



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اچادرملو

شماره برگه:

۷۱۵۴

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ف. قاسمی، ع. سعیدی

سال تولید:

۱۳۸۵

TR190

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۷۱۵۴ - چادرملو

موقعیت جغرافیایی و ریخت شناسی

ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ چادرملو در مرکز ایران و در شمال خاوری استان یزد قرار دارد. محدوده این نقشه بین طولهای خاوری ۳۰'، ۵۵° و ۰۰'، ۵۶° و عرضهای شمالی ۳۰'، ۳۲° و ۰۰'، ۳۳° است.

این منطقه از جنوب به دشت بهاباد و آبدوگی، از باختر به کویر آریز، از شمال به کویر ساغند و کوه تاشک و از خاور به کویر و نمک زار شمال خاوری آبدوگی محدود می‌شود. به دلیل شرایط آب و هوای کویری، فقط در جنوب نقشه تعداد محدودی روستا و آبادی دیده می‌شود. از مهم ترین آنها می‌توان به روستاهای آبدوگی، جعفر آباد و علی آباد اشاره نمود.

مجتمع سنگ آهن چادرملو که در باختر ورقه و در مجاورت کوه نیزار احداث شده است، یکی از بزرگترین معادن سنگ آهن ایران می‌باشد که رونق خاصی به منطقه داده است. تنها جاده آسفالتی این منطقه، جاده معدن سنگ آهن چادرملو است که مجتمع را به جاده اصلی طبس - یزد متصل می‌سازد. جاده ای نیز این مجتمع را از جنوب به بهاباد متصل می‌کند. جاده ای شوسه از مجتمع سنگ آهن به روستای متروکه زیره خان و از آن نقطه به شهر بافق منتهی می‌شود.

از روستای آبدوگی جاده ای شوسه به سمت شمال امتداد می‌یابد که در مجاورت تل ارضی خاتمه می‌یابد. سایر جاده‌های موجود در سطح نقشه، جاده های خاکی بوده که بیشتر توسط گله داران مورد استفاده قرار می‌گیرند. راه آهن در دست احداث بافق - طبس نیز از مجاورت مجتمع سنگ آهن عبور کرده و از جنوب کوه چاه ریگ به سمت طبس امتداد می‌یابد.

آب و هوای محدوده مورد مطالعه از نوع گرم و خشک بیابانی است. کمینه درجه حرارت محیط در زمستان به ۱۰- درجه سانتیگراد و بیشینه آن در تابستان به ۴۵ درجه سانتیگراد می‌رسد. مقدار بارندگی در این منطقه بسیار کم می‌باشد و بیشینه آن ۷۰ میلیمتر در سال است. بارندگی های این منطقه معمولاً سیل آسا است و جریانهای سیلابی را بوجود می‌آورند. در این منطقه رودخانه ای جاری (دائمی) دیده نمی‌شود و اغلب آبراهه هایی که از ارتفاعات منطقه سرچشمه می‌گیرند در سراسر سال خشک می‌باشند و تنها در هنگام بارندگی آب در آنها روان می‌گردد. پوشش گیاهی منطقه بصورت پراکنده و بسیار اندک است و منحصر به گیاهان مناطق خشک از قبیل گز و طاق می‌شود.

کشاورزی محدود به مزرعه های کوچک و محدودی در جنوب خاوری نقشه است. حیوانات اهلی همانند بز، گوسفند و شتر در منطقه پراکنده اند. خرگوش، بزکوهی، آهو، خر وحشی، گربه وحشی انواع خزندگان و چند قلاده پلنگ از جمله حیوانات وحشی پراکنده در سطح منطقه هستند.

ارتفاعات دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است و به صورت منفرد و پراکنده و مشرف به دشتهای به نسبت پست و هموار قرار دارند. دشتهای با شیب ملایم به آبراهه های بزرگ که در مجاورت دشت دیگری است محدود می‌شوند. سطح دشتهای پوشیده از آبرفتهایی است که اغلب حالت افقی دارند و چین خوردگی شدیدی در آنها دیده نمی‌شود. طرح آبراهه ها از نوع موازی است و ژرفای از نیم متر تا دو متر را ایجاد می‌نمایند.

از دیگر سیماهای ریختاری شاخص ناحیه، کفه های رسی و نمک است. این کفه ها در پست ترین نقاط دشتهای قرار داشته و نشان دهنده حوضه های آبریز کوچک داخلی می‌باشند. با توجه به اینکه این نواحی پست تر از نقاط اطراف هستند رسوبات واریز شده در آنها سطوح صاف و هموار را ایجاد نموده اند. اگر جریان آبی که به این نواحی می‌ریزد دارای املاح نمکی باشد، دریاچه های آب شور را در منطقه ایجاد می‌کند. با توجه به فصلی بودن این دریاچه ها در تابستان و همزمان با خشک شدن آب آنها، سطح حوضه متورم شده و ظاهری ترک خورده و خشن را ایجاد می‌کند.

تپه های متحرک ماسه ای در نقاط مختلف بخصوص در شمال منطقه و در کوه چاه ریگ مشاهده می شود. ماسه ها با وزش باد که جهت آن غالباً به سمت شمال باختری - جنوب خاوری است، در سطح منطقه حرکت کرده و روی رخنمونهای سنگی را می پوشانند.

ارتفاعاتی که از سنگ آهک، دولومیت، سنگ ماسه و سنگهای دگرگونی تشکیل شده اند، مرتفع می باشند و برجستگیهایی با شیب تند و دیواره های بلند با سطوح فرسایشی خش را ایجاد نموده اند. در مناطقی که رسوبات شیلی و گرانیت وجود دارند برجستگیها به نسبت پست تر است و با شیب ملایمی به مناطق همجوار خود متصل می شوند. در نقاطی که رسوبات سنوزوئیک وجود دارد برجستگیها بسیار پست می باشند و شیب ملایمی را نیز ایجاد کرده اند.

چینه نگاری

ردیف های سنگی منطقه از کهن به جوان به شرح زیر می باشد:

PC^v

در باختر و شمال باختر زیره خان و کوه قلعه واقع در جنوب باختری نقشه، ردیفی از نهشته های رسوبی - آتشفشانی دیده می شود که تحت تأثیر دگرگونی ناحیه ای کمی دگرگون شده اند. این مجموعه، کهن ترین واحد سنگی در منطقه در نظر گرفته شده است. مجموعه فوق شامل اسپلیت، بازالت و پیلولاوا است که در ادامه بر فراز آنها سنگ آهک ریز دانه کمی بلوری شده، به رنگ خاکستری تا قهوه ای روشن و رادیولاریت قرمز رنگ قرار می گیرد. در ادامه بر روی این مجموعه سنگی، توف و سنگ ماسه توفی به رنگ سبز تیره قرار می گیرد. همبری این واحد با واحدهای همجوار در خاور، گسله و از نوع راندگی است در باختر گرانیت زیرگان در آن نفوذ کرده است که با فاصله گرفتن از همبری این دو واحد، دایکهای متعددی از گرانیت در آن دیده می شوند.

مجموعه دگرگونی جنوب چادرملو (سرکوه)

در جنوب مجتمع سنگ آهن چادرملو، مجموعه دگرگون شده ای که تحت تأثیر دگرگونی ناحیه ای و مجاورتی (تحت نفوذ گرانیت زیرگان) قرار گرفته است، دیده می شود. این مجموعه در گزارشات مختلف تحت عنوان کمپلکس سرکوه معرفی شده است که با دنبال کردن روند آنها در نواحی مجاور، بخصوص در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ آریز، بخشهایی از آن تحت عنوان کمپلکس بنه شورو نام برده شده است. مجموعه فوق در این ناحیه از پنج عضو جداگانه تشکیل شده است که به تفکیک عبارتند از:

PC^a

این واحد شامل آمفیبولیت، هورنبلند شایست و میکا شایست است که رخساره دگرگونی آنها در حد آمفیبولیت است. تنها رخنمون آن در باختر کوه چاه محمدو است در این محل بر روی آن مجموعه PC^{ls} قرار می گیرد.

PC^{ls}

این مجموعه شامل ردیفی از سنگهای دگرگونی شامل مرمر، آندالوزیت شایست، سلیمانیت شایست، بیوتیت شایست، گارنت شایست و کوارتزیت است. شدت دگرگونی در این مجموعه از باختر به خاور بتدریج کاسته می شود. این واحد بر روی مجموعه آمفیبولیتی قرار می گیرد. رخنمون آن را در کوه چاه محمد و کوه بند مزارون می توان دید. رخساره دگرگونی در این مجموعه در پاره ای نقاط تا حد رخساره سلیمانیت نیز پیش می رود. در داخل این مجموعه دایکهای از جنس میکرو گابرو که آنها هم در حد رخساره آمفیبولیت دگرگون شده اند دیده می شود.

PC^q

این واحد شامل کوارتزیت به رنگ سبز تا سفید است که با مرمرهای واحد PC^{ls} در تناوب است. در نقاطی که این واحد قابل نمایش بوده است تحت عنوان PC^q تفکیک شده است.

PC^{s.ch}

این واحد شامل تناوبی از سنگهای دگرگون شده شامل میکاشایست، کوارتز، کلریت شایست، شایستهای کوارتزیتی و فیلیت به رنگ خاکستری تا سبز تیره همراه با رسوبات کربناته نازک لایه است.

در محدوده مورد مطالعه این واحد با واحدهای همجوار خود به طور عمده ارتباطی گسله دارد. شدت دگرگونی در آن در حد رخساره شیست سبز است. گرانیت زیرین در باختر کوه چاه محمد و در این مجموعه نفوذ کرده که در حاشیه این نفوذ، شدت دگرگونی افزایش یافته است. در پاره ای نقاط مایعات سیلیسی به درون سنگها نفوذ کرده و شیست های رگه دار یا گرانولیت فلدسپاتی شده را بوجود آورده اند. دانه های لیمونیت نیز در حاشیه نفوذی زیاد دیده می شود که گاهی وزن مخصوص سنگ را نیز افزایش داده است. معدن آهن چادرملو نیز در این واحد قرار دارد. مجموعه فوق را در نقاط مجاور تحت عنوان کمپلکس دگرگونی ناتک معرفی نموده اند.

PC^s

واحد مزبور شامل تناوبی از سنگ ماسه دگرگون شده، اسلیت و توف اسلیتی با درون لایه هایی نازک از سنگ آهک دگرگون شده به رنگ سبز است. شدت دگرگونی در آنها در حد رخساره شیست سبز بوده که در حرکت به خاور، از شدت آن نیز کاسته می شود. این مجموعه در نقاط مجاور تحت عنوان سازند تاشک معرفی شده است. براساس مطالعاتی که توسط باباخانی - مجیدی (۱۳۷۴) در کوه پلو انجام شده، سن آن پرکامبرین پایانی تعیین شده است. در جنوب کوه چاه محمد، این واحد بر روی مجموعه PC^{ls} قرار می گیرد.

PC^r

این واحد از سنگ های آذر آواری و آتش فشانی تشکیل شده که در قسمت تحتانی واحد، عمدتاً سنگهای آذرین اسیدی همانند ریولیت و توف اسیدی قرار دارد که در بین آنها یک لایه به ضخامت دو تا سه متر سنگ آهک بلورین نیز دیده می شود. این واحد سنگ آهک بلورین در پاره ای نقاط که امکان نمایش آن بوده، تحت عنوان PC^m نشان داده شده است. در ادامه و بر فراز این واحد تراکیت تراکی آندزیت و کوارتز تراکی آندزیت دیده می شود. بر روی این مجموعه ستبرایی از آگلومرا قرار گرفته است. این واحد توسط دایکهای از جنس گابرو و میکروگابرو قطع شده اند. در بعضی مناطق نیز مجموعه ای شامل دیاباز و توف به رنگ سبز تیره بر روی آن قرار می گیرد. در نقاطی که تفکیک این بخش امکان داشته، واحد مزبور به صورت PC^d نمایش داده شده است. ستبرای آن کم بوده و حداکثر ضخامت آن به ۶۰ متر می رسد.

سن یابی رادیوایزوتوپ های سرب که در این مجموعه توسط بهرام سامانی (۱۳۷۱) انجام شده، سن ۸۵+۶۹۴ میلیون سال برای آن مشخص شده که بر این اساس سن آن متعلق به پرکامبرین پسین است. وی این مجموعه را بخشی از مجموعه ای به عنوان سازند ساغند معرفی نموده است.

رخمنونهای این واحد در باختر کوههای قلعه و لک چیر و جنوب روستای زیره خان است. ارتباط این واحد در باختر، با واحد PC^v گسله و از نوع راندگی است. رخمنون دیگر آن در شمال خاور کوه چاه ریگ دیده می شود.

PC-C^d

این واحد با دولومیت و سنگ آهک نازک لایه به رنگ خاکستری آغاز شده که در ادامه به دولومیت نازک لایه به رنگ قهوه ای تیره تبدیل می گردد. در قسمت فوقانی این مجموعه دولومیت قهوه ای رنگ متوسط لایه با بین لایه هایی از سنگ ماسه و سنگ سیلت قرار می گیرد. رخمنون کامل این واحد در باختر و شمال باختر روستای زیره خان و همچنین در شمال کوه چاه ریگ دیده می شود. در شمال چاه ریگ بر فراز این مجموعه واحدی انباشته از گچ دیده می شود در حالی که در مجاورت روستای زیره خان تناوبی از سنگ آهک نازک لایه بر روی این مجموعه قرار می گیرد. ستبرای این واحد در شمال باختری روستای زیره خان در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر برآورد شده است. این مجموعه سنگی را با توجه به شواهد رخساره ای، شاید بتوان هم ارز سازند دولومیت سلطانیه در نظر گرفت.

C^{sh}

این واحد شامل تناوبی از سنگ آهک متبلور نازک لایه به رنگ کرم روشن، شیل آهکی سبز رنگ و آهک مارنی نازک لایه است که در بخشهای آهکی آن آثاری همانند جلبک دیده می شود. در داخل این مجموعه دایکهای با جنس میکروگابرو نفوذ نموده است.

رخمنون این واحد در شمال باختر روستای زیره خان دیده می شود. در این مکان واحد مزبور به گونه هم شیب بر روی واحد PC-C^d قرار می گیرد. ستبرای واحد مزبور حدود ۵۰ تا ۶۰ متر برآورد می شود.

رخنمون دیگر آن در جنوب باختر کوه میل زاغی است. در این مکان ستبرای واحد به ظاهر بسیار بیشتر برآورد می شود و طبقاتی از شیل و سنگ ماسه به رنگ قرمز روشن نیز در آن دیده می شود. این واحد را با توجه به شواهد رخساره ای، میتوان هم ارز سازند هشتم در نظر گرفت.

E^g

در شمال کوه چاه ریگ بر روی واحد PC-E^d مجموعه ای شامل گچ با درون لایه هایی از دولومیت قرار دارد که توسط دایکهای متعددی از جنس میکروگابرو قطع شده است. به دلیل چین خوردگی و گسلش، واحد گچی مزبور حالت روان پیدا کرده و سبب ایجاد برگشتگی در لایه های مجاور و چین خوردگی های مکرر در آن شده است. در سایر نقاط این واحد مشاهده نمی شود.

E^{d.s}

این واحد با تناوبی از دولومیت و سنگ آهک نازک تا متوسط لایه به رنگ خاکستری تا قهوه ای با بین لایه هایی از کنگلومرای دانه ریز، سنگ ماسه، سنگ سیلیت و توف به رنگ سبز آغاز شده که در ادامه به دولومیت نازک لایه به رنگ قهوه ای تبدیل می گردد. در باختر کوه قلعه و کوه لگ چاه کدو واحد مزبور به گونه هم شیب بر روی واحد E^{sh} قرار می گیرد. در شمال کوه چاه ریگ، این مجموعه بر روی مجموعه گچ واحد E^g قرار گرفته است. در این مکان واحد مزبور با واسطه ای به نسبت ضخیم از تناوب توف، سنگ ماسه و کنگلومرای دانه ریز آغاز می شود که در ادامه به دولومیت تبدیل می گردد.

E^l

شامل سنگ آهک ضخیم لایه تا توده ای به رنگ خاکستری تا کرم روشن است. این واحد به گونه هم ساز بر روی واحد E^{d.s} قرار می گیرد. رخنمونهای آن در باختر لگ چاه کدو و کوه قلعه واقع در شمال روستای زیره خان و همچنین در جنوب باختری کوه میل زاغی به خوبی دیده می شود. در تمامی این نقاط همبری فوقانی آن با واحد های جوان تر گسله است و مشخص نمودن سطح فوقانی آن در این محدوده غیر ممکن است. این مجموعه از نظر ریخت شناسی دیواره ساز بود و وجود رگه های بزرگ کلسیت از نشانه های مشخصه آن در این منطقه است.

سهیلی (۱۳۶۵) سن این واحد را براساس فسیلهای یافت شده در آن کامبرین زیرین معرفی نموده است. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Hyolites sp. from cambrian type, porifera , *Anabarites ternarius Miss* , *Circotheoa sp.* , sponge like fossil.

این مجموعه سنگی را با توجه به شواهد فسیلی و رخساره ای موجود، میتوان هم ارز سازند عقدا در نظر گرفت.

E^{v.s}

این واحد مجموعه ای رسوبی، آذر آواری و آتش فشانی است که شامل تناوبی از کنگلومرای ریزدانه، توف سیلتی، توف، سنگ ماسه و توف ماسه ای به رنگ سبز است که گدازه هایی از جنس بازالت نیز در آنها دیده می شود. رخنمونهای آن در کوه لگ چاه کدو و جنوب و جنوب باختر کوه میل زاغی دیده می شود. در تمامی این نقاط همبری زیرین آن با واحدهای همجوار گسله است. این واحد شباهتی به قسمتهای بالایی واحد PC^v دارد ولی چون بر روی آن واحدی با سن کامبرین زیرین قرار می گیرد، آن را می توان از واحد مزبور کاملاً جدا در نظر گرفت.

E^{l.s}

این واحد با تناوبی از دولومیت نازک لایه به رنگ قهوه ای تیره با کنگلومرای دانه ریز و سنگ ماسه و توف سبز رنگ آغاز شده که در ادامه به دولومیت لایه متوسط تبدیل می شود. این واحد به گونه هم شیب بر روی واحد E^{v.s} قرار دارد. سهیلی (۱۳۶۵) فسیلهای زیر را در آن گزارش نموده است.

Siphognochitid , *Xiadoconus sp.* , *Anabarella sp.* , *Torellella sp.* , Cf. *Succiconus sp.* , *monoplacophora* (indet Gen indet species) , Ef *Circothoca.sp.* , *Hyolithellus sp.*.

براین اساس سن این واحد سنگی را کامبرین زیرین معرفی نموده است. همبری فوقانی آن با واحدهای سنگی جوان تر گسله است. لذا تعیین دقیق جایگاه این واحد، در بین واحدهای همجوار آن بسیار مشکل می نماید.

E^{sl}

این واحد با سنگ ماسه قرمز رنگ آغاز شده که در ادامه به سبزی از سنگ سیلت قرمز تا سبز رنگ تبدیل می‌شود. بر روی آن دولومیت قهوه ای رنگ به ضخامت دو تا چهار متر قرار می‌گیرد که این دولومیت نیز به تناوبی از توف و سنگ ماسه سبز رنگ و سنگ سیلت قرمز رنگ کم ضخامت منتهی می‌گردد. رخنمونهای آن در شمال باختر کوه ندیگون و جنوب باختر کوه میل زاغی و شمال باختر کوه لک چاه کدو دیده می‌شود. در تمامی این نقاط سطح زیرین واحد رخنمون نداشته و ارتباط آن با واحد های مجاور گسله است. این مجموعه را می‌توان هم ارز سازند زایگون دانست.

E^t

این واحد شامل ضخامت اندکی از توف و رادیولاریت است که بر روی آن آندزیت پورفیری قرار می‌گیرد. واحد مزبور در شمال باختر کوه ندیگون بر روی واحد E^{sl} قرار می‌گیرد که بر فراز آن تناوبی از سنگ ماسه و سنگ سیلت نهشته می‌شود.

E^s

این واحد شامل سنگ ماسه صورتی تا قرمز روشن درشت دانه و ضخیم لایه است که در قسمتهای تحتانی دارای میان لایه هایی از شیل سیلیتی به رنگ قرمز است. در قسمت فوقانی این واحد درون لایه هایی نازک از سنگ آهک و کوارتزارنایت سفید نیز دیده می‌شود. بر فراز این مجموعه چندین متر کنگلومرا با خمیره ماسه ای و قطعات گرد شده سیاه رنگ سیلیس که سبزی در حدود ۱۵ تا ۲۰ متر را داراست قرار می‌گیرد. این واحد در شمال باختر و باختر کوه لک چاه کدو و شمال باختر کوه ندیگون دیده می‌شود. این مجموعه به گونه هم شیب بر روی واحد E^{sl} قرار گرفته است. از سنگ آهک نازک لایه این مجموعه، سنگواره Biconulites sp. یافت شد که سن کامبرین را برای آن مشخص می‌سازد. مجموعه فوق را می‌توان هم ارز سازند لالون دانست که در این منطقه آن را تحت عنوان سازند داهو معرفی می‌کنند.

سازند کوه بنان

در شمال باختر کوه ندیگون مجموعه ای رخنمون پیدا میکند که می‌توان آن را هم ارز سازند میلا، که در این منطقه به عنوان سازند کوه بنان شناخته شده، در نظر گرفت. این مجموعه از چهار بخش تشکیل شده که به شرح زیرند:

E^{sd} و E^q

این مجموعه با ضخامتی در حدود ۱۰ تا ۱۵ متر از کوارتزیت سفید تا صورتی روشن آغاز شده (E^q) که تناوبی از شیل و سنگ سیلیت قرمز رنگ با درون لایه هایی از دولومیت خاکستری رنگ استروماتولیت دار (E^{sd}) بر روی آن قرار می‌گیرد. در پاره ای نقاط بر فراز این واحد عدسیه‌هایی از گچ به ضخامت ۱۰ متر نیز دیده می‌شود که محدود بوده و به جوانب از بین می‌روند. این مجموعه در شمال خاور جاده بهاباد - چادرملا به گونه دگرشیب بر روی واحد E^{ls} جای گرفته است. در شمال باختر کوه ندیگون نیز واحد مزبور به گونه هم شیب بر روی واحد E^s نهشته شده است. در این مکان عدسیه‌های گچ دیده نمی‌شود ولی لایه ای از سنگ سیلت سبز رنگ بر روی آن رخنمون پیدا می‌کند.

E^{ld}

شامل تناوبی از دولومیت و سنگ آهک نازک لایه به رنگ خاکستری تا قهوه ای روشن است که درون لایه هایی کم ضخامت از توف سبز رنگ نیز در آن دیده می‌شود. در لایه های زیرین این واحد خرده های تریلوبیت دیده می‌شود. بر این اساس سن احتمالی آن را می‌توان کامبرین فوقانی در نظر گرفت. این واحد به گونه هم شیب بر روی واحد E^{sd} و در زیر واحد E^{sl} قرار گرفته است.

E^{s.sl}

شامل تناوبی از کوارتزیت سفید تا قرمز رنگ که در ادامه به سنگ سیلیت قرمز رنگ تبدیل می‌شود. این مجموعه که به گونه هم ساز بر روی واحد E^{ld} قرار می‌گیرد، فقط در شمال باختر کوه ندیگون رخنمون دارد. سطح فوقانی آن با دگرشیبی توسط رسوبات جوان تر پوشیده می‌شود، به همین دلیل واحدهای سنگی فوقانی آن در این محدوده قابل شناسایی نیست.

D^s

این واحد با کنگلومرای ریزدانه و قرمز رنگ آغاز شده و به تناوبی از سنگ ماسه، سنگ سیلیت و کوارتز آرنایت به رنگ قرمز تبدیل می‌شود. در داخل این مجموعه عدسیه‌هایی از کنگلومرا نیز دیده می‌شود. در قسمت فوقانی این واحد، تناوبی از سنگ سیلیت به رنگ قرمز تیره و سنگ آهک کرم رنگ لامینه قرار دارد. این واحد در شمال و شمال باختر کوه ندیگون و باختر و شمال باختر کوه میل زاغی در سطح زمین رخنمون داشته که در مناطق فوق، به گونه دگرشیب بر روی مجموعه های سنگی کهن تر، قرار می‌گیرند.

واحد مزبور به گونه تدریجی به تناوبی از سنگ آهک و دولومیت به همراه افق‌هایی از گچ تبدیل می‌گردد. براساس فسیلهای یافت شده از بخش سنگ آهک لامینه فوقانی این واحد، سن آن دونین بالایی تعیین شده است. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Archaeosphaera sp. , *Tentaculites* sp. , *Eopeteropoda* , *Erlandia minor* , *Bradyina* sp..

DC^l و DC^g

در باختر و جنوب باختر کوه میل زاغی، بر روی مجموعه D^s، ضخامتی در حدود ۵۰ متر از سنگ آهک ضخیم لایه به رنگ خاکستری تا قهوه ای به گونه تدریجی و هم ساز قرار می‌گیرد (DC^l). این واحد نیز به مجموعه ای از گچ با میان لایه هایی از سنگ آهک به رنگ خاکستری با ضخامت ۶۰ متر تبدیل می‌شود (DC^g). در شمال کوه میل زاغی و در باختر کوه ندیگون گچ از بین رفته و ضخامتی در حدود ۹۰ متر سنگ آهک ضخیم لایه به رنگ خاکستری بر جای مانده است که در آنها آثار انحلال گچ نیز بوضوح دیده می‌شود (DC^l) فسیلهای برگرفته از این مجموعه سنگی، سن دونین فوقانی کربونیفر زیرین را برای آن مشخص می‌کند. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Saccamminopsis sp. , *Earlandia eleganee* , *Bischaera irregularis* , *Abundent ostracod (Cryptophyllus)*.

C^{ld} و C^{gl}

بر روی واحد DC^g در باختر کوه میل زاغی ضخامتی در حدود ۵۰ متر سنگ آهک و دولومیت به رنگ خاکستری قرار می‌گیرد (C^{ld}). این واحد به مجموعه ای شامل گچ با میان لایه های سنگ آهک به رنگ خاکستری تیره به ضخامت ۴۰ متر تبدیل می‌شود. بر روی این مجموعه نیز، ضخامتی در حدود ۱۵ متر سنگ آهک لامینه به رنگ کرم تا خاکستری روشن با درون لایه هایی از سنگ سیلیت قرمز رنگ نهشته می‌شود (C^{gl}).

در شمال کوه میل زاغی و باختر کوه ندیگون، گچ از بین رفته و بر روی واحد DC^l، مجموعه ای شامل تناوبی از سنگ آهک و دولومیت متوسط تا ضخیم لایه به رنگ خاکستری روشن قرار دارد که بتدریج به تناوبی از سنگ آهک لامینه به رنگ کرم و سنگ سیلیت قرمز رنگ تبدیل می‌شود. (C^{ld}) ضخامت این مجموعه در حدود ۶۰ متر برآورد شده است. بررسی فسیلهای موجود در این مجموعه های سنگی، سن کربونیفر را برای آن مشخص ساخته است. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Erlandia sp., *Abundent osteracod* , *Trilobite fragments* , *Mediocris* cf. - *Mediocris* cf. , *Halenia* cf., *Legrandi* , *paraendothya* sp. , *Bisclaera malavkensis* , *Bischaera* sp. , *paleospiroplectamina* sp. , *paleotextularia* sp., *cribrosphaeroides* sp..

C^{sh.s}

این واحد شامل تناوبی از سنگ ماسه، اسلیت و فیلیت به رنگ سبز روشن است. دگرگونی ناحیه ای که سنگهای مزبور را در حد رخساره شیبست سبز دگرگون نموده، سبب ایجاد برگواره در آنها گردیده است. این برگواره ها به طور عمده در جهت لایه بندی موجود در سنگها قرار دارد. آثاری از فسیلهای گیاهی در آنها یافت می‌شود. به دلیل چین خوردگی مکرر، تعیین ستبرای این واحد ممکن نیست. در باختر کوه میل زاغی واحد مزبور به گونه هم شیب بر روی واحد C^{gl} قرار می‌گیرد. در شمال کوه میل زاغی و باختر کوه ندیگون، این واحد به گونه هم شیب بر روی واحد C^{ld} نهشته می‌شود.

P^l

این واحد با کنگلومرای کم ضخامت به رنگ قرمز آغاز می‌شود قطعات تشکیل دهنده آن به طور عمده از چرت تشکیل شده که گرد شده هستند بر روی این کنگلومرا شیل و سنگ ماسه به رنگ قرمز تیره قرار دارد که حاوی

پیزولیت‌های آهن و لایه های نازک از اکسید آهن است که نشان از فرسایش، حمل و رسوبگذاری در حوضه ای کم عمق را دارند. این بخش نیز با واسطه ای تخریبی به دولومیت نخودی رنگ تبدیل می شود که بر روی آن سنگ آهک به رنگ خاکستری تیره واجد بلرفن قرار می گیرد. بر روی این بخش نیز مجدداً یک لایه نازک از دولومیت نخودی رنگ نهشته می شود. ضخامت این بخش کربناته در حدود ۶ تا ۸ متر برآورد می شود.

رخنمون این مجموعه سنگی در شمال باختری کوه ندیگون و در مجاورت جاده بهاباد - چادرمو قرار گرفته است. فسیلهای یافت شده در این مجموعه سنگی سن پرمین میانی تا فوقانی را برای آن مشخص ساخته است. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Nummulostagina sp., *Paraglobivalvulina sp.*, *Langella sp.*, *Globovalvulammina sp.*, *Geinitzina sp.*, *Marcoporella sp.*, *Staffella sp.*, *Ichtyolaria sp.*, *Hemigordus sp.*, *Fronidina cf. Permica*, *Geinitzina sp.*

TR_s

این واحد شامل شیل و لاتریت به رنگ قرمز تیره است که بر روی آن کوارتزارنایت به رنگ قرمز قرار می گیرد. استبرای این مجموعه کم و در حدود ۱۰ تا ۱۵ متر است. رخنمون این واحد در شمال باختر کوه ندیگون دیده می شود. در این محل واحد مزبور بر روی واحد P¹ نهشته شده است. این مجموعه را می توان آغاز رسوبگذاری در تریاس و هم ارز سازند سرخ شیل دانست.

TR_{sh}

این مجموعه که به گونه هم ساز بر روی واحد TR_s قرار می گیرد، با تناوبی از سنگ آهک و دولومیت لامینه به رنگ نخودی آغاز و به تناوبی از دولومیت و سنگ آهک دولومیتی به رنگ خاکستری تا قهوه ای روشن تبدیل می شود. استبرای آن در حدود ۱۵۰ تا ۱۶۰ متر برآورد می شود.

در بخش آهکی این مجموعه و در قسمت تحتانی آن بندرت بقایای از کرینوتئید و خرده های فسیلی یافت می شود. توجه به قرار گرفتن آن به گونه هم شیب و پیوسته بر روی واحد TR_s شاید بتوان آن را هم ارز سازند شتری دانست.

TR_{sp}

این واحد شامل سنگ آهک خاکستری روشن و ضخیم لایه است که استبرایی در حدود ۲۰ تا ۳۰ متر را داراست واحد مزبور به گونه هم شیب بر روی مجموعه TR_{sh} قرار می گیرد و می توان آن را هم ارز آهک اسپهک در نظر گرفت. رخنمون آن در شمال باختر کوه ندیگون و جنوب خاوری کوه میل زاغی قرار دارد.

TR-J_{sh}

این مجموعه با یک واحد از شیل کربناته که حاوی فسیل پلسی پودا و به ضخامت ۲ متر است آغاز می شود. بر روی آن تناوبی از شیل و سنگ ماسه به رنگ سبز تیره تا خاکستری قرار می گیرد که رگه هایی از ذغال در قسمتهایی از آن نیز رخنمون پیدا می کند.

براساس پالینومورفهای موجود در این واحد، سن آن تریاس - ژوراسیک و یا رتین Rhaetian - لیاس Lias تعیین شده است. تعدادی از آنها به شرح زیرند:

Biretisporites potoniae, *Concavisporites Kermanense*, *Gleicheniidites iranicus*, *Cycadopites sp.*, *Concavisporites sp.*, *Podocarpites sp.*

بر این اساس می توان این واحد را هم ارز سازند شمشک در نظر گرفت. در جنوب کوه میل زاغی کنگلومرای کرتاسه به گونه دگرشیب بر روی این واحد نهشته شده است. در کوه بندچکو نیز آهک بادامو به صورت هم ساز بر روی این واحد سنگی قرار می گیرد.

J_{bd}

سازند بادامو در کوه بند چکو رخنمون دارد. این سازند شامل تناوبی از سنگ آهک متوسط لایه و مارن به رنگ قهوه ای روشن تا زرد رنگ با درون لایه های از سنگ ماسه است. این مجموعه به گونه هم شیب بر روی سازند هم ارز شمشک قرار می گیرد. استبرای آن در این ناحیه در حدود ۸۰ تا ۱۰۰ متر برآورد می گردد. در بخش آهکی این واحد سنگواره های گاستروپود دو کفه ای، آمونیت و مرجان به فراوانی یافت می شود. فسیلهای یافت شده در این واحد سنگی سن توآریسن Toarcian - باژوسین Bajocian را برای آن مشخص می سازند. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Cyclolina sp. , Discocyathus sp. , Glomospira sp. , Ctenostreon sp. , Pholadmya sp. , Nodophthalmidium sp..

J_h

سازند هجدک که در کوه بند چکو رخنمون دارد، به گونه هم شیب بر روی سازند بادامو قرار می‌گیرد. ستبرای آن در حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر بر آورد شده است. این سازند در محدوده مورد مطالعه به سه بخش تفکیک شده است که به شرح زیر است:

J^q_h

این بخش که ستبرایی در حدود ۱۵۰ متر را دارا است و به گونه هم شیب بر روی سازند بادامو قرار می‌گیرد، شامل کوارتز ارنایت متوسط تا ضخیم لایه به رنگ سبز است.

J^s_h

این واحد شامل سنگ ماسه آرکوزی متوسط لایه به رنگ سبز است که ضخامت آن در حدود ۸۰ تا ۹۰ متر است.

J^{sl}_h

واحد مزبور شامل شیل مدادی به رنگ سیاه، سنگ ماسه نازک لایه با درون لایه هایی از سنگ آهک نازک لایه کرم رنگ است. سنگواره های یافت شده در بخش آهکی، سن ژوراسیک میانی را مشخص میکند. تعدادی از آنها به شرح زیرند:

Trocholina sp. , Mezoendothyra sp. , Textularia sp. , Bryozoa , Protopeneroplis sp..

J_p

تنها رخنمون سازند پروده در شمال خاور کوه میل زاغی دیده می‌شود که با ضخامتی بسیار اندک از کنگلومرای ریزدانه و هماتیزه به رنگ قهوه‌ای به همراه سنگ ماسه آغاز میشود. در ادامه بر روی آن سنگ آهک تخمی بنفش تا خاکستری رنگ قرار می‌گیرد که بخش زیادی از سازند مزبور را این واحد شامل میشود. در این مکان سازند فوق ضخامتی بسیار اندک دارد و در زیر سازند بغمشاه قرار گرفته و بر روی آن رسوبات کواترنری به صورت دگرشیب نهشته شده است.

J_{bg}

سازند بغمشاه در این ناحیه تناوبی از سنگ ماسه، سنگ سیلت و شیل به رنگ سبز روشن است. این واحد به گونه هم شیب بر روی سازند هجدک قرار می‌گیرد. ضخامت آن در حدود ۱۸۰ تا ۲۰۰ متر تخمین زده می‌شود.

J_{pl}

سنگ آهک پکتن دار به گونه هم شیب بر روی سازند بغمشاه قرار می‌گیرد. این سازند در منطقه به سه بخش قابل تفکیک است که به شرح زیرند:

J¹_{pl}

شامل سنگ آهک متوسط تا ضخیم لایه به رنگ قهوه ای روشن با درون لایه هایی نازک از مارن سبز رنگ است که به گونه هم شیب بر روی سازند بغمشاه قرار می‌گیرد. سنگواره های دو کفه ای بویژه پکتن به فراوانی در این واحد یافت می‌شود. از پکتن های موجود در این بخش به Pholadomya می‌توان اشاره نمود. سن این واحد را میتوان ژوراسیک بالائی در نظر گرفت.

J^s_{pl}

این بخش شامل تناوبی از سنگ ماسه آهکی و سنگ ماسه نازک لایه، شیل و سنگ آهک به رنگ قهوه ای و واجد سنگواره دو کفه ای است.

J^{ls}_{pl}

این بخش شامل سنگ آهک پکتن دار متوسط تا نازک لایه به رنگ خاکستری تا زرد به همراه سنگ آهک ماسه ای به رنگ خاکستری است. این واحد به صورت هم شیب بر روی بخش J^s_{pl} قرار می‌گیرد و بر روی آن رسوبات نئوژن و کواترنری به صورت دگرشیب نهشته می‌شوند.

کرتاسه

سنگهای متعلق به کرتاسه در محدوده نقشه زمین شناسی چادرملو را می‌توان به ده بخش تفکیک کرد که به طور عمده در محدوده سنی کرتاسه پایین جای می‌گیرند. رخنمون آنها تقریباً در تمامی سطح نقشه به طور پراکنده دیده می‌شود.

رسوبات کرتاسه در غالب نقاط با کنگلومرای توده ای به رنگ قرمز (K^c) آغاز می شود. بیشترین ستبرای آن در حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر است. قطعات تشکیل دهنده کنگلومرا از سنگهای آذرین، رسوبی و دگرگونی با سنهای پرکامبرین و پالئوزوئیک تشکیل شده که تقریباً گرد شده است و با سیمان ماسه ای در کنار هم قرار گرفته اند. بر روی کنگلومرا در پاره ای نقاط تناوبی از سنگ سیلت و سنگ ماسه درشت دانه به رنگ قرمز (K^{cs}) نهشته می شود. ضخامت این واحد حدود ۵۰ متر است. واحد مزبور نیز در ادامه به ستبرای از شیل خاکستری تا قرمز روشن با درون لایه هایی از سنگ ماسه و کنگلومرای ریز دانه به رنگ قرمز ($K^{s.sh}$) تبدیل می شود. در نقاطی نیز بر روی واحد مزبور تناوبی از مارن، سنگ ماسه و شیل به رنگ خاکستری (K^{sm}) قرار می گیرد. این بخش در حدود ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر ضخامت دارد. این بخش نیز در ادامه به تناوبی از سنگ ماسه و کنگلومرای ریز دانه به رنگ قرمز تا قهوه ای روشن (K^{sc}) تبدیل می گردد که بر روی آن سنگ ماسه با درون لایه هایی از سنگ آهک ماسه ای و سنگ آهک به رنگ کرم تا قهوه ای روشن (K^{sl}) قرار می گیرد. بر روی این بخش واحدی کم ضخامت از مارن و شیل به رنگ خاکستری روشن (K^m) دیده می شود. این واحد نیز به ضخامتی در حدود ۵۰ متر از سنگ آهک و سنگ ماسه ای به رنگ قهوه ای تا خاکستری (K^{ls}) تبدیل می گردد. براساس سنگواره های یافت شده در این بخش سن آن آپسین Aptian – آلبین Albian تعیین شده است. تعدادی از این فسیلها به شرح زیرند:

Orbitolina lenticularis , *Orbitolina* sp. , *Lithocodium* sp. , *Acicularia* sp. , *Actinoporella* sp..

بخش بعدی تناوبی از مارن و شیل به رنگ خاکستری تا آبی روشن با درون لایه هایی از سنگ ماسه و سنگ آهک ماسه ای نازک لایه است (K^{ms}). در جنوب منطقه درون لایه هایی از سنگ آهک نیز در این واحد دیده می شود. واحد مزبور بیشترین گسترش سطحی را در رسوبات کرتاسه در منطقه داراست. سید امامی (۱۳۶۵) براساس فسیلهای آمونیت جمع آوری شده در این واحد، سن آلبین Albian را برای آن مشخص کرده است.

Beudanticeras sp. , *Protaniscoceras* sp. , *Cymatoceras* sp..

بر روی واحد K^{ms} تناوبی از گچ، مارن و سنگ سیلت به رنگ قرمز تا صورتی قرار می گیرد (K^g). این واحد که ضخامت متغیری از ۵۰ تا ۲۰۰ را داراست در ادامه و به طور تدریجی به ستبرای از سنگ آهک ضخیم لایه تا توده ای به رنگ کرم تا صورتی تبدیل می شود (K^l). بخش های زیرین این واحد واجد فسیل رودیست و خارپوست است. میکروفسیلهای شناخته شده در این واحد سنگی، سن آلبین Albian – سنومانین Cenomanian را برای آن مشخص می سازند. پاره ای از آنها به شرح زیرند:

Orbitolina sp. , *Oohaia planata* , *Tritaxis* sp. , *Daxia cenomania* , *Paleotextularia* *certosa* , *Pseudotextularia certosa*.

رسوبات نئوژن

رسوبات نئوژن تقریباً در تمام سطح نقشه دیده می شوند. بیشترین گسترش آنها در جنوب باختری و شمال خاوری نقشه است. این مجموعه بطور کلی شامل تناوبی از کنگلومرا، مارن، سنگ ماسه و گچ است که به سه واحد تفکیک شده است:

واحد Ng^c که شامل کنگلومرا با درون لایه هایی از سنگ ماسه به رنگ کرم تا قهوه ای روشن است که به صورت دگرشیب بر روی واحدهای سنگی کهن نهشته شده است. قطعات این کنگلومرا که از سنگهای کهن تر تشکیل شده، نیمه زاویه دار بوده که با سیمانی رسی در کنار یکدیگر قرار گرفته اند.

واحد Ng^m شامل تناوبی از مارن و سنگ سیلت به رنگ قرمز، سبز تا خاکستری با درون لایه هایی از گچ است. واحد مزبور در پاره ای نقاط با ضخامتی کم از سنگ ماسه درشت دانه و به صورت دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر قرار می گیرد. این واحد با واحد کنگلومرای به صورت متناوب همراه است.

واحد Ng^{sm} شامل تناوبی از مارن و سنگ ماسه به رنگ قرمز است که بر روی واحد کنگلومرای قرار می گیرد و در تناوب با واحد مارنی نیز دیده می شود. مجموعه های سنگی نئوژن واجد چین خوردگی های فراوانی هستند. باباخانی در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ آریز، این رسوبات را بر پایه استراکودهای یافت شده در آن هم ارز رسوبات سازند

قم و قرمز بالایی در نظر گرفته است.

PIQ^c

در پاره ای نقاط، کنگلومرای درشت دانه با درون لایه هایی از سنگ ماسه دیده می شود که به صورت دگرشیب بر روی واحدهای سنگی کهن قرار گرفته است. قطعات این کنگلومرا زاویه دار بوده که با جورشدگی بد و با سیمانی ماسه ای و سست در کنار هم قرار گرفته اند. این رسوبات به میزان کم از حالت افقی خارج شده اند و شیبی در حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه پیدا کرده اند.

رسوبات کواترنری

Q^{II}

این واحد شامل آبرفتیهای پادگانه ای سخت نشده و کهن است. انباشته های فوق شامل ماسه و کنگلومرای سخت نشده است که در ارتفاعات و کناره های دشت و در پای دامنه ارتفاعات، بر اثر فرسایش سنگهای کهن تر بر جای نهاده شده اند.

Q^{II}

این واحد شامل انباشته های مخروط افکنه است. این انباشته ها حاصل فرسایش نواحی مرتفع است. رسوبات آواری حاصل فرسایش توسط جریان آب و سیلاب حمل شده و در پای ارتفاعات با کم شدن شدت سیلاب، بر جای نهاده می شوند.

Q^{II}

این واحد شامل پادگانه های آبرفتی جوان است. انباشته های یاد شده سخت نشده اند و شامل ذرات در حد سیلیت، ماسه و پیل است که بر فراز نقاط پست و در کنار دشت و کناره های رودخانه ها بر جای گذاشته شده است.

Q^{sd}

این انباشته ها شامل دانه هایی در اندازه ماسه است که بر اثر ورزش باد به حرکت در آمده و در نقاط مختلف دشت تپه های ماسه ای و یا ماسه بادی را بر پا می کنند. این ماسه ها با حرکت خود جاده، برونزد سنگها و حتی زمینهای کشاورزی و منازل مسکونی را نیز زیر می پوشانند. بیشترین گسترش ماسه بادی ها در باختر کوه چاه ریگ دیده می شود.

Q^s, Q^{sc}, Q^c

در فروافتادگی های بین ارتفاعات دریاچه های فصلی ایجاد شده که رسوبات آبرفتی دانه ریز و رسوبات تبخیری بتدریج آن را پر کرده اند. پیدایش دریاچه فصلی در شرایط تبخیر شدید در یک حوضه دریاچه ای و با رسوبگذاری مواد دانه ریز ناشی از سیلاب های فصلی انجام شده است.

در حاشیه این دریاچه ها، پهنه های گلی و باتلاقی به صورت جلگه های رسی (Q^c) ایجاد می شود. جلگه های رسی به صورت بین انگشتی به رسوبات مخروط افکنه تبدیل می شوند. در فصولی از سال که بارندگی در منطقه انجام می گیرد، این پهنه به باتلاق تبدیل می شود در دیگر فصول این زمینها به پهنه هایی خشک مبدل می گردد. در بخشهای گودتر و فرو افتاده تر این حوضه ها رسوبات تبخیری ته نشست می شوند که ایجاد پهنه های نمکی رسی Q^{cs} و پهنه های نمکی Q^s را می نمایند.

Q^{al}

انباشته های آواری که توسط رودخانه های دائمی و فصلی و یا سیلابها حمل شده و در طول مسیر کانالها و مجاری عبور آب بر جای گذاشته می شوند. اندازه آنها از حد ماسه تا حد پیل و قلوه سنگ متفاوت است. اندازه دانه های این انباشته ها بستگی به فاصله آنها از منشاء تشکیل آنها و همچنین شدت آب در نواحی مختلف مسیر آب دارد.

سنگهای نفوذی

توده هایی از سنگهای نفوذی با اندازه های متفاوت در نقاط مختلف رخنمون دارند که به شرح زیرند:

گرانیت زیریگان Zr^g

در باختر و جنوب باختر نقشه، توده گرانیتی بزرگی رخنمون دارد که حقی پور (۱۹۷۴) آن را تحت عنوان گرانیت زیریگان معرفی نموده است. بیشترین حجم این توده در باختر و در محدوده نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ آریز دیده می شود. این

توده گرانیتی که دارای رنگی سفید تا صورتی است به دو بخش قابل تفکیک است. بخش شمالی که در سرکوه رخنمون دارد، در واحد $PC^{s, ch}$ نفوذ کرده است. رخنمونهای کوچکی از آن در واحد PC^a در باختر کوه سر کوه نیز دیده می شود که به دلیل کوچک بودن رخنمون، نمایش داده نشده است. این گرانیت درشت تا متوسط بلور است که واجد بلورهای درشت کوارتز می باشد و کانیه های مافیک در آن بندرت یافت می شود. در این مجموعه دایکهای با جنس دیاباز نفوذ کرده اند. قطعاتی از سنگهای کهن نیز در داخل این گرانیت به صورت شناور دیده می شوند.

سن مطلق گرانیت که توسط ج. رضانی (۱۹۹۵) و به روش U.Pb Zircon برای این بخش مشخص شده $537 + 5$ میلیون سال است.

بخش جنوبی در باختر و شمال باختر روستای زیره خان دیده می شود. در این ناحیه گرانیت در داخل واحد PC^v نفوذ کرده که منجر به ایجاد کانی های ثانویه شده است. گرانیت در بخش مزبور دانه ریز است و رنگ آن سفید تا صورتی روشن است. در این بخش نیز دایکهایی با جنس دیاباز در آن نفوذ کرده است. این گرانیت دارای بافت گرافیک و گرانوفیریک است و می توان آن را حد گذرایی بین گرانیت و رخساره آتش فشانی آن (ریولیت) در نظر گرفت. بر این اساس گرانیت مزبور را می توان نیمه آتش فشانی Sub Volcanic دانست. سن این بخش نیز توسط ج. رضانی (۱۹۹۵) $534 + 5$ میلیون سال در نظر گرفته شده است.

دیوریت d

در شمال باختر و باختر روستای زیره خان و در داخل گرانیت زیرگان، توده ای نفوذی با جنس دیوریت تا کوارتز دیوریت به رنگ سبز تیره تا سیاه دیده می شود. در باختر بخش هایی از توده به صورت گابرویی در می آید. حقی پور (۱۹۷۴) این توده را کهن ترین فعالیت ماگمایی در منطقه با زمان پرکامبرین می داند. این در حالی است که کارشناسان تکنواسپورت روسیه بر پایه تعیین سن مطلق سن آن را تریاس بالا ذکر کرده اند (Yu Perfiliev و همکاران - نقشه بیاضیه). آنچه در محدوده نقشه چادرملو مشخص است، این توده سنی جوانتر از کامبرین را داراست. توده مزبور گرانیت زیرگان را به صورت توده ای کوچک متاثر نموده و دایکهای کوچکی از آن نیز سنگ آهک گچ و دولومیت های کامبرین را قطع کرده است. بنابراین در محدوده نقشه فقط می توان سن آن را جوانتر از کامبرین در نظر گرفت.

گرانودیوریت gd

این واحد سنگی که بیشترین گسترش آن در باختر و شمال باختر روستای زیره خان است، شامل سنگهای نفوذی گرانولار متوسط تا درشت بلور بوده که دارای رنگ خاکستری تیره است. در شمال باختری روستای زیره خان و باختر کوه لک چاه کدو، ترکیب کانی شناسی آن شامل پلاژیوکلاز، کوارتز، آمفیبول، فلدسپات آلکالین و بیوتیت است. تعیین سن مطلق بر روی نمونه های مشابه این توده در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ساغند، سن ۱۶۵ میلیون سال را برای آن مشخص ساخته است. این واحد در داخل گرانیت زیرگان نفوذ کرده است.

گرانیت gr

در کوه چاه ریگ توده ای گرانیتی تا میکروگرانیتی دیده می شود که در مجموعه های سنگی پرکامبرین نفوذ کرده است. این گرانیت واجد مینرالهای کوارتز، پلاژیوکلاز و پتاسیم فلدسپات است رنگ آن صورتی تا سفید و دانه ریز است. ب. سامانی (۱۹۹۲) سن مطلق گرانیت مزبور را بروش نئودیوم - سامادیوم در حدود $625 + 5$ میلیون سال تعیین نموده است. ج. رضانی (۱۹۹۵) نیز یک نمونه از این توده را بروش زیر کونیوم تعیین سن کرده که سن مطلق $534 + 4$ میلیون سال را برای آن مشخص کرده است.

باباخانی سن این توده را در نقشه زمان آباد، براساس مشاهدات صحرایی جوانتر از تریاس میانی و احتمالاً ژوراسیک معرفی نموده است. همانگونه که گفته شد در نقشه چادرملو، این توده سنگهای با سن پرکامبرین و کامبرین زیرین را قطع نموده است. لذا تعیین سن دقیق آن در این محدوده ممکن نیست.

دگرگونی

به طور کلی در منطقه مورد مطالعه چند فاز دگرگونی متفاوت، قابل تشخیص است. اولین فاز یک دگرگونی ناحیه ای است. تحت تاثیر حرارت و فشار سنگهای کهن با سن پروتروزوئیک دگرگون شده اند. سنگهای اولیه شامل سنگهای

رسوبی آواری و کربناته و همچنین سنگهای آتش فشانی و آذرآواری هستند که تحت اثر این فاز دگرگونی، در حد رخساره شیست سبز (درجه کم) تا آمفیولیت (در حد زیاد) دگرگون شده اند. به همین سبب سنگهایی مانند مرمر، آمفیبول شیست و میکاشیست در آنها ایجاد شده است. این نوع دگرگونی هم در سنگهای آذر آواری واقع در جنوب و باختر روستای زیره خان و هم در سنگهای رسوبی منطقه سرکوه گسترش دارند.

مرحله دیگر دگرگونی، دگرگونی همبری است. بر اثر نفوذ و جایگیری توده گرانیته زیرگان با سن $5 + 537$ میلیون سال در مجاورت واحدهای سنگی کهن تر، دگرگونی حرارتی در آنها بوجود آمده است. تحت تاثیر این دگرگونی کانی‌هایی مانند، سلیمانیت، آندالوزیت و گرونا در آنها ایجاد شده است. تاثیر این دگرگونی در ناحیه سرکوه و باختر روستای زیره خان دیده می‌شود. در ناحیه سرکوه شدت دگرگونی بسیار بیشتر بوده تا حدی که باعث ایجاد آندالوزیت و استارولیت‌هایی درشت بلور بویژه در ناحیه مرکزی سرکوه شده است. علت این پدیده را می‌توان نفوذ و قرار گرفتن گرانیته در زیر این منطقه دانست.

آخرین مرحله دگرگونی، دگرگونی ناحیه ای است که سنگهای محدوده سنی تا اواخر پالئوزوئیک را متاثر ساخته است. شدت این دگرگونی کم بوده و حداکثر تا رخساره شیست سبز پیش می‌رود. این دگرگونی نیز حاصل تاثیر فشار و حرارت است که در واحدهای سنگی مختلف، اثرات متفاوتی داشته است. به عنوان مثال شیل و سنگ ماسه‌های کربونیفر تحت اثر این دگرگونی به اسلیت و سنگ ماسه دگرگون شده تبدیل شده اند و در آنها بر گوارگی ایجاد شده است و یا سنگ آهکهای دونین کمی دچار تبلور مجدد شده و دگرگون شده اند.

زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

این ناحیه بخشی از حوضه پشت بادام - بافق از حوضه های اقلیم زمین ساختی بلوک پشت بادام متعلق به پهنه ی ایران مرکزی است. پی سنگ پرکامبرین ایران را می‌توان ادامه ی سپر عربی که خود بخشی از پی سنگ آفریقایی است در نظر گرفت.

در زیر دگرشیبی آسینتیک هزاران متر سنگ های دگرگون شده با سن پرکامبرین قابل مشاهده است. چین خوردگی و تحکیم این سنگ ها با گسلش شمالی - جنوبی دنبال شده است. وجود برخی از سنگ های پلیتی نشان دهنده تغییر رخساره است و این خود نشانگر حرکات تفریقی و نوسانی کف حوضه رسوبگذاری است. رسوبگذاری در ترفاهای در حال فرونشست کم عمق انجام گرفته که سنگ های کربناته بندرت در آن یافت می‌شوند.

حقی پور (۱۹۸۰) کهن ترین فاز کوهزایی را در منطقه چاودونین نامگذاری کرده است. این مرحله را با حضور قطعات تخریبی در نهشته های پرکامبرین شناسایی کرده که سنگهای رسوبی آذرین را دگرگون ساخته و انواع آمفیولیت، گنایس، میکاشیست و میگماتیت را تشکیل داده است. این مرحله با نهشته شدن مجموعه های متفاوت آغاز شده و با بالا آمدگی باکالین یا آسینتیک خاتمه می‌یابد.

بین مجموعه های منسوب به بنه شور و تاشک هیچ دگرشیبی وجود ندارد اما این همبری به وسیله تغییرات سنگ شناسی مشخص می‌گردد و در بیشتر مناطق، حضور سنگهای آتش فشانی و آواری دلالت بر عدم ثبات زمین ساختی منطقه در این دوره دارد.

این کوهزایی باعث چین خوردگی سنگ های پرکامبرین می‌شود که روند این چین خوردگی عموماً شمالی - جنوبی است که مشابه پی سنگ عربی است. دگرگونی پرکامبرین در خلال رسوبگذاری و فرونشینی شروع شده و با بالا آمدگی در مرحله ی پایانی کوهزایی خاتمه یافته است (حقی پور، ۱۹۷۴).

در پرکامبرین پسین - کامبرین پیشین، محیط رسوبگذاری سازند تاشک جای خود را به رژیم قاره ای می‌دهد که خصوصیات پلاتنفری برای آن در نظر گرفته می‌شود (اشتوکلین، ۱۹۶۸). وقایع ساختاری پرکامبرین با بالا آمدگی پی سنگ کم و بیش تحکیم یافته و تشکیل بالا آمدگی و فرو رفتگی های و ریفت های قاره ای با راستای شمالی - جنوبی پایان می‌پذیرد.

پی سنگ پرکامبرین توسط سنگهای پرکامبرین پایانی - کامبرین آغازی به گونه دگرشیب پوشش داده می‌شود (ب.سامانی ۱۳۷۱). کوهزای کاتانگایی یا آسینتیک با ماگماتیسم پس از کوهزایی دنبال می‌گردد. این ماگماتیسم هم خروجی و هم درونی است (گرانیت زیریگان).

این سنگ ها را می‌توان حالت انتقالی بین پی سنگ پرکامبرین و ردیف های جوان تر دانست. وجود کنگلومرا با ضخامت کم در نهشته های منسوب به پرکامبرین، در شمال زیره خان، حکایت از ثبت آغاز حرکات و نوساناتی را در آن دوره داشته است.

در حد فاصل کامبرین زیرین و میانی نیز نوساناتی در حوضه رسوبی ایجاد شده که تغییر سنگ آهک کامبرین زیرین به مجموعه آواری منسوب به داهو را شاهدهی برای آن می‌توان معرفی نمود. وجود قلوه های سیاه رنگ سیلیسی در سنگ ماسه های این سازند، بیانگر خروج پهنه های قدیمی از آب بوده است.

وجود دگرشیبی بین رسوبات دونین - کربونیفر و سنگهای کهن تر را شاید بتوان به فاز کوهزایی در این محدوده بستی منسوب نمود. قرار گرفتن رسوبات پرمین فوقانی به گونه دگرشیب بر روی سنگهای قدیمی، پی آمد ناآرامی های زمین ساختی است که شاید بتوان آن را به حرکات فاز هر سینین نسبت داد.

پیشروی دریا که در پرمین شروع شده بود چندان دوام نمی یابد و مجددا در تریاس، دریا دو باره پیشروی می کند که حضور رسوبات تخریبی و قرمز رنگ سازند سرخ شیل شاهد این ادعا است. این مرحله پیش روی را می توان در رابطه با فاز کوهزایی سیمیرین آغازین دانست.

دریا در اوایل کرتاسه مجددا پیشروی می نماید که وجود ضخامت زیادی کنگلومرا در قاعده رسوبات کرتاسه پایین که به گونه دگرشیب بر روی سازند های کهن تر قرار گرفته اند دلیلی بر وجود حرکاتی است که هماهنگ با فاز کوهزایی سیمیرین پسین است.

در اواخر کرتاسه یک تحول ناحیه ای و فاز فرسایشی در بخش بزرگی از ایران رخ می دهد و حرکات کوهزایی شدیدی رخ می دهد (فاز آلپی). فقدان رسوبات کرتاسه بالایی ائوسن و الیگوسن در این منطقه و نیز حضور رسوبات کم عمق نئوژن که به طور دگرشیب بر روی نهشته های قدیمی تر قرار گرفته اند، دلیل وجود حرکات زمین ساختی بعد از کرتاسه و قبل از میوسن است حرکات پس از نئوژن سبب چین خوردن رسوبات نئوژن گردیده است.

مهم ترین مرحله زمین ساختی در زمان سنوزوئیک آخرین فاز کوهزایی آلپی است که در پلیوسن رخ داده و سیمای اصلی منطقه را ترسیم کرده است.

حرکات کواترنری در حال حاضر تیز سبب کج شدگی در کنگلومرای پلیوسن - کواترنری و رسوبات کواترنری شده است این شواهد حاکی از تداوم فعالیت های ساختاری در ایران مرکزی است.

همانگونه که قبلا ذکر شد در این منطقه ساختمانهای فرو افتاده و بالا آمده با پهنه های طویل شمالی باختری - جنوبی خاوری دیده می شود. گسله ها و شکستگی های بین این بلوک ها در زمان های مختلف با فعال کردن دوباره ی این بلوک ها، ویژگی بلوک گسله ها را به این مناطق داده اند. گسله های بزرگی که عمدتاً مرز کوه و دشت هستند راستالغز با مولفه معکوس بوده که نقش مهمی در بالا آمدگی را در منطقه دارند. در این گسله ها فرا دیواره نسبت به فرود دیواره به سمت بالا حرکت کرده است، به گونه ای که در پاره ای نقاط اختلاف ارتفاع چشم گیری همراه با توسعه مخروط افکنه ها مشاهده می شود.

اعمال تنش با راستای شمال خاوری - جنوب باختری سبب چرخش گسله های اصلی شمالی - جنوبی به سمت خاور شده است. بنابراین گسله های فوق به گسله های رنج Wrench تبدیل شده اند. اعمال این تنش ها سبب ایجاد راندهای مهمی در منطقه شده است. این فعالیتها احتمالاً همزمان با حرکات زمین ساختی سیمیرین پیشین آغاز و تا حال حاضر ادامه یافته است. در اثر تداوم این نوع حرکت بالا آمدگی در منطقه ادامه یافته و طبقات مختلف آبرفتی با سن متفاوت بر روی هم تشکیل شده اند. چگونگی قرار گرفتن راندهای نسبت به یکدیگر ساختمانهای بادبزنی را نشان می دهد که میزان شیب در آنها از باختر به سمت خاور کاهش می یابد.

شواهد زمین ریخت ساختی فراوانی از فعالیت گسله ها و بر پایی بلوک ها در منطقه وجود دارد که زمینه مناسبی را جهت مطالعات زمین ساخت فعال و نو زمین ساخت در منطقه ایجاد می کند.

زمین شناسی اقتصادی

ناحیه مورد مطالعه از نگاه توان معدنی با ارزش است که به اختصار هر یک معرفی می شوند:

آهن

کانسار آهن چادرملو از نوع اکسید آهن Fe_3O_4 مانیتیت است و از نظر کمیت یکی از کانسارهای مهم ایران محسوب می گردد. این منطقه با ذخیره احتمالی ۳۹۸/۹ میلیون تن سنگ آهن در تجمع سنگهای آذرین، دگرگونی به طور عمده کراتوفیر، ریولیت، دیوریت، کوارتزیت و شیست قرار دارد.

پاره ای از زمین شناسان معتقدند که توده های آهن از نوع نفوذی است (هوشمند زاده و ویلیامز، ۱۹۶۶). عده ای نیز به پدیده متاسوماتیسم اعتقاد دارند (لادام، ایوانز، زاهدی؛ هوکریده، ۱۹۶۲). گروهی نیز به پدیده دگرگونی و متاسوماتیسم معتقدند (حقی پور و پلیسه ۱۹۶۸) و سرانجام برخی نیز اعتقاد به رسوبی _ آتش فشانی بودن آنها دارند (مون زاده، ۱۳۶۰).

اورانیوم

معدن اورانیوم ساغند (دوزخ دره) در شمال ارتفاعات چاه ریگ و در محدوده ورقه زمان آباد قرار می گیرد (مرز شمال نقشه) این محدوده توسط موسسه انرژی اتمی کاوش شده است.

سرب و روی

در جنوب باختری نقشه کانسار سرب و روی در واحدهای سنگی پرکامبرین دیده می شود که معادنی در این رابطه احداث شده که در حال حاضر به صورت متروکه است.

آپاتیت

در مجاورت کانسار آهن چادرملو آپاتیت دیده می شود.

گچ

ضخامت قابل توجهی از گچ در رسوبات منسوب به کربونفر در کوه میل زاغی و منسوب به کامبرین _ پرکامبرین در کوه چاه ریگ و همچنین در رسوبات کرتاسه دیده می شود که زمینه مناسبی برای مطالعه و بررسی است.

ماسه سیلیسی

در نهشته های کامبرین، طیفاتی از ماسه کوارتزی سفید رنگ وجود دارد که زمینه مناسبی برای فعالیت است.

مس

کانی سازی مس به صورت ملاکیت در رخنمون سنگهای قدیمی در جنوب کوه بند مزارون دیده می شود که نیاز به پی جویی بیشتر دارد.

سنگ ساختمانی

سنگهای آهکی دگرگون شده با سن پالئوزوئیک و همچنین آهک ضخیم لایه با سن کرتاسه، نمونه های مناسبی برای سنگ ساختمانی است. پاره ای از سنگهای آذرین، بویژه در مناطقی که شکستگی کم باشد، نقاط مناسبی برای برداشت و بهره برداری در این زمینه است.

مجموعه دگرگونی که در ناحیه سرکوه قرار دارد، با داشتن کانی های ثانویه همچون استاررلیت، آندالوزیت، گارنت و سلیمانیت، زمینه مناسبی برای استفاده در ساینده ها، نسوز و... را دارد.