

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۵۹۵۷ - ورچه

موقعیت و شرایط جغرافیایی

نقشه زمین شناسی یک صدهزارم ورچه، با مختصات طولهای جغرافیائی ۳۰° و ۴۹° تا ۰۰° و ۵۰° خاوری، و عرض های جغرافیائی ۳۰° و ۳۳° تا ۰۰° و ۳۴° شمالی، در شمال باختر چهارگوش گلپایگان جای گرفته است. از نظر تقسیمات کشوری در دو استان مرکزی و لرستان قرار دارد. شهرستان ورچه بزرگترین واحد کشوری ناحیه است. گویش مردم منطقه مورد مطالعه، به زبان لری و فارسی است. فاصله آن از تهران نزدیک به ۳۵۰ کیلومتر است. ناحیه یاد شده اغلب کوهستانی است و که بلندترین نقطه آن کوه تخت است که در گوشه شمال باختر جای دارد و افراز آن از سطح دریا ۳۰۸۴ متر است. پست ترین جا در گوشه جنوب باختر است که ۱۸۸۸ متر از سطح دریا بلند دارد. بدین ترتیب ناهمترزی میان بلندترین و پست ترین نقاط نزدیک به ۱۱۸۰ متر است. کوهستانی بودن منطقه سبب شده است که زمستان های سرد و طولانی و تابستان های آن ملایم و کوتاه مدت باشد. برابر خلاصه آمار جوی ایستگاه های هوا شناسی محلات و شازند، بیشینه دما ۳۹ و کمینه آن ۱۷- درجه سانتیگراد است. روند پستی و بلندی ها، منطبق بر روند ساختاری در پهنه های زاگرس و دگرگونی ایران مرکزی است. از دیدگاه ریخت شناسی، ناحیه بررسی شده را می توان به دو بخش شمالی خاوری و جنوبی باختری تفکیک کرد که بخش نخست، مناطق مرتفع، از چند رشته کوه که اغلب به موازات یکدیگر کشیده شده اند و بخش دیگر اغلب سنگ هایش از اسلیت تشکیل شده است و دارای توپوگرافی آرامی است. این ناحیه در شمال باختر شهرستان خمین، باختر شهرستان محلات و شمال شهرستان الیگودرز قرار دارد. راههای اسفالتی خمین - اراک، خمین - لکان - شازند از این ناحیه می گذرند. افزون بر آنها، راههای اسفالتی وشوسه نوساز در بخش میانی محدوده وجود دارند که به تقریب همه آبادی ها را به همدیگر متصل می سازد و این جاده ها، کار برداشت عوارض زمین شناختی را در منطقه آسان می سازد. همچنین، راه آهن تهران - اهواز از گوشه جنوب باختر محدوده مورد مطالعه می گذرد.

بخشی از منطقه دشت گونه است در حالیکه بخش شمالی آن با داشتن کوهسارهای مرتفع ریختار خشنی پیدا کرده است و در بین کوهسارها دشت های کم وسعتی پدیدار شده است که به زمین های کشاورزی تبدیل گشته است. بخش جنوبی ناحیه به سبب اینکه از اسلیت و سنگهای نرم فرسا تشکیل شده کم ارتفاع است که بخش هائی از آن توسط رسوبات کواترنر و زمین های کشاورزی پوشیده شده اند.

زمین ریخت شناسی

وجود سنگ های گوناگون باخاستگاه و دیرینه های ناهمسان موجب شده است تا ریختار زمین در جای جای نقشه متفاوت باشد. افزون بر نوع سنگ ها، در شکل گیری ریخت این نواحی، زمین ساخت ناحیه ای، تکاپوهای آتشفشانی نقش تعیین کننده داشته اند. در جنوب باختر منطقه بررسی شده، پهنه ای از سنگ های آذرین درونی برونزد دارد که به سبب دانه درشت بودن سنگ های آن، فرسایش یافته و بلندی های کم ارتفاعی را تشکیل داده اند. بخش های جنوبی و جنوب باختری گستره نقشه بیشتر از اسلیت تشکیل شده اند این سنگها، به علت نازک لایه و دانه ریز بودن و پایدار ناچیز آنها در برابر عوامل فرسایش، ریختار ملایمی را به خود گرفته اند.

در بخش مرکزی و شمال منطقه بررسی شده، سنگ های آهکی کرتاسه پائین قرار دارند که ضخیم لایه و سخت تر از سایر سنگهای ناحیه اند، پایداری آنها در برابر عوامل فرسایش بیشتر است از این رو کوهسارهای بلندی تشکیل داده اند. روند آنها با ارتفاعات زاگرس همسو و شمال باختری - جنوب خاوری است.

در شمال خاوری گستره نقشه، سنگ های متوسط - نازک لایه همراه با مارن گامه های پایانی کرتاسه پائین قرار دارند که پایداری این سنگهای کرتاسه پائینی کمتر از سنگ آهک های اوربیتولین دار است، از این رو بلندای آنها کمتر است. در بخش هائی از این ناحیه سنگ های آذرین درونی، سنگ های فلیش گونه گامه های پایانی کرتاسه پائین را بریده اند. سنگ های آذرین درونی یاد شده نیز فرسایش ملایم تری نسبت به سنگ های کرتاسه پائینی دارند و گاهی سنگ های آنها فرسایش پوست پیازی از خود نشان می دهند. برونزد های گستره نقشه نشان می دهند کهن ترین نهشته موجود در این محدوده اسلیت های زمان تریاس - ژوراسیک بوده و سنگ هائی کهن تر از آنها نمایان نشده اند. اسلیت های فوق یاد شده، در قسمت هائی از شمال ناحیه برونزد پیدا کرده اند. در این ناحیه نیز به سبب پایداری ناچیز آنها در برابر عوامل فرسایش، ریختار کم ارتفاعی نسبت به سنگ های کرتاسه نشان می دهند. رسوب های کنگلومرانی پلیوسن - کواترنر دارای شیب ملایم و نزدیک به ۲۰ - ۱۵ درجه اند. این سنگ نهشته ها سست اند و در سطح زمین بصورت قله های کوتاه دیده می شوند. انباشته های آبرفتی کواترنر دانه درشت تا دانه ریزند و بصورت پادگانه هائی که سر تخت آنها افقی است گسترده شده اند. در بخش هائی از ناحیه بررسی شده پادگانه های دانه ریز وجود دارند. در شمال خاور ناحیه، پهنه های گلی پدیدار شده اند که افقی اند و از رس و سیلت تشکیل شده اند. در نواحی نزدیک به ارتفاعات، شبکه آبراهه ها نزدیک بهم و فشرده است و با کاهش شیب و دور شدن از ارتفاعات، شبکه آبراهه ها بازتر می شوند و رسوبات دانه ریزتر می شوند و به کفه های رسی پایان می پذیرند.

چینه نگاری

تریاس بالا

کهن ترین نهشته های بیرون زده در این محدوده، اسلیت و شیست های خاکستری تیره تا سیاه هستند که در بخش های مختلف این ناحیه رخنمون دارند و کهن ترین نهشته این ناحیه را تشکیل می دهند. واحدهای تفکیک شده به ترتیب اند:

TR^s

در نزدیکی های آبادی های برگله، باباقله، آقداش، کاظم آباد، آش مستیان، قشلاق بیات، دره باغ، خروسان، دره گرم، قره ملک، تخمار، چنگیزین، گل تپه، ارکوبین، سیرکن و گوشه ردیفی از اسلیت و شیست های خاکستری - خاکستری مایل به سبز تا سیاه با رنگ سطح هوازده قهوه ای مایل به سبز و با میان لایه هائی از ماسه سنگ های چرکین و دانه ریز به رنگ خاکستری تا خاکستری مایل به سبز رخنمون یافته اند. این اسلیت ها، دنباله فیلیت های همدان هستند که به سمت جنوب خاور منطقه به سوی شهرهای گلپایگان و خوانسار گسترش می یابند. این نهشته ها، توسط حرکت های برشی متحمل دگرشکلی شده اند و بصورت اسلیت هائی با سطوح شیستوزیته دیده می شوند. شدت دگرگونگی در این نهشته ها، از جنوب به سمت شمال ناحیه کمتر می شود و به تقریب در حد رخساره شیست های سبز باقی می ماند. روند خط واره ها (Lineation)، بیشتر همسو با راستای لایه بندی و شمال باختری - جنوب خاوری (N 120 - 130 E) است. ولی شیب بر گوارگی برخلاف طبقه بندی است. ترکیب کانی شناختی این نهشته ها، کوارتز - فلدسپات - سریسیست - کلریت شیست است. نهشته های پایه این سنگ ها در این ناحیه دیده نمی شوند. در بخش زیرین این نهشته ها که از اسلیت های یکنواخت سیاه رنگ تشکیل شده فسیل دیده نمی شود ولی در بخش زیرین، در شمال آبادی های دره گرم، قره ملک و جنوب باختر آبادی تخمار، عدسی هائی از ماسه سنگ های آهکی وجود دارد در بردارنده سنگواره های:

Pilamina? sp., Ophthalmidium sp., Parafavereina? sp., Trochammina sp., Neoendothyra sp., Involutina sp., Microbivalves Filaments, Cristellaria ? sp., Permocalculus sp., Frondicularia sp., Gastropods, Lamellibranches, Crinoids, Echinoids, Algae dasyeladacea.

که سن تریاس بالائی - رتین (Rheatian) را برای آن پیشنهاد می کند (پرتوآذر، ج. - ۱۳۶۳). میانلایه های ماسه سنگی در بخش زیرین بیشتر می شوند. سنگ های این واحد را رگه های سیلیسی سفید رنگ که ستبرای آنها ۵/۰ - ۳ متر و بلندای آنها به ۱۰۰ متر نیز می رسد و در بخشی از آنها، کانی سازی رخ داده که شایان توجه می نماید در

بخش زمین شناسی اقتصادی توضیحات کافی داده خواهد شد. این نهشته، بصورت تدریجی و هم شیب به سنگ های هم ارز سازند شمشک (J_s) تبدیل می شوند. نهشته های یاد شده، با توجه به موقعیت چینه نگارشی، با سنگ های سازند نایبند در پهنه ساختاری ایران مرکزی قابل مقایسه است.

ژوراسیک پائینی

J_1, J_s

در شمال و خاور آبادی باباقله، باختر آبادی لیزدر، پیرامون آبادی برفیان، و آبادی قلعه بابو، شمال آبادی قشلاق بیات و جنوب باختر آبادی سیرکن، اسلیت و شیست های واحد (TR^s) به صورت تدریجی و همشیب به تناوبی از شیست و ماسه سنگ های خاکستری مایل به سبز با میانلایه هائی از ماسه سنگ های متراکم و ستر لایه و رنگ هوازده بنفش تا سیاه و همراه با کانی های آهن تبدیل می شود. این لایه ها چهره سازند و از سایر سنگ های این واحد بطور کامل متمایزند. در بخشی از ماسه سنگ ها و شیست های کم دگرگونه آثار گیاهی، دوکفه ای و آمونیت های نامشخص دیده می شوند که با توجه به موقعیت چینه نگاری، به نظر می رسد دیرینه سنگ های یاد شده ژوراسیک پائین باشد (J_s). در جنوب گستره ورقه، در جنوب باختر آبادی کاظم آباد، عدسی هائی از سنگ آهک های ماسه ای به رنگ قهوه ای روشن تا زرد باستبرای ۳۰ - ۲ متر با میانلایه هائی از شیست دیده می شوند که در بر دارنده سنگواره های بلمنیت، کرینوئید و غیره اند (J_1). در شمال باختر کوه پرگز (جنوب آبادی کجستان - ۶ کیلومتری شمال باختر معدن لکان) و جنوب کوه میشو (شمال باختر آبادی تخمار - ۱۳ کیلومتری شمال باختر معدن لکان)، در بخش بالائی نهشته های واحد (J_s)، ردیفی از سنگ آهک های ماسه ای و الییتی به رنگ خاکستری - خاکستری مایل به سبز برونزد دارند که دارای سنگواره های بلمنیت، آمونیت، شکم پایان (گاستروپودا)، مرجان (کوال)، دوکفه ای (پلسی پودا)، بازوپایان (براکیوپودا) و کرینوئید با دیرینه باژوسین - آالنین (Bajocian - Aalenian) هستند. با توجه به اینکه ستر برای این سنگ آهکها کم است و در این مقیاس نقشه قابل تفکیک نیست، به نظر می رسد با توجه به موقعیت چینه نگاری، این سنگ آهک ها، با نهشته های سازند بادامو در پهنه ساختاری ایران مرکزی قابل مقایسه باشند. در بخش هائی از ناحیه مورد بررسی، در ماسه سنگ های این واحد، قطعاتی نابرجا و حمل شده (Rework) از فیلیت های تیره رنگ دیده می شوند که نشانگر وجود یک فاز کوهزائی و فرسایشی پیش از ته نشین شدن نهشته های ژوراسیک است. نهشته های واحد (J_s)، توسط رسوبات کرتاسه پائین به صورت ناپیوستگی زاویه دار (Angular Unconformity) پوشیده می شوند.

کرتاسه پائینی

نهشته های کرتاسه پائین، بیشتر در بخش مرکزی و شمال ناحیه برجای مانده اند که بصورت ناپیوستگی زاویه دار روی سنگ های ژوراسیک جای می گیرند و به همان صورت توسط رسوبات کواترن پوشیده می شوند. واحدهای تفکیک شده به شرح زیرند:

K^{cs}

در جنوب خاور منطقه بررسی شده، شمال خاور آبادی قشلاق بیات، در باختر کوه بیشه، نهشته های کرتاسه پائین توسط ردیفی از سنگ های تخریبی آغاز می شود. این نهشته ها، از کنگلومرا به رنگ خاکستری تیره تا قهوه ای مایل به زرد است که بیشتر قطعات آن از ماسه سنگ های کوارتزیتی خاکستری است. اندازه سازنده های آن از ۲ میلیمتر تا ۲۵ سانتیمتر و گهگاه بزرگتر از آن با آژند آهکی است. دانه های سازنده این کنگلومرا در اثر حمل گرد و بیضوی هستند. کنگلومرای یاد شده به تدریج به ماسه سنگ های کوارتزیتی، دولومیت های ماسه ای قهوه ای مایل به زرد و سنگ آهک های خاکستری روشن تبدیل می شوند. این نهشته ها بتدریج و همشیب توسط سنگ آهک های اوربیتولین دار پوشیده می شوند. ستر برای نهشته های واحد (K^{cs})، ۷۰ - ۳۰ متر است. ماسه سنگ های یاد شده، بطور عمده از کوارتزیت های ریز تا متوسط دانه و قطعات تخریبی و نابرجای سرسیت شیست تشکیل شده است. سنگ های این واحد در شمال ناحیه بررسی شده، در خاور آبادی دینه کبود و در مسیر جاده آبادی گل تپه به ساکی بالا دیده می شود.

K^s

در کوه های هفت سواران، سه کوله، سه خواهران، شکسته، پلنگ و بیشه در جنوب خاور، در کوه الوند در بخش مرکزی، در کوه های میشو و چال خاتون در شمال باختر منطقه بررسی شده سنگ آهک های اوربیتولین دار کرتاسه پائین توسط ماسه سنگ های آهکی، دولومیت های ماسه ای و سنگ آهک های چرت دار وسیلیسی شده، متوسط تا ستبر لایه بر روی رسوبات ژوراسیک پائین بصورت ناپیوستگی زاویه دار دیده می شوند. این نهشته ها، بتدریج و همشیب به سنگ آهک های ستبر لایه تا توده ای کرتاسه پائین تبدیل می شوند. رنگ بخش های هوازده سنگ های این واحد، قهوه ای چرکین مایل به زرد و رنگ سطح تازه شکست خاکستری است. ستبرای این نهشته ها، ۲۰ - ۴۰ متر است.

K^l

این واحد از سنگ آهک های ستبر لایه تا توده ای، خاکستری مایل به سبز تا خاکستری تیره و ستیغ ساز تشکیل شده و بخش اصلی کوه های هفت سواران، سه کوله، شکسته، بیشه، نثار، پرگز، الوند، سول دره سی، ساکی سوخته، اره گیجه، میشو، عرق چین، چال خاتون، سوراخ خانسار، ویش، رازون، کوریل، تخت، قرانقول دره سی، سفیدخانی و بیدک قوزار را پدیدار ساخته است. بخش هائی از این نهشته ها، از حرکات برشی متاثر شده و قسمت هائی نیز بر گوارگی پیدا کرده اند. ستبرای آنها از ۵۰۰ متر تا بیشتر از ۱۰۰۰ متر است. وجود میکروفسیل های:

Orbitolina conica, *Orb. Concave*, *Dictyoconus sp.*, *Dictyoconus cf. pachymarginalis* Schroder, *Bouina sp.*, *Glomospira sp.*, *Textularia sp.*, *Favreina sp.*, *Trocholina sp.*, *Iraqia sp.*, *Orbitolina sp.*, *Cuneolina sp.*, *Lenticulina sp.*, *Nodosaria sp.*, *Nezzazta sp.*, *Nautiloculina sp.*, *Lithocodium aggregatum*, *Barkerinidae*, *Lamelibranchial shell debries*, *Bryozoa*, *Echinid's debris*, *Crinoid's debris*.

در این واحد سنگی، سن آنرا آپسین - آلبین (Aptian - Albian) نشان می دهد (کشانی ف. - ۱۳۶۸).

K^c

در کوه الوند، شمال آبادی لکان، بین سنگ آهک های واحد (K^l) یک واحد کنگلومرانی میانلایه عدسی شکل وجود دارد که رنگ آن قهوه ای تا خاکستری است و دانه های آن بطور عمده از ماسه سنگ های کوارتزی است. اندازه آنها از ۲ میلیمتر تا ۲۰ سانتیمتر است آژند آهکی دارند. وجود کنگلومرا در میان سنگ آهک های واحد (K^l) نشانگر آشفته بودن محیط رسوبگذاری در زمان تشکیل آنها است.

K^{sl}

سنگ آهک و سنگ آهک های دولومیتی و اوربیتولین دار واحد (K^l) بصورت پیوسته و تدریجی به ردیفی از مارن، شیل های آهکی، سنگ آهک های رسی با میانلایه هائی از سنگ آهک های اوربیتولین دار که رنگ سطح هوازدگی آنها خاکستری روشن تا زرد مایل به سبز روشن است تبدیل می شوند. به سبب مقاومت این نهشته ها در برابر عوامل فرسایش، بلندای آنها نسبت به نهشته های واحد (K^l) پائین تر بوده و بصورت تپه ماهور و گود افتاده پدیدار شده اند. ستبرای آنها ۴۰۰ تا ۸۰۰ متر است. در مطالعات دیرینه شناختی، وجود میکروفسیل های:

Orbitolina concava, *Orbitolina aff. kurdica*, *Orbitolina discoida - conoida*, *Lenticulina sp.*, *Pseudolituonella sp.*, *Nezzazata sp.*, *Algae*, *Bryozoa*, *Gastropod*, *worm tube*, *Echinid's debries*, *shell's debries*

در این واحد دیرینه آنها را آلبین - سنومانین (Albian - Cenomanian) نشان می دهد (کشانی ف. - ۱۳۶۸). چین خوردگی شدید، بر گوارگی مخالف باجهت لایه بندی طبقات و رشد کانی سریسیت در این نهشته ها، جلوه براق فیلیتی را در آنها نمایان ساخته است.

K^{ml}

در کوه پرگز در شمال باختر آبادی لکان، تغییرات جانبی نهشته های واحد (K^l) بصورت تدریجی به تناوبی از سنگ آهک، سنگ آهک های دولومیتی ستبر لایه تا توده ای با مارن و سنگ آهک های نازک لایه رسی تبدیل می شوند که رنگ سطح هوازده آنها خاکستری مایل به سبز و رنگ سطح شکست تازه آنها خاکستری تیره است و به همان سان توسط نهشته های واحد (K^{sl}) پوشیده می شوند. ستبرای این سنگ ها ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر است. این نهشته ها، دارای اوربیتولین و فسیل های آپسین - آلبین هستند.

K^{ssm}

در شمال خاور منطقه بررسی شده، نهشته های واحد های (K^1) و (K^{sl}) به صورت گسله توسط ردیفی از شیل های آهکی، رسی و سیلتی با بلورهای پیریت فراوان به رنگ خاکستری روشن تا خاکستری مایل به سبز زیتونی و تیره به تقریب یکنواخت و سنگ آهک های شیلی تیره رنگ و اسلیت پوشیده می شوند. با اینکه این ارتباط به لحاظ موقعیت تکتونیکی سالم نیست ولی این نهشته به سمت جنوب باختر منطقه در ورقه یک صد هزارم گلپایگان گسترش بیشتر داشته و همبری آنها عادی گزارش شده است (محل، م. - ۱۳۷۱). ستبرای این نهشته ها زیاد بوده و بیش از ۷۰۰ متر به نظر می رسد. در جنوب آبادی سوارآباد، شمال آبادی قلعه شاه عباسی، باختر آبادی گیلی و جنوب باختر آبادی آشیانه بالا، میانلایه هائی از سنگ آهک های مارنی - ماسه ای به ستبرای ۵ - ۲ متر به شکل عدسی وجود دارند که در مطالعات دیرینه شناختی میکروفسیل های:

Pseudolituonella? sp., Anomalina sp., Pseudotextularia? sp., Hedbergella sp., Oligostegina sp., Globotruncana sp., Nodosaria sp., Ammobaculites, Crinoids, Bryozoa, Worm traces, Echinodermata.
در آن بررسی شده است که سن سنومانین را معین می نماید (کشانی ف. - ۱۳۶۴). بنابراین، سن فلیش های واحد (K^{ssm}) در این محدوده حداکثر سنومانین است.

K^{SS}

در پیرامون آبادی آشیانه بالا، در شمال خاور منطقه بررسی شده، ردیفی از سیلت سنگ، ماسه سنگ های دانه ریز و مارن های سیلت دار، به رنگ خاکستری تا قهوه ای روشن بصورت پیوسته، همشیب و تدریجی، برروی نهشته های واحد (K^{ssm}) جای گرفته اند. در این نهشته ها، فسیل دیده نمی شود و توسط رسوبات کواترنر بصورت ناپیوستگی زاویه دار پوشیده می شود. این نهشته، در منطقه و برروی عکس های هوایی از فلیش های واحد (K^{ssm}) بطور کامل متمایزند.

پلیو - پلئیسنوسن**PIQ^c**

در سطح منطقه بررسی شده، بصورت پراکنده، کنگلومرایی به رنگ خاکستری روشن تا قهوه ای مایل به کرم دیده می شود که دانه های سازنده آن بیشتر از ماسه سنگ های کوارتزیتی و سنگ های کرتاسه، پرمین و تریاس اند. گردشگی و جورشدگی دانه ها خوب و اندازه آنها از ۲ میلیمتر تا ۳۰ سانتیمتر است. آژند آنها ضعیف و از نوع آهکی - ماسه ای است. نهشته های این واحد که مخروط افکنه های کهن را تشکیل می دهند، بصورت ناپیوستگی زاویه دار برروی نهشته های کرتاسه و کهن تر از آن واقع شده و به همان سان توسط رسوبات کواترنر پوشیده می شوند. نهشته های این واحد از مراحل پایانی فاز کوهزائی آلپ متاثر شده و شیب ملایم نزدیک به ۱۵ درجه در لایه های آن دیده می شود.

Q¹¹

این واحد شامل رسوب ها و تراس ها بصورت پادگانه و مخروط افکنه است که افقی هستند و رخداد تکتونیکی موثری را تحمل نکرده اند. این نهشته ها، از رس، مارن، قطعات ماسه سنگی و عناصر درشت تشکیل شده اند. در نقاط پست و دشت های منطقه مورد بررسی، برجای مانده است.

Q¹²

این رسوب ها در سطح پست تر نسبت به رسوب های واحد (Q^{11}) گسترده شده اند. ولی خود در سطوح مختلف توپوگرافی جای گرفته اند و شامل انباشته های سخت نشده قلوه دار هستند. بطور عمده در بخش هائی از نیمه جنوبی منطقه بررسی شده برجای مانده اند.

Q^f

در دامنه کوه های ستیغ ساز که بطور عمده از نهشته های کرتاسه پائین پدیدار شده اند به سبب اختلاف ارتفاع ناگهانی با زمین های مجاور، تحت تاثیر عوامل مختلف فرسایشی، خرد شده و در دامنه کوه ها انباشته شده اند. حجم بخشی از این سنگ واریزه ها قابل توجه بوده با نشانه (Q^f) تفکیک و نشان داده شده است.

Q^m

بخش هائی از دشت های شمال خاور منطقه بررسی شده، از رس، مارن، سیلت و گچ به رنگ روشن تا سفید با ستبرای بیشتر از ۳ متر پوشیده شده است. این پهنه ها بر روی زمین و عکس های هوائی کاملاً از دیگر مناطق متمایز است.

Q^{al}

این نهشته ها را بیشتر بصورت ریگ، ماسه های ریزدانه و قطعات درشت در بستر رودخانه های منطقه بررسی شده می توان دید که در سال های گذشته توسط سیل و یا در طغیان رود در بارندگی های شدید برجای مانده است. این آبرفت ها ساختار گسسته ای دارند و عناصر سازنده آنها همراه آژند یا بدون آن فراهم آمده است. در ساختار این آبرفتها، گودشدگی و پرشدگی نیز دیده می شود.

سنگ های آذرین نفوذی

در محدوده بررسی شده، سنگ های آذرین درونی با دو رخساره و سن های متفاوت برونزد دارند که به شرح زیر معرفی می گردد:

gb

در شمال خاور ناحیه بررسی شده، رخنمون هائی از سنگ های آذرین درونی بصورت توده های پراکنده برونزد دارند که ترکیب سنگ شناختی آنها گرانودیوریت، کوارتز دیوریت، دیوریت، مونزونیت و گابرو است. رنگ هوازده آنها خاکستری روشن مایل به قهوه ای و رنگ سطح تازه شکست آنها خاکستری تا سبز روشن است. سنگ های این توده های نفوذی، نهشته های واحد (K^{ssm}) را بریده اند و در بخش هائی از منطقه، توسط رسوبات کواترنر پوشیده می شوند. بخش عمده آنها برهنه اند و توسط رگچه های سیلیسی که محصول نهائی گرانیت زائی است بریده شده اند. بررسی های میکروسکوپی سنگ های متوسط گونه این توده ها نشان می دهد بافت این سنگ ها گرانولار و پورفیریتی است و زمینه اینترسرتال دارند. کانی های اصلی سازنده این سنگها عبارتند از: پلاژیوکلاز که ترکیب آنها نزدیک به الیگوکلاز تا آندزین است که به اپیدوت، کلریت، کربنات و کانی رسی دگرسان شده اند. درون پلاژیوکلاز ها، کانی آپاتیت بصورت سوزن دیده می شود. کناره پلاژیوکلاز ها به فلدسپات آکالن تبدیل شده اند. فلدسپات های آکالن به کانی های رسی تجزیه شده اند و کانی آپاتیت بصورت سوزن درون آنها نیز دیده می شود. پیروکسن ها از گونه کلینو پیروکسن اند که به کربنات تجزیه شده اند. کانی های کدر، ایلمنیت، تیتانو منیت، لوکوکسن، تورمالین بصورت کانی های فرعی دیده می شوند و کانی های کدر صفحه ای شکل، کلریت، کربنات های آغشته به اکسید آهن، کوارتز های دانه ریز با تبلور دوباره، سریسیت، مسکویت زمینه این سنگ ها را تشکیل می دهند.

بررسی های میکروسکوپی سنگ های مافیک این توده ها نشان می دهد بافت آنها گرانولار - افیتیک است. درشت بلورهای آن بطور عمده پلاژیوکلاز از گونه آندزین تا لابرادوریت است که بخشی از آنها به کانی رسی، سریسیت، مسکویت و کلریت تجزیه شده اند. درون پلاژیوکلازها، کانی آپاتیت بصورت سوزن دیده می شود. پیروکسن ها از گونه کلینو پیروکسن است که به ترمولیت - آکتینولیت تبدیل شده اند. کانی های کلریت، اپیدوت و تیغه های ترمولیت - آکتینولیت زمینه این سنگ ها را تشکیل می دهند. سری ماگمائی این نهشته ها، ساب آکالن از گونه کالک آکالن است. برای تعیین سن رادیومتری انجام هر گونه اقدامی مقدور نشده با توجه به موقعیت و شواهد چینه نگاری، به نظر می رسد سن این توده های نفوذی پس از کرتاسه پیشین باشد.

ga, gr

در جنوب باختر منطقه بررسی شده، ردیفی از سنگ های آذرین درونی برونزد دارند که ترکیب سنگ شناختی آنها گرانیت، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت (gf) و دیوریت تا گابرو (ga) است. رنگ سطح هوازده آنها خاکستری تا تیره است. اندازه دانه های سازنده متوسط است. سطح شایان توجهی از برونزد این توده نفوذی توسط آن های گرانیتی که فرآورده دگرسانی خود توده است پوشیده شده و به زمین های زراعی تبدیل شده است. شکل ظاهری توده به تقریب بیضی شکل است که راستای قطر بزرگ آن همسو با روند اصلی زاگرس است لیکن، نمونه بارز و مشخصی از توده های کشیده در کمربندهای کوهزائی است. بررسی های میکروسکوپی سنگ های توده نفوذی (gf) نشان می دهد بافت آنها گرانولار است و کانی های اصلی آنها کوارتز هائی بی شکل با قطر نزدیک به ۰/۳ میلیمتر، پلاژیوکلازهای

سدیک کمی شکل دار با ترکیب آلبیت تا الیگوکلاز با قطر $0.7 - 0.5$ میلیمتر که به کانی های رسی، سریسیت، کمی کربنات تجزیه شده اند، فلدسپات های آکالن که بی شکل تا کمی شکل دارند به کانی های رسی، سریسیت تجزیه شده اند، بیوتیت و مسکویت های شکل دار تا کمی شکل دار که طول متوسط آنها $0.2 - 0.1$ میلیمتر است. کانی های کدر، آپاتیت کانی های فرعی و سریسیت، کانی های رسی، کربنات کانی ثانوی را تشکیل می دهند. میزان کانی کوارتز از سنگ های گرانیتی به سوی سنگ های گرانودیوریتی کمتر شده و به مقدار پلاژیوکلازها افزوده می شود. بررسی های میکروسکوپی سنگ های گونه (ga) نشان می دهد این سنگ ها دارای بافت گرانولارند و کانی های اصلی آنها عبارتند از: پلاژیوکلازهای شکل دار تا کمی شکل دار که اندازه بلورهای آنها $1 - 0.5$ میلیمتر که بیش از 50 درصد حجم کل سنگ را تشکیل می دهند و به کانی های سریسیت و کلریت تجزیه شده اند، آمفیبول های کمی شکل دار تا بی شکل که طول متوسط بلورهای آن نزدیک به 0.5 میلیمتر و $25 - 20$ درصد حجم کل سنگ بوده، پیروکسن های کمی شکل دار که به کانی اورالیت تجزیه شده اند. کانی های کدر، اورالیت، کلریت و سریسیت تشکیل دهنده کانی های فرعی هستند.

ترکیب کانی شناختی سنگ های مافیک این توده نفوذی از گونه گابرو عبارتند از: پلاژیوکلازها $50 - 40$ درصد حجم کل سنگ را تشکیل می دهند، پیروکسن ها که طول متوسط بلورهای آنها $2 - 1$ میلیمتر است نزدیک به 40 درصد حجم کل سنگ را تشکیل میدهند، اولیوین که طول متوسط بلورهای آن $2 - 1$ میلیمتر است نزدیک به 10 درصد حجم کل سنگ را تشکیل میدهند، به سرپانتین و کلریت تجزیه شده اند. سنگ های آذرین درونی نوع (ga) که بخش عمیق توده را تشکیل میدهند در قسمت هائی از توده در اثر فرسایش نهشته های بالائی یا در اثر عملکرد و تاثیر نیروهای تکتونیکی بعدی رخنمون پیدا کرده اند.

با توجه به همراه بودن سنگ های توده نفوذی (gr) با کانی های سنگ های دگرگونی، ماگمای مولد این توده نفوذی از گونه گرانیت های نوع "S" است. جهت تعیین سن رادیومتری این توده نفوذی آزمایش موثری مقدور نبوده با توجه به شواهد چینه نگاری و بریده شدن نهشته های ژوراسیک پیشین توسط این توده، به نظر می رسد سن جایگزینی سنگ های توده های (gr) و (ga) پس از ژوراسیک پیشین باشد.

سنگ های دگرگونه مجاورتی

توده های نفوذی (gr) و (ga) در یک سری از نهشته های تخریبی از گونه شیل و ماسه سنگ به سن تریاس بالا - ژوراسیک پائین نفوذ نموده و هاله ای از سنگ های دگرگونه به رنگ بنفش تیره تا قهوه ای تیره به پهنای $1/5 - 1$ کیلومتر پدیدار شده است ($TR_{s.sch}$). پاراژنز های کانی شناختی در آنها عبارتند از:

- کلریت، سریسیت شیست
 - مسکویت، کلریت شیست
 - کلریت، مسکویت، آلبیت شیست
 - مسکویت، کلریت، آندالوزیت شیست
 - سریسیت، کلریت، بیوتیت، فلدسپات شیست
 - سریسیت، کوارتز، فلدسپات، بیوتیت، سلیمانیت شیست
- باتوجه به پاراژنزه های کانی شناختی یاد شده نتیجه می شود که این سنگ ها در رخساره شیست های سبز که نشان دهنده فشار کم است، دگرگون شده اند. در لابلای اسلیت های تیره، شیل و ماسه سنگ های واحد های J_s و TR^s و $TR_{s.sch}$ رگه و رگچه های سیلیسی که نشان دهنده فعالیت های پایانی مراحل گرانیت زائی پس از ژوراسیک پیشین (سازند شمشک) و بعد از کرتاسه و قبل از ائوسن است، دیده می شوند.

نکونیک

منطقه بررسی شده، در پهنه ساختاری سنندج - سیرجان قرار دارد. بحث در باره تکتونیک این ناحیه نیاز به بررسی های گسترده و دقیق دارد. در حد مشاهدات صحرائی به چند مطلب زیر اشاره می شود:

کهن ترین سنگ نهشته های برونزد یافته، شیل و اسلیت های تیره رنگ تریاس - ژوراسیک است که در این محدوده مشاهده می شوند که نشان دهنده گودال (Trough) به نسبت ژرفی است که بیش از چند صد متر شیل در آن باقی مانده است. در میان این سنگ ها، نهشته های کربناته بصورت میانلایه وجود دارند که حاوی فسیل های تریاس - ژوراسیک اند.

نهشته های تریاس - ژوراسیک در پیوند با فاز کوهزائی کیمبرین پسین (Late Kimmerian) از آب بیرون شده و پس از وقفه ای در رسوبگذاری، دریای کرتاسه در زمان آپسین - آلبین - سنومانین در حوضه پیشروی کرده است. سنگ های آن بصورت ناپیوستگی زاویه دار نهشته های تریاس - ژوراسیک را پوشانده است. این حوضه دارای روند شمال باختر - جنوب خاور همسو با روند گسله زاگرس است.

فاز کوهزائی لارامید (Laramide) در منطقه بررسی شده، زیر تاثیر نفوذ توده های (ga, gr) بصورت فاز دیناموترمال عمل کرده در نهشته های کرتاسه افزون بر چین های فشرده (Tight)، برگوارگی (Schistosity) نیز پدیدار شده است. تاثیر این فاز در منطقه چیرگی دارد و برگوارگی حاصل از آن مخالف لایه بندی است و برگوارگی پیشین را پوشانده است.

نهشته های تریاس - ژوراسیک در میان سنگ های کرتاسه تاقدیس و ناودیس هائی را پدیدار نموده اند که شیب محور آنها به سوی جنوب خاور است. نهشته های کرتاسه در این ساختارها، در کوههای شیرخانی، سول دره سی، ساکی سوخته، الوند، سوراخ خانسار، تخت، شمس آباد، زر، خانه نیاز بصورت تاقدیس و ناودیس های فشرده دیده می شوند.

هر چه از شمال خاور به سوی جنوب باختر پیش می رویم چین خوردگی ها فشرده تر و گسله های وارونه بیشتر می شوند. در شمال و خاور ناحیه بررسی شده، رسوبگذاری در زمان کرتاسه بیشتر گسترش دارد و نهشته های فلیش گونه سنومانین نیز در منطقه بر جای مانده اند.

زمین شناسی اقتصادی

در محدوده ورقه یکصد هزارم ورچه، رخنمون هائی از مواد معدنی دیده می شوند که میزان ذخیره برخی از آنها قابل توجه است و بهره برداری نیز شده اند:

معدن سرب عمارت

این معدن در مسیر راه آبادی شمس آباد به هفته در خاور آبادی عمارت قرار دارد. در دو محل، در شمال و جنوب جاده برونزد دارند. جهت بررسی های تفصیلی چندین ترانشه و تونل حفر شده است. کانی گالن به شکل رگه، رگچه و دانه های پراکنده همراه پیریت در بخش های سیلیسی شده نهشته های کرتاسه قرار دارند. کانی سازی همراه قشری از لیمونیت و همتایت است.

معدن آهن شمس آباد

این معدن در جنوب خاور آبادی شمس آباد و در حاشیه باختری جاده خاکی شمس آباد - اراک قرار دارد. در این معدن آهن همراه منگنز است در دو محل به شکل پلکانی بهره برداری می شود. سنگ میزبان در این معدن، نهشته های کرتاسه است. مواد معدنی در اثر دگرسانی به لیمونیت تبدیل شده اند و دارای حفره بصورت ژئود همراه با سیدریت است. بخش بالائی نهشته های کرتاسه به سنگ آهک های متورق به رنگ خاکستری روشن متمایل به زرد با رگه های کلسیت تبدیل می شود.

معدن سرب لکان

این معدن در جنوب باختر آبادی لکان واقع است. تا مدتی پیش سنگ معدن سرب و روی از آن استخراج می شده است. در این کنسار مواد معدنی در بخش زیرین سنگ آهک های ضخیم لایه - توده ای و اوربیتولین دار کرتاسه پیشین واقع شده اند که همراه با دو لایه لیمونیتی قهوه ای رنگ با حفره های منگنز دارند. اندازه حفره ها از ۲ میلیمتر تا ۵ سانتیمتر است. در بررسی های آزمایشگاهی، کانی های گالن، اسفالریت و پیریت در سنگ های این معدن دیده

شده است. گالن کانی اصلی است و نزدیک به ۳۰ درصد مواد معدنی را تشکیل می دهد. بافت آن توده ای و اندازه بلورهای آن درشت است. فاقد انکلوزیون و دگرسانی است. اسفالریت به مقدار محسوسی از گالن کمتر و فاقد انکلوزیون است. بلورهای اسفالریت دارای انعکاس داخلی قهوه ای - قرمز رنگ است که وجود حرارت بالا در زمان کانی سازی را نشان می دهد در این کانی نیز دگرسانی دیده نمی شود. پیریت بصورت دانه ریز بوده و مقدار آن کم است.

جنوب آبادی شمس آباد

این برونزد در یک کیلومتری جنوب آبادی شمس آباد واقع است. سنگ میزبان از تناوب ماسه سنگ و سنگ آهک تشکیل شده است. سنگ آهک های نازک لایه و شیل های آهکی کرتاسه، با حفراتی که از لیمونیت پر شده است همراه است. به سوی طبقات جوانتر، به سنگ آهک های ضخیم لایه - توده ای تبدیل می شوند و دارای رگه های کلسیت هستند مواد معدنی (منگنز؟، گویتیت و هماتیت) در ماسه سنگ های سیاه رنگ چند بار تکرار می شوند. این ماسه سنگ ها، دارای حفرات لیمونیتی بوده و قشری از اکسید های آهن و منگنز در آنها دیده می شود. رگه های سیلیسی بصورت شبکه آنها را بریده اند.

جنوب خاور آبادی ساکی پائین

در ۲ کیلومتری جنوب خاور آبادی ساکی پائین، ماسه سنگ های قهوه ای، ضخیم لایه، زیر سنگ آهک های متورق خاکستری رنگ کرتاسه پیشین برونزد دارند. درون آنها، رگه و رگچه های سیلیسی به ضخامت ۳-۱ سانتیمتر وجود دارد. کانی های آهن و منگنز به صورت قشر سطحی، در داخل حفرات، درزها و شکافها دیده می شود.

شمال خاور آبادی تکیه

در ۳ کیلومتری شمال خاور آبادی تکیه، در شمال باختر معدن قدیمی سرب، ماسه سنگ هائی به رنگ خاکستری تا سیاه، در زیر سنگ آهک های اوربیتولین دار کرتاسه برونزد دارند. درون ماسه سنگ ها، عدسی هائی از سیلیس های سفید رنگ وجود دارد که دارای لیمونیت و منگنز اند. افزون بر آنها، لایه های لیمونیتی گاهی دارای اکسید های آهن و منگنز هستند. ضخامت عدسی های سیلیسی ۱۰ سانتیمتر تا ۵ متر است.

معدن محمدخان

در ۵ کیلومتری جنوب آبادی چناس (۳ کیلومتری شمال آبادی تنبولی)، ماسه سنگ های لیمونیتی رخنمون دارند که در محل غسل همراه با منگنز و گالن اند. ضخامت لایه های منگنز و آهن دار نزدیک به ۰/۵ متر است. جهت بهره برداری از سرب تونلی به طول ۲۰ متر حفر شده است.

شمال باختر آبادی گل تپه

در ۲ کیلومتری شمال باختر آبادی گل تپه و ۴ کیلومتری شمال خاور آبادی شمس آباد، درون نهشته های ژوراسیک عدسی های کوچکی از سیلیس وجود دارد که کانی های آهن و منگنز در شکستگی های آن تجمع پیدا کرده اند. اندازه عدسی های سیلیسی ۳۰ - ۱۰ سانتیمتر است.

خاور آبادی گل تپه

در ۱/۵ کیلومتری خاور آبادی گل تپه، زیر نهشته های کرتاسه، ماسه سنگ های خاکستری رنگ از نهشته های ژوراسیک برونزد دارند. درون آنها، یک عدسی لیمونیتی به طول ۴ متر و عرض ۱ متر دیده می شود که حفره دار بوده و دگرمان شده است.

خاور آبادی ساکی علیا

در ۲ کیلومتری خاور آبادی ساکی علیا، نهشته های ژوراسیک حاوی عدسی هائی از سیلیس هستند که ضخامت آنها ۱۵ سانتیمتر تا ۱ متر است. این عدسی ها، بیشتر توسط رسوبات کواترنر پوشیده اند. در بخش های برونزد یافته رگه های نازکی از آهن و منگنز در آنها دیده می شود.

شمال باختر آبادی قورچی باشی

در ۴ کیلومتری شمال باختر آبادی قورچی باشی، درون سنگ آهک های نازک لایه کرتاسه پیشین، رگه سیلیسی نفوذ کرده درون سنگ میزبان، کانی سازی با خود همراه دارد. کانی سازی در این جا بصورت لکه های بزرگ گالن

درون سنگ آهک ها است که بر روی آنها هیچگونه انکلوزیون کانی های دیگر دیده نمی شود. حاشیه این لکه ها به کانی سروزیت تبدیل شده اند. در بخش هائی از این نهشته ها، ذرات بسیار ریز و پراکنده پیریت با تراکم بسیار کم دیده می شود.

معدن سرب حسین آباد

معدن سرب حسین آباد در ۱ کیلومتری جنوب باختر آبادی حسین آباد در بخش مرکزی گستره ورقه قرار دارد. سنگ میزبان کانه سرب در این معدن نهشته های تریاس - ژوراسیک است که همراه با رگه سیلیسی است. کانی های تشکیل دهنده آن اسفالریت، گالن، پیریت و کالکوپیریت است. کانی اسفالریت بصورت بلورهای بزرگ با بافت توده ای هستند و بر سطح آنها گاه لکه های کوچکی از کانی کالکوپیریت بصورت بلورهای ریز دانه و پراکنده دیده می شود که می توان آنها را محصول جدا شدن محلول های جامد اولیه در نظر گرفت. اطراف بلورهای اسفالریت کریستال های ریز پیریت رشد کرده اند. کانی پیریت، افزون بر حاشیه بلورهای اسفالریت، بصورت بلورهای درشت ایدیومورف در خارج از اجتماع کانی ها، بصورت منفرد نیز دیده می شود. کالکوپیریت بصورت ذره های کوچک بر روی بلورهای اسفالریت، همچنین، بصورت مستقل دیده می شود. گالن بصورت اشکال مختلف همراه با پیریت دیده می شود. درون بلور های گالن هیچگونه درونباری (انکلوزیون) دیده نمی شود.

جنوب باختر آبادی نشهر

این برونزد در ۱/۲ کیلومتری جنوب باختر آبادی نشهر در جنوب خاور منطقه بررسی شده قرار دارد. نهشته های این رخنمون از سنگ های ژوراسیک تشکیل شده و رگه سیلیسی به ضخامت ۲ - ۱ متر به طول نزدیک به ۱۰ متر همراه با کانی مالاکیت آنها را قطع کرده است. در بررسی های آزمایشگاهی کانی های کوارتز، سروزیت، هماتیت، ایلیت، فلدسپار و کلسیت در آنها دیده شده است.

معدن هفت سواران

این معدن در شمال باختر کوه هفت سواران، در جنوب خاور منطقه بررسی شده قرار دارد. سنگ میزبان در این معدن، نهشته های تریاس - ژوراسیک است. در بررسی های آزمایشگاهی نمونه های کانی سازی شده این معدن، کانی های گوتیت، لیمونیت، پیریت و کالکوپیریت مشاهده شده است. کانی های آهن شکاف های سنگ میزبان پر شده است و گاه بصورت لکه های کوچکی نیز دیده می شود. بافت اکسیدهای آهن توده ای است گاه اطراف اکسیدهای آهن را هاله ای از کانی سروزیت فرا گرفته است. پیریت بصورت دانه های ریز و پراکنده با بافت افشان و با تراکم کم ظاهر شده است گاه این کانی دگرسانی خفیفی دارد و به همراه آن لکه های بسیار کوچکی از کالکوپیریت دیده می شود. کانی گالن بصورت لکه های کوچکی درون اکسیدهای آهن دیده می شود گاه در مجاورت آنها کانی پیریت بصورت دانه های ریز و ایدیومورف نیز دیده می شود.

معدن مین ار

این معدن در ۲ کیلومتری شمال خاور آبادی دربند، در جنوب خاور گستره ورقه قرار دارد. ضخامت مواد معدنی ۱ - ۰/۵ متر است که درون نهشته های کرتاسه پیشین جایگزین شده است. مواد معدنی این کانسار را کانی های گالن، سروزیت، پیریت، کولین و کالکوپیریت تشکیل می دهند. گالن کانی اصلی بصورت بلورهای درشت درون ژئودها دیده می شود. بلورهای گالن از اطراف به شدت دگرسان شده است گاه این دگرسانی آنچنان شدید است که در یک گستره وسیع فقط دانه های ریزی از گالن بصورت ذرات کروی ریز بر روی سروزیت باقی مانده اند. پیریت در بخش هائی از کانسار بیش از ۱۰ درصد است که بصورت بلورهای ریز و ایدیومورف اند که به شدت دگرسان گشته و به اکسید های آهن تبدیل شده اند. گاه میزان دگرسانی آن چنان پیشرفته است که بلور های پیریت بصورت دانه های پزدمورف برجای مانده اند. کولین بصورت سوزن های دانه ریز بر روی گالن رشد کرده اند. گاه در یک گستره زیادی اطراف کانی گالن را احاطه نموده اند. کالکوزین بصورت بلورهای دانه متوسط اطراف کانی های گالن را احاطه نموده اند. احتمال می رود کانی کالکوزین اولیه نباشد و در اثر دگرسانی کانی های مس دار حاصل شده باشند.

شمال خاور آبادی کاظم آباد

این رخنمون نزدیک به ۲ کیلومتری شمال خاور آبادی کاظم آباد، در جنوب منطقه بررسی شده برونزد دارد. سنگ میزبان در این محل نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی به ضخامت ۲۰-۲ متر و به طول نزدیک به ۱۵۰ متر آنها را بریده و سبب کانی سازی شده است. در بررسی های آزمایشگاهی، کانی های پسیلوملان، هاوسمانیت و اکسیدهای آهن دیده شده است. درون شکافهای سنگ همبر، مقادیری از پسیلوملان بصورت دایره های هم مرکز پر شده است. همچنین، کانی هاوسمانیت بصورت بلورهای به نسبت درشت دیده می شود. بخش بیشتری از شکاف های سنگ همبر توسط هماتیت و لیمونیت پر شده است.

شمال باختر آبادی باباقله

این رخنمون در ۱/۵ کیلومتری شمال باختر آبادی باباقله، در جنوب خاور منطقه بررسی شده برونزد دارد. در این محل رگه سیلیسی به طول ۱۸-۱۵ متر نهشته های تریاس - ژوراسیک را بریده و سبب کانی زائی شده است. کانی های پیریت، کالکوپیریت، گالن، تترائیدریت، پیروتیت و اسفالریت در آن دیده می شود. پیریت کانی اصلی است بافت آن فشرده و بلورهای آن ایدیومورف و دانه درشت هستند. در فاصله میان بلورهای پیریت کانی های گالن، اسفالریت، کالکوپیریت و تترائیدریت دیده می شود. دگرسانی خفیفی بر روی بلورهای آن قابل رویت است. کانی گالن پس از پیریت بیشترین مقدار را بخود اختصاص داده که در بیشتر موارد بر روی بلورهای پیریت قرار گرفته اند بلورهای آن به نسبت درشت است. کالکوپیریت درون سنگ همبر و بلورهای پیریت دیده می شوند و بصورت دانه های ریزند. کانی کوولین در اثر دگرسانی بلورهای کالکوپیریت بر روی بلورهای آن پدیدار شده است. کانی اسفالریت همراه بلورهای پیریت بوده و بصورت دانه های ریز می باشند. تترائیدریت بصورت دانه های ریز بطور مستقل و چسبیده به بلورهای کالکوپیریت هستند. کانی پیروتیت درون سنگ همبر و همچنین، درون بلورهای پیریت دیده می شوند.

جنوب خاور آبادی باباقله

این برونزد در ۱ کیلومتری جنوب خاور آبادی باباقله، در جنوب خاور منطقه بررسی شده قرار دارد. سنگ میزبان در این رخنمون نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی به ضخامت ۳-۲ و طول ۱۵ متر آنها را بریده و کانی گوتیت و لیمونیت در آنها بر جای نهاده است. اکسیدهای آهن بصورت دانه های ریز، لکه های کوچکی را بوجود آورده اند که شکل مکعبی داشته و فرم دگرسانی آنها نشان می دهد که بلورهای اولیه آنها پیریت بوده است.

شمال باختر آبادی چغاسیف الدین

این برونزد در ۲ کیلومتری شمال باختر آبادی چغاسیف الدین، در جنوب باختر منطقه بررسی شده واقع است. سنگ میزبان در این محل نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی آنها را بریده و سبب کانی زائی شده است. در نمونه های بررسی شده، کانی های گالن، پیریت و سروزیت دیده می شود. گالن بصورت بلورهای متوسط دانه، پراکنده و با تراکم کم است بدور از هر گونه درونبار (انکلوزیون) است و کناره آنها به سروزیت دگرسان شده اند. پیریت بصورت بلورهای درشت است که به اکسیدهای آهن تبدیل شده اند.

باختر آبادی چغاسیف الدین

این برونزد در ۳ کیلومتری باختر آبادی چغاسیف الدین، در جنوب باختر گستره ورقه قرار دارد. سنگ میزبان در این محل سنگ نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی به ضخامت ۲ متر آنها را بریده و سبب کانی سازی پیریت در آنها شده است. بلورهای پیریت بصورت ایدیومورف اند و نزدیک به ۱۰ درصد سنگ را تشکیل می دهند که بخش هائی از آن به اکسیدهای آهن تبدیل شده اند.

شمال خاور آبادی خروسان

این رخنمون در ۴ کیلومتری شمال خاور آبادی خروسان، در جنوب باختر منطقه بررسی شده واقع است. سنگ میزبان در این محل نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی به ضخامت ۲-۱ و به طول ۱۰۰ متر آنها را بریده است اکسیدهای آهن با بافت فشرده در آنها دیده می شوند.

جنوب خاور آبادی قلعه زکی

این برونزد در ۲ کیلومتری جنوب خاور آبادی قلعه زکی، در جنوب باختر منطقه بررسی شده قرار دارد. سنگ میزبان را نهشته های تریاس - ژوراسیک تشکیل می دهند که توسط یک رگه سیلیسی به ضخامت ۱/۵ و به طول ۶۰ متر آنها را بریده است. رنگ سطح فرسایش رگه سیلیسی در اثر دگرسانی کانی های فلزی به رنگ قهوه ای در آمده اند. در بررسی های آزمایشگاهی اکسید آهن (گوتیت، لیمونیت) بصورت لکه های درشت با بافت فشرده و توده ای مشاهده شده اند. بلورهای پیریت بطور عمده دگرسان شده به اکسید های آهن تبدیل شده اند گاه بلورهای کوچک و اولیه پیریت دیده می شود.

خاور آبادی مد آباد

این برونزد در ۲/۵ کیلومتری خاور آبادی مد آباد، در جنوب باختر گستره ورقه واقع است. سنگ میزبان در این رخنمون نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی به ضخامت ۲-۴ و به طول ۷۰ متر آنها را بریده است. در بررسی های آزمایشگاهی نمونه های این برونزد، کانی های کالکوپیریت و اکسیدهای آهن دیده شده است. کالکوپیریت بصورت کانی اولیه است که درون ژئودها تشکیل یافته اند. فاقد انکلوزیون است و از اطراف به اکسید های آهن تبدیل شده اند.

شمال خاور آبادی رشیدی

این رخنمون در ۳ کیلومتری شمال خاور آبادی رشیدی، در جنوب باختر گستره ورقه قرار دارد. سنگ همبر این برونزد از نهشته های تریاس - ژوراسیک است که یک رگه سیلیسی آنها را بریده است. در این سنگ ها، اکسیدهای مختلف آهن (هماتیت، گوتیت، لیمونیت) با بافت فشرده دیده می شود. اکسیدهای آهن بصورت لکه های دانه ریز با تراکم زیاد و ثانوی هستند. درون بلورهای آهن و سنگ میزبان درونبار (انکلوزیون) هائی از کالکوپیریت دیده می شود.

خاور آبادی فرزبان

در ۴ کیلومتری خاور آبادی فرزبان، در جنوب باختر منطقه بررسی شده، سنگ های آذرین درونی کوارتز دیوریت - گابرو (ga) کانی سازی نشان می دهند. در بررسی های آزمایشگاهی کانی های کرومیت، منیتیت، اسفالریت، پیریت، گالن، کالکوپیریت، پیروتیت دیده شده است. کرومیت بصورت بلورهای ریز به شکل هندسی منظم با تراکم کم و با بافت افشان دیده می شوند. مقدار آن کم است اطراف آنها را بلورهای منیتیت فرا گرفته است. منیتیت بصورت کانی مستقل و یا در وسط بلورهای کرومیت دیده می شوند. اسفالریت بصورت بلورهای بزرگ با بافت ماسیف هستند گاه بر سطح آنها لکه های کوچکی از کالکوپیریت بصورت دانه های ریز و پراکنده وجود دارد. افزون بر آن، کانی کالکوپیریت بصورت بلورهای مستقل نیز دیده می شود. پیریت بصورت بلورهای درشت ایدیومورف بیرون از اجتماع کانی ها، گاه در حاشیه و همبری کانی ها قرار گرفته اند. گالن و پیروتیت به مقدار کم همراه پیریت هستند.