



وزارت صنعت، معدن، تجارت
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ دره دایی

شماره برگه:

۷۱۶۱

تهیه کنندگان:

ع. قاسمی

ع. حاجی حسینی

تاریخ و سال

۱۳۸۳

شماره گزارش

TR 302

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۷۱۶۱ - دره دایی

جغرافیا و زمین ریخت شناسی

نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی دره دایی، در محدوده ی شمال خاور چهارگوش خارتوران (نوائی ۱۳۶۵) با مختصات طول‌های خاوری ۵۳°۳۰' تا ۵۴°۰۰' و عرض‌های شمالی ۳۵°۳۰' تا ۳۶°۰۰' جای گرفته است. کوه ملحدو در شمال باختر ورقه به بلندای ۲۳۵۰ متر، و پهنه‌های سیلتی و رسی به ارتفاع ۶۹۵ متر از سطح دریا، به ترتیب بلندترین و پست‌ترین نقاط نقشه اند. سنگهای دگرگونی سرآغاز مزوزوئیک در بخش‌های میانی نقشه طویل‌ترین رشته کوه اصلی منطقه را با راستای - خاور، شمال خاوری - باختر، جنوب باختری پدید می‌آورند. واحدهای سنگی سازنده ی این رشته کوه، شامل سنگ آهک‌های بلورین است که بعلت سخت فرسا بودن آنها نسبت به سنگهای شیستی و ماسه سنگ دگرگونه ی پیرامون خود، در بیشتر جاها، ارتفاعات مهم این رشته کوه را تشکیل می‌دهند، که از آن شمار می‌توان کوه ماجراد، به بلندای ۱۴۱۵ متر و کوه کاتی سفید به ارتفاع ۱۷۱۰ متر، را نام برد.

وجود واحدهای سخت فرسای آذرین بیرونی ائوسن، در شمال و جنوب منطقه، بترتیب باعث تشکیل بلندی‌های باختر کوه‌های ملحدو و تیغ شور شده است. همچنین شق بیارجمند در باختر منطقه یک گستره ی وسیع و بسیار هموار از نهشته‌های ریزدانه رسی و سیلتی است. آب و هوای حاکم بر محدوده ی منطقه، معتدل تا خشک و نزدیک به آب و هوای کویری است. بیشترین درجه حرارت در تابستانها به ۴۴ درجه سانتی گراد بالای صفر و کمترین آن در زمستانها به ۱۵ درجه زیر صفر می‌رسد.

میانگین بارش سالیانه حدود ۱۱۰ میلی متر است. از رستنی‌های موجود در محدوده ی منطقه می‌توان به گیاهانی همچون پونه، آویشن و کتیرا اشاره کرد. همچنین پوشش گیاهی برای چرای دام نیز تا اندازه ای وجود دارد. رودخانه ی دائمی و قابل توجهی در محدوده نقشه وجود ندارد و تنها گذرگاه سیلابهای بهاری و آبراهه‌های فصلی در آن گسترش دارند.

راههای دسترسی به منطقه را تنها جاده‌های خاکی و محلی تشکیل می‌دهند که از شمار این راه‌ها به سمت بخش‌های جنوبی نقشه بشدت کاسته می‌شود. تنها جاده اسفالتی ی درجه دو فرعی، درحد فاصل بیارجمند و بردسکن در شمال نقشه دره دایی و در بیرون از محدوده ی آن، جای دارد.

موقعیت زمین شناختی

گستره ی نقشه، از دیدگاه تکتونیکی، در جنوب کمربند افیولیتی سبزوار و در شمال گسل درونه جای گرفته است. این منطقه دربرگیرنده ی سنگهایی از دورانهای میان زیستی (Mesozoic) و نوزیستی (Cenozoic) است. رویداد چندگانه گسلها در درازنای تاریخ زمین شناختی، در اثر فازهای پرشمار تغییر شکل اعمال شده بر منطقه به همراه رخدادهای دگرگونی، بر پیچیدگی سرگذشت و دشواری بررسی تاریخ زمین شناسی آن افزوده است.

چینه نگاری

از نگاه چینه نگاشتی، کهن‌ترین واحدهای سنگی موجود در گستره ی نقشه، سنگهای دگرگونی با سن تریاس است. مشاهده ریز فسیلهای وابسته به دوران میان زیستی در میان لایه‌های سنگ آهک بلورین و همچنین جای گیری این واحد در زیر واحد منتسب به ژوراسیک پیشین J_1^{sls} نشانگر دیرینه ی تریاس برای آن است.

دوران میان زیستی

سنگهای دگرگونی، رسوبی و آتشفشانی دوران میان زیستی در گستره ی نقشه، دربرگیرنده ی سنگهای دگرگونی از انواع شیست، اسلیت، ماسه سنگ و کنگلومرای دگرگونه تریاس تا ژوراسیک پیشین و ردیف رسوبی نواحی دلتایی، رودخانه‌ای ژوراسیک میانی و نهشته های کم ژرفا و نیمه ژرف دریایی کرتاسه، در پیکر نهشته های کربناته، و نهشته های تخریبی و سنگهای آتشفشانی زیردریایی با ترکیب بازیک است. حوضه ی سرآغاز کرتاسه به سبب وجود تکاپوهای گوناگون و چندگانه آذرین و رسوبی در هر ناحیه دارای ویژگیهایی خاص است. در بخش شمالی ورقه نهشته های ژوراسیک پسین - کرتاسه پیشین بصورت تناوب مارن و آهک و در جنوب ورقه بصورت ماسه سنگ و ماسه سنگ آهکی به همراه تکاپوهای بازیک زیردریایی است.

واحد شیستی $TR^{sch,m}$

این واحد شامل تناوبی از انواع شیست ها به همراه درون لایه های مرمری است که توسط رگه های سیلیسی پرشمار قطع شده اند. از پرفیروبلاست های دیده شده در این مجموعه ی سنگی می توان به گارنت، کوارتز، بیوتیت، ترمولیت، اکتینولیت اشاره کرد. در مقاطع نازک مطالعه شده یک برگوارگی چیره دیده می شود که، بیشتر، بر اثر جهت یافتگی ترجیبهی و بدنال هم قرار گرفتن کانیهای بیوتیت و به میزان کمتر، مسکوویت، چهره نموده است. در این سنگها بلورهای فراوان کوارتز با خاموشی موجی و درازشدگی به موازات برگوارگی چیره ی منطقه به چشم می خورد. پرفیروبلاست های گارنت موجود در این سنگها گاهی دارای ادخال (inclusion) هایی از کوارتز، کلریت و کانیهای آپاک هستند و آثار بازبلورینی نیز در آنها آشکار است. کانیهای اکتینولیت و ترمولیت در نقاطی که شیمی سنگ مناسب بوده است و در بیشتر جاها در مجاور توده های گرانیتی برگواره دار تشکیل شده اند. کانیهای هورنبلند به موازات برگوارگی چیره ی منطقه در سنگهای آذرین بیرونی متوسط تا بازیک دگرگونه فراگیرند.

درون این واحد می توان برونزدهای تخته ای شکل از واحدهای گنیسی به سبب برای تا حداکثر چندین متر را مشاهده کرد که بطور کامل موازی با برگوارگی چیره ی سنگهای دربرگیرنده خود هستند و برگوارگی چیره منطقه نیز در داخل آنها دیده می شود. کانیهای بیوتیت و مسکوویت با یک جهت یافتگی ترجیبهی برگوارگی این گنیس ها را تشکیل می دهند و بلورهای کشیده ی کوارتز با خاموشی موجی نیز به موازات این برگوارگی در آنها دیده می شود. در بخش هایی که کانیهای بیوتیت کانی اصلی ایجاد کننده برگوارگی موجود در این سنگها را پدید آورده اند، کانیهای گارنت را نیز می توان یافت.

بطور کلی مجموعه ی دگرگونه ی $TR^{sch,m}$ شامل بیوتیت - مسکوویت شیست، گارنت شیست، ترمولیت - اکتینولیت شیست و هورنبلند شیست به همراه درون لایه های مرمری است که در برخی نقاط واجد کانیهای ترمولیت و اکتینولیت نیز هست.

با توجه به مجموعه ی فسیلی منتسب به دوران میان زیستی، در بخش های آهکی این واحد در غرب کوه ملعدو، که عبارتند از:

Permocalcalus sp., Lenticulina sp., Tubiphytes sp., Bryozoa, Echinoid spine.

و همچنین قرار گرفتن واحدهای شیلی، ماسه سنگی $J_2^{sh,s}$ به دیرینه ی ژوراسیک میانی با ناپیوستگی بر روی واحدهای دگرگونه و همسانی واحدهای $J_1^{sl,s}$ با سازند شمشک و جای گیری آن با ناپیوستگی بر روی واحدهای $TR^{m,sch}$ ، دیرینه ی تریاس برای واحد سزاوار می نماید.

سنگ ما در این واحد را می توان بصورت توالی از ماسه سنگ، شیل و سنگهای آذرین بیرونی متوسط تا بازیک به همراه درون لایه های کربناته دانست که در فرایندهای دگرگونی و دگرریختی به انواع شیست تبدیل شده اند. نیاز به یادآوری است که بررسی های صحرایی در کوه ماجراد، در بخش های میانی نقشه، نشانگر حضور یک برگوارگی کهن تر افزون بر برگوارگی چیره ی منطقه در سنگهای دگرگونه $TR^{sch,m}$ ، عمود بر برگوارگی چیره ی منطقه، است.

واحدهای مرمی m

در بخش هایی از واحدهای $TR^{sch,m}$ که ستبرای بخش های کربناته بسیار زیاد است، حدود ۳۰۰-۴۰۰ متر، این بخش ها به سان واحدی جدا بر روی نقشه نمایش داده است. این سنگها شامل طبقات آهکی و دولومیتی است که در اثر رخدادهایی دگرگونی بازبلورین شده اند. در جاهایی که این واحدهای کربناته ناخالص اند و شیمی سنگ برای پیدایش کانیهای اکتینولیت و ترمولیت مناسب بوده است، این کانیها پدید آمده اند. این واحدهای مرمی در نوار میانی نقشه (کوه ماجراد) قابل برداشت بوده اند.

واحد شیست - مرمی $TR^{m,sch}$

این واحد تنها در هسته ی تاقدیس واقع در جنوب گسل سفید سنگ برونزد دارد. در یک نگاه کوتاه، این واحد شامل تناوبی از مرمی، شیست تا فیلیت است. برگوارگی چیره ی منطقه در این سنگها آشکارا به چشم می خورد. بخش های زیرین این واحد در باختر کوه دچاه بطور جانبی به واحدهای دگرگونی $TR^{sch,m}$ تبدیل می شوند. ردیف سنگی سازنده ی این واحد بگونه ی هم شیب اما با ناپیوستگی در زیر واحدهای $J_1^{sl,s}$ جای می گیرند. شمار طبقات کربناته در این واحد بمراتب بیشتر از واحد $TR^{sch,m}$ است و با حرکت بسوی بخش های جوانتر این واحد به شمار طبقات تخریبی آن افزوده می شود. در درون طبقات سازنده ی این واحد می توان برونزدهایی از سنگهای آذرین نیمه عمیق تا درونی حدواسط دگرگونه را نیز مشاهده کرد. همچنین رگه های سیلیسی فراوانی طبقات سازنده ی این واحد را بریده اند. طبقات مرمی این واحد در برخی نقاط به واسطه ی وجود اکسید آهن ب رنگ زرد نارنجی و در آنها بلورهای پیریت فراوانی یافت می شود.

سنگ ما در این واحدهای دگرگونه ی شامل توالی از طبقات آهک، شیل و ماسه سنگ به همراه سنگهای آذرین حدواسط بوده که بسوی بخش های جوانتر آن، به طبقات ماسه سنگی تا میکروکنگلومرایی تغییر می کند. با توجه به موقعیت چینه ای این واحد دیرینه ای در حدود تریاس برای آن پیشنهاد می شود.

واحد اسلیتی $J_1^{sl,s}$

این واحد بگونه ی همشیب و با ناپیوستگی بر روی واحدهای $TR^{m,sch}$ جای دارد و در بخشهای قاعده ای شامل ماسه سنگها و کنگلومرای دگرگونه است. بسوی بخش های زیرین این واحد از شمار طبقات کنگلومرای آن کاسته شده و بر شمار طبقات کربناته و شیلی آن افزوده می شود. درجه ی دگرگونی در این واحد کمتر از واحد $TR^{m,sch}$ است و برگوارگی چیره ی منطقه با زاویه زیاد نسبت به لایه بندی آغازین در آنها دیده می شود. در این واحد لایه بندی آغازین سنگها بخوبی دیده می شود و رگه های سیلیسی پرشماری آنها را بریده اند. این واحد در رشته کوه میانی نقشه و در جنوب گسل سفیدسنگ بخوبی گسترش دارد.

جنس بیشتر قطعات سازنده ی طبقات کنگلومرای این واحد از سیلیس است اما قطعاتی از جنس ماسه سنگ و ماسه سنگ آهکی و به میزان کمتر قلوه های گرانیتی یافت می شوند. همچنین در قاعده ی این طبقات کنگلومرای می توان آثار کانالهای دیرینه (Channeling) را نیز مشاهده کرد.

در بخش های آهکی این واحد تنها فسیل ساقه کرینوتئید یافت می شود. همچنین بلورهای پیریت نیز در بخش های ماسه سنگی و آهکی این واحد یافت می شوند.

برونزدهایی از سنگهای آذرین بیرونی بازیک در درون این مجموعه دیده می شوند که در برخی جاها حالت بالشی، نشانگر فوران این سنگها در یک محیط آبی، نیز در آنها دیده می شود. با توجه به موقعیت چینه شناسی این واحد و همسانی آن با سازند شمشک دیرینه ی ژوراسیک زیرین برای آن پیشنهاد می شود. بطور کلی سنگ ما در این واحد را می توان بصورت توالی ماسه سنگ و کنگلومرا در بخش های قاعده ای که بسوی بخش های زیرین به تولی شیل، ماسه سنگ و آهک به همراه سنگهای آذرین بیرونی بازیک تبدیل می شوند، در نظر گرفت.

واحد V

این واحد با ستبرایی نزدیک به چند ده متر، بشکل برونزدهایی سنگی با گسترشی محدود درون واحدهای دگرگونی تریاس و ژوراسیک پیشین رخنمون دارد. این واحد شامل سنگهای آتشفشانی تا نیمه عمیق بازیک به رنگ سبز تیره

است. این سنگها دارای بافت پورفیریتیک و شامل بلورهای درشتی از پلاژیوکلازهای شکل دار تا نیمه شکل دار، که به کانیهای رسی تجزیه شده، و همچنین قالبهایی از کانیهای تیره که همگی توسط کلریت و کلسیت جایگزین شده اند، می باشند. رگه های کلسیتی و اکسید آهن به فراوانی درون این سنگها دیده می شود. حفره های موجود در این سنگها توسط کلریت، اندکی اپیدت، کانیهای اپاک و اسفن پر شده و بلورهای کلریت در فضای میان بلورها دیده می شود.

واحدهای کنگلومرای J_2^c

این واحد کنگلورایی بگونه ای هم شیب با ستبرای نزدیک به ۱۰۰۰ متر در زیر واحدهای ژوراسیک میانی $J_2^{sh,s}$ جای گرفته است. کنگلومرای J_2^c با یک دگرشیبی فرسایشی و آذرین پی بر روی واحدهای دگرگونی و توده ی گرانیتوئیدی کهن تر از خود جای گرفته است. این واحد در گستره ی نقشه تنها در گوشه شمال باختر نقشه پروند دارد.

این واحد شامل طبقات کنگلومرای با سیمان ماسه ای است. قطعات سازنده ی طبقات کنگلومرای دارای جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوبی هستند. بیشتر این قلوه ها از جنس ماسه سنگ، گرانیت، گرانیت گنیس، گنیس و سنگهای دگرگونی است. درون این واحد میان لایه های شیلی با آثار گیاهی فراوان و توف های ماسه ای نیز وجود دارند.

واحدشیلی - ماسه سنگی $J_2^{sh,s}$

این واحد تنها در گوشه شمال باختر گستره ی نقشه رخنمون دارد که گسترش آنرا می توان در نقشه های مجاور نیز دنبال کرد. این واحد دربرگیرنده ی تناوبی از شیل سبز پسته ای، ماسه سنگ های خاکستری و میکروکنگلومرا است. این مجموعه بگونه ای تدریجی بر روی واحد کنگلومرای J_2^c جای گرفته است. با توجه به دیده نشدن واحدهای روی این مجموعه در محدوده ی نقشه و چین خوردگی شدید این واحد ستبرای آن قابل تعیین نیست. وجود چین های ایزوکلینال در این واحد و دیده شدن آنها در واحد کنگلومرای J_2^c نشانگر عملکرد واحدهای شیلی این واحد بصورت زون های دکولمان است. آثار اندکی از فسیلهای گیاهی در این واحد مشاهده می شود. یافتن فسیل آمونیت Hecticoceras با سن ژوراسیک میانی (Callovia) نشانگر ته نشست این واحد در زمان ژوراسیک میانی است.

واحد آهکی مارنی JK_1^1

در زیر واحد آهکی اربیتولین دار کوه ملحدو K_1^1 طبقات سازنده ی واحد JK_1^1 با همبری گسله جای گرفته اند. همبری زیرین این واحد نیز با واحدهای دگرگونی تریاس $TR^{sch,m}$ گسله است. این واحد شامل تناوبی از طبقات متوسط تا ستبرایه از آهک مارنی و آهک خاکستری رنگ و طبقات خاکستری روشن مارن بشدت برگواره دار (کلیواژ شکستگی) است. در این طبقات برگوارگی با لایه بندی نخستین سنگها زاویه ای باز می سازد. طبقات سازنده ی این واحد بشدت چین خورده اند و برگوارگی موجود در این طبقات موازی سطح محوری چین خوردگی هاست. رگه های کلسیتی فراوانی این واحد را بریده اند. با توجه به همبری گسله این واحد با سایر واحدهای سنگی و شدت تغییر شکل روی داده در آنها ستبرای این واحد قابل تخمین نیست. میکروفسیل های مطالعه شده در مقاطع نازک این سنگها عبارتند از:

Calpionellidae?, Saccocoma? Sp., Pseudocyclammina sp., Lenticulina sp., Tetularia sp., Radiolaria, Girvanella sp., Salpingoporella sp., Lithocodium? Sp., Ostracoda, spongia spicules, Dasydadacea (Algae), Echinoid fragment, Bryozoa, Shell fragment.

این مجموعه فسیلی نشانگر دیرینه ی ژوراسیک پسین - کرتاسه پیشین برای مجموعه سنگی این واحد است.

واحد ماسه سنگی K_1^s

این واحد با دگرشیبی کم زاویه و ستبرایی بیش از ۶۵۰-۶۰۰ متر در زیر واحد E_1^{ss} جای می گیرد. این واحد شامل تناوبی از آهکهای ماسه ای خاکستری و ماسه سنگ است. درون طبقات آهک ماسه ای این واحد می توان قطعات ریزی از چرت و اکسید آهن، با حداکثر قطر ۲-۳ میلی متر، مشاهده کرد. رگه های بی شمار سیلیسی شیری رنگ

طبقات متشکله این واحد را بریده اند. این واحد تنها در بخش های جنوبی منطقه گسترش دارد. درون این واحد، توده های آذرین K_1^v با درون لایه ها آهک مارنی واجد سنگواره های کرتاسه پیشین (نئوکومین) جای دارند. با توجه به اینکه همبری این واحد با واحدهای کهن - از آن دیده نمی شود و همبری زیرین آن گسله است، لذا تخمین ستبرای واقعی این واحد با اطلاعات موجود ممکن نیست.

واحد آندزی بازالت اسپیلیتی K_1^v

این واحد با ستبرای ۱۵۰-۱۰۰ متر در بخش های زیرین واحد K_1^s جای دارد و از لایه های آندزی بازالت اسپیلیتی شده برنگ سبز تیره و درون لایه های آهکی خاکستری رنگ، تشکیل شده است. بخش های آندزی بازالتی دارای حفره های فراوان است که این حفرات توسط کربنات کلسیم و به مقدار کمتر اپیدت، کلریت و کوارتز پر شده اند. بافت این سنگهای آذرین پورفیریتیک با زمینه اینترستال - میکرولیتی است و بلورهای درشت پلاژیوکلاز و کانیهایی مافیک آن بترتیب توسط اپیدت، کربنات کلسیم و کلریت، اپیدت، کربنات کلسیم جانشین شده است.

طبقات سنگ آهکی موجود در این واحد واجد فسیلهای کرتاسه پیشین (Neocomian) است که عبارتند از:

Calpinella sp., Tintinopsella sp., Saccocoma sp., Textularia sp., Radiolaria, Ostracoda, Spongia picules, Echinoid spine, Echinoid fragment, Crinoid stem, Crinoid fragment, Posidonia ? sp., Shell fragment.

واحد آهکی K_1^l

این واحد تنها در شمال باختر گستره ی نقشه و در درازای رشته کوه ملحدو رخنمون دارد و شامل پهنه ائی گسترده از سنگ آهکهای خاکستری رنگ اربیتولین دار است. این واحد با همبری گسله بر روی واحدهای آهکی مارنی JK_1^l و سنگهای دگرگونی $TR^{sch,m}$ رورانده شده است. هیچ واحد چینه ای جوانتر، این واحد را نپوشانده است. طبقات سنگ آهکی سازنده ی این واحد از ستبر لایه تا توده ای تغییر می کند و شیبی از ۱۰ تا ۳۰ درجه دارند. ستبرای این واحد نزدیک به ۸۰۰ متر است. مقاطع نازک بررسی شده از این واحد دربردارنده ی فسیل های زیر است:

Lituonela sp., Nautiloculina oolithica, Pseudochofatella sp., Chofatella sp., Orbitolina sp., Pseudocyclammina sp., Textularia sp., Cuneolina sp., Valvulammina sp., Lenticulina sp., Ammobaculites sp., Endothyra sp., Miliola sp., Ostracoda, Echinoid spine, Echinoid fragment, Bryozoa, Shell fragment.

که نشانگر دیرینه ی کرتاسه پیشین (بارمین - آپنین) برای این واحد آهکی است.

دوران نوزیستی

واحد سنگی E_1^{ss}

این واحد تنها در بخش های جنوبی منطقه با دگرشیبی کم زاویه و ستبرایی نزدیک به ۱۰۰۰ متر بر روی واحدهای تخریبی کرتاسه پیشین K_1^s و با دگرشیبی فرسایشی در زیرواحدهای ائوسن پیشین E_1^{br} قرار می گیرد. بخش بزرگ این واحد از لایه های برگواره دار (کلیواژ شکستگی) ماسه سنگی آرکوزی تا ساب آرکوزی قرمز رنگ با سیمان آهکی آغشته با اکسید آهن، پدید آمده است. درون لایه های ماسه سنگی این واحد بلورهای پیریت فراوانی یافت می شود. با نگرش به جایگاه چینه ای این واحد و گسترش توالیهای ائوسن بر روی آن، دیرینه ی ائوسن پیشین به آن نسبت داده شده است.

واحد برشی E_1^{br}

طبقات سازنده ی این واحد با یک قاعده فرسایشی بر روی واحدهای تخریبی E_1^{ss} جای می گیرند. این واحد نیز تنها در جنوب گستره ی نقشه گسترش دارد و شامل طبقات ضخیمی از برش های رسوبی است. قطعات سازنده ی این واحد بطور کامل زاویه دار و بیشتر از جنس ماسه سنگهای واحد E_1^{ss} و کمتر از جنس ماسه سنگهای واحد K_1^s هستند. این قطعات با یک سیمان ماسه ای آهکی قرمز رنگ بیکدیگر چسبیده اند.

دایکهای تغذیه کننده واحدهای E_2^v طبقات سازنده ی این واحد را بریده اند که درون آنها می توان بیگانه سنگهایی (xenolith) از جنس واحدهای E_1^{br} را مشاهده کرد. این دایکهای دارای ستبرایی در حدود ۱-۲ متر هستند. شیب همگانی لایه های این واحد ۳۰ تا ۴۰ درجه به سوی جنوب است و این لایه ها بگونه ی هم شیب در زیر واحدهای

تخریبی - آذر آواری E_1^{ts} جای می گیرند. ستبرای این واحد بیش از ۱۵۰۰ متر است که بطور جانبی به صفر می رسد. با توجه به تغییر جانبی این واحد برشی به تناوب مارن، ماسه سنگ و کنگلومرای نومولیت دار E_1^{ms} و جای گرفتن آنها بطور کاملاً هم شیب در زیرواحدهای مارنی - ماسه سنگی E_2^{ms} با سن ائوسن میانی، دیرینه ی ائوسن پیشین برای آنها منظور شده است.

واحد مارنی ماسه سنگی E_1^{ms}

واحد E_1^{br} بطور جانبی به تناوبی از لایه های مارنی سبز روشن، ماسه سنگ های کرم تا نخودی دانه درشت به همراه درون لایه های کنگلومرای و افق های مارنی واجد فسیل نومولیت سازنده ی واحد E_1^{ms} تبدیل می شوند. با توجه به وجود فسیل های نومولیت و تبدیل شدن تدریجی این واحد به واحد E_1^{br} ، دیرینه ی ائوسن پیشین به این واحد نسبت داده شده است. طبقات سازنده ی این واحد با شیبی در حدود ۳۰ تا ۴۰ درجه به سوی، جنوب بر روی واحد تخریبی E_1^{ss} جای گرفته اند که با توجه به همبری گسله آنها با واحدهای E_2^{ms} ستبرایی واقعی آن قابل تخمین نیست و ستبرایی هم اندازه با واحد E_1^{br} برای آن گمان زده می شود.

واحد ماسه سنگی کنگلومرای $E_1^{s,c}$

در باختر کوه ملحدود، تناوب طبقات ماسه سنگی و کنگلومرای سازنده ی واحد $E_1^{s,c}$ با یک همبری گسله بر روی واحدهای دگرگونی تریاس - ژوراسیک جای گرفته اند. طبقات ماسه ای سازنده ی این واحد دانه درشت و قطعات تشکیل دهنده طبقات کنگلومرای آن بیشترشان از جنس گنیس، سیلیس، سنگهای شیبستی است. لایه های سازنده ی این واحد با شیبی در حدود ۶۵-۵۰ درجه به سوی شمال باختر در زیر واحدهای کنگلومرای واحد E_1^c جای می گیرد. با توجه به موقعیت چینه ای این واحد و گسترش واحدهای کنگلومرای ائوسن در مناطق مجاور، دیرینه ی ائوسن پیشین برای این واحد در نظر گرفته شده است.

با توجه به همبری گسله در قاعده این واحد ستبرایی این واحد قابل تخمین نیست.

واحد کنگلومری E_1^c

رخمونی به ستبرای ۵۰۰ متر از کنگلومرای چندزادی با سیمان ماسه ای، در باختر کوه ملحدود گسترش دارد. شیب این طبقات ۶۰-۵۰ درجه به سوی شمال باختر است. جنس قلوه های سازنده ی کنگلومرا بیشتر از سنگهای گنیسی، سیلیسی و شیبستی است. ابعاد این قلوه ها از چند سانتی متر تا حداکثر ۰/۵ متر متغیر است. درون این واحد درون لایه های ماسه ای و عدسی های سیلتی نیز به چشم می خورند. این واحد بگونه ی هم شیب بر روی واحدهای $E_1^{s,c}$ و در زیرواحدهای $E_2^{m,c}$ جای گرفته است. با توجه به قرارگیری واحدهای کنگلومرای E_1^c در زیر سنگهای آذرین ائوسن میانی E_2^v و گسترش واحدهای کنگلومرای ائوسن در نوار مجاور، دیرینه ی ائوسن پیشین برای این واحد پیشنهاد می شود. همچنین دایکهای تغذیه کننده E_2^v نیز طبقات سازنده ی این واحد را بریده اند.

واحد توفی ماسه سنگی E_2^{ts}

این واحد بگونه ی همشیب بر روی واحدهای تخریبی E_1^{br} جای گرفته و آنرا می توان بعنوان بخش قاعده ای واحد E_2^v نیز در نظر گرفت. این واحد با یک قاعده کنگلومرای آغاز و سپس به تناوبی از ماسه سنگهای قرمز رنگ دانه درشت و توف و درون لایه های از جنس بازالت های فلدسپاتوئیددار تبدیل می شود. زمینه ی بیشتر طبقات توفی این واحد را شیشه تشکیل می دهد که قطعاتی از جنس بازالت های فلدسپاتوئیددار (سودالیت و آنالیسم) در آن به فراوانی یافت می شود. با توجه به وجود فسیل های ائوسن میانی در واحدهای مارنی - توفی همسان این واحد در نقشه ابریشم رود سن ائوسن میانی برای این واحد در نظر گرفته شده است.

شیب طبقات سازنده ی این واحد در حدود ۴۵-۴۰ درجه به سمت جنوب خاور است و ساختمان های رسوبی همانند ریپل مارک های بزرگ مقیاس و طبقه بندی چلیپایی فراوانی نیز در بخش های ماسه سنگی آن یافت می شود. ستبرای این واحد نزدیک به ۱۵۰ متر است.

E₂^v سنگهای آتشفشانی

این واحد با ستبرایی بیش از ۱۳۰۰ متر در باختر کوه ملحدو در شمال نقشه و ستبرایی نزدیک به ۸۰۰-۶۰۰ متر در کوه تیغ شوری در جنوب نقشه رخنمون دارد. سنگهای آتشفشانی این واحد را تراکی آندزیت ها تا بازالت های فلدسپاتوئیددار (سودالیت و آنالیسم) حفره دار با بافت پرفیریتیک و سنگهای آذر آواری (توف و آگلومرا) به همراه درون لایه های قرمز رنگ شیلی تشکیل می دهند. بیشتر حفره های موجود در بخش های آذرین این واحد را فلدسپاتوئید ها و به مقدار کمتر کلسیت پر کرده است. در سنگهای تراکی آندزیتی بلورهای درشت پیروکسن و فلدسپات و در بخش های بازالتی فزون بر آنان قالبهای کانی های اولیوین که توسط اکسیدهای آهن و کلریت جایگزین شده اند دیده می شود. همچنین در این سنگها کانیهای فلدسپاتوئیدی نیز گاهی توسط کانیهای رسی جایگزین شده اند.

بیشتر بخش های آذر آواری این واحد از جنس آگلومرا با قطعاتی از جنس سنگهای آتشفشانی متوسط تا باریک فلدسپاتوئیددار و واحدهای توفی قرمز رنگ، پدید آمده است. رنگ قرمز این واحدهای آذر آواری بواسطه وجود اکسید آهن فراوان در آن است. با توجه به جای گیری هم شیب این واحد در زیر واحدهای E₂^{m.s} با سن ائوسن میانی و یافت شدن فسیلهای ائوسن میانی در واحدهای مشابه E₂^{t.s}، در نقشه ابریشم رود، سن ائوسن میانی برای این واحد پیشنهاد می شود.

این واحد در باختر کوه ملحدو با دگرشیبی فرسایشی در زیر واحدهای کربناته - تخریبی الیگومیوسن OM¹ و در کوه تیغ شوری بگونه ی هم شیب با ناپیوستگی در زیر واحدهای E₂^{m.s} جای می گیرد. دایکهای تغذیه کننده این واحد واحدهای E₁^{br}، E₁^c، E₂^{m.c} و E₁^{s.c} را قطع می کند.

واحد مارنی ماسه سنگی E₂^{m.s}

این واحد در نوار جنوبی منطقه در کوه تیغ شوری با یک قاعده کنگلومرای بگونه ی هم شیب بر روی واحدهای آذرین E₂^v جای می گیرد و شامل تناوبی از لایه های مارنی ژئوپس دار کرم تا نخودی و ماسه سنگهای دانه درشت نخودی به همراه عدسی های کنگلومرای (C) است. در بخش های قاعده ای این واحد افق های آهکی با فسیلهای فراوانی از نومولیت و پوسته دوکفه ای نیز دیده می شود. نومولیت های یافت شده در این طبقات لوماشلی دارای قطری در حدود چندین سانتی متر است و میکروفسیلهای بررسی شده در بخش های آهکی این واحد معرف دیرینه ی ائوسن میانی برای این واحد است. این میکروفسیلهها عبارتند از:

Operculina sp., *Amphistegina sp.*, *Nummulites sp.*, *Assilina sp.*, *N.globulus*, *Assilina grunulosa*, *Textularia sp.*

ستبرایی این واحد بیش از ۱۳۰۰ متر است که با توجه به شدت تغییر شکل روی داده در این واحد، پیدایش چین خوردگیهای بسته (Tight cold)، گسلش و همچنین پوشیده شدن این واحد با واحدهای کنگلومرای، جوانتر، مانند PLQ^c و PL^{c.m} و Q^{tl}، تخمین ستبرای این واحد ممکن نیست.

سنگهای آذرین باریک فلدسپاتوئیددار t، این واحد را بریده اند که این رخداد می تواند نشانگر وجود تکاپوهای آذرین با ترکیب همسان واحد E₂^v پس از ته نشست واحد مارنی و ماسه سنگی E₂^{m.s} باشد.

واحد کنگلومرای C

بخش های کنگلومرای واحد E₂^{m.s} بصورت کنگلومرای قاعده ای و عدسی های کنگلومرای در این واحد مشخص می شوند. بیشتر قله های این سنگهای کنگلومرای را سنگهای آذرین E₂^v ماسه سنگ و سیلیس های شیری رنگ تشکیل می دهند که توسط یک سیمان ماسه ای آهکی به یکدیگر متصل شده اند. شایان یادآوری است که شمار قله های E₂^v در کنگلومرای قاعده بمراتب بیشتر از دیگر قله ها است.

واحد آهکی OM¹

این واحد شامل آهکهای سیلتی تا ماسه ای خاکستری روشن پرفسیل به همراه درون لایه های نازک مارن است. این واحد تنها در باختر کوه ملحدو، رخنمونی محدود با ستبرای قابل رویت ۷۰-۵۰ متر و با دگرشیبی فرسایشی، بر روی واحد آذرین E₂^v جای گرفته است. شیب طبقات متشکله این واحد در حدود ۳۰ درجه به سوی شمال - شمال

باختر است. با توجه به دگرشیبی زاویه دار بین این واحد با مارنهای $M - PL^m$ ستبرای آن قابل تخمین نیست. میکروفسیلهای زیر در بخش های آهکی این واحد دیده شده اند.

Archaias Kirkukensis, Miogypsinoides? Sp., Valvulina sp., Miliolidae, Whorms tubes, Gastropoda, Ostracoda, Echinoid spine, Echinoid fragment, Bryozoa, Algae, shell fragments.

براین پایه می توان دیرینه ی الیگوسن میوسن پیشین را به این واحد نسبت داد.

واحد مارن ژئیس دار $M - PL^m$

این واحد دربرگیرنده مارنهای سبز زیتونی روشن واجد بلورهای ورقه ای ژئیس است. بیشترین گسترش این واحد در پهنه شمالی نقشه است. با نگرش به فسیلهای بدست آمده از نمونه های شستشو داده شده این واحد که شامل:

Cibicides refulgens, Cycloforina sp., Globobulimina sp., Lenticulina sp., Cibicides lobatulus, Ammonia sp., Globigerinoides trilobus., G; Pbogeroma sp.

است دیرینه ی میوسن پسین - پلیوسن برای آن پیشنهاد می شود. این واحد با دگرشیبی در زیرواحدهای کنگلومرای پلیوسن PI^c و بر روی واحد آهکی اولیگوسن - میوسن پیشین OM^1 جای گرفته و ستبرایی نزدیک به ۱۵۰۰-۱۴۰۰ متر برای آن می توان تخمین زد.

واحد مارنی ژئیس دار و ژئیس های $M - PL^{m,g}$

این واحد در واقع خود بخشی از واحد $M - PL^m$ است، با این تفاوت که شامل تناوبی از طبقات مارنی سبز مغز پسته ای ژئیس دار و طبقات ژئیس به ستبرای ۲۰ تا ۶۰ سانتی متر است. این بخش ستبرایی در حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ متر دارد.

واحد مارنی - کنگلومرای $PI^{c,m}$

توالی سازنده ی این واحد شامل کنگلومرای پلی ژنتیک و مارن های ژئیس دار است. بیشتر قله های طبقات کنگلومرای این واحد از جنس ماسه سنگ، سیلیس و آهک است که توسط یک سیمان ماسه ای ژئیس دار بیکدیگر چسبیده اند. این واحد با یک دگرشیبی زاویه دار بر روی واحدهای کهن تر همچون $E_2^v, E_2^{m,s}$ و $M - PI^m$ جای می گیرد. با توجه به پوشیدگی این واحد توسط واحدهای پادگانه ای کوتاهتری (Q^{12}, Q^{11}) ستبرای این واحد در سطح منطقه قابل تخمین نیست. طبقات سازنده ی این واحد با شیبی در حدود ۳۰-۵ درجه در سطح منطقه رخنمون دارند.

واحد کنگلومرای PI^c

این واحد در واقع بخش قاعده ای واحد $PI^{c,m}$ را پدید می آورد و شامل کنگلومرای چندزادی با ویژگی های همسان بخش های کنگلومرای واحد $PI^{c,m}$ است. این کنگلومرای قاعده در همه جا دیده نمی شود و ستبرای آن بسیار متغیر است و حداکثر به ۲۰۰ متر می رسد.

واحد کنگلومرای PIQ^c

گستره ای از واحدهای تخریبی - آواری که در مقایسه با پادگانه های آبرفتی کهن (Q^{11}) مرتفع تر می باشند در پهنه مورد بررسی گسترش دارند. این واحد در پیکر، مجموعه ای از کنگلومرای خاکستری ناهمگون با زمینه سست، دارای جورشدگی ضعیف و همچنین شیبی بسیار ملایم در حدود ۱۰-۵ درجه است. اجزاء پدیدآورنده این واحد با اندازه های گوناگون و همسان از قله (Pebble) تا قطعه سنگ (Cobble) نشان دهنده ی حوضه های محلی و درون قاره ای است.

پادگانه های کهن Q^{11}

این واحد دربرگیرنده ی پادگانه های آبرفتی کهن است که در بخش بالا دست رودخانه ها و یا بر روی کنار دره ها و یا مخروط افکنه های کهن پدید آمده است. این نهشته ها دربرگیرنده ی مجموعه هایی از کنگلومرا همراه با افق هایی از سنگریزه است که دارای جورشدگی ضعیف و گردشگی خوب و سخت شدگی ضعیف می باشند. اندازه قطر قطعات تشکیل دهنده این واحد از ۵ سانتی متر الی ۱ متر متغیر است.

پادگانه های جوان Q^{12}

دربرگیرنده پادگانه های جوان تر از Q^{11} است که از نهشته های آبرفتی رسی ماسه ای و کنگلومرایی است. این واحد به لحاظ سنگ شناسی بسیار همسان واحدهای Q^{11} است اما بلندی آن کمتر است.

پهنه های رسی - سیلتی Q^{cf}

این واحد در دشت های سیلابی و کفه های موجود در منطقه به شکل نهشته های رسی و سیلتی گسترش دارند. بارزترین این کفه ها در شق بیارجمند و در بخش های جنوبی منطقه، در مجاورت دریاچه نمک، است.

نهشته های رسی - سیلتی Q^s

در پایان مسیر آبراهه ها پهنه هایی با نهشته های ریزدانه و سیلتی گسترش دارند. در جنوب گستره ی نقشه درون این واحد می توان بلورهای نمک را نیز یافت.

آبرفت های Q^{al}

این نهشته های بیشتر در مسیر رودها و آبراهه های اصلی گسترده اند و از ته نشستهای بسیار جوان به جای مانده در بستر رودها و آبراهه ها پدید آمده اند.

سنگهای نفوذی**واحد گرانیتی gr**

این دسته از سنگهای ماگمایی در بخش های مرکزی (کوه سفیدسنگ) و در شمال باختر منطقه رخنمون دارند و شامل برونزدهای گرانیتی است. این گرانیتها هولولوکوکرات با بافت گرانولار بوده و بیشترشان دربردارنده ی کانیهای کوارتز، فلدسپاتهای آلکالن و بیوتیت هستند. با توجه به اینکه این توده گرانیتی درون مجموعه دگرگونه نفوذ کرده اند و زونلیت های از جنس سنگهای دگرگونی نیز در آن یافت می شود و واحدهای ژوراسیک میانی $J_2^{sh,s}$ در شمال باختر نقشه با دگرشیبی آذرین پی بر روی آنها جای گرفته اند، می توان دیرینه ی ژوراسیک پیشین - میانی را برای آنان پیشنهاد کرد.

واحد گرانودیوریتی gd

این توده تنها در گوشه شمال غرب نقشه رخنمون دارد و شامل کانیهای پلاژیوکلاز با ترکیب سدیک که به سریسیت و کانیهای رسی تجزیه شده، فلدسپاتهای آلکالن، کوارتز، کلریت و مسکوویت است. بافت این سنگ گرانولار بوده و ترکیب آن در حد گرانیت تا گرانودیوریت است. رنگ ظاهری این سنگها تیره تر از واحد گرانیتی است. با حرکت از توده گرانیتی به سمت این توده شمار فلدسپاتهای آلکالن روندی کاهنده و پلاژیوکلازها روندی افزایشی می یابند. این توده در نتیجه تفریق ماگمایی از ماگمای ما در گرانیتوئیدی مولد توده گرانیتی gr بوجود آمده است بدین سان دیرینه ی ژوراسیک پیشین - میانی برای آن می توان در نظر گرفت.

واحد متاگرانیتی gn

این واحد دربرگیرنده سنگهای گرانیتی برگواره دار است. ترکیب کانی شناختی این سنگها شامل پلاژیوکلازهای سدیک، فلدسپات، کوارتز، بیوتیت، مسکوویت و کلریت است. در بخشی از این توده ها، برگوارگی چیره ی دیده شده در سنگهای رسوبی دگرگونه ($TR^{Sch,m}$)، درون آنها نیز بطور پیوسته ادامه دارد. همچنین در پیرامون چنین توده هایی اثر حرارتی توده ها مشاهده نمی شود. وجود قلوه هایی از جنس این واحد متاگرانیتی در کنگلومرایی قاعده ای واحد J_1^{sls} نشانگر تزریق آنها پیش از ژوراسیک پسین است. از این گونه توده ها می توان به توده های متاگرانیتی در باختر کوه ملحدو در کوه سفیدسنگ اشاره کرد. این توده ها گاهی بصورت گنیس های چشمی نیز دیده می شوند که در آنها فیلسیلیکاتها، کانیهای کوارتز و فلدسپات را دربرگرفته اند. برگوارگی غالب موجود در این توده ها گاه بشدت چین خورده است.

افزون بر این توده ها در دیگر توده های برگواره دار گرانیتی، مانند توده های دیده شده در جنوب کوه دو چاه می توان پیچ و تاب خوردگی طبقات شیستی را در پیرامون این توده ها مشاهده کرد.

پس بطور کلی می توان تزریق توده های گرانیتی بر گواره دار را به پیش از عملکرد فازهای تغییر شکلی ایجاد کننده بر گوارگی چیره ی منطقه نسبت داد. با توجه به دیده نشدن بر گوارگی چیره ی منطقه در واحد گرانیتی gf ، با سن ژوراسیک پیشین - میانی، و یافت شدن فسیلهای میان زیستی (Mesozoic) در بخش های آهکی واحد $TR^{Sch,m}$ و همچنین وجود قلوه های این واحد در کنگلومرای قاعده ای واحد $I_1^{sl,s}$ ، می توان دیرینه ی تریاس را به آنان نسبت داد.

واحد متادیوریتی di

درون توده های گرانیتی بر گواره دار، در باختر کوه ملحدو و در گوشه شمال غرب نقشه، می توان برونزدهایی از سنگهای کوارتز دیوریتی را گواه بود که ترکیب کانی شناسی این سنگها شامل پلاژیوکلازهای سریستی شده و انبوهه های پراکنده کوارتز به همراه آمفیبول و بیوتیت است. کانیهای آمفیبول و بیوتیت گاهی کلریتی، نیز شده اند. در این سنگها می توان پدیده ی بازبلورین شدن را در کانیهای کوارتز و آمفیبول مشاهده کرد. وجود بلورهای درشت فلدسپات آلکالن در مرز توده های کوارتز دیوریتی با سنگ های گرانیتی بر گواره دار مجاور آنها در شمال غرب نقشه نشانگر آمیختگی ماگمای دیوریتی و گرانیتی و همزمانی تکاپوهای آنها با یکدیگر است. پس دیرینه ی تریاس برای آنان براننده است.

واحد متادیوریت - گابرو $ga - di$

این گروه از سنگهای آذرین نفوذی در رشته کوه ماجراد دیده می شوند، شامل سنگهای متامونزدیوریتی تا دیوریت گابرو است. ترکیب کانی شناختی این سنگها شامل پلاژیوکلاز نیمه شکل دار با ترکیب حدواسط در حال تجزیه به سریسیت، اپیدت، کانیهای رسی، کربنات، فلدسپات آلکالن و بلورهای آمفیبول در حال تجزیه به لیمونیت، ترمولیت - اکتینولیت و بلورهای بیوتیت صفحه ای شکل است. با توجه به جایگیری این سنگها تنها در مجموعه دگرگونی $TR^{Sch,m}$ سن تریاس (؟) به آنها نسبت داده می شود.

دایکها

دایکهای دیابازی

این دایکها با بافت اینترسرتال - افتیک و بطور جزئی پورفیریک در بخش های میانی و شمال باختر نقشه گسترش داشته و شامل کانیهای نیمه شکل دار پیروکسن، فلدسپات های سدیک که توسط کانیهای رسی، کلریت و اپیدوت جایگزین شده اند، کلریت و بندرت بیوتیت است. ضخامت این دایکها تا چندین متر نیز رسیده و جوانترین واحد سنگی که توسط آنها بریده می شود، واحدهای شیلی و ماسه سنگی ژوراسیک میانی ($J_2^{sh,s}$) است. بدین سان دیرینه ای در حدود پس از ژوراسیک میانی، برای زمان جایگیری آنها، می توان در نظر گرفت.

دایکهای تراکی آندزیتی E_2^{ta}

تراکی آندزیت های سازنده ی این واحد در کوه تیغ شوری در جنوب منطقه دیده می شوند. سنگهای این واحد دارای بافت پورفیریتیک با زمینه میکروولیتی است و بلورهای درشت آن از جنس آمفیبول و پلاژیوکلازهای سدیک است که بیشتر بلورهای پلاژیوکلاز آن توسط سریسیت و کانیهای رسی جانشین شده اند. این واحد، واحدهای سنگی E_2^v و E_1^{br} را قطع کرده و در واحد $E_2^{m,s}$ دیده نمی شود. این رخداد نشانگر جایگیری آن پیش از نهشته شدن واحدهای $E_2^{m,s}$ و پس از جایگیری واحد آذرین E_2^v است.

واحد تفریتی t

این واحد سنگی را تفریت های سبز تیره واجد حفرات فراوان با بافت پورفیریتیک تشکیل می دهند. بلورهای درشت موجود در این سنگها از جنس کلینوپیروکسن و اولیوین است که بلورهای اولیوین آن توسط کلریت و سرپانتین جایگزین شده اند. در زمینه ی این سنگها، کانیهای فلدسپاتوئیدی سودالیت و آنالیم دیده می شوند. حفره ها و شکستگی های موجود در این واحد سنگی را کانیهای سودالیت و آنالیم پر کرده اند. اشکال کروی پر شده توسط سودالیت و آنالیم غالباً توسط رشد کانیهای فیلسیلیکاته (اغلب کلریت) پوشش داده شده اند. با توجه به بریدگی لایه های $E_2^{m,s}$ توسط این واحد دیرینه ی در حدود بعد از ائوسن میانی برای آن متصور است.

زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

گستره ی نقشه در شمال کویر بزرگ ایران، شمال گسل درونه و در زیر کمر بند چین - راندگی البرز جای می گیرد. برداشت های صحرایی پیچیدگیهای ساختاری بسیاری را در منطقه نشان می دهد. وجود روندهای ساختاری کهن و واکنش های ناهمسان آنان در برابر تنشهای گوناگون بعدی باعث پیدایش ساختاری پیچیده مشاهده شده در منطقه گردیده است.

با توجه به وجود برگواری غالب منطقه تنها در سنگهای دگرگونه تریاس و واحدهای برگواره دار ژوراسیک پیشین (J_1^{sls})، چنین می نماید که مهمترین واقعه تغییرشکلی ایجاد کننده این برگواری پس از ژوراسیک پیشین و پیش از کرتاسه روی داده است. همچنین وجود یک برگواری اولیه در سنگهای دگرگونه منتسب به تریاس حکایت از وجود یک برگواری اولیه پیش از ایجاد برگواری چیره در این سنگها است.

قدیمی ترین واحدهای که زیر تأثیر دگرگونی نبوده اند و برگواری چیره ی منطقه در آنها دیده نمی شود، سنگهای شیلی ماسه سنگی ژوراسیک میانی است. حضور کنگلومرای قاعده ای با ستبرای بیش از ۱۰۰۰ متر در قاعده ی این واحد و جای گیری آن با ناپیوستگی آذرین پی و زاویه دار بترتیب بر روی واحدهای گرانیتی و سنگهای دگرگونه کهن تر، خود نشان از تأثیر وقایع تغییرشکلی یا دگرگونی پیش از زمان ژوراسیک میانی است.

همچنین وجود چین خوردگی شدید و برگواری شکستگی در واحدهای آهکی ماری ژوراسیک پسین - کرتاسه پیشین را می توان به عملکرد گسلهای رورانده موجود در قاعده خود این واحد و واحدهای آهکی اربیتولین دار (کوه ملحدو) وابسته دانست. این فرایند راندگی را می توان به رخداد تغییرشکلی پس از کرتاسه پیشین (شاید در پایان کرتاسه) وابسته دانست.

تنها انباشته های کواترنری زیر تأثیر فازهای تغییر شکلی نبوده اند و بگونه ی افقی و با دگرشیبی زاویه دار بر روی واحدهای کهن تر جای گرفته اند.

با توجه به ناهمسانی های ساختاری و چینه شناسی دیده شده در منطقه، می توان گستره ی نقشه را به سه زیر ناحیه تقسیم کرد که فصل جدایش این نواحی را گسلهای پنهان پوشیده ی قدیمی مانند گسل تیغ شوری و سفیدسنگ پدید می آورند. در اینجا روندهای ساختاری دیده شده در هر منطقه را بطور مجزا مورد بررسی قرار می دهیم

زیر ناحیه های گستره نقشه

زیر ناحیه ۱ واقع در شمال گسل سفید سنگ و کوه سفیدسنگ

این ناحیه در شمال گستره ی نقشه و در شمال گسل سفیدسنگ و کوه سفیدسنگ جای دارد. رخنمونهای سنگی دیده شده در این ناحیه شامل سنگهای دگرگونه تریاس، سنگهای گرانیتوئیدی تریاس - ژوراسیک زیرین، آهکهای اربیتولین دار کوه ملحدو و سنگهای رسوبی و آتشفشانی سنوزوئیک است. بزرگترین گسل دیده شده در این زیرناحیه گسلش نرمال با راستای NNE-SSW و جهت شیبی به سوی شمال باختر در حد فاصل واحدهای تخریبی ائوسن زیرین و واحدهای گرانیتوئیدی و دگرگونی تریاس در غرب کوه ملحدو است. هر چند علاوه بر این گسل، دسته گسلهای دیگری با روند همسان درون واحدهای نرم فرسای پس از ائوسن نیز جای دارند که با توجه به نرم فرسا بودن واحدهای دربرگیرنده آنان سازوکار آنها مشخص نشده و تنها با توجه به توازی این گسلها با گسله نرمال موجود در قاعده واحدهای E_1^{sc} سازوکار نرمال برای آنها پیشنهاد می شود. ساختارهای چین خورده موجود در سنگهای سنوزوئیک این زیرناحیه دارای روند NNE-SSW و به صورت چینهای مستقیم متقارن (Symmetrical upright fold) دیده می شوند که این روند چین خوردگی نشان از روند کوتاه شدگی WNW-ESE وارده به این زیرناحیه است.

روند دایکهای دیابازی دیده شده در سنگهای گرانیتوئیدی و دگرگونه باختر کوه ملحدو، با حرکت از کوه ملحدو به سوی کوه سفیدسنگ از روند خاوری - باختری به روند شمال خاوری - جنوب باختری تبدیل می شود. با توجه به

تعداد زیاد، فاصله کم و شیب تند این دایک، بنظر می رسد که آنها در امتداد دسته درزه های کششی ناشی از حرکت چپ گرد گسله سفیدسنگ تزیق شده اند.

زیرناحیه ۲ واقع در جنوب گسل سفیدسنگ و شمال گسل تیغ شوری

این زیرناحیه شامل رشته کوههای مرکزی گستره ی نقشه «کوههای ماجراد، دوچاه و سفیدسنگ» است. این زیرناحیه شامل سنگهای تغییر شکل یافته و دگرگونه مربوط به تریاس و ژوراسیک پیشین است. وجه تمایز این زیرناحیه از زیرناحیه های اول و سوم، نبود: سنگهای سنوزوئیک، ته نشستهای سخت نشده کواترنری، در این زیرناحیه است. از لحاظ ساختاری محدوده ی جای گرفته در محل هم پوشانی دو شاخه اصلی گسل سفیدسنگ دارای اختصاصات ویژه ای است که خود می تواند نشانه ی حرکت اصلی امتداد لغز چپ گرد در درازای این گسله باشد. این ویژگی ها شامل، نفوذ سنگهای گرانیتوئیدی ژوراسیک پسین - میانی (gr) و نفوذ دایکهای دیابازی همسان دایکهای دیده شده در زیر ناحیه اول اما با راستایی متفاوت و با روند تقریباً شمالی - جنوبی درون مجموعه دگرگونی تریاس، است. نفوذ دایکها با راستای شمالی جنوبی نشانگر وجود روند انبساط یافتگی محلی با راستای تقریبی خاوری - باختری در زمان جایگیری دایکهاست. در نتیجه، می توان حضور توده ی گرانیتوئیدی و دایکهای جهت یافته موجود در کوه سفیدسنگ در نتیجه حرکت چپ لغز این گسله و پیامد آن انبساط حاکم در محل هم پوشانی این گسل وابسته دانست.

وجود ساختمانهای چین خورده با راستای محوری تقریبی خاوری - باختری در واحدهای دگرگونه نشانگر روند کوتاه شدگی شمالی - جنوبی در این زیر ناحیه پیش از جایگیری دایکهای دیابازی در آن است. گسل ماجراد با روند همسان روند چین های دیده شده در این زیرناحیه، واحدهای دگرگونی تریاس را در مجاورت واحدهای برگواره دار ژوراسیک پیشین $J_1^{sl,s}$ جای داده است. وجود خطوط خشن لغز در سطح گسل موجود در جنوب کوه کاتی سفید نشانگر حرکت چپ لغز برای این گسل است.

مطالعه سنگهای برگواره دار موجود در این زیرناحیه نشانگر یک رخداد تغییرشکلی اصلی پدید آورنده برگوارگی چیره ی منطقه در مرز ژوراسیک پیشین - میانی است. وابستگی میان این برگوارگی و لایه بندی اولیه سنگها را می توان در واحدهای ژوراسیک پیشین $J_1^{sl,s}$ بخوبی مشاهده کرد. در این سنگها برگوارگی چیره با امتداد همسان لایه بندی آغازین و با شیب زیاد به سوی جنوب شیب دارد که می تواند نشانگر برگوارگی سطح محوری باشد. این برگوارگی چیره را می توان در سنگهای دگرگونی تریاس نیز مشاهده کرد. فزون بر این برگوارگی آثار یک برگوارگی کهن تر در بخش های شیلی تر واحد $TR^{sch,m}$ نیز قابل مشاهده است. این برگوارگی کهن تر با زاویه ۷۰-۸۰ درجه نسبت به لایه بندی اولیه و برگوارگی چیره ی منطقه که در این سنگهای دارای ویژگی هایی بسیار نزدیک با لایه بندی آغازین سنگها می باشند، قرار دارند.

با توجه به شواهد یادشده و مشاهدات صحرائی محور چین های بزرگ مقیاس در این زیرناحیه با روند گسل ماجراد موازی و به تقریب خاوری - باختری است.

زیرناحیه ۳ واقع در جنوب گسل تیغ شوری

وجه تمایز بسیار آشکار این زیرناحیه از دیگر زیرناحیه ها ناهمسانی چشم گیر در چینه شناسی این زیرناحیه با دیگر زیرناحیه ها است. به غیر از واحدهای آذرین فلدسپاتوئید دار E_2^v دیگر واحدهای سنگی از کرتاسه زیرین تا ائوسن میانی دارای واحدهای سنگی همسانی در بخش های شمالی تر نمی باشند. این رویداد می تواند نشانگر از عملکرد گسل تیغ شوری از زمان کرتاسه زیرین تا ائوسن بصورت یک گسل جداکننده رخساره ای باشد. روند چین ها و گسله های اصلی دیده شده در این زیرناحیه به تقریب خاوری - باختری و همسان زیرناحیه دوم است.

گسلها

گسلهای مهم موجود در محدوده نقشه شامل گسلهای سفیدسنگ، ماجراد و گسل تیغ شوری است.

گسل سفیدسنگ

این گسل با دو شاخه اصلی در منطقه مشخص می شود. این دو شاخه در دو سوی کوه سفیدسنگ جای دارند و در درازای این کوه همدیگر را می پوشانند. با توجه به جابجایی واحدهای E_2^v در شاخه خاوری این گسل (در شمال کوه سفیدسنگ) و تغییر روند دایکهای دیابازی در کوه سفیدسنگ که جایگیری آنها در درازای درزه های کششی ناشی از حرکت این گسل در محل هم پوشانی دو شاخه آن صورت پذیرفته، حرکت چیره ی امتداد لغز چپ گرد برای آن متصور است. این گسل را می توان بصورت دنباله گسل ترود در نظر گرفت. این گسل واحدهای جوان کواترن را قطع نکرده و توسط این نهشته ها پوشانده شده است. نبود داده های لرزه ای دستگاهی و تاریخی نیز در محدوده ی نقشه می تواند نشانگر ثبات نسبی منطقه باشد که خود با نبود فعالیت این گسل در درازای زمان کواترن همخوان است.

گسل ماجراد

این گسل با روندی همسان گسل سفیدسنگ واحدهای تریاس، ژوراسیک را بریده است. متأسفانه سازوکار این گسل در محدوده نقشه مشخص نشده و تنها برپایه ی روند چین های دیده شده در مجاور آن، که دارای روندی مشابه با این گسل می باشند و وجود تاقدیس نامتقارن بریده شده توسط این گسل در کمر بالای آن، می توان حرکت معکوس (?) به آن نسبت داد.

گسل تیغ شوری

این گسل با تغییر چشم گیر چینه شناسی در طرفین آن مشخص شده است. با توجه به وجود هسته ی تاقدیس بریده شده توسط این گسل و کمر بالای آن شاید بتوان حرکتی مشابه گسل ماجراد (حرکت معکوس؟) را برای آخرین فاز حرکتی آن متصور دانست.

روند چین خوردگیهای موجود در سنگهای جوانتر از ائوسن در زیرناحیه ۱ و شکل S گونه ناشی از پیوستگی دایکهای دیابازی در زیرناحیه های ۱، ۲ نشان روند حرکتی چیره ی چپ لغز برای گسل سفیدسنگ است. روند چین های موجود در سنگهای جوانتر از ائوسن در زیرناحیه ۱ نیز نشانه ی کوتاه شدگی ایجاد شده بر اثر حرکت چپ لغز شاخه ی خاوری گسل سفید سنگ است. این رویداد به دلیل پایان یافتن این شاخه در شمال کوه سفیدسنگ و تظاهر حرکت چپ لغز شاخه شرقی گسل سفیدسنگ بصورت فشارش در محل پایان یافتن این گسل است. همچنین وجود ساختمانهای چین خورده و گسلهایی با روند تقریبی موازی، خاوری - باختری، در زیرناحیه های ۲ و ۳ بیانگر اعمال روند کوتاه شدگی تقریباً شمالی - جنوبی در زمان تکوین این زیرناحیه ها است.

زمین شناسی اقتصادی

کانسارهای موجود در محدوده نقشه را می توان در دو گروه بررسی کرد.

کانسارهای فلزی

از کانی سازیهای فلزی دیده شده در منطقه می توان به دو گروه کانسارهای مس و کانسارهای آهن اشاره کرد. تنها آثار معدنکاری در گستره ی نقشه وابسته به کانسارهای مس و آهن است و خود شامل یک معدن متروکه کوچک مربوط به یک کانسار رگه ای مس درون واحدهای آذرین E_2^v ، در باختر کوه ملحدو و آثار معدنکاری شدادی و سرباره های ناشی از آن در مجاورت طبقات کربناته غنی از الیژیست به ضخامت ۰/۵ تا ۱/۵ متر و با گسترش محدود در سنگهای دگرونی تریاس در رشته کوه ماجراد است. همچنین آثار کانی سازی مس بصورت مالاکیت و آزوریت نیز بگونه ای پراکنده در راستای نواحی شکسته شده درون واحدهای آذرین ائوسن میانی و سنگهای دگرگونی نیز دیده می شوند.

کانسارهای غیر فلزی

هیچگونه معدن فعال یا معدنکاری شراوی مربوط به این نوع کانسارها در گستره ی نقشه وجود ندارد و تنها می توان به پتانسیلهای معدنی زیر اشاره کرد:

سنگ آهک توده ای تا ضخیم لایه کوه ملحدو که می تواند بعنوان سنگ لاشه، سنگ مالون و یا جهت تهیه پودر آهک و همچنین در مناطقی که این واحد خرد و شکسته نمی باشد بعنوان سنگ تزئینی بهره برداری شود. واحدهای گرانیتی موجود در کوه سفیدسنگ و شمال باختر نقشه که می تواند بعنوان سنگ لاشه و جهت پی سازی جاده ها مورد بهره برداری قرار گیرند.

واحدهای مارنی ژپس دار مربوط به ائوسن و میوسن - پلیوسن که گاه ضخامت واحدهای گچی آنها به حدود ۱ متر می رسند. واحدهای آبرفتی کواترنر که می توانند بعنوان منبعی برای تأمین شن و ماسه بهره برداری شوند.

کشور
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی