضه به طرف داخل، رسوبات دانه‌ریزتر شده و با افزایش مقدار رسوبات تبخیری، رخساره کولابی به خود می‌گیرند. حوضه‌های رسوبی سازند سُرخ بالایی دارای فرونشست زیاد و تدریجی بوده و همین امر سبب شده تا چندین هزارمتر رسوب تخریبی - کولابی روی هم انباشته شود.

در حوضه کویر مرکزی، این سازند گسترش وسیعی دارد و ضخامت آن حدود ۶۰۰۰ متر برآورد می‌شود، ولی به طرف باختر و شمال باختری ایران، این سازند از ضخامت کمتری برخوردار است. در سازند سُرخ بالایی باقیمانده‌های جانوری و گیاهی در کمترین مقدار است. اما، از داخل میان‌لایه‌های مارنی سبزرنگ زیرین، صدف دوکفه‌ای، شکم‌پایان و استراکودهای آب‌های لب‌شور به دست آمده است. آثار گیاهی و به ندرت استخوان پستانداران، دیگر نشانه‌های حیات هستند ولی هیچ‌یک از آنها شاخص نیستند. سن برآورد شده (میوسن پسین) بیشتر به دلیل جایگاه چینه‌شناسی و قرار داشتن آن بین سازند قم و کنگلومرای پلیوسن است. ریین (۱۹۳۵)، با توجه به موقعیت چینه‌شناسی، سازند سُرخ بالایی را به سن تورتونین - سارماسین می‌داند. ولی این سازند و کنگلومراهای جوان‌تر (پلیوسن) رخساره‌های هتروپیک یکدیگراند که تغییرات سنی آنها از میوسن پسین تا پلیوسن است. در فرونشست بلورد - بافت (کرمان) از سازند سُرخ بالایی فسیل‌هایی مانند *Tectochara cf. Maedlerisphaera Miranda*، *Charites cf. molassica* و *ulmensis* گزارش شده و سن تورتونین و جوان‌تر برای قسمت باختری و هلوتین تا تورتونین بالایی برای قسمت خاوری حوضه پیشنهاد شده است.

در دیگر مناطق کرمان، سن سازند ممکن است بوردیگالین یا هلوتین زیر باشد. چند سنی بودن سن می‌تواند به دلیل تغییر موقعیت منطقه رسوبگذاری باشد (دیمیتریویچ، ۱۹۷۳). برخلاف اثرات سوء

زیست‌محیطی، داشتن نهشته‌های اقتصادی یکی از ویژگی‌های بارز سازند سُرخ بالایی است. نهشته‌های گچ و نمک این سازند در بسیاری نقاط کاربرد صنعتی و خوراکی دارند. در منطقهٔ میانه، ردیف‌های این سازند حجم‌های زیاد ژئوپس و نمک پتاس‌دار دارد که در حدود ۵۰ متر ضخامت دارد. افزون بر کلریدسدیم و کلریدپتاسیم (سیلویت) سُرخ‌رنگ، کارنالیت و سولفات جدیدی از کلسیم، منیزیم و پتاسیم به نام «مامانیت» (اقتباس شده از نام روستای مامان میانه) گزارش شده است (لادام، ۱۹۴۲) این سولفات در حقیقت یک گرهِک چند نمکی است که در قاعدهٔ نمک دیده می‌شود. در گنبد‌های نمکی ایلجاق، میزان پتاس اکتشاف شده حدود دو میلیون تن برآورد شده است. در خاور ایران مرکزی به ویژه در حوضه‌های تربت‌حیدریه، تربت‌جام، کاشمر و ۰۰۰ نهشته‌های سُرخ‌رنگی با سیمای مشابه سازند سُرخ بالایی وجود دارد. در این گونه نواحی، سنگ‌آهک‌های الیگوسن - میوسن (سازند قم) وجود ندارد و لذا شناخت تهنشست‌های قاره‌ای میوسن (سازند سُرخ بالایی) از الیگوسن - میوسن (سازند سُرخ پایینی) ناممکن است. در چنین حالتی، از واژهٔ لایه‌های سُرخ میوسن Beds Miocene Red استفاده می‌شود که ممکن است یکی و یا هر دو سازند گفته شده باشد. در کلیهٔ نقاطی که سازند قم وجود ندارد، چنین وضعی وجود دارد.

پلیوسن در ایران مرکزی

رخدادهای زمین‌ساختی قابل قیاس با فاز آتیکان سبب شده تا از فرسایش شدید بلندی‌ها، حجم درخور توجهی نهشتهٔ کنگلومرایی تشکیل و به طور هم‌شیب و گاه دگرشیب، سازندهای قدیمی‌تر را بیوشاند. در این نهشته‌های قاره‌ای - رودخانه‌ای، فسیل کمیاب است ولی به دلایل گوناگون از جمله داشتن پیوند تدریجی با سازند سُرخ بالایی، چین‌خوردگی قابل توجه و برخی نشانه‌های جانوری و گیاهی، به سن پلیوسن دانسته شده‌اند. جدا از رسوبات کنگلومرایی در برخی نقاط ایران مرکزی به ویژه آذربایجان، تکاب، باختر بلوک لوت، نهشته‌های پلیوسن از نوع کربنات و یا دیگر رسوبات دریاچه‌ای است. افزون بر سنگ‌های رسوبی، بخشی از سنگ‌های پلیوسن ایران مرکزی خاستگاه

ماگمایی دارند که به صورت‌های نفوذی، روانه‌ای و یا آذرآواری به ویژه در کمان ماگمایی ارومیه - بزمان، بلوک لوت و شمال آذربایجان دیده می‌شوند.

رخساره قاره‌ای پلیوسن: بیشتر نهشته‌های کنگلومرای هستند که با سازند هزاردره (البرز) و یا سازند بختیاری (زاگرس) قابل قیاس می‌باشند. برای مثال، در شمال میمه اصفهان، کنگلومرای چین‌خورده‌ای وجود دارد که به حالت پیشرونده و دگرشیب، سنگ‌های کهن را پوشانده است. اشتوکلین (۱۹۵۳) این کنگلومرا را به سن پلیوسن می‌داند و با سازند بختیاری مقایسه می‌کند. دیمتریویچ (۱۹۷۳) ته‌نشست‌های منسوب به پلیوسن گستره‌های واقع بین انار و سبزواران را به سه واحد تقسیم کرده که هر کدام توسط دگرشیبی از دیگری جدا شده‌اند. حالت پیشرونده و دگرشیبی‌های درون سازندی این ناحیه، به حرکت‌های قائم زمان پلیوسن اشاره دارد.

در شمال و باختر کبودرآهنگ همدان، ردیف‌های پلیوسن با ۱۵۰ متر ضخامت بیشتر از رس سُرخ - زرد با درون لایه‌هایی از آهک‌های دارای شکم‌پایان آب شیرین است. به سمت حاشیه حوضه، طبقات رُسی تبدیل به کنگلومرا شده و با دگرشیبی بر روی رسوبات قدیمی‌تر قرار دارد (بلورچی ۱۹۷۹). در منطقه قم، سنگ‌های پلیوسن تفاوت محسوسی با دیگر نقاط دارند. امامی (۱۹۸۱) این سنگ‌ها را به سه واحد آتشفشانی - نیمه‌آتشفشانی، آتشفشانی - رسوبی و آواری (بیشتر کنگلومرا) تقسیم کرده است. بنابراین در اینجا سنگ‌های آذرین نقش بیشتری در تشکیل سنگ‌های پلیوسن دارند.

رخساره‌های دریاچه‌ای پلیوسن: رخساره‌های دریاچه پلیوسن را به ویژه در اطراف تبریز و اردبیل می‌توان دید. در ضمن نهشته‌های رُسی - سیلتی باختر بلوک لوت (سازند لوت) نوعی نهشته‌های دریاچه‌ای پلیوسن هستند. در آذربایجان، نهشته‌های دریاچه‌ای به داشتن دیاتومه، ماهی، لیگنیت و استخوان مهره‌داران شاخص هستند. لایه‌های لیگنیت‌دار پلیوسن را می‌توان در پیرامون روستای باغمیشه تبریز دید که با سنگ‌آهک مارنی حاوی Planorbis آغاز می‌شود ولی بخش بیشتر آن

رُس‌های زردرنگی با لایه‌های نازک ژیبس است. در این نهشته‌ها، دو لایه لیگنیت، به ضخامت ۱۵ متر وجود دارد. این نهشته‌ها به طور تدریجی توسط لایه‌های ماهی‌دار پوشیده شده‌اند. با توجه به پیدا شدن دندان فیل از نوع Hipparien، ریین (۱۹۳۵)، سن این نهشته‌ها را پونسین یا پلیوسن می‌داند. اگرچه به باور عموم، سازند مراغه به سن پلیوسن است ولی مطالعات تا دوکامی (۱۹۷۷)، به روش مغناطیس دیرینه و رد شکافت Fission – track دلالت بر زمان تورتونین (میوسن بالا) دارد. در جنوب اردبیل، اطراف مراغه، خاور دریاچه ارومیه به ویژه دامنه شمالی کوه سهند (ممقان، خاور تبریز) نهشته‌های روشن رنگی از رس‌های دریاچه‌ای و خاکسترهای آتشفشانی مربوط به فازهای انفجاری آتشفشان سهند وجود دارد که به داشتن دیاتومیت و فسیل ماهی شاخص هستند. به باور درویش‌زاده (۱۳۷۰) ته‌نشست‌های موردنظر، لاهارهای آتشفشان سهند هستند که پس از فرسایش و حمل دوباره، در حوضه‌های دریاچه‌ای نهشته شده‌اند.

ردیف‌های دیاتومیت‌دار، از تناوب توف، مارن، توف ماسه‌ای سبزرنگ و لایه‌هایی از پامیس تشکیل شده که به طرف کوه سهند افزایش می‌یابد. ضخامت لایه‌های دیاتومیت‌دار متفاوت است و در خاور تبریز (آق‌یوقوش) به ۳۰ متر می‌رسد. اگرچه ته‌نشست‌های دیاتومیت‌دار تبریز به سن پلیوسن شهرت دارند، ولی Yush Seoiverstor دیاتوم‌های موجود را به سن پلیستوسن و معادل آپشرون میانی می‌داند، در حالی که سجادی (۱۳۶۷) سن میوسن – پلیستوسن را پیشنهاد می‌کند ولی سن پلیستوسن را بیشتر باور دارد. در اطراف مراغه، نهشته‌های ستبری (۵۰۰ – ۶۰۰ متر) از تناوب ماسه‌سنگ، گل‌سنگ با درون لایه‌های خاکستری آتشفشانی و پومیس وجود دارد که کوه سهند را احاطه کرده تا نزدیکی تبریز، مراغه، میان‌دوآب و میانه گسترش دارند. به این ته‌نشست‌ها، «سازند مراغه» نام داده شده است.

وجود هشت افق جداگانه از استخوان سنگ شده مهره‌داران در بخش پایینی سازند مراغه، سبب شده تا گاه از این نهشته‌ها با عنوان لایه‌های استخوان‌دار Bon Beds یاد شود. گفتنی است که

تجمع استخوان‌ها به گونه‌ای است که تصور می‌شود بر جای نیستند و فاصله کوتاهی را توسط رودها طی کرده‌اند. به همین دلیل رحیم‌زاده (۱۳۷۳) محیط رسوبی سازند مراغه را مجموعه‌ای از محیط‌های رسوبی دریاچه‌ای، استپی و رودخانه‌ای می‌داند که به تناوب تکرار شده است.

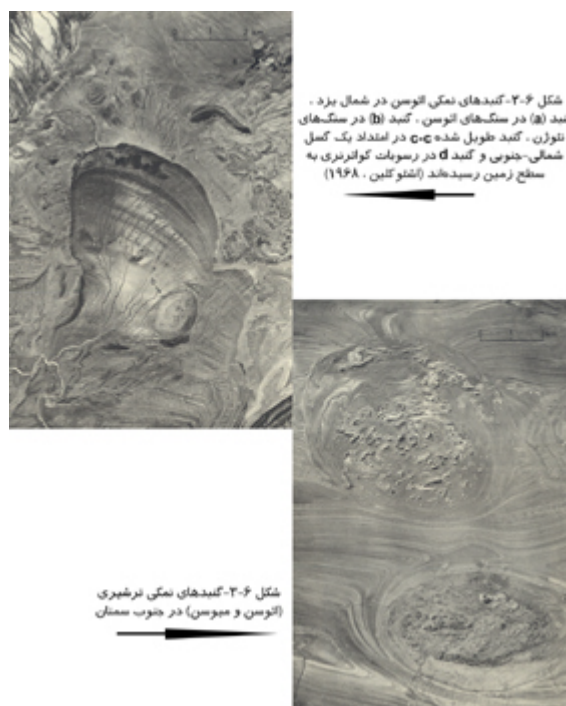
گنبد‌های نمکی ترشیری ایران مرکزی

در ایران مرکزی حدود ۵۴ گنبد نمکی وجود دارد که در فروافتادگی‌های زمین‌ساختی، کویربزرگ، اردکان، خاور تهران (گرمسار)، قم و میانه برونزد دارند. بیشتر این فروافتادگی‌ها، حوضه‌های بین قاره‌ای **Intercontinental** هستند که به احتمال از ائوسن پایانی (به جز مقطع زمانی الیگوسن - میوسن) تاکنون توسط رسوبات آواری تبخیری پر شده‌اند.

در حوضه‌های یاد شده، گنبد‌های نمکی سن‌های متفاوت دارند. در کویر کلوت واقع شمال یزد، گنبد‌های نمکی به سن ائوسن‌اند (شکل ۶-۲). در گنبد نمکی دلازیان سمنان، می‌توان توالی کاملی از ردیف‌های ترشیری را دید که متشکل از لایه‌های توفی و دریایی ژپس‌دار به سن ائوسن میانی تا ائوسن بالایی است که به طور مستقیم بر روی نمک قرار گرفته است. ۴۰۰ متر سنگ‌آهک دریایی و مارن که نشانگر افق‌های بالایی سازند قم است و سرانجام گل‌سنگ نواری تبخیری‌دار متعلق به عضو اول سازند سُرخ بالایی دیده می‌شود. ولی در دیگر گنبد‌های نمکی، ردیف‌های توفی و نهشته‌های دریایی سازند قم وجود ندارد. به باور جکسون و همکاران (۱۹۹۰) در گنبد‌های نمکی کویر بزرگ، سنگ نمک دو سن متفاوت ائوسن و میوسن دارد. نمک‌های ائوسن از نوع توده‌ای و خالص است که به احتمال در یک محیط دریایی با تداوم و رود نمک انباشته شده‌اند.

نمک جوان‌تر (میوسن) شامل تکرار دوره‌ای نمک، سنگ ژپس، مارن ژپس‌دار، گل‌سنگ، رس سنگ نمک‌دار بنفش است که به خاطر فراوانی رس و تکرار چرخه‌ای، به ظاهر در یک محیط پلایا - دریاچه‌ای تشکیل شده است و تعلق آن به عضو پایینی سازند سُرخ بالایی حتمی است (شکل ۶-۶).

۳). گذر بین نمک ائوسن (کهن‌تر) و میوسن (جوان‌تر) ناگهانی است و به ظاهر لایه‌های قاعده‌ای نمک جوان‌تر با هم‌شیبی نمک قدیمی‌تر را می‌پوشاند. به باور جکسون نمک جوان‌تر تنها به سن میوسن نیست و تغییرات سنی آن از الیگوسن تا میوسن است و با رخساره‌های تبخیری مجموعه سازند سُرخ پایینی، قم و سازند سُرخ بالایی هم‌ارز است. به طور معمول، نمک قدیمی (ائوسن) در هسته گنبد برونزد دارد و به رغم انحلال‌پذیری بیشتر (به لحاظ خلوص)، نسبت به نمک جوان‌تر با سرعت بیشتری بالا می‌آید. میزان بالآمدگی گنبد نمکی در حدود ۱۰ میلیمتر در سال برآورد شده است.



ترشیری در زاگرس

مقدمه

در زاگرس، بدون در نظر گرفتن ابعاد و تغییرات ناحیه‌ای رخساره‌ها، ردیف‌های ترشیری را می‌توان به دو بخش جدا تقسیم کرد. یکی ترشیری پایینی، به سن پالئوسن تا میوسن پیشین و دوم، ترشیری بالایی به سن میوسن پیشین تا پلیوسن و جوان‌تر (شکل ۶-۲). در ترسی‌یر پایینی، دو چرخه رسوبی قابل شناسایی است. یکی چرخه رسوبی جهرم به سن پالئوسن تا ائوسن میانی و

دیگری چرخه رسوبی آسماری به سن الیگوسن تا میوسن پیشین. ترشیری بالایی، نشانگر ردیف پسرونده‌ای به نام چرخه رسوبی فارس است که سن میوسن پیشین تا پلیوسن دارد (مطیعی، ۱۳۷۲).

«چرخه رسوبی جهرم»، پس از حرکات کرتاسه پسین، در اوایل ترشیری، تمامی زاگرس با یک دریای پیشرونده پوشیده شد. در مناطق ساحلی این دریا «سازند آواری ساچون»، در مناطق کم عمق «سازند کربناتی جهرم» و در نواحی ژرف «سازند شیلی پابده» رسوب می‌کرد.

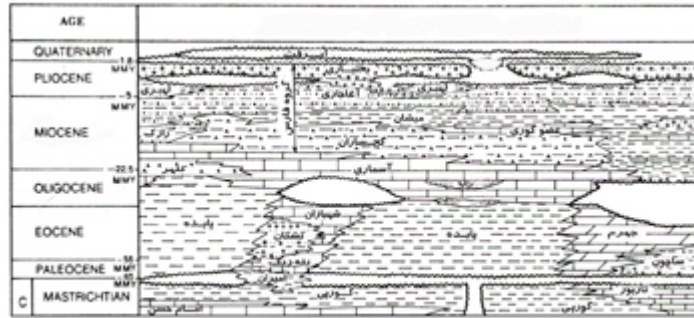
در این زمان، در کوه‌های زاگرس سه ناوه لنگه، خوزستان و تیس وجود داشت که با پشته‌هایی از یکدیگر جدا بودند. مواد فرسایشی این پشته‌ها که بیشتر از چرت‌های رادیولاریتی است، به گودی‌ها حمل می‌شد و ممکن است با رسوب‌های عمیق سازند پابده و یا کربنات‌های جهرم تداخل داشته باشند. رسوب‌های آواری پشته‌ها وقتی با سازند پابده همراه است به نام «سازند فلیشی امیران» و در نقاطی که با کربنات‌های جهرم تداخل دارند، «سازند کشکان» نامیده می‌شوند. در ائوسن میانی، همزمان با رویداد پیرنئن، با پسروری دریا، نواحی سکویی جهرم از آب بیرون آمد و تنها در مناطق مرکزی ناوه‌ها (ناوه لنگه و ناوه خوزستان)، رسوبگذاری سازند پابده ادامه داشته است. بدین ترتیب چرخه رسوبی جهرم با یک ناپیوستگی فرسایشی خاتمه یافته است.

«چرخه رسوبی آسماری»، در ائوسن پسین - الیگوسن، شمال خاوری لرستان و سکوی فارس داخلی از آب بیرون مانده ولی در ناوه‌های خوزستان و لنگه، رسوبگذاری نهشته‌های ژرف سازند پابده ادامه داشته است. در پایان الیگوسن در نتیجه پیشروی آرام و محدود دریا، چرخه کوچک آسماری پایینی، به سن چاتین Chatian، تشکیل شده است. در مرز الیگوسن - میوسن، در نواحی اهواز ماسه‌هایی نهشته می‌شد که از آن به عنوان «بخش ماسه سنگی اهواز» از سازند آسماری یاد می‌شود. در همین زمان، در لرستان، رسوب‌های تبخیری «بخش کلهر» نهشته شده است. رسوب‌های آکی‌تانین، با ویژگی محیط‌های کم‌ژرفا، در تمامی حوضه نهشته شده و (چرخه آسماری

میانی) را به وجود آورده است. از چرخه آسماری پایینی به آسماری میانی، کم عمق شدن دریا محسوس است و حتی دولومیتی شدن ردیف‌های آسماری میانی ممکن است نشانه یک مرحله دیانز در مرز بالای آسماری میانی باشد. پس از این فرسایش، با پیشروی گسترده دریای بوردیگالین (چرخه آسماری بالایی) در تمامی لرستان و قسمت اعظم خوزستان انباشته شده ولی این سنگ‌ها در شمال خاوری خوزستان وجود ندارد. در اواخر بوردیگالین، با افت سطح دریا شرایط تبخیری حاکم و چرخه رسوبی آسماری به پایان رسیده است.

«**چرخه رسوبی فارس**»، به سن میوسن پیشین - پلیوسن، در برگرنده سازندهای «گروه فارس» و به طور کلی گویای نهشت رسوب‌های همزمان با کوهزایی، در یک دریای پسرونده به سمت جنوب باختری است. ویژگی‌های رسوبی چرخه فارس، در دو سوی زون گسلی کازرون همانند نیست و این باور وجود دارد که در اثر بالا آمدن بلندی گاوبندی، سدی دهانه‌ای در مقابل ناوه خوزستان به وجود آمده است. در جنوب خاوری بلندی گاوبندی نهشته‌های مارنی - شیلی «سازند میشان» و بر روی بلندی گاوبندی، «بخش گوری» نهشته شده در حالی که در شمال باختری زون گسل کازرون، «سازند گچساران» در ناوه خوزستان نهشته می‌شد. وجود سازند میشان در فروافتادگی دزفول نشانگر آن است که پایین رفتن این فرو نشست، بعد از سازند گچساران ادامه داشته ولی در نواحی لرستان فرونشینی متوقف و رسوبگذاری «سازند آجاجاری» آغاز شده است. نهشت آواری‌های آجاجاری از میوسن میانی آغاز و در زمان پلیستوسن در زیر رسوب‌های «کنگلومرای بختیاری» قرار گرفته است.

واحدهای سنگ‌چینه‌ای زیر، که در چرخه‌های رسوبی جهرم، آسماری و فارس حضور دارند، معرف رسوبات ترشیری زاگرس هستند که پیوندهای زمانی و مکانی آنها را می‌توان در شکل ۶-۴ دید.



شکل ۶-۴- ارتباط زمانی و مکانی واحدهای سنگی سنوزویک زاگرس

ترشیری پایینی (پالئوسن - میوسن پیشین)

چرخه رسوبی جهرم (پالئوسن - ائوسن)

سازند شیلی پابده : حدود ۸۰۰ متر مارن و شیل‌های خاکستری و لایه‌های آهک رُسی دریایی است که دو بخش غیر رسمی به نام‌های «بخش شیل ارغوانی» و «بخش آهک‌های چرتی» دارد. در گذشته، از این سازند با نام‌هایی همچون سری گنو، مارن‌های گلوبیژرینا، شیل‌های آبی - ارغوانی ائوسن و مارن‌های ائوسن یاد می‌شد، ولی امروزه واژه «پابده» معرف این واحد سنگی است که بُرش الگوی آن در تنگ پابده واقع در شمال میدان نفتی لالی مسجدسلیمان، به ضخامت ۷۹۸/۳ متر، مطالعه شده است. بخش پایینی سازند پابده (۱۴۰ متر) از جنس شیل و مارن آبی و ارغوانی است که به طور رسمی به آن «شیل ارغوانی» گفته می‌شود. ولی بخش باقیمانده آن، شیل‌های

خاکستری و لایه‌های آهک رُسی و گاهی چرت‌دار است. در صد شیل و آهک رُسی یکنواخت نیست، گاهی شیل، و گاه آهک برتری دارد.

به جز لرستان، مرز پایینی سازند پابده ناپیوسته است. در لرستان مرز پایینی سازند پابده با شیل و مارن‌های سازند گورپی در قاعده بخش شیل ارغوانی است. ولی، در فارس که بخش شیل ارغوانی ممتد نیست، این مرز در قاعده بخش آهک‌های چرتی انتخاب می‌شود که نشان از دگرشیبی فاز کرتاسه پایانی دارد و با گرهِک‌هایی از فسفات، دندان ماهی، گلوکونیت و در برخی نقاط با کنگلومرا مشخص می‌شود. در بُرش الگو، مرز بالای سازند پابده با سنگ‌آهک‌های سازند آسماری هم‌شیب و تدریجی است و گاهی نیز سازند پابده در زیر سازند جهرم قرار دارد. در فارس و خوزستان، سن سازند پابده از پالئوسن تا الیگوسن است. در لرستان سن این سازند از پالئوسن پسین تا میوسن در نظر گرفته می‌شود.

سازند پابده به ویژه در نواحی جنوب باختری لرستان، خوزستان و نواحی جنوبی فارس گسترش دارد. از جنوب باختری لرستان به سمت نواحی مرکزی و شمال خاوری لرستان، این سازند به صورت جانبی و زبانه‌ای با سازندهای آواری امیران و کشکان و کربنات‌های سازندهای تله‌زنگ و شهبازان جایگزین می‌شود و در فارس داخلی، سازند پابده جای سازند جهرم را می‌گیرد. به زبانه‌های آهکی سازند تله‌زنگ موجود در سازند پابده، «بخش آهکی تله‌زنگ» نام داده شده که نوعی سنگ‌آهک مارنی - متورق حاوی سنگواره ماهی و فلس ماهی است. سازند پابده بسیار غنی از مواد آلی است ولی در بسیاری نقاط به بلوغ لازم برای تولید هیدروکربن نرسیده است. در مناطقی که به بلوغ رسیده باشد می‌تواند سنگ منشأ پرتوان باشد (افشارحرب، ۱۳۸۰).

سازند دولومیتی جهرم: بُرش الگوی این سازند در «تنگ آب» واقع در پهلوی شمالی کوه جهرم مطالعه شده است. از مجموع ۴۶۷/۵ متر ضخامت بُرش الگو، ۳۵/۵ متر دولومیت قهوه‌ای توده‌ای در پایین، ۱۶۲ متر دولومیت نازک لایه در وسط و ۲۷۰ متر سنگ‌آهک دولومیتی توده‌ای، خشن و

برجسته در بالا است. سازند دولومیتی جهرم ممکن است، مانند بُرش الگو، بر روی سازند ساچون و یا به طور محلی بر روی سازندهای کشکان، تاربور و پابده باشد. در همه جا مرز پایینی سازند جهرم ناگهانی است ولی فصل مشترک آن با سازند پابده تدریجی است. مرز بالای سازند جهرم با سازند آسماری ناپیوسته است که ممکن است از نوع دگرشیبی موازی، همراه با آواری‌های دارای ترکیبات آهن، و یا به صورت ناپیوستگی پیوسته‌نما *Paraconformity* باشد. ولی در فارس داخلی، سازند جهرم به طور دگرشیب با سازند رازک پوشیده شده است.

در نقاطی که پیوند دو سازند جهرم (در زیر) و سازند آسماری (در بالا) از نوع پاراکانفورمیتی است، تفکیک دو سازند تنها از طریق دیرینه‌شناسی امکان‌پذیر می‌باشد. سن سازند جهرم در محل بُرش الگو، از پالتوسن تا ائوسن میانی است. ولی، در فارس ساحلی بخش بالایی جهرم به سن ائوسن پسین است. بیشترین گسترش جغرافیایی سازند جهرم در سکوی فارس است. درخوزستان، این سازند رخنمون ندارد ولی در حفاری‌های نفتی نواحی دارخوین و خرمشهر گزارش شده است. در لرستان، سازند جهرم به وسیله سازند کنگلومرایی کشکان به دو سازند تله‌زنگ (در زیر) و شهبازان (در بالا) تقسیم شده است.

سازند تبخیری ساچون *Evaporite Fm Sachun* : سازند ساچون واحدی از نهشته‌های تبخیری است که در بین سنگ‌آهک‌های سازند تاربور (در زیر) و کربنات‌های جهرم (در بالا) قرار گرفته و معرف محیط‌های کنار قاره‌ای مرز مزوزوییک - سنوزوییک، به ویژه در نواحی شمال خاوری فارس است. بُرش الگوی این سازند در نزدیکی روستای ساچون (۲۵ کیلومتری جنوب داراب)، ۱۴۱۵ متر ضخامت دارد و به طور عمده شامل ژیپس، دولومیت، آهک‌های سیلتی و مارن است که رنگ مایل به سُرخ دارد. ژیپس به طور عموم عدسی شکل است و به دو طرف نازک و در داخل مارن‌ها و دولومیت‌ها ناپدید می‌شود.

پیرامون شیراز، واحدی از سنگ آهک دولومیتی به شدت متبلور، جلبکی به رنگ قهوه‌ای تا زرد، به ضخامت ۱۸۳ متر، در قسمت پایین سازند ساچون وجود دارد که به نام «بخش آهکی قربان» نامگذاری شده است. مرز پایینی سازند ساچون به سازند تاربور تدریجی است ولی مرز بالایی آن با سازند جهرم ناگهانی است. بر اساس روزنه‌داران موجود، سن سازند ساچون ماستریشتین تا ائوسن پیشین در نظر گرفته می‌شود.

گسترش جغرافیایی سازند ساچون بیشتر محدود به ناحیه فارس است. به سمت شمال خاوری پس از حذف انیدریت‌ها و دولومیت‌ها، این سازند ابتدا مارنی - سیلتی و سپس ماسه‌ای - کنگلومرایی می‌شود. به سوی جنوب باختری نیز ساچون به آرامی با سازند پابده جانشین می‌شود.

سازند آواری کشکان Clastic Fm Kashkan: نام این سازند از رودخانه کشکان گرفته شده و برش الگوی آن در ۲۵ - ۳۰ کیلومتری شمال خاوری پل دختر، در کنار راه اندیمشک - خرم‌آباد، ۳۷۰ متر ضخامت دارد. این واحد سنگی که به داشتن رنگ سُرخ و رخساره آواری شاخص است به طور معمول شامل سیلت، ماسه‌سنگ و کنگلومرا با قلوه‌های رادیولاریت به ویژه چرت فراوان است که به سمت بالا درشت دانه می‌شود. مرز پایینی سازند کشکان با سنگ آهک‌های بیوهرمی سازند تله‌زنگ ناگهانی و هم‌شیب است.

در نقاطی که سازند تله‌زنگ وجود ندارد، سازند کشکان به طور مستقیم بر روی سازند امیران قرار می‌گیرد. مرز بالایی کشکان با کربنات‌های شهبازان ناپیوسته است و با یک زون هوازده حاوی لیمونیت مشخص می‌شود. جدا از روزنه‌داران ماسه‌ای، سازند کشکان سنگواره شاخص ندارد، ولی با توجه به جایگاه چینه‌شناسی، این سازند به سن پالئوسن تا ائوسن میانی دانسته می‌شود. گسترش جغرافیایی سازند کشکان محدود به لرستان است.

از محل بُرش الگو به سوی جنوب باختری، این سازند به صورت بین انگشتی با سازند پابده، و به سوی جنوب خاوری به تدریج با آهک‌های تله‌زنگ و شهبازان جانشین می‌شود.

سازند آهکی تله‌زنگ : بُرش الگوی این سازند در تنگ دو، واقع در ۴/۵ کیلومتری جنوب باختری ایستگاه راه‌آهن تله‌زنگ (بین اندیمشک تا دورود) مطالعه شده است. در این محل سازند تله‌زنگ شامل ۱۷۶ متر سنگ‌آهک، خاکستری تا قهوه‌ای، با لایه‌بندی متوسط تا توده‌ای و مقاوم است که سنگواره فراوان، به سن پالئوسن تا ائوسن میانی دارد. به طور معمول سازند تله‌زنگ بر روی سازند آواری امیران و در زیر سازند کشکان قرار دارد ولی گاهی به صورت جانبی و به تدریج با این دو سازند جانشین می‌شود. جدا از دو سازند امیران و کشکان، تله‌زنگ می‌تواند با سازند پابده نیز پیوند جانبی داشته باشد به همین دلیل گاه زبانه‌هایی از سازند تله‌زنگ در درون سازند پابده دیده می‌شود که به آن «بخش آهکی تله‌زنگ» نام داده شده است. این زبانه‌ها شامل سنگ‌آهک مارنی متورق و گلوکونیت‌دار است که از فلس ماهی غنی بوده و سنگواره ماهی نیز دارند.

سازند کربناتی شهبازان : نام این سازند از روستای شهبازان (در کنار راه‌آهن اندیمشک - دورود) گرفته شده و بُرش الگوی آن در ادامه سازند تله‌زنگ در تنگ دو، در ۴/۵ کیلومتری جنوب باختری ایستگاه تله‌زنگ قرار دارد.

سازند شهبازان شامل ۳۳۳/۸ متر دولومیت و آهک‌های دولومیتی با رنگ هوازده سفید تا قهوه‌ای با سیمای ضخیم‌لایه است که به طور پیوسته بر روی سازند آواری کشکان و به طور ناپیوسته در زیر سازند آسماری قرار دارد. با توجه به فسیل‌های موجود، سن آن ائوسن میانی تا بالایی تعیین شده است. گسترش جغرافیایی سازند شهبازان به طور عمده محدود به شمال خاوری لرستان است. تغییرات جانبی این سازند درخور توجه است. از لرستان به سوی جنوب خاوری، کربنات‌های شهبازان به تدریج با آواری‌های سازند کشکان جانشین می‌شود و سرانجام در زاگرس مرتفع، سازند

شهبازان به قسمت‌های بالایی سازند جهرم می‌پیوندند. بدین‌سان سازند شهبازان، با سازندهای کشکان، تله‌زنگ، پابده و سازند جهرم ارتباط بین‌انگشتی دارد

چرخه رسوبی آسماری (الیگوسن پسین - میوسن پیشین)

سازند آهکی آسماری: جوان‌ترین سنگ مخزن پهنه زاگرس است و به همین دلیل، مطالعات گسترده‌ای بر روی خواص سنگ‌چینه‌ای این سازند انجام شده است. در گذشته از این واحد سنگی به نام‌هایی مانند سازند آهکی جریب، سازند آهکی کلهر و سنگ‌آهک خمیر یاد می‌شد، ولی سازندهای یاد شده، تنها با بخشی از بُرش الگوی سازند آسماری مترادف است و تمامی این سازند را در بر نمی‌گیرند. نام این سازند از کوه آسماری (جنوب خاوری مسجد سلیمان) اقتباس و بُرش الگوی آن در تنگ گل ترش همین کوه اندازه‌گیری شده است.

در بُرش الگو، سازند آسماری با ۳۱۴ متر ستبراً، شامل سنگ‌آهک‌های مقاوم، کرم تا قهوه‌ای رنگ با ریخت‌شناسی کوه‌ساز است که کمی میان‌لایه‌های شیلی دارد و به داشتن درزه فراوان شاخص است. در بُرش الگو، سازند آسماری سن میوسن دارد و قسمت پایین آن، به لحاظ تغییر رخساره جانبی به سازند پابده، دیده نمی‌شود. ولی، بُرش مکمل این سازند در تنگ تکاب کوه خَویر، در ۳۰ کیلومتری بهبهان، نشانگر ویژگی‌های کامل این سازند است.

سنگ‌آهک آسماری مهم‌ترین سنگ مخزن حوضه رسوبی زاگرس ایران است و چون برای نخستین بار در خاورمیانه در آن نفت کشف شده است معروفیت جهانی دارد. بهره‌دهی یک چاه متوسط در یک میدان نفتی به نسبت خوب، در حدود ۲۵۰۰۰ بشکه در روز است (افشارحرب، ۱۳۸۰).

در بُرش‌های کامل، سازند آسماری دارای دو عضو است. یکی «عضو ماسه‌سنگی اهواز» در جنوب باختری خوزستان و دوم، «عضو تبخیری کلهر» در لرستان. از نگاه زیست‌چینه‌ای نیز این سازند به سه واحد «آسماری پایینی» به سن الیگوسن، «آسماری میانی» به سن میوسن

پیشین (آکی تانین) و «آسماری بالایی» به سن میوسن پیشین (بوردیگالین) تقسیم می‌شود. ولی این تقسیم‌بندی در همه جا وجود ندارد. برای نمونه، در جنوب باختری سی‌سخت، تنها بخش آسماری پایینی دیده می‌شود که مرز بالای آن به سازند رازک است.

در بیشتر نقاط، مرز پایینی آسماری به سازند شیلی پایه است ولی در لرستان مرکزی، این سازند با سازند کربناتی شهبازان و در فارس داخلی با سازند جهرم، به طور ناپیوستگی پیوسته‌نما (پاراکانفورمیتی)، همبر است. در همه جا، سازند آسماری با سازند انیدریتی گچساران پوشیده می‌شود. ولی در فارس داخلی که سازند رازک جانشین گچساران می‌شود، مرز بالایی سازند آسماری به سازند آواری رازک است. گفتنی است که ویژگی‌های بُرش الگوی این سازند تنها در فروافتادگی دزفول قابل قبول است که با اندکی تغییر در لرستان نیز قابل تعقیب است ولی در نواحی فارس و پس‌خشکی بندر عباس، ویژگی‌های سنگ‌چینه‌ای و زمانی آن تغییرات زیادی دارد. برای نمونه:

× در جنوب غربی لرستان، یک رخساره تبخیری به نام «بخش تبخیری کلهر»، به صورت جانبی در تداخل با ردیف‌های کربناتی سازند آسماری است.

× در حاشیه جنوبی حوضه آسماری، ماسه‌سنگ‌هایی به نام بخش «ماسه‌سنگی اهواز» وجود دارد.

× در میدان‌های نفتی مسجد سلیمان، نفت سفید، هفتگل و پارس، یک واحد انیدریتی در قاعده آسماری دیده می‌شود.

× در جنوب فروافتادگی دزفول، سازند آسماری به مجموعه‌ای از ماسه‌سنگ، سنگ‌آهک و شیل تغییر رخساره می‌دهد.

× در مرزهای شمالی حوضه رسوبی آسماری از جمله در جنوب باختری سی‌سخت، تنها بخش پایینی آسماری دیده می‌شود.

× در جنوب خاوری فارس به ویژه در نواحی قشم و بندرعباس، سازند آسماری با شیل‌های سازند پابده تداخل بین‌انگشتی دارد.

× در شمال فروافتادگی دزفول و در کوه آسماری ردیف کم ضخامتی از مارن و شیل وجود دارد که در زیر آهک‌های آسماری و بر روی انیدریت قاعده آسماری قرار دارد و به سن قبل از آکی‌تانین بالایی است. در مناطقی که انیدریت‌های قاعده آسماری وجود ندارد، مارن‌های موردنظر روی سازند شیلی پابده دیده می‌شوند. در مورد تعلق مارن و شیل‌های موردنظر به سازند پابده و یا آسماری، اتفاق نظر وجود ندارد. به همین‌رو، به ردیف‌های موردنظر لایه‌های دارای *Brissopsis* و گاهی «لایه‌های حد تدریجی» نام داده شده است.

خواص زیست‌چینه‌ای سازند آسماری

بر اساس کار آدامز و بورژوا، ۱۹۷۷، ویژگی زیست‌چینه‌ای سازند آسماری به صورت جدول زیر است (مطیعی، ۱۳۷۲).

عضوهای سازند آهکی آسماری

سازند آهکی آسماری دو عضو دارد. یکی «عضو ماسه‌سنگ اهواز» و دیگری «عضو تبخیری کلهر» که اولی در نواحی جنوب فروافتادگی دزفول و دومی در شمال باختری فروافتادگی دزفول و جنوب باختری لرستان برونزد دارد (شکل ۶-۵). در میدان‌های نفتی اهواز، منصوری، مارون و به سوی جنوب و جنوب باختری اهواز است. بخش زیرین سازند آسماری به ماسه‌سنگ آهکی، سنگ آهک ماسه‌ای و لایه‌های جزئی شیل به نام «عضو ماسه‌سنگی اهواز» تبدیل می‌شود که بُرش الگوی آن در چاه شماره (۶) میدان اهواز و یک بُرش کمکی در چاه شماره (۱) میدان آب تیمور است. با توجه به سنگواره‌های موجود در میان‌لایه‌های کربناتی، سن این بخش الیگوسن تا میوسن پیشین دانسته شده است. این باور وجود دارد که بخش ماسه‌سنگی اهواز، ادامه سازند غار در کویت و جنوب

خاوری عراق است که زبانه‌های آن به صورت تداخل در سازند آسماری تا اهواز ادامه می‌یابد، ولی در سطح زمین رخنمون ندارد.

به طور معمول، این ماسه‌سنگ‌ها به دو قسمت پایینی و بالایی تقسیم می‌شوند. قسمت پایینی به صورت عدسی‌های بزرگ در درون حوضه رسوبی آسماری گسترش دارد ولی رخنمون ندارد و با توجه به مقایسه‌های ناحیه‌ای به سن ائوسن پسین تا الیگوسن به شمار می‌آید. ماسه‌سنگ‌های موردنظر (قسمت پایینی) از انواع کوارتزوک و کوارتز آنارنیت با سیمان کربناتی و گاهی رُسی است. ویژگی‌های سنگی این قسمت معرف نهشت در محیط‌های سبخای ساحلی است.

قسمت بالایی ماسه‌سنگ‌های اهواز، معادل آسماری میانی و بالایی است زیرا که این ماسه‌سنگ‌ها از حاشیه جنوب باختری حوضه آسماری فراتر رفته و به طرف شمال خاوری با رسوبات کربناتی آسماری میانی و بالایی ارتباط زبانه‌ای دارند. این بخش، به علت تنوع محیط رسوبی، سنگ‌شناسی متفاوتی را نسبت به بخش پایینی نشان می‌دهد. یکی از ویژگی‌های شاخص ماسه‌سنگ بالایی اهواز فراوانی کانی‌هایی از نوع زیرکن، تورمالین، روتیل، گارنت، استارولیت، هورنبلند و کیانیت است که به یک منشأ دگرگونی و آذرین اشاره دارند.

«عضو تبخیری کلهر» به ویژه در جنوب باختری لرستان وجود دارد و در نواحی شمال خاوری به صورت بین انگشتی با آسماری میانی تداخل دارد. بُرش الگوی این بخش در پهلوی جنوبی کوه اناران ۱۱۸/۸ متر ضخامت دارد و شامل ژئوپس در پایین، مارن به همراه لایه‌های نازک آهک در وسط و ژئوپس حاوی دو لایه آهک در بالاست. بخش تبخیری کلهر هم‌ارز آسماری میانی است و لذا سن میوسن پیشین دارد. گفتنی است که بر اساس اطلاعات جدید در چاه‌های واقع در شمال فروافتادگی دزفول (چنگوله ۱، دانان، دالپری)، ردیف کامل تبخیری شامل انیدریت، هالیت (۱۸۵ متر) و به ندرت سیلویت وجود دارد که جایگاه چینه‌شناسی مشابهی با بخش تبخیری کلهر دارد به

همین‌رو بُرش زیرسطحی چاه شماره (۱) چنگوله به عنوان بُرش مکمل معرفی شده است. سن بخش کلهر میوسن پیشین است.



شکل ۶-۵ - ارتباط تقریبی بین بخش ماسه‌سنگی اهواز و رسوبات تخییری کلهر

سن	واحد سنگی		واحد زیستی
بور دیگال پسین	سازند گچساران		Borelis melo qzoup Meandropsina iranica
	اسماری بالایی		
اکی‌تانیین پیشین	واحد بالایی اسماری میانی		Elphidium sp. Mioqypsina
	واحد پایینی اسماری میانی	بخش ، انیدریتی کلهر واحد انیدریتی قاعده اسماری	Archaia asmoricus Archaia hensoni
الیگوسن	لایه‌های تدریجی اسماری پایینی (Brissopsis)		Eulepidina Nephrolepidina Nummulites
	سازندها ی جهرم و شهبازان	سازند پابده	

خواص زیست‌چینه‌ای پالئوسن و ائوسن
(ویند ۱۹۶۵)

سن	موقعیت جغرافیایی	موقعیت چینه‌شناسی	نام زون زیستی
ایکوسن	خوزستان و فارس	بالترین حد سازند پابده	Small Globigerinides – Haplophragmium slingeri – Zeavigerina assemblage zone
ائوسن پیشین	فارس و خوزستان	اهک‌های بالای جهرم	Chapmanina – Pellatispira – Baculogypsinodes assemblage zone
	برش، الکو فروافتادگی دزفول	اهک‌های بالای شهبازان بخش، بالای سازند پابده	Globorotalia Cerro – azulensis - Hantkenina assemblage zone
ائوسن میانی	فارس	اهک‌های بالای جهرم	Nummulites – Alveolina assemblage zone
	برش، الکو	سازند تله رنگ	Dictyoconus – Coskinolina – Orbitolites complantus assemblage zone
	فارس	اهک‌های بالای جهرم	Linderina sub zone
	فارس	اهک‌های بالای سازند جهرم	Somalina sub zone
	فارس	اهک‌های سازند جهرم	Trunciritaloides – Porticulaphaera - Globorotalia spinulose assemblage zone
	برش، الکو	تله رنگ	Red Radiolaria zone
	فروافتادگی دزفول	سازند پابده	Globorotalia rex – G. formosa – G. araqonensis assemblage zone
ائوسن	لرستان	سازند گشکان	Opertorbitolites sub zone
	فارس، داخلی	سازند ساچون	Miscellanea – Kathina assemblage zone
ائوسن پیشین	فروافتادگی دزفول	سازند پابده	Globorotalia – Velascoensis – Globorotalia pseudomenardii assemblage zone
	فارس، داخلی	سازند پابده	Globorotalia – Globigerina – Globigerina doubjerqensis assemblage zone
	فارس	پایین سازند جهرم	
	فارس	سازند ساچون	
پالئوسن	برش، الکو	سازند تله رنگ	
	فارس	قاعده سازند جهرم	
	لرستان	سازند تله رنگ	
پالئوسن پیشین	فارس، داخلی	اهک‌های بخش بالایی سازند ساچون	
	فروافتادگی دزفول، لرستان	بخش، پایین پابده خوزستان، فارس	
پالئوسن پیشین	لرستان	بخش، پایین سازند پابده	

ترشیری پایینی (پالئوسن - میوسن پیشین)

ترشیری بالایی (میوسن پیشین - پلیوسن)

چرخه رسوبی فارس

چرخه رسوبی فارس یک واحد زمین‌ساختی - چینه‌شناختی همزمان با کوهزایی آلپ است که در یک دریای پسرونده به سمت جنوب باختری نهشته شده و تغییرات سنی آن از میوسن پیشین تا پلیوسن است. به همین رو این چرخه، در برگیرنده سازندهای گروه فارس (گچساران، میشان، آغاچاری) و سازند کنگلومرای بختیاری است که نشانگر یک فاز پسروری است. ضخامت تقریبی ردیف‌های مورد نظر، در لرستان و سکوی فارس ۳۰۰۰ متر است ولی در فروافتادگی دزفول و پس‌خشکی بندرعباس به تقریب ۶۰۰۰ متر ضخامت دارد.

گروه فارس

در فرهنگ چینه‌شناسی ایران، گروه فارس شامل سازندهای گچساران در زیر، میشان در وسط و آغاچاری در بالا است. استونلی (۱۹۷۵) و مطیعی (۱۳۷۲)، سازند کنگلومرای بختیاری را یک واحد سنگی از گروه فارس می‌دانند. مطالعات مرتبط به این گروه، تاریخچه دیرینه دارد که در جدول زیر خلاصه شده است.

سازند تبخیری گچساران (فارس پایینی) : سازند گچساران به عنوان پوش‌سنگ میدان‌های نفتی آسماری نخستین سازند گروه فارس است که در مناطق فروافتادگی دزفول - لرستان تا حوضه خلیج فارس گسترش دارد. این سازند زمان‌گذر است به گونه‌ای که که مرز پایینی آن در حوالی جزیره قشم به الیگوسن و شاید ائوسن برسد ولی در نواحی شمالی سن بوردیگالین (میوسن پیشین) دارد.

در ناحیه فارس، این سازند به بخش‌های چهل، چمپه و مول تغییر رخساره می‌دهد ولی در نواحی مجاور راندگی زاگرس، به سازند رازک تبدیل می‌شود.

از نگاه مهندسی، سازند تبخیری گچساران یک واحد سنگی با رفتار شکل‌پذیر است، به همین رو، در سطح زمین بُرش کامل ندارد و برش تلفیقی چاه‌های میدان گچساران به عنوان برش الگو (غیر رسمی) دانسته شده که ۷ عضو و ۱۶۰۰ متر ستبرا دارد. سنگ نمک، انیدریت، مارن‌های رنگارنگ، سنگ‌آهک و مقداری شیل بیتومین‌دار، بدون نظم چین‌های، واحدهای اصلی سازند گچساران هستند. ویژگی عضوهای هفتگانه بُرش الگو به شرح زیر است.

گفتنی است که ضخامت و سنگ‌شناسی بخش‌های هفتگانه بُرش الگو و عضوهای سه گانه منطقه فارس ثابت نیست. به همین رو در بیشتر نواحی این سازند (گچساران) قابل بخش‌بندی نیست و با نام کلی گچساران از آن یاد می‌شود.

سنگواره‌های جانوری موجود در سازند گچساران متعلق به محیط‌های کولابی و لب‌شور به طور عموم شامل *Rotalia*, *Nonina* و به طور محلی شامل *Charophytes* است. استراکود و بریوزوا به همراه *Peneroplis farsensis*, *Dendritina rangi* و *Chilostomellids* در تمامی سازند گچساران یافت می‌شود.

در استان فارس، سازند گچساران به سه عضو چهل (در زیر) چمپه (وسط) و مول (در بالا) تقسیم شده است.

سازند آواری رازک : از جنوب باختری زاگرس (زاگرس چین‌خورده) به سمت شمال خاوری این ارتفاعات (زاگرس بلند)، سازند تبخیری گچساران با حضور یک واحد تدریجی، به ردیف‌های آواری سُرخ‌رنگی به نام «سازند رازک» می‌رسد. به همین رو در گذشته رازک درون سازند گچساران دسته‌بندی می‌شد و گاه نیز عنوان «رخساره ماسه‌سنگی گچساران» داشت.

در حال حاضر این نهشته‌های آواری یک واحد سنگی رسمی است که بُرش الگوی آن در پهلوی شمالی کوه جهرم، به ضخامت ۷۴۴/۴ متر، متشکل از مارن‌های سُرخ رنگ، سبز تا خاکستری سیلنتی با هوازدگی کم، همراه با مقداری آهک سیلنتی است که به طور هم‌شیب در روی سازند آهکی آسماری و در زیر «عضو آهکی گوری» از سازند میشان قرار دارد. ولی، مرز بالا و پایین آن در همه جا یکسان نیست. برای نمونه در لرستان، سازند رازک در زیر سازند آغاچاری است و یا در شمال بندر عباس این سازند روی مجموعه نمکی هرمز و در زیر آهک گوری قرار دارد. ضخامت سازند رازک نیز متغیر است. گاهی کمتر از ۵۰ متر و گاهی تا بیش از ۱۳۰۰ متر اندازه‌گیری شده است.

از رازک فسیل‌های زیادی گزارش شده و تغییرات سنی آن نیز در خور توجه است. سازند رازک در لرستان به سن بوردیگالین تا میوسن بالایی، در ناحیه فارس مرکزی از بوردیگالین تا میوسن میانی، در بندر عباس الیگوسن تا میوسن پیشین و در حوالی سی سخت از آکی تانین تا میوسن پیشین است. با توجه به تغییرات زیاد ویژگی زیست‌چینه‌ای و زمان چینه‌ای، این باور وجود دارد که سازند رازک رسوبات آواری حوضه تبخیری سازند گچساران و با احتمال سکوه‌های کربناتی سازند آسماری است. به سوی جنوب و جنوب باختر، سازند رازک به طور زبانه‌ای با سازند گچساران جایگزین می‌شود. این جایگزینی کم و بیش با جایگزینی سازند تاربور با گورپی و سازندهای ساچون و جهرم با سازند پابده هم محل است.

سازند مارنی میشان (فارس میانی): از اواخر بوردیگالین با فرونشست نواحی واقع بین سکوی فارس و فروافتادگی دزفول محیط دریایی گسترش یافته و سازند گچساران با یک دریای پیشرونده و کم ژرفا پوشیده شده است. در گذشته به نهشته‌های مارنی سبزرنگ این دریا، «گروه آرژیلی» و یا «مارن‌های انگورو» گفته می‌شد، ولی امروزه نام «سازند مارنی میشان» دارد که نام آن از دهکده‌ای واقع در ۵۰ کیلومتری جنوب - جنوب خاوری گچساران گرفته شده است.

در بُرش الگو (میدان نفتی گچساران) سازند میشان شامل ۷۱۰ متر مارن خاکستری و آهک‌های رُسی سرشار از پوسته و صدف سنگواره‌ها است. ۶۰ متر قسمت پایینی سازند بیشتر سنگ‌آهک‌های دارای کرم است که به نام لایه‌های کرم‌دار نامگذاری شده و به سمت جنوب خاوری با سنگ‌آهک‌های ریفی «بخش گوری» از سازند میشان جایگزین می‌شود. از محل بُرش الگو به سمت شمال خاوری زاگرس، سازند میشان بیشتر ماسه‌ای است ولی در فارس داخلی و بندرعباس بیشتر رخساره سیلتی دارد. گاهی در این سازند لایه‌های سُرخ رنگی وجود دارد که حاصل نهشت دوباره مجموعه هرمز دانسته شده است. در نقاطی که این آواری‌ها ضخامت زیاد دارند، به آن «عضو ماسه‌سنگی میشان» گفته می‌شود.

به استثنای فارس داخلی که میشان بر روی سازند رازک است در دیگر نقاط، میشان بین دو سازند گچساران (در زیر) و سازند آغاچاری (در بالا) قرار دارد. مرز پایینی آن ناگهانی و مرز بالایی آن تدریجی است. از میدان نفتی گچساران به سمت لرستان، سازند میشان در جهت جانبی به رخساره تخریبی آغاچاری تبدیل می‌شود، به همین دلیل در لرستان سازند میشان گزارش نشده است.

سنگ‌آهک ریفی عضو گوری از سازند میشان به داشتن مقدار زیادی آپراکولینا و دیگر ریز سنگواره‌ها شاخص است. افزون بر آن روزنه‌داران پلانکتون، دو کفه‌ای‌ها، شکم پایان، خارپوستان سن این سازند را از میوسن پیشین تا میوسن میانی مشخص می‌کنند.

عضو آهکی گوری : در گذشته این واحد سنگی به نام‌های «سازند گوری» و یا «آهک آپراکولینا» خوانده می‌شد ولی امروزه عضوی از سازند میشان است که برش الگوی آن در تنگ گوری در ۲۸ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان لار، به ضخامت ۱۱۱ متر، شامل سنگ‌آهک‌های کرم رنگ، سخت، خشن، برجسته و حاوی سنگواره‌های فراوان با تناوب مارن خاکستری است.

مرز پایین این عضو که ممکن است ناگهانی و یا هم‌شیب باشد، با سازند گچساران و یا سازند رازک است.

مرز بالایی گوری با سازند میشان گاهی تدریجی و گاهی ناگهانی است. تغییرات ضخامت عضو آهکی گوری زیاد است به گونه‌ای که در ناحیه بندرعباس تا ۱۲۰۰ متر می‌رسد ولی از فارس به سوی خوزستان، عضو گوری نازک می‌شود و در شمال باختری گسل کازرون ناپدید می‌شود. عضو گوری در میدان گازی سرخون نقش سنگ مخزن دارد.

سازند آواری آجاجاری (فارس بالایی): سازند آجاجاری که در گذشته به نام‌های گروه آبی، طبقه آبی، طبقات دارای پکتن واسلی، طبقات سُرخ‌رنگ و فارس بالایی نامیده می‌شد، توالی ستبری (گاهی تا ۳۰۰۰ متر) از نهشته‌های آواری سُرخ‌رنگ و همزمان با کوهزایی است که گستره‌های وسیعی از لرستان، خوزستان و فارس و حتی عراق، سوریه و ترکیه را زیر پوشش دارد. ولی در خوزستان و لرستان این سازند بیشتر از انواع رسوبات دریاچه‌ای، خلیج دهانه‌ای و رودخانه‌ای است، در حالی که در فارس ساحلی و جزیره قشم ویژگی‌های دریایی دارد.

نام این سازند از شهرستان آجاجاری اقتباس و بُرش الگوی آن در طول جاده امیدیه به چاه‌های میدان نفتی آجاجاری مطالعه شده است. در این بُرش، سازند آجاجاری شامل ۲۹۶۶ متر، تناوب تکراری چرخه‌هایی است که به طرف بالا دانه‌ریز می‌شود. هر چرخه، به ضخامت ۱۰ تا ۱۰۰ متر، با لایه‌های ماسه‌سنگی آهکی، به ضخامت ۲ تا ۵ متر، به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری آغاز و با لایه ضخیمی از مارن سُرخ‌رنگ در تناوب با لایه‌های نازک سیلت سنگ و ماسه‌سنگ ریز دانه ادامه می‌یابد. ولی در یک نگاه منطقه‌ای، سازند آجاجاری به دو رخساره متفاوت دیده می‌شود. در فارس داخلی، بندرعباس، شمال فروافتادگی دزفول و مرز ایران - عراق، سازند آجاجاری رخساره ماسه‌سنگی دارد. در حالی که، در فارس ساحلی و بخش میانی و جنوبی فروافتادگی دزفول، رخساره این سازند مارنی است. مرز پایینی این سازند با واحد سنگی میشان بیشتر تدریجی است و در آغاز

مارن‌های سُرخ انتخاب می‌شود. ولی، در لرستان که سازند میشان وجود ندارد، سازند آجاجاری بر روی سازند گچساران نهشته شده است. مرز بالایی آجاجاری، با و یا بدون بخش لهبری، با سازند کنگلومرای بختیاری است که گاه تدریجی و هم‌شیب و گاه ناگهانی و دگرشیب است. در فروافتادگی دزفول، سازند آجاجاری بیشترین ضخامت را دارد ولی به سمت خاور و جنوب خاور، ستبرای این سازند کاهش می‌یابد.

در این روند، کاهش ضخامت سازند آجاجاری با افزایش ضخامت سازند میشان همراه است، به همین‌رو، گاهی سازندهای آجاجاری و میشان همزمان دانسته می‌شوند و به همین جهت است که سن آجاجاری از میوسن میانی تا پلیوسن فرض می‌شود. اما، سازند آجاجاری در همه جا هم‌سن نیست. از شمال باختر به جنوب خاور و از شمال خاور به جنوب باختر، سن این سازند جوان‌تر می‌شود. ریزسنگواره‌های سازند آجاجاری به محیط‌های آب شیرین تا لب شور تعلق دارند که بیشتر در سنگ‌آهک‌های ماسه‌ای قاعده این سازند دیده می‌شوند. سنگواره‌های درشت فراوانی را نیز می‌توان در بخش بالایی سازند آجاجاری دید که بیشتر سن پلیوسن دارند. آثاری از اسب هیپاریون نیز در بخش لهبری گزارش شده که متعلق به پلیوسن است. بنابراین سن آجاجاری میوسن بالایی تا پلیوسن است.

عضو آواری لهبری در بخش‌هایی از خوزستان و جنوب باختری لرستان، در بالاترین بخش سازند آجاجاری، توالی همگنی از مارن‌های سیلتی و سیلت سنگ، به رنگ نخودی تا خاکی، وجود دارد که در گذشته به نام بختیاری پایینی و یا لایه‌های بدبوم نامیده می‌شد. ولی امروزه، به دلیل شباهت‌های سنگ‌شناختی، این نهشته‌ها عضوی از سازند آواری آجاجاری، به نام «لهبری» دانسته می‌شوند که ردیف حدواسط از رسوبات رودخانه‌ای ماندیری (سازند آجاجاری) به رسوبات رودخانه‌های بریده بریده و رسوبات مخروط افکنه‌ای (سازند بختیاری) است. بُرش الگوی این عضو در تنگ تکاب واقع در حدود ۱۰ کیلومتری شمال خاوری شهر هفتگل اندازه‌گیری شده که شامل

۱۵۷۵ متر سیلت سنگ، مارن‌های سیلتی - گچدار، ماسه‌سنگ کربناتی و ژبپس است و یکی از ویژگی‌های آن، درشت شدن دانه‌ها به سمت بالا است. این عضو رنگ نخودی تا خاکی دارد به همین رو گاهی تفکیک آن از واحدهای جوان حاصل از فرسایش سازند آغاچاری و کنگلومرای بختیاری دشوار است. به سمت شمال خاوری و جنوب خاوری لهبری به صورت زمانی (قائم) و مکانی (جانبی) و به حالت بین‌انگشتی به سازند آغاچاری تبدیل می‌شود. به همین دلیل، گاهی تفکیک این دو دشوار است. ولی رنگ نخودی و فرسودگی بیشتر، کمک زیادی برای تفکیک لهبری از آغاچاری است. در عضو لهبری، سنگواره‌های محیط‌های لب شور تا شیرین کم عمق پیدا می‌شود. آثار هیپاریون متعلق به پلیوسن، از جمله آثار یافت شده در عضو لهبری است.

بخش	سنگ شناختی	ضخامت (متر)
۷	تناوب انیدریت، مارن خاکستری و سنگ‌آهک (قابل تقسیم به ۵ زون)	۱۲۷
۶	انیدریت، مارن‌های سرخ و آهک (در پایین)، سنگ نمک (وسط) انیدریت و مارن (در بالا)	۲۷۸
۵	تناوب انیدریت، مارن سرخ، سنگ نمک و لایه‌های نازک سنگ‌آهک	۲۰۸
۴	تناوب سنگ نمک ضخیم، مارن‌های خاکستری، انیدریت، کمی لایه‌های آهکی	۸۲۴/۵
۳	انیدریت، مارن‌های خاکستری ضخیم	۲۲۵
۲	سنگ نمک، انیدریت، مارن خاکستری، پاندهای نازک سنگ‌آهک	۱۱۲/۵
۱	۵ چرخه تبخیری شامل انیدریت، مارن، آهک و کمی شیل بیتومین‌دار	۴۰

سال	زمین‌شناس	واحد سنگ چینه‌ای
۱۹۱۸	پیلکریم	سری فارس
	جیمز و هالسر	سری فارس
۱۹۱۸	باسک و مایو	سری فارس
۱۹۶۵	جیمز و وایند	سری فارس
۱۹۷۵	استونلی	سری فارس

بخش	نام بخش	سنگ شناختی	ضخامت (متر)
۳	بخش مارنی مول	مارن‌های سرخ واحد ژیس در تناوب با آهک‌های ژیس و ژیس	۵۲/۵
۲	بخش کربناتی - تیخیری چمبه	سنگ آهک، دولومیت‌های ژیس‌دار، مارن‌های سرخ، ژیس‌های قهوه‌ای	۱۱۰
۱	بخش انیدریتی چهل	ژیس، انیدریت در تناوب با مارن و آهک نازک لایه	۲۹۵

حوضه نمکی جنوب خلیج فارس

در جنوب جزیره قشم و در حوالی بندر بستانه یک حوضه نمکی، به احتمال، هم‌ارز گچساران وجود دارد. ولی این حوضه (تنگه هرمز)، از فروافتادگی دزفول جدا بوده و از نظر سنی با سازند گچساران مغایرت دارد. در این حوضه (قشم) سازند آسماری وجود ندارد و سازند گچساران شامل ضخامت‌های زیادی سنگ نمک، انیدریت و مارن است که روی سازند پابده و زیر سازند میشان قرار دارد (مطیعی، ۱۳۷۲).

سازند کنگلومرای بختیاری : سازند کنگلومرای بختیاری ویژگی رسوبات آبرفتی - کوهپایه‌ای حاصل از فرسایش ارتفاعات را دارد که بیشتر شامل کنگلومرا و ماسه‌سنگ‌آهکی است که گاهی به صورت هم‌شیب و گاهی دگرشیب بر روی سازندهای کهن‌تر نهشته شده است.

باسک (۱۹۱۷)، سازند بختیاری را به سه بخش پایینی، میانی و بالایی تقسیم کرد. ولی امروزه بخش پایینی، عضوی از سازند آجاجاری به نام لهبری است و به مجموعه بخش میانی - بالایی نیز بختیاری گفته می‌شود که برش الگوی آن در شمال مسجد سلیمان (گذار لندر) شامل ۵۵۰ متر کنگلومرا با قطعاتی به ابعاد خرسنگ، قلوه سنگ و ریگ، به سن‌های گوناگون است که با کلسیت درشت دانه و رُس سیمانی شده‌اند.

در محل بُرش الگو، یک سوم زیرین این سازند از کنگلومرای توده‌ای، مقاوم با هوازدگی به نسبت کم و عدسی‌هایی از ماسه‌سنگ‌های کنگلومرایی است و دو سوم بالایی شامل کنگلومرای توده‌ای و دیواره ساز است. ضخامت این سازند در مناطق مختلف متفاوت است، به گونه‌ای که در ناحیه بندرعباس، ۱۰۲۷ متر و در بهبهان (چاه شماره ۱۱) ۱۳۳۰ متر می‌باشد.

ترشیری در کپه‌داغ

مقدمه

در حوضه کپه‌داغ، همانند دیگر نواحی ایران، در آغاز ترشیری حرکات زمین‌ساختی هم‌ارز لارامین سبب پسروی دریا از جنوب به شمال شده به گونه‌ای که ردیف‌های آغازی ترشیری از نوع نهشته‌های قاره‌ای (سازند پسته‌لیق) است که از فرسایش فرابوم‌های ایجاد شده در جنوب کپه‌داغ حاصل شده‌اند. در پالتوسن میانی، به جز ناحیه شیخ، با نشست حوضه، سنگ‌آهک‌های زیست آواری (سازند چهل کمان) نهشته شده است، ولی در شروع ائوسن، ناحیه شیخ را نیز دریا پوشاند و به همین رو، توالی‌های ائوسن دریایی است (سازند خانگیران)، ولی از اواخر ائوسن، همزمان با رویداد پیرنئن، با پسروی کامل دریا از باختر به خاور، محیط‌های قاره‌ای میان کوهی نئوژن با گسترش جغرافیایی محدود شکل گرفته‌اند (شکل ۶-۶ الف و ب). در هر حال، در دشت گرگان، به عنوان بخش خاوری حوضه پاراتتیس، رسوبات نئوژن دریایی است (افشارحرب، ۱۳۷۳).

پالتوژن در کپه‌داغ

در پهنه کپه‌داغ، ردیف‌های پالتوژن شامل سه سازند پسته‌لیق، چهل کمان و خانگیران است.

سازند پسته‌لیق : نام این سازند قاره‌ای از جنگل پسته‌لیق (پسته وحشی) در شمال باختری دشت سرخس گرفته شده ولی بُرش الگوی آن در ۶ کیلومتری جنوب باختری دهکده شورلوخ، در پایانه شمالی تنگ نیزار، به ستبرای ۲۸۰ متر اندازه‌گیری شده است، ولی در دیگر نقاط، تغییرات ستبرا

درخور توجه است. این سازند تناوب نامنظمی از شیل قهوه‌ای مایل به سُرخ، گلسنگ، ماسه‌سنگ‌آهکی و کنگلومرا است که در برخی نقاط نظیر ناودیس کلات لایه‌های تبخیری به آن اضافه می‌شود.

داشتن زمینه سُرخ‌رنگ، از ویژگی‌های سازند پسته‌لیق است که به شناسایی آن کمک می‌کند. مرز پایینی سازند پسته‌لیق بیشتر به سازند کلات (کرتاسهٔ پسین) است و در بالا، گاهی با سازند چهل‌کمان و گاهی با سازند خانگیان هم‌بندی دارد.

در همه جا، مرزهای پایینی و بالایی این سازند (پسته‌لیق) ناپیوسته ولی هم‌شیب است. سنگ‌رخسارهٔ سازند پسته‌لیق و پراکندگی جغرافیایی آن نشانگر آن است که در آغاز پالئوسن، در نتیجهٔ رویداد لارامین بلندی‌هایی در جنوب، باختر و شمال خاوری کپه‌داغ (جنوب دشت سرخس) شکل گرفته و به همین دلیل سازند آواری پسته‌لیق دارای سه مرکز پیشینهٔ رسوب در شمال خاوری جاجرم (۱۷۰۰ متر)، جنوب دشت سرخس و شمال خاوری بجنورد است.

در یک نگاه کلی، از جنوب به شمال از درشتی دانه‌های آواری - قاره‌ای کاسته می‌شود، به گونه‌ای که در شمال بجنورد، بیشتر رس و سیلت ارغوانی نهشته شده است. (شکل ۶-۶ الف)

سازند پسته‌لیق سنگواره ندارد. بر اساس جایگاه چینه‌شناسی، سن این سازند پالئوسن زیرین است. هم‌ارزی‌های منطقه‌ای نشان می‌دهد که واحد سنگی پسته‌لیق را می‌توان با سازند فجن (فاجان) در البرز، کنگلومرای کرمان، سازند ساچون (زاگرس) و حتی بخش شیل ارغوانی سازند پابده درخور قیاس دانست که جملگی به محیط‌های قاره‌ای - اکسیدی حاصل از رویداد لارامین، در آغاز پالئوسن، اشاره دارند (شکل ۶-۶ ب)

سازند آهکی چهل‌کمان : بررسی جغرافیای دیرینه کپه داغ نشان می‌دهد که در آغاز پالئوسن پسین، نواحی سرخس، کلات درگز (در خاور) و نواحی مراوه تپه و شمال گنبد (در باختر) با دو

سکوی کربناتی کم عمق و مجزا پوشیده شده بود که حاصل آن، نهشت کربنات‌های زیست آواری «سازند چهل کمان» است. بُرش الگوی این سازند در تنگ چهل کمان، واقع در ۱۶ کیلومتری باختر - جنوب باختری سرخس اندازه‌گیری شده که به طور عمده شامل ۲۲۹ متر سنگ‌آهک و دولومیت و با میان‌لایه‌های ناچیز از مارن و شیل آهکی است و به طور محلی، لایه‌های نازک ماسه‌سنگ و سنگ‌گچ (چاه شماره ۳ گنبدلی) دارد.

سنگ‌آهک‌های این واحد سنگی، به طور عموم از نوع بیومیکرایت رُس‌دار و ماسه‌ای به رنگ خاکستری نخودی، متوسط تا درشت دانه بوده و به داشتن تخلخل فراوان و گاهی چینه‌بندی چلیپایی شناخته می‌شود. میان‌لایه‌های شیلی بیشتر به رنگ خاکستری مایل به آبی و ماسه‌سنگ‌ها رنگ سُرخ مایل به قهوه‌ای داشته و درشت دانه‌اند. سازند چهل کمان، به طور هم‌شیب ولی ناهم‌ساز، بر روی سازند پسته لیق قرار دارد. ولی، حد بالایی آن به سازند خانگیران پیوسته و تدریجی است. لازم به گفتن است که در ناحیه آیتامیر، سازندهای پسته‌لیق، کلات و نیزار وجود ندارد و سازند چهل کمان بر روی سازند آب تلخ قرار دارد. گسترش جغرافیایی سازند چهل کمان به طور عمده محدود به جنوب و جنوب باختری دشت سرخس است. در دیگر مناطق، فرسایش شدید سبب شده تا رخنمون این سازند فقط محدود به چند ناودیس باشد. روزنه‌داران، شاخص‌ترین سنگواره‌های سازند چهل کمان هستند که به پالئوسن تعلق دارند. سنگواره‌های دیگر این سازند (بریزوآ، جلبگ و دوکفه‌ای) چندان شاخص نیستند.

سازند شیلی خانگیران : سازند خانگیران آخرین نهشته‌های دریایی پهنه کپه داغ است که نام آن از روستای خانگیران (۳۰ کیلومتری باختر سرخس) گرفته شده، ولی بُرش الگوی آن در دامنه جنوبی تاقدیس زرینه‌کوه در شمال شهر درگز مطالعه شده است.

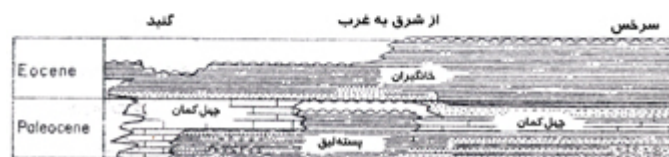
در بُرش الگو و دیگر برش‌ها، سازند خانگیران توالی همگنی از شیل آهکی - سیلتی با میان‌لایه‌های ماسه‌سنگ سبز زیتونی و خاکستری مایل به آبی است که سیمای فرسوده و پست

دارد و در بیشتر نواحی، نزدیک به قاعده آن، ماسه‌سنگ ضخیمی دیده می‌شود. اغلب در بخش زیرین این سازند، چندین واحد صدف سنگ، حاوی صدف‌های بزرگ نیز وجود دارد. سازند خانگیران در محل بُرش الگو (نزدیک روستای یاقل) ۱۸۸۰ متر ستبراً دارد ولی تغییرات ضخامت سازند از ۸۰۰ متر (روستای خانگیران) تا ۲۰۰۰ متر است. این سازند به طور هم‌شیب سازند آهکی چهل کمان را می‌پوشاند و لایه صدف‌دار پایه خانگیران این دو واحد را از یکدیگر جدا می‌کند. ولی گاه مانند ناودیس شیخ، سازند چهل کمان وجود ندارد و مرز زیرین خانگیران به سازند پسته لبق است.

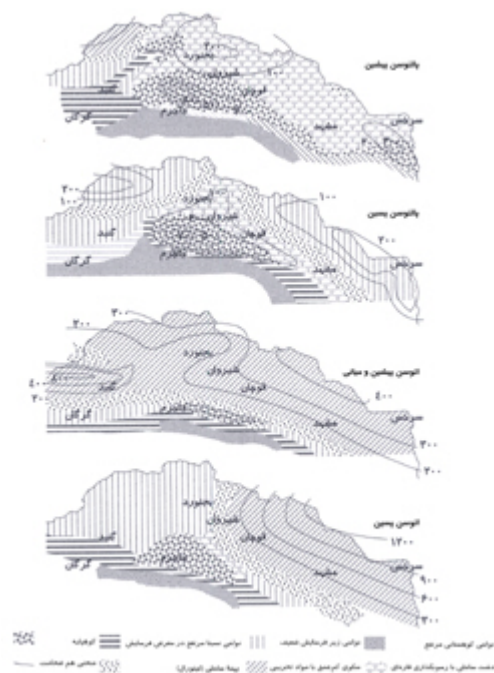
گسترش جغرافیایی این سازند بیشتر محدود به دشت سرخس و شمال درگز است. با این حال، در چند ناودیس واقع در مرکز و باختر کپه داغ نیز می‌توان رخنمون‌های این سازند را دید. بر اساس روزنه‌داران فراوان، سن سازند خانگیران پالئوسن پسین تا اواخر ائوسن و به احتمال الیگوسن پیشین است. مطالعه نانوپلانکتون‌های آهکی این سازند در خاور ناودیس چهل کمان سبب شده تا هادوی (۱۳۷۸)، ضمن شناسایی ۹ زون زیستی، بر این باور باشد که محدوده زمانی سازند خانگیران از ائوسن آغازی تا الیگوسن پسین است.

سازند شیلی خانگیران معرف آخرین پیشروی گسترده دریا در پهنه کپه داغ است که به جز بخش کوچکی از شمال باختری گنبدکاووس، دیگر نواحی را زیر پوشش داشته است. پیشروی این دریا از پالئوسن پسین آغاز ولی در اواخر ائوسن میانی آخرین پسروی دریا آغاز شده به گونه‌ای که در اوایل ائوسن پسین، دریا فقط خاور بجنورد تا دشت سرخس را زیر پوشش داشته است. از اواسط ائوسن پسین، پسروی دریا به سمت شمال خاوری ادامه یافته و در ائوسن پایانی دشت سرخس، کلات و درگز آخرین محل استقرار دریای ائوسن بوده است. بدین سان در پهنه کپه‌داغ باختری، پسروی ناشی از رویداد پیرنئن از ائوسن میانی آغاز شده ولی در کپه‌داغ خاوری پسروی دریا در ائوسن پسین - الیگوسن پیشین بوده است. به همین دلیل در نواحی سرخس و درگز، شیل‌های خانگیران

به تدریج، و با حضور چند لایه گذری، به رُس سنگ‌های سُرخ‌رنگی می‌رسد که در محیط قاره‌ای رسوب کرده‌اند.



شکل ۶-۶-الف) - تغییر رخساره و نیوذهای رسوبی واحدهای سنگ چینه‌ای پالئوژن کپه‌داغ (افشارخرب- ۱۳۲۲)



نئوژن در کپه داغ

به دنبال رویداد زمین‌ساختی پیرنئن، با پسروی دریای ائوسن پسین - الیگوسن پیشین، رسوبگذاری در کپه داغ محدود به محیط‌های قاره‌ای میان کوهی شده و به همین دلیل ردیف‌های نئوژن این پهنه نهشته‌های آواری اکسیدی است که ممکن است به طور هم‌شیب بر روی سازند خانگیران و یا دگر شیب بر روی ردیف‌های کهن‌تر از خانگیران قرار گیرند.

در ناحیه سرخس و دامنه شمالی تاقدیس خانگیران، ردیف‌های نئوژن حدود ۱۵۰ متر کنگلومرا، ماسه‌سنگ و کمی رس ماسه‌دار سُرخرنگ است که به طور هم‌شیب بر روی سازند خانگیران قرار دارد. در ناحیه درگز، در کنار راه اصلی درگز به لطف‌آباد، آواری‌های نئوژن، با حدود ۹۰۰ متر ضخامت و گسترش زیاد، شامل رُس سنگ در پایین و کنگلومرا در بالاست که با لایه‌های سازند خانگیران به گونه‌ای هماهنگ چین خورده‌اند. بنابراین، کهن‌تر از فاز اصلی چین‌خوردگی دانسته شده‌اند.

در دامنه‌های جنوبی کوه‌های هزار مسجد، نهشته‌های آواری نسبت داده شده به نئوژن، به طور دگرشیب واحدهای سنگی گوناگونی به سن ژوراسیک و کرتاسه را می‌پوشاند و به نظر می‌رسد که این گروه از نهشته‌های نئوژن پس از فاز کوهزایی و فرسایش پیامد آن تشکیل شده‌اند. بنابراین، محدود کردن سن این گروه به زمان پلیوسن، می‌تواند پذیرفتنی‌تر باشد. به ویژه آنکه، در دیگر نقاط کپه داغ، نهشته‌های پلیوسن کنگلومرایی است که با دگرشیبی بر روی افق‌های مختلف لایه‌های قدیمی‌تر قرار دارد. با این حال، در شمال خاوری دشت گرگان، سنگ‌های پلیوسن از نوع سنگ‌آهک‌های زیست آواری است که با «سازند دریایی آچه گیل» قابل قیاس است که بُرش الگوی آن در ترکمنستان و در ساحل خاوری دریای خزر قرار دارد. در دشت گرگان، سازند آچه گیل ۱۹ متر ماسه‌سنگ زرد رنگ آهکی، سنگ‌آهک زیست‌آواری، متخلخل با چین‌بندی چلیپایی است که با دگرشیبی بر روی ردیف‌های کرتاسه به ویژه سازند سنگانه قرار دارد. گفتنی است که،

همانند دیگر نقاط ایران، رسوبات پلیوسن کپه‌داغ، از جمله سازند آچه‌گیل، در اثر فاز کوهزایی پلیوسن پایانی، چین خورده‌اند.

ترشیری در مکران

مقدمه

پهنه مکران شامل زمین‌های واقع در جنوب خاوری ایران است که از نگاه زمین‌شناسی، بر فرادیواره یک زون فرورانش کم‌شیب قرار دارد. پی‌سنگ افیولیتی ناحیه نشانگر یک جدایش درون قاره‌ای همراه با اقیانوس‌زایی در سکوی پالتوزویک ایران است ولی هنوز برخورد نهایی صفحه‌ها صورت نگرفته است. به همین رو، از زمان ترشیری به بعد، مکران ویژگی حاشیه‌های فعال دارد. ردیف‌های ترشیری مکران به طور عمده نهشته‌های فلیش‌گونه و حاصل تخریب و فرسایش پوسته قاره‌ای و اقیانوسی شمال مکران و نشانگر فرسایش شدید و نهشت در یک فرونشست فعال است. نهشت فلیش‌های پالتوسن - ائوسن مکران تا زمان الیگوسن ادامه داشته، ولی در این زمان (الیگوسن) با پسروی دریا از حاشیه و کناره‌های حوضه، ردیف ستبر غیرکربناتی متشکل از ماسه‌سنگ و شیل بر جای مانده است. در زمان میوسن، رسوبات مارنی ژیبس‌دار و گل‌سنگ در حوضه‌های ساحلی کم عمق و در حال فرونشست نهشته شده‌اند که به تدریج به سمت دریا (جنوب) ضخامت آنها بیشتر می‌شود، به گونه‌ای که در هر کیلومتر، ۱۶۰ متر بر ضخامت آنها افزوده می‌شود (بربریان و کینگ، ۱۹۸۱). با وجودی که مکران پهنه‌ای در حال کوهزایی است، ولی رسوبات پلیوسن آن مولاس گونه دانسته شده که ضمن داشتن بیش از یک کیلومتر ستبر، به طور دگرشیب فلیش‌های بالایی میوسن را می‌پوشانند.

پالتوسن در مکران

ردیف‌های «پالئوسن» مکران را بیشتر در کافت شمال مکران و در واحد کربنات‌های پیش کمانی (شکل ۲-۲۱) می‌توان دید که بخشی از آمیزه‌های «دورکان»، «در انار»، «بند زیارت»، «آمیزه‌های رنگین»، «مختارآباد» و «بن‌رود» است و شامل مجموعه‌ای از سنگ‌های رسوبی و آذرین به شدت چین‌خورده و گسلیده هستند. به همین‌رو، روند چینه‌ای آنها فاقد نظم و درهم آمیخته است، ولی مطالعات فسیل‌شناسی نشان می‌دهد که بخشی از مجموعه‌های یاد شده سنگواره‌های پالئوسن دارند که با رسوبات کرتاسه در پیونداند (شکل ۵-۱۵).

ردیف‌های پالئوسن «مجموعه دورکان» شامل سیلت سنگ، سنگ‌آهک برشی - ماسه‌ای متبلور، و شیل‌های سُرخ - قهوه‌ای حاوی جلبک‌های *Lithophyllum*, *Ethelia alba*, *Archaeolithothamnium* sp., *Lithothamnium* sp است که با روزنه‌داران کفزی اوایل دوران سوم همراه است. این مجموعه فسیلی سن پالئوسن آغازی دارند که در یک محیط کم عمق دریایی تشکیل شده‌اند.

در «مجموعه انار»، اندکی رسوبات پلاژیک و تخریبی به دیرینگی کرتاسه - پالئوسن زیرین دیده می‌شود.

«مجموعه بند زیارت»، متشکل از سنگ‌های آذرین (گابرو به طور غالب و آذرین خروجی) است که تغییرات سنی آن از نئوکومین تا اوایل پالئوسن است.

«مجموعه آمیزه رنگین»، شامل یک توالی هم ریشه *Cognate* از رسوبات پلاژیک، ماسه‌سنگ، سنگ‌های آتشفشانی و با بلوک‌های نابرجای سنگ‌های اولترابازیک است. سنگ‌آهک‌های بیومیکریتی سفید تا کرم و ارغوانی این مجموعه، دارای میکروفسیل‌های *Globrotalia*, *Globigerina* sp., *Chiloguembelina* sp., *G. cf. angulata*, *compressa*، مشخص پالئوسن (دانین - مونسین) است.

«مجموعه مختارآباد»، شامل سنگ‌های آذرین - رسوبی همراه با دایک‌های دیابازی است که در بخش بالایی آن افیولیت جای دارد. سنگ‌آهک‌های بیومیکریتی این مجموعه حاوی روزنه‌داران پلانکتون مانند *Globorotalia cf. pseudobulloides*, *Globorotalia trinidadensis* و *Globorotalia* و رادیولرها به سن کرتاسه تا پالئوسن آغازی است.

«مجموعه بن‌رود»، شامل رسوبات پلاژیک در زیر و ردیف‌های کم عمق دریایی (سنگ‌آهک متبلور بیواسپاریتی) در بالا است که حاوی *Lithothamnium rotalids. miliolids* و *Piliolina sp* به سن پالئوسن است.

اوسن در مکران

ردیف‌های «اوسن» مکران را به ویژه در نواحی میناب، فنوج، طاهرویی، پیشین و نیک‌شهر می‌توان دید (مک‌کال و همکاران، ۱۹۸۵).

در منطقه «میناب» نهشته‌های اوسن رخساره آشفته *Turbidity* دارند و شامل ۴ واحد سنگی به سن اوسن تا الیگوسن آغازی است (شکل ۶-۷)

«واحد بیدک»، نهشته‌های آواری (کنگلومرا، ماسه‌سنگ، توف) و سیل‌های دیابازی است که میان‌لایه‌های آهکی آن حاوی روزنه‌داران، مرجان و جلبک‌های اوسن پایینی تا اوسن بالایی است.

«واحد کام‌سفید»، نهشته‌های ماسه‌سنگی به سن اوسن میانی تا الیگوسن پسین است.

«واحد ماریچ»، نهشته‌های رسوبی (شیل، ماسه‌سنگ، سیلت سنگ، کنگلومرا) به سن اوسن میانی تا الیگوسن زیرین است.