



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ عقدا

شماره برگه:

۶۷۵۴

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

س. علائی، مهابادی، م. فودازی

سال تولید:

۱۳۸۵

گزارش زمین شناسی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۶۷۵۴ - عقدا

جغرافیا

ورقه عقدا در موقعیت جغرافیایی طول های خاوری $۵۴^{\circ}۰۰'$ - $۵۳^{\circ}۳۰'$ و $۳۲^{\circ}۳۰'$ - $۳۲^{\circ}۰۰'$ عرض های شمالی جای دارد و در برگبرنده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ جنوب خاوری چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰ نائین است. مراکز جمعیتی این ورقه روستاهای عقدا، شمس آباد، فخرآباد، خاستکو، وراغون، زرجو، کذابچه، مرغ میان، کمکو، ندوشن، بفرویه، ارجنان، هفتادر، فیض آباد، امین آباد، اشنیزبالا، اشنیزپائین، مرور، نیوک، و علویه هستند.

بزرگترین مرکز جمعیتی این ورقه روستای عقدا با پیشینه ای بیش از ۲۰۰۰ سال و جمعیتی برابر ۵۱۸۱ نفر می باشد. عقدا آخرین آبادی استان یزد در مسیر یزد - اصفهان است و در حقیقت دروازه شمالی استان یزد به شمار می آید. برخی از اسناد تاریخی احداث و نام گذاری این روستا را به (اقدار) از فرهیختگان نامی دوره یزدگرد سوم مربوط می دانند.

از ابنیه و آثار تاریخی عقدا می توان قلعه صومعه و قلعه رباط که در گذشته محل زندگی زرتشتیان بوده است، حیاط های حاج ابوالقاسم رشتی، نارستان، باغ میش و خرگوشی، آب انبار پائین کوچه، مسجد جامع شمس و هلاکو، حمام نو، قلعه سام، برج چاه ریگ، و بازارچه قدیمی عقدا که متعلق به قرن هشتم هجری است را نام برد. نیایشگاه پارس بانو در جنوب روستای عقدا و در کنار روستای زرجو واقع است و زرتشتیان همه ساله ۱۳ تا ۱۶ مرداد ماه با گردهم آمدن در این مکان به نیایش اهورامزدا و برگزاری مراسم سنتی و آئین دینی که با شادی همراه است می پردازند. گیاهان این منطقه شامل درخت بادام، انار، انجیر کوهی، زیره سیاه، خاک شیر، و روناس که کاربرد دارویی دارند هستند. پوشش گیاهی این منطقه برای چرای دام فقیر است.

زبان مردم پارسی با گویش یزدی، و دین آنها اسلام است. مشاغل عمده را باغداری، دامداری، زراعت، قالبیافی، و مرغداری دربرمی گیرند. صنعت مرغداری در این منطقه گسترش یافته و به یکی از مشاغل مهم تبدیل شده است.

نوع کشت آبی و محصولات عمده انار، پیسته، گندم، جو، انجیر، بادام، و خرما هستند. منابع آب کشاورزی کاریز و چشمه است، و آب آشامیدنی از چاههای نیمه ژرف تأمین می شود.

آب و هوای این منطقه بطور کلی خشک و بارندگی اندک است. میانگین میزان بارندگی در سال ۵۶ میلی متر، و بیشترین بارش در پائیز و زمستان به ندرت در بهار است.

بیشینه درجه حرارت سالانه ۴۵ درجه سانتی گراد، و کمینه آن ۲۴- درجه است. در فصل های مختلف سال به ویژه در اوایل بهار وزش بادهای شدید همراه با توفان در این منطقه موجب حرکت شن های روان و ایجاد تپه های ماسه ای و خسارت مالی می شود.

زمین ریخت شناسی

از دیدگاه زمین ریخت شناسی منطقه مورد مطالعه از دو بخش تشکیل شده است: بخش کوهستانی جنوب باختری این بخش دربرگیرنده نهشته های پالئوزوئیک، مزوزوئیک و ترسیر است که در مراحل گوناگون کوهزایی چین خورده و گسلیده شده اند. این نهشته ها با ماهیت آتشفشانی، و رسوبی (آهکی، ماسه سنگی) خود در برابر فرسایش پایداری نشان داده و بلندیهایی منطقه را تشکیل داده اند. بخش پست این بخش شامل نهشته های کم ارتفاع آتشفشانی های ائوسن، نهشته های آتشفشانی و رسوبی میوسن، آبرفتیهای کواترنری Q^2 و نهشته های رسی - نمکی Q^{ef} , Q^{gy} است.

نهشته های رسوبی - ولکانیکی میوسن در فاز کوهزایی آلپ پسین تحت عملکرد فشارهای وارده چین خورده و شکل کنونی را بخود گرفته است. در بخش های نسبتاً بلند نهشته های Q^2 و در بخش های ژرف تر رسوبات تبخیری و رسی رسوب نموده اند.

زمین شناسی (چینه شناسی)

بنابر تقسیم بندی اشتوکلین در سال ۱۹۶۸ این ورقه بخشی از زون ساختاری ایران مرکزی است و شامل نهشته های پالئوزوئیک، مزوزوئیک، ترسیر و کواترنر می باشد و از ردیف های کهن به جوان به شرح زیر است:

کهن ترین سنگ های رخنمون یافته در این ورقه به سری دزو تعلق دارند و شامل کریستال توف شیشه ای و گدازه های ریولیتی، ماسه سنگ، شیل، دولومیت، و سنگ آهک تیره رنگ معروف به آهک عقدا هستند که از نظر سنی به کامبرین زیرین تعلق دارند. نهشته های پالئوزوئیک میانی تا بالایی شامل ماسه سنگ های کوارتزی و شیل های سیلتی، ماسه سنگی و آهکی سازندهای زاگون و لالون و سنگ آهک هم ارز سازند میلا، و ماسه سنگ های تیره و سنگ آهک متعلق به کربونیفر می باشد. نهشته های دوران مزوزوئیک شامل سنگ آهک، ماسه سنگ و سنگ آهک هم ارز سازند نایبند، مارن و ماسه سنگ و سنگ آهک ژوراسیک، و ماسه سنگ و سنگ آهک متعلق به کرتاسه است. نهشته های ترسیر در این منطقه دربرگیرنده گدازه ها و توف های داسیتی تیره رنگ اتوسن، توده های گرانیتی، و نهشته های آواری کم ژرفا و سنگ های آتشفشانی متعلق به میوسن است.

چینه نگاری پالئوزوئیک (کامبرین زیرین - سری دزو)

واحدهای سنگ چینه ای سری دزو در ناحیه عقدا از پایین به بالا به شرح زیر است:

واحد E^{rhy}

این واحد در راستای قطر شمال باختری - جنوب خاوری ورقه گسترش دارد و شامل مجموعه ای از گدازه های تراکیتی تاریولیتی، کریستال لیتیک توف ریولیتی، کریستال توف شیشه ای به رنگ خاکستری تیره با میان لایه های دولومیتی قهوه ای روشن و گاه لایه های ماسه سنگی است که بنابر موقعیت توسط گدازه های بازیک، ماسه سنگ، دولومیت و شیل خاکستری تیره معروف به شیل هشم (Heshem Shale) به گونه هم شیب پوشیده می شود.

بخش زیرین این واحد توسط عملکرد گسل و یا به علت پوشش آبرفتیهای کواترنر (واحد Q^2) دیده نمی شود. ضخامت واقعی این واحد قابل تشخیص نیست و آنچه قابل رؤیت است ستبرایی در حدود ۲۰۰ متر می باشد. بررسی های پتروگرافی سنگهای ولکانیک و ولکانوکلاستیک نام برده در بالا به شرح زیر است:

گدازه های تراکیتی تا ریولیتی

در ترکیب کانی شناسی این سنگ ها کانیهای کوارتز، آلکالی فلدسپار، پلاژیوکلاز، سریسیت، کانیهای رسی، و اکسید و هیدروکسید آهن دیده می شود.

کوارتز شکل دار تا بی شکل به طول ۰/۶ تا ۱/۸ میلی متر با خوردگی خلیجی و خاموشی موجی بعنوان فنوکریست تبلور یافته و گاه می توان انکلوزیون های (Inclusion) زمینه را درون آن مشاهده نمود.

آلکالی فلدسپار به درازای ۱ تا ۲ میلی متر به گونه شکل دار تا بی شکل، و پلاژیوکلاز از نوع الیگوکلاز - آلبیت است که معمولاً هر دو به کانیهای رسی و سریسیت تجزیه شده اند.

زمینه سنگ از کانیهای کریپتوکریستالین تا میکرو کریستالین کوارتز و فلدسپار که به احتمال دستاورد دویتریفیکاسیون شیشه موجود در زمینه می باشند و سریسیت و هیدروکسید آهن تشکیل شده است.

کریستال لیتیک توف

این سنگ ها دارای بافت پورفیر و کلاستیک بوده و شامل قطعات سنگ آذرین با بافت های میکروپورفیری، میکرولیتی تا میکروکریستالین و پورفیریک هستند که به شدت دگرسان و به ویژه سریسیتی شده اند و حاوی کانیهای کدر هستند.

این قطعه های سنگی بین توف تا لاپیلی قرار دارند و در ترکیب کانی شناختی آنها بلورهای کوارتز بی شکل با خاموشی موجی و خوردگی خلیجی و قطعه های سنگی شیشه ای دگرسان شده با بافت اسفرولیتی باز بلورین شده با فراوانی کم وجود دارند.

زمینه سنگ را بلورهای ریز کوارتز و فلدسپات، کانیهای کدر، اکسید آهن، کمی مسکوویت تیغه ای و سربیسیت فراوان دربرمی گیرد.

کریستال توف ریولیتی

این سنگ ها دارای بافت کلاستیک هستند و ترکیب کانی شناختی آنها را کوارتز بعنوان فراوان ترین قطعه بلور به گونه شکل دار تا بی شکل با آثار شکستگی و خاموشی موجی تشکیل می دهد، قطر ذرات کوارتز به ۲ میلی متر می رسد. دیگر کانی های تشکیل دهنده سنگ آکالی فلدسپار نیمه شکل دار و بی شکل می باشد که به سربیسیت و کانیهای رسی تغییر یافته است.

زمینه سنگ از خرده های بلور کوارتز، فلدسپار، کمی مسکوویت، سربیسیت فراوان، کمی کانی کدر و اکسید آهن، قطعه های شیشه ای (Glass shard) دوباره تبلور یافته با بافت کریپتوکریستالین، و قطعات شیشه با بافت جریان یافته باز بلورین تشکیل شده است.

تجزیه شیمیایی دو نمونه از سنگ های این واحد دربردارنده اکسیدهای زیر بوده است:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
74.10	13.50	0.234	0.02	1.33	9.27	0.006	0.08	0.02
74.92	12.89	0.47	0.12	1.31	7.07	0.02	0.12	0.005

نمونه های این واحد در نمودار (Cox et al (1979) براساس درصد وزنی Na₂O + K₂O به SiO₂ در محدوده ریولیت، و در نمودار لگاریتمی (Winchester & Floyd (1977) بر اساس $0.0001 * \frac{Zr}{TiO_2}$ به Nb/Y، و همچنین $0.0001 * \frac{Zr}{TiO_2}$ به SiO₂ در محدوده های ریولیت، ریوداسیت، و داسیت جای گرفته اند.

واحد E^b_d

این واحد در جنوب خاور روستای فخرآباد گسترش دارد و شامل بازالت های سبزرنگ با ستبرای در حدود ۱۰۰ متر است که به گونه هم شیب در بخش بالایی واحد E^{rh}_d، و به گونه گسله در بخش زیرین واحد E^{rh}_d جای گرفته است. بافت این سنگ ها اینترستال است. ترکیب کانی شناختی این سنگ ها دربرگیرنده پلاژیوکلاز (احتمالاً از نوع لابرادوریت) می باشد که به کانیهای ثانوی مانند سربیسیت، اپیدوت، و کلسیت تجزیه شده اند. قالب هایی از یک کانی مافیک (احتمالاً پیروکسن) نیز وجود دارد که با آمفیبول از سری ترمولیت - اکتینولیت و گاه در حواشی توسط بیوتیت جایگزین شده است.

از کانیهای دیگر می توان به ترمولیت - اکتینولیت در چهره بلورهای سوزنی، کوارتز و آکالی فلدسپار ثانوی، مقداری بیوتیت و کلسیت و اسفن، کانیهای اوپاک تیتان دار و آپاتیت در متن سنگ اشاره کرد.

واحد E^{sh+do}_d

این واحد در نزدیکی روستای وراعون، جنوب روستاهای زابگاه و کیکو رخنمون دارد و شامل شیل های تیره خاکستری (Heshem Shale) با تناوب میان لایه های دولومیتی است. در روستای وراعون این لایه ها با لایه های گچ نیز همراه هستند. ضخامت واقعی این واحد به علت چین خوردگی نامعلوم است، و ضخامت قابل رؤیت آن نزدیک به ۳۰۰ متر می باشد.

این شیل ها نیز هم ارز سازند غیر رسمی هشم (Heshem Shale Formation) هستند.

واحد E^{do}_d

این واحد در نزدیکی روستاهای زرجو، درین، مزرعه ارموده، مزرعه زابگاه، و مزرعه هودر گسترش دارد و شامل سنگ های دولومیتی با تناوب لایه های خاکستری و کرم رنگ با لایه بندی بسیار خوب است. ستبرای این واحد از ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر در تغییر می باشد.

سنگ های این واحد به گونه هم شیب روی واحدهای E_d^{sh+do} و E_d^s و E_d^{rhy} نشسته و به گونه هم شیب زیرسنگ آهک های عقدا (E_{ag}^l) جای گرفته اند.

بنابر موقعیت چینه شناسی این سنگ های دولومیتی هم ارز دولومیت سلطانیه بالائی ارزیابی می شوند. در بررسی های پتروگرافی، بخش های زیرین این واحد دربردارنده کنگلومرای دولومیتی آهکی با بافت آواری، موزائیکی و دانه شکری است. این کنگلومراها دارای قطعات سنگی کربناته زاویه دار تا کمی گرد شده (بطور عمده با ترکیب دولومیتی) با قطر بیش از ۲ میلی متر و سیمان کلسیتی هستند. قطعات با ترکیب دولومیتی از انبوه بلورهای موزائیکی و دانه شکری (Sacharoidal) متوسط تا ریز و گاه آغشته به اکسید آهن تشکیل شده است. فضای میان اجزاء آواری با کلسیت ریز تا متوسط بلور که گاه به اکسید آهن آغشته است پر شده است.

واحد E_{ag}^l (سنگ آهک عقدا)

این واحد با ستبرای نزدیک به ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر بطور گسترده ای در این ورقه رخمون دارد و بخشی از بلندیهای این منطقه را تشکیل می دهد.

این واحد که به سنگ آهک عقدا شهرت یافته است دربرگیرنده سنگ آهک های سیاه و بدبو و ورقه ای (Laminar) می باشد که به گونه بخشی دولومیتی (Dolomitized) شده اند.

این واحد به گونه هم شیب روی سنگ های دولومیتی واحد E_d^{do} جای گرفته، و با ناپیوستگی هم شیب (disconformity) در روستای هفتهر زیر ماسه سنگ لالون (واحد E_d^s) نشسته است.

بافت سنگ آهک عقدا میکروگرانولار است و ترکیب کانی شناختی آن بطور عمده کانی کلسیت است. رنگ سنگ آهک عقدا در امتداد لایه بندی به علت ناخالصی ها تیره تر است که در برونزدها به صورت نوارها و خطوط موازی با یکدیگر دیده می شوند. بخش عمده این ناخالصی ها متشکل از کانیهای اکسید آهن هستند، در همین امتداد نوارهایی از آهک با رنگ روشن نیز تبلور یافته اند.

در گذار هشتم در زیر سنگ آهک های سیاه رنگ عقدا لایه های سنگ آهک خاکستری رنگ با لایه بندی خوب و به گونه هم شیب با آنها دیده می شوند که درون آنها ماکروفسیل های پالئوزوئیک را یافته ایم. این ماکروفسیل ها به علت قدمت و همچنین تبلور سنگ آهک، ساختار ابتدایی خود را از دست داده و قابل شناسایی نیستند.

این واحد به گونه هم شیب روی واحد E_d^{rhy} و به گونه هم شیب زیر واحد E_d^{do} جای گرفته است. فسیل های یافت شده در شیل های این واحد در جنوب روستای زابگاه، مورد مطالعات میکروفسیل شناسی قرار گرفت و سن کامبرین پیشین (Early Cambrian) به آنها نسبت داده شد، این میکروفسیل ها عبارتند از Planolites isp. , Neonereites isp. , Helminthoida isp. , cf. Didymaulichnus isp. , Torowangea? Webby, Helminthoidichnites tenuis Fith , Planolites cf. vulgaris Nichollson and Hinde , indet.isp,

سنگ های این واحد قابل مقایسه با پاره سازند شیل بالایی از سازند سلطانیه است.

واحد E_d^{gy}

این واحد در خاور روستای وراعون، جنوب شورابه، شمال باختر و شمال خاور نیوک رخمون دارد. رابطه این واحد اغلب با واحدهای همجوار خود تکتونیکی است، و در خاور وراعون این واحد بصورت عدسی هایی از گچ درون واحد E_d^{sh+do} جای دارد.

واحد E_d^s

این واحد در جنوب خاور روستای مرور، جنوب و شمال باغ هونو، و خاور بهرام تاج رخمون دارد و شامل ماسه سنگ های تیره تا قرمز رنگ با ترکیب کوارتز آرنایت تا کوارتزیت است و ستبرای نزدیک به ۶۰ متر را در جنوب باغ هونو نشان می دهد.

این واحد اغلب به گونه هم شیب در زیر واحد E_d^{do} جای گرفته است.

ماسه سنگ های این واحد دارای جورشدگی متوسط، فشردهگی ضعیف، و گردشگی نیمه زاویه دار تا کمی گردشده هستند.

در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها کوارتز با خاموشی موجی، تورمالین، آپاتیت، سیمان سربستی تا هماتیته دیده می شود. این سنگ ها گاه فاقد سیمان هستند و به کوارتزیت تبدیل شده اند. در جنوب هونو ماسه سنگ های این واحد با شیل های مدادی و تیره رنگ همراه هستند که به علت دگرگونی کمی سربستی شده اند.

واحد E^u

این واحد شامل مجموعه ای غیرقابل تفکیک از سنگ های آتشفشانی با ترکیب ریولیت و دولومیت و ماسه سنگ است.

واحد E^{sh+1}_z (سازند زاگون)

این واحد در جنوب خاور حسین آباد، جنوب باختر و خاور فخرآباد، و جنوب دوگون رخنمون دارد و شامل شیل، سیلتستون و گاه لایه های ماسه سنگی است که همه به رنگ خاکستری تیره هستند، این توالی به آرامی و به تدریج به لایه های شیل آهکی و سرانجام به لایه های آهکی کرم رنگ به ضخامت ۲ متر تبدیل می شود. این سنگ آهک نازک لایه سپس به آهک ماسه ای، ماسه سنگ و کوارتزیت و سرانجام ماسه سنگ لالون (واحد E^s_1) تکامل یافته است.

واحد E^s_1 (ماسه سنگ لالون)

این واحد در نزدیکی روستاهای هفتهر، جنوب خاور و جنوب باختر فخرآباد، باختر و خاور خاستکو، جنوب باختر اشینیز بالا، جنوب خاور روستای وراغون، و نزدیک معدن سیلیس متکستانه گسترش دارد و شامل ماسه سنگ (از نوع آرکوز و ساب لیتارنایت) تا سنگ های کوارتزیتی به رنگ سفید تا قرمز روشن است.

ستبرای این واحد از ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر در تغییر است. این واحد در نزدیکی روستای هفتهر به گونه دگرشیب روی سنگ آهک عقدا (واحد E^l_{ag}) جای گرفته و در جنوب روستای فخرآباد گذر بین واحد E^{sh+1}_z با ماسه سنگ لالون (واحد E^s_1) تدریجی است و به گونه هم شیب روی آن قرار می گیرد.

بافت این سنگ ها کلاستیک و آواری است، و اندازه دانه ها متوسط تا درشت، گردشگی دانه ها نیمه گرد تا زاویه دار، جورشدگی دانه ها متوسط (Submature)، و فشردگی دانه ها خوب می باشد.

در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها کوارتز به مقدار ۷۵ تا ۹۰ درصد، فلدسپات آلکالین از نوع ارتوز و میکروکلین، آپاتیت، اسفن، تورمالین، قطعه های چرت، کانیهای اوپاک، قطعات فیلیتی و کوارتزیتی و ولکانیکی دیده می شوند. کانیهای ثانوی این سنگ ها شامل کانیهای رسی، سربست، سیلیس، کلسیت، و اکسید آهن است. اجزاء آواری در ابعاد سیلت، کوارتز و فلدسپار با فراوانی کم ماتریکس سنگ را تشکیل داده اند و کربنات (کلسیت) گاه به همراه اکسید آهن سیمانی شده اند.

واحد تاپ کوارتزیت E^q_m

این واحد با ستبرای نزدیک به ۳۰ متر در جنوب مزرعه بهرام تاج رخنمون دارد و شامل ماسه سنگ کوارتزیتی سفیدرنگ با ترکیب آرنایت است. سنگ های این واحد دارای جورشدگی و گردشگی و سخت شدگی خوب هستند. رابطه این واحد با واحد زیرین یعنی ماسه سنگ لالون (واحد E^s_1) گسله است، این واحد به گونه هم شیب زیرسنگ آهک سازند میلا جای گرفته است.

در بررسی های پتروگرافی سنگ های این واحد دارای بافت آواری و به گونه موضعی موزاییکی هستند. فراوانترین کانی موجود در این سنگ ها را کوارتز در چهره بلورهای بی شکل و گاه با آرایش موزاییکی تشکیل می دهد، همراهان کوارتز در این سنگ ها بلورهای کریپتوکریستالین چرت، فلدسپار از نوع ارتوز و میکروکلین و پلاژیوکلاز، تیغک های مسکوویت، و کمی تورمالین هستند.

سازند میلا (واحد E^l_m)

این واحد در جنوب مزرعه بهرام تاج، جنوب خاور و باختر روستای خاستکو، جنوب خاور دوگون، جنوب باغ میوه هونو، و خاور و جنوب خاور روستای نیوک گسترش دارد و شامل سنگ آهک خاکستری در بخش زیرین و سنگ آهک زردرنگ در مجموع با ستبرای نزدیک به ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر است که به گونه هم شیب در جنوب بهرام تاج بر روی ماسه

سنگ کوارتزیتی سفیدرنگ (واحد C_m^q)، و در جنوب باغ هونو و جنوب خاور و خاور روستای نیوک بر روی ماسه سنگ قرمز رنگ لالون (واحد C_1^s) جای گرفته است.

در این واحد آثار فسیلی و در بخش بالایی آن چرت به فراوانی قابل رؤیت هستند. بافت این سنگ ها میکرواسپاری است، و ترکیب کانی شناختی آنها را کلسیت میکرواسپاری تشکیل می دهد.

واحد DC^s

این واحد در جنوب باختر روستای ارجنان رخنمون دارد و شامل ماسه سنگ ساب لیتارنایت به رنگ تیره است که به گونه هم شیب زیرسنگ آهک واحد DC^l جای گرفته و به گونه دگرشیب توسط واحد Q^2 پوشیده می شود. ستبرای قابل رؤیت این واحد نزدیک به ۱۰ تا ۱۵ متر است.

در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها کوارتز در ابعاد $0/06$ میلی متر، فلدسپات تجزیه شده به سریسیت و کانیهای رسی، کلریت، تجمعات کربنات و هیدروکسید آهن، قطعات سنگی، چرت، و قطعات سنگ آتشفشانی به شدت تجزیه شده، و آپاتیت دیده می شود. شکل دانه ها زاویه دار تا کمی گرد شده است و مچوریتی آنها را ساب مچور تا مچور تعیین کرده اند.

واحد $DC^{s,l}$

این واحد در جنوب روستای علویه رخنمون دارد و شامل تناوب ماسه سنگ قرمز و سفیدرنگ و سنگ آهک زرد رنگ است که به تدریج به واحد DC^l تبدیل می شود. بخش زیرین این واحد توسط نهشته های واحد Q^{tr} پوشیده می شود. ماسه سنگ های این واحد از نوع کوارتز آرنایت با فشردگی خوب، گردشده گی نیمه گرد تا زاویه دار، و جورشدگی متوسط تا خوب (mature - submature) هستند. در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها بلورهای کوارتز با ابعاد $0/2$ تا $0/9$ میلی متر با خاموشی موجی که حدود ۸۵ درصد از حجم کل سنگ را تشکیل می دهند و مقدار کمی فلدسپات دیده می شود. سیمان سنگ کربنات کلسیم است. کانیهای فرعی این سنگ ها شامل کانیهای اوپاک، اکسید آهن، زیرکن، روتیل، آنتاز، سریسیت، مسکوویت، آپاتیت، و اسفن است.

واحد DC^l

این واحد در جنوب باختر ارجنان و جنوب باختر روستای علویه گسترش دارد و شامل سنگ آهک بیومیکرواسپاریتی تا بیواسپاریتی نازک لایه تا توده ای متمایل به خاکستری است که در بخش بالایی به رنگ کرم تبدیل می شود. ستبرای این واحد از ۵۰ تا ۱۰۰ متر در تغییر است.

این واحد در جنوب باختر روستای علویه به گونه هم شیب روی واحد $DC^{s,l}$ و در جنوب باختر روستای ارجنان روی واحد DC^s جای گرفته است.

در جنوب باختر ارجنان این واحد به وسیله یک گسل معکوس زیر واحد C_d^{thy} ، و در جنوب باختر علویه توسط یک گسل نرمال زیر واحد K^c_1 جای گرفته است.

در این واحد ماکروفسیل Coral به سن کربونیفر، و میکروفسیل های متعلق به دونین کربونیفر زیرین شناسایی شده اند:

Earlandia sp. , Cryptophyllus sp. , Ostracoda , Bryozoa , Brachiopoda , Microgastropod , Crinoides , Worm Trace.

واحد DC^m

این واحد در جنوب باختر روستای عقدا رخنمون دارد و شامل مجموعه ای از آهک فاقد فسیل و گاه ماسه سنگ در بخش زیرین است که در نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ نائین آنها را به پالئوزوئیک بالایی نسبت داده اند.

کانی فرعی این سنگ ها شامل آپاتیت، اسفن و کانی اوپاک است، و کانی های ثانوی آنها شامل میکا، کلریت و لوکوکسن، اسفن و اپیدوت می باشد.

واحد $TR_n^{l,d}$

این واحد در شمال خاور روستای ندوشن و شمال باختر روستای نیوک گسترش دارد و شامل سنگ آهک های بیومیکرواسپاریتی خاکستری تا تیره و سبز زیتونی، نازک لایه تا توده ای دولومیتی شده و گاه آغشته به اکسید آهن است.

رابطه این واحد با واحدهای مجاور خود همواره تکتونیکی است و توسط نهشته های Q^r پوشیده می شود. در این سنگ آهک ها ماکروفسیل های فراوان دیده می شود.

بررسی های ماکروفسیل شناسی و میکروفسیل شناسی سن این واحد را به تریاس میانی - بالایی (Carnian) نسبت داده و فسیل های زیر را درون آن یافته اند:

Macrofossils Shells of pelecypods (Prob. Carnian)

Microfossils Glomospirella sp. , Angulodiscus sp. , Aulotulus sp. ,

Fronicularia sp. , Miliolipora sp. , Earlandia sp. , Meandrosphaera sp. ,

Planivoluta sp. , Endothyra sp. , Permodiscus sp. , sponges , Crinoides , Microgastropoda , corals , Ostracoda.

واحد TR_n^s

این واحد در جنوب خاور روستای ندوشن رخمون دارد و شامل ماسه سنگ ستبرلایه با ترکیب ساب لیت آرنایت فلدسپاتی به رنگ خاکستری تیره است که در بخش زیرین توسط نهشته های Q^r و در بخش بالایی توسط واحد $TR_n^{s,l}$ گونه هم شیب پوشیده می شود. این واحد هم ارز سازند نایبند می باشد. بافت این سنگ ها کلاستیک است و ترکیب کانی شناختی آنها را کوارتز (متاکوارتز) با بیشترین فراوانی، فلدسپات پلاژیوکلاز سریسیتی، کمی فلدسپات آلکالن، چرت، مسکوویت، بیوتیت، کانیهای کدر، اکسید آهن، گلوکونیت، و فیلیت تشکیل می دهد.

جورشدگی و گردشدگی دانه ها متوسط تا خوب با تراکم بالا و قطر برابر $0/3$ تا $0/15$ میلی متر است. ماتریکس و سیمان دربردارنده اجزاء آواری خیلی ریز با فراوانی کم و تراکم نسبی خوب است که در آن کانی سیلیسی ریز و گاهی کمی اکسید آهن و سریسیت دیده می شود.

واحد $TR_n^{s,l}$

این واحد در جنوب خاور روستای ندوشن رخمون دارد و شامل تناوبی از شیل خاکستری و سنگ آهک بیومیکرواسپاریتی ماسه ای تیره رنگ با ستبرای برابر 150 تا 200 متر است که به گونه هم شیب روی ماسه سنگ های واحد TR_n^s و همچنین زیرسنگ آهک های واحد TR_n^l جای می گیرد. این واحد هم ارز سازند نایبند است. ضخامت لایه های شیلی برابر 10 تا 15 متر، و ضخامت لایه های آهکی 2 تا 10 متر است. در بررسیهای میکروفسیل شناسی در سنگ آهک های این واحد فسیل های زیریافت شده اند که به علت نبود فسیل شاخص در آنها، سن این واحد را همانند نقشه $1:250000$ نائین به سازند نایبند نسبت داده ایم.

Echinoids, Bryozoa and undet. Fauna

واحد TR_n^l

این واحد در جنوب و شمال باختر روستای ندوشن رخمون دارد و دربرگیرنده سنگ آهک آسپاری خاکستری ستبرلایه است که به گونه هم شیب روی واحد $TR_n^{s,l}$ را پوشانده، و به گونه دگرشیب زیر واحد Q^2 جای گرفته است و می توان آنرا به سازند نایبند نسبت داد.

درون سنگ آهک های این واحد میکروفسیل های زیر یافت شده اند:

Microgastropoda; Nodosaria sp; Crinoides

واحد J_n^s

این واحد در شمال روستای نیوک گسترش دارد و شامل ماسه سنگ کوارتزی تا کوارتز آرنایت قرمز رنگ با ستبرای قابل رؤیت برابر 10 متر است که بخش زیرین آن توسط نهشته های واحد Q^2 به گونه دگرشیب و توسط واحد J_n^s به گونه هم شیب پوشیده می شود.

بافت این ماسه سنگ ها کلاستیک، جورشدگی متوسط، فشردگی ضعیف و گردشگی نیمه زاویه دار تا گردشده است. در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها کوارتز با خاموشی موجی و بندرت تورمالین دیده می شود. سیمان موجود به مقدار کم و شامل کانیهای اکسید آهن می باشد.

رشد تیغک های سرسیت بصورت نوارهای باریک و گاه در حواشی بلورهای کوارتز مشاهده می شود.

واحد J^m

این واحد در جنوب روستای اشنیز بالا و جنوب خاور روستای علویه رخنمون دارد و شامل مارن های زیتونی با عدسی های گچ است.

درون سنگ آهک ها و مارنها آثار دوکفه ای و آمونیت به فراوانی به چشم می خورد. بررسیهای میکروپالئونتولوژی فسیل های زیر را درون این واحد شناسایی نموده و سن آن را به ژوراسیک بالایی (Tithonian) نسبت داده اند: Paracypris sp. , Cytherella sp. , Cytherelloidea sp. , Cypridea sp. , Palaeocytheridea sp., Darwinula sp., Lenticulina sp. , Textularia sp. , Pleurocythere sp. , Hechtina sp. , Macrodenthina sp. , Lophocythere sp. , Miliolids ,

واحد J^l

این واحد در جنوب خاور اشنیز بالا و شمال و جنوب باختر روستای نیوک رخنمون دارد و شامل سنگ آهک بیومیکرواسپاری تیره تا خاکستری با ستبرای ۱۰۰ تا ۲۵۰ متر است.

این واحد در جنوب باختر نیوک به گونه هم شیب روی واحد J^o ، و در جنوب باختر نیوک روی واحد J^m جای گرفته است. در جنوب خاور اشنیز بالا درون این سنگ آهک لایه های چرتی که به گونه موازی روی هم قرار دارند به فراوانی دیده می شود. بررسی های میکروفسیل شناسی سن این سنگ آهک ها را به ژوراسیک بالایی (Tithonian) نسبت داده و فسیل های زیر را درون آن یافته اند

Dehornella sp. , Burgundia sp. , Cayeuxia sp. , Lithocodium sp. , Lithocodium irregularies Ostracoda , Boueina sp. , Textularia sp. , Nodosaria sp. , Valvulinella jurassica , Calpionellides , Tubiphytes , Crinoides , Coral.

واحد K^c

این واحد در شمال خاور روستای ندوشن گسترش دارد و شامل ماسه سنگ کنگلومرایی دانه ریز قرمز رنگ با ستبرای برابر ۱۰ متر است که به گونه گسله روی سنگ آهک واحد DC¹ نشسته، و به گونه هم شیب زیرسنگ آهک های واحد K¹ جای گرفته است.

سنگ های این واحد دارای گردشگی متوسط، بدون فشردگی، و جورشدگی بد هستند. در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها اغلب کوارتز زاویه دار در ابعاد چندصدم میلی متر تا حداکثر ۰/۶ میلی متر، قطعه های سنگی متشکل از قطعات رسوبی با ترکیب هاسته سنگی در ابعاد حداکثر ۳/۵ میلی متر، و قطعه های شیشه ای جریان و تجزیه شده به کانیهای میکایی دیده می شود. تورمالین و کانیهای اوپاک نیز از دیگر کانیهای سنگ هستند. سیمان سنگ از اکسید آهن تشکیل شده است.

واحد K^s

این واحد در شمال روستای علویه رخنمون دارد و شامل ماسه سنگ قرمز رنگ از نوع لیت آرنایت با ستبرای نزدیک به ۱۰ متر است که به گونه هم شیب زیرسنگ آهک K¹ آرمیده و در بخش زیرین توسط نهشته های واحد Q² پوشیده می شود.

این ماسه سنگ ها دارای دانه های نیمه گرد تا زاویه دار با فشردگی متوسط و جورشدگی بد، و اندازه ریز تا متوسط هستند.

در ترکیب کانی شناختی این سنگ ها بلورهای کوارتز بی شکل با خاموشی موجی در ابعاد چندصدم میلی متر تا حداکثر ۰/۶ میلی متر، و حدود ۵ درصد بلورهای آلکالی فلدسپار (پرتیت) دیده می شود. قطعات سنگی در این سنگ ها

از نوع چرت، فیلیت و گاه کلریت هستند. کانیهای فرعی شامل تورمالین، کانیهای اوپاک و کانیهای هیدروکسید و اکسید آهن است.

سیمان سنگ از نوع کربنات کلسیم و کانیهای اکسید آهن می باشد.

واحد K^I

این واحد در خاور روستای ندوشن و شمال علویه رخنمون دارد و دربرگیرنده سنگ آهک های بیوکلاستیک، بیواسپاریتی تا بیومیکریتی باز بلورین شده به رنگ کرم تا خاکستری، و با ستبرای ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر است. بررسی های میکروفسیل شناسی سن این واحد را به کرتاسه پائین تا میانی (آپتین - آلبین - سنومانین) نسبت داده و فسیل های زیر را درون آن یافته اند:

Acicularia sp. , Conicerbitolina sp. , Pseudolituonella sp. , Glomospira sp. , Pseudorhapydionina sp. , Orbitolina sp. , Dictyoconus sp. , Chrysalidina sp. , Textularia sp. , Mesorbitolina sp. , Cuneolina sp. , Ammobaculites sp. , Permodiscus sp. , Paleorbitolina sp. , Praechrysalidina sp. , Biloculina sp. , Pseudocyclammina sp. , Nezzazata sp. , Lithocodium sp. , Pseudochrysalidina sp. , Cuneolina primitiva , Valvulammina picardi , Nautiloculina oolithica , Dicyclina schlumbergeri , Iraqia simplex , Radiolaria , Sponges spiculs , Miliolids , Bryozoa.

واحد P^I

این واحد در شمال روستای فخرآباد رخنمون دارد و شامل سنگ آهک بیوکلاستیک گلوکونیت دار به رنگ خاکستری با ستبرای نزدیک به ۱۵۰ متر است که توسط یک گسل نرمال روی واحد E^{thy} نشسته و بگونه دگرشیب زیر واحد Q² جای گرفته است.

در بررسیهای میکروپالئونولوژی فسیل های زیر درون سنگ آهک های این واحد یافت شده و سن آنها را به پالئوسن بالاتنی (Montian – Thanetian) نسبت داده اند:

Marginulina sp. , Nodosaria sp. , Rotalia sp. , Lamellibranchia , Amphiroa sp. , Lithophyllum sp. , Bryozoa (Monzella sp).

واحد E^V

این واحد در نزدیکی روستاهای امین آباد و فیض آباد رخنمون دارد و بطور عمده شامل توف ها و گدازه های آندزیتی، داسیتی و ریوداسیتی خاکستری و گاه سبزرنگ است که در بخش باختری روی واحد E^{thy} جای گرفته و در نقاط دیگر توسط نهشته های Q² پوشیده می شوند.

بافت این سنگ ها در بخش های گدازه ای پورفیری و در بخش های توف کلاستیک و ویتروکلاستیک است. در ترکیب کانی شناسی این سنگ ها بلورهای شکل دار تا نیمه شکل دار پلاژیوکلاز از نوع آندزین - الیگوکلاز با اندازه ۱/۲ تا ۴ میلی متر که به اپیدوت و کلریت و سریسیت و کانیهای رسی تجزیه شده اند، و بلورهای آمفیبول شکل دار از نوع هورنبلند که تا حدودی به اپیدوت، اسفن، لوکوکسن، ترمولیت - اکتینولیت، و کلریت تجزیه شده اند، و بلورهای کوارتز مدور در ابعاد ۷/۰ میلی متر با حاشیه خلیجی بعنوان فنوکریست دیده می شود.

در زمینه این سنگ ها پلاژیوکلاز از نوع الیگوکلاز - آلبیت، کوارتز، بلورهای آمفیبول، اپیدوت، ترمولیت - اکتینولیت، و کانی اوپاک دیده می شود.

کانیهای ثانوی شامل اپیدوت، کلریت، ترمولیت - اکتینولیت، سریسیت، لوکوکسن، کانیهای رسی، اکسید آهن هستند. زیرکن، آپاتیت، و اسفن نیز در این سنگ ها یافت می شوند.

تجزیه شیمیایی دو نمونه از سنگ های این واحد دربرگیرنده اکسیدهای زیر بوده است:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
65.36	14.77	2.06	2.84	3.17	3.88	4.20	0.01	0.63	0.17
60.75	15.26	8.45	4.68	3.27	2.71	2.29	0.04	0.69	0.23

نمونه های این واحد در نمودار Cox et al (1979) براساس درصد وزنی SiO₂ به Na₂O+K₂O در محدوده آندزیت و داسیت، و در نمودار Winchester & Floyd (1977) براساس درصد وزنی SiO₂ به نسبت Zr/TiO₂*0.001 در محدوده آندزیت، داسیت - ریوداسیت جای گرفته اند.

واحد E^I

این واحد در جنوب باختر روستای ارجنان گسترش دارد و شامل لایه هایی از سنگ آهک کرم رنگ متمایل به قهوه ای تا خاکستری باز بلورین شده با ستبرای ۵ متر است که درون گدازه های واحد E^V جای گرفته اند. در این واحد شواهد فسیلی یافت نشده است، لذا سن واحد E^V و واحد فوق را براساس نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ نائین به ائوسن نسبت داده ایم.

میوسن

نهشته های میوسن دارای ویژگیهای محیط های کم ژرفای دریای کولابی و سنگ های آتشفشانی به شرح زیر است:

واحد M^m

این واحد در شمال و شمال خاور روستای علی آباد رخنمون دارد و شامل مارن های قرمز رنگ حاوی گچ است که به گونه تپه ماهوری گسترش دارند.

واحد M^v

این واحد در شمال خاور و جنوب علی آباد رخنمون دارد و شامل گدازه های آندزیتی - بازالتی تیره رنگ است که به گونه میان لایه درون مارنهای قرمز رنگ حاوی گچ جای گرفته و یا توسط نهشته های Q² پوشیده شده اند. بافت این سنگ ها پورفیری - فلوتیدال است و در ترکیب کانی شناختی آنها کانیهای پلاژیوکلاز از نوع لابرادور - آندزین، کلینوپروکسن از نوع تیتان اوژیت، و قالب هایی از اولیوین جایگزین شده با کلریت و کربنات (به احتمال منیزیت) و اکسید آهن دیده می شوند.

تجزیه شیمیایی یک نمونه از سنگ های این واحد در بردارنده اکسیدهای زیر بوده است:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
59.6	16.9	6.9	3.05	5.1	4.9	1.3	0.02	0.38	0.12

این نمونه در نمودار Middlemost (1980) براساس درصد وزنی Na₂O+K₂O به SiO₂ در محدوده آندزیت تا تراکی آندزیت جای گرفته است

واحد M^{ts}

این واحد در جنوب باختر روستای ندوشن گسترش دارد و شامل سیلتستون و توف های بلورین شیشه ای لیتیک دار داسیتی - ریوداسیتی به رنگ سبز تا بنفش است. ستبرای واقعی این واحد را نمی توان به علت چین خوردگی و پوشیدگی آن توسط نهشته های Q² تعیین نمود.

بافت این سنگ ها میکروپورفیر و کلاستیک تا کلاستیک است و در ترکیب کانی شناختی آنها بلورهای نیمه شکل دار تا شکل دار پلاژیوکلاز از نوع الیگوکلاز - آلبیت، آلکالی فلدسپار تجزیه شده به کانیهای رسی و سریسیت، و بلورهای کوارتز با حاشیه واکنشی دیده می شوند.

قطعات سنگی به مقدار کم موجود است و اغلب ترکیب داسیت تا ریوداسیت دارد.

زمینه سنگ بافت جریانی نشان می دهد و از کانیهای فلسیک کریپتوکریستالین تا میکروکریستالین که به احتمال زیاد محصول شیشه زدایی زمینه (Devitrification) است تشکیل یافته، در ضمن زمینه سنگ به کانیهای اکسید آهن و کلریت و سریسیت تجزیه شده است.

کانیهای ثانوی شامل کانیهای رسی، سریسیت، کلریت، کربنات کلسیم، سیلیس، و کانیهای اکسید آهن است، و کانیهای فرعی شامل کانیهای اوپاک، آپاتیت، اسفن، و لوکوکسن می باشد.

واحد pl^C

این واحد در جنوب خاور روستای نیوک گسترش دارد و شامل کنگلومرا است. قطعات این کنگلومرا دارای جورشدگی و گردشدگی بد هستند، و از نظر اندازه در ابعاد مشت تا سر می باشند و بلوک هایی از سنگ آهک عقدا در آنها یافت می شود. زمینه این کنگلومرا رسی تا ماسه ای و سست است.

واحد Q^{tr}

این واحد در شمال روستای علویه و نزدیکی روستای ندوشن گسترش دارد و شامل سنگ تراورتن به رنگ سفید تا خاکستری است که به گونه دگرشیب روی سنگهای کهن می‌نشیند. این سنگ‌ها در اثر فعالیت محلول‌های هیدروترمال در امتداد گسل‌های موجود تکامل و تکوین یافته‌اند. سنگ‌های این واحد در مجاورت سنگ‌های قدیمی حالت کنگلومرای به خود گرفته‌اند.

واحد Q¹

این واحد شامل پادگانه‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌های کهن است. این واحد از کنگلومرای سست تشکیل شده و قلوه‌های این کنگلومرا دربردارنده سنگ‌های قدیمی منطقه هستند.

واحد Q²

این واحد شامل پادگانه‌های آبرفتی است که نسبت به پادگانه‌های کهن تر از بلندای کمتری برخوردار هستند و بخش پست منطقه و دشت را تشکیل می‌دهند.

نهشته‌های این واحد سست هستند و شامل خاک رس، سیلت، و کنگلومرا می‌باشند.

واحد Q^{al}

این واحد شامل نهشته‌های رودخانه‌ای عهدحاضر هستند که در بستر رودخانه‌ها جای گرفته‌اند.

واحد Q^{cf}

این واحد در شمال باختر منطقه گسترش دارد و شامل نهشته‌های رسی سفید تا کرم رنگ و سست است.

واحد Q^{gy}

این واحد در جنوب خاور روستای نیوک گسترش دارد و شامل نهشته‌های رسی و گچی آمیخته به هم به رنگ سفید است.

توده‌های نفوذی

واحد D^{al} (دایک آلکالی گرانیتی)

این واحد در جنوب باختر روستای مرور، جنوب و جنوب خاور معدن سیلیس متکستانه، و جنوب خاور فخرآباد گسترش دارد و شامل دایک‌ها و سیل‌های گرانیتی به رنگ قرمز گوشتی و تیره رنگ است که سنگ‌های ریولیتی واحد C^{rhv} را قطع کرده‌اند.

بافت این سنگ‌ها گرانولار تا گرانوفیریک است و در ترکیب کانی شناختی آنها بلورهای ارتوز بی شکل و بلورهای کوارتز خودشکل و مدور، و کانی اوپاک دیده می‌شود. بلورهای آلکالی فلدسپار به کلریت و سریسیت تبدیل شده‌اند. کلسیت در این سنگ‌ها به فراوانی شکل گرفته و بخش گسترده‌ای از سنگ را دربرمی‌گیرد.

گاه این تصور به وجود می‌آید که ریولیت‌های این منطقه در اثر هجوم K₂O به سنگ‌های گرانیتی با بافت میرمیکیتی تبدیل شده‌اند.

کانی فرعی این سنگ‌ها شامل آپاتیت، اسفن و کانی اوپاک است، و کانی‌های ثانوی آنها شامل میکا، کلریت و لوکوکسن، اسفن و اپیدوت می‌باشد.

تجزیه شیمیایی یک نمونه از سنگ‌های این واحد دربردارنده اکسیدهای زیر بوده است:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
67.53	13.9	5.18	0.74	3.84	5.47	4.56	0.15	0.5	0.16

نمونه این واحد در نمودار (Cox et al (1979) براساس درصد وزنی Na₂O+K₂O به SiO₂ در محدوده گرانیت جای گرفته است.

واحد D^m (دایک های مونزونیتی تا دیوریتی)

این واحد در جنوب و جنوب باختر هونو، در خاور روستای وراعون، جنوب خاور روستای فخرآباد، و جنوب خاور کیکو رخنمون دارد و شامل دایک های مونزونیتی تا دیوریتی به رنگ خاکستری تیره تا سبز است که شیل های واحد C^{sh+do}_d و سنگ های ریولیتی واحد C^{rhy}_d را قطع کرده اند.

بافت این سنگ ها گرانولار تا میکروگرانولار است، و در ترکیب کانی شناسی آنها پلاژیوکلاز نیمه شکل دار تا بی شکل از نوع آندزین، فلدسپات قلیایی از نوع ارتوز تجزیه شده به کانیهای رسی و سریسیت و جایگزین شده با اکسید آهن، کانیهای مافیک از نوع آمفیبول شکل دار و تجزیه شده به کانی اوپاک و کلریت و بیوتیت، و به مقدار کم تیغک‌هایی از بیوتیت اولیه دیده می شود.

کانیهای ثانویه سنگ شامل کانیهای رسی، سریسیت، کلریت، کلسیت، لوکوکسن و اکسید آهن، و کانیهای فرعی سنگ شامل اکسید آهن، آپاتیت، اسفن و کوارتز هستند.

تجزیه یک نمونه از سنگ های این واحد دربردارنده اکسیدهای زیر بوده است:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
45.01	13.12	15.43	5.98	8.33	2.64	2.49	0.17	3.09	2.27

نمونه این واحد در نمودار (Cox et al (1979) براساس درصد وزنی Na_2O+K_2O به SiO_2 در محدوده دیوریت جای گرفته است.

واحد g

این واحد در جنوب روستای امین آباد رخنمون دارد و دربرگیرنده گرانیت سفیدرنگ است که توسط واحد Q^2 پوشیده می شود.

این واحد در شمال امین آباد واحد E^V را بگونه دایک های موازی در امتداد شمال - جنوب بریده است. سنگ های این واحد دارای بافت گرانولار بوده، و در ترکیب کانی شناسی آنها بلورهای پلاژیوکلاز از نوع الیگوکلاز - آلبیت تجزیه شده به سریسیت، و آلکالی فلدسپار تبدیل شده به کانیهای رسی، و آمفیبول از نوع هورنبلند که به بیوتیت تجزیه شده، و کوارتز بی شکل دیده می شود.

کانیهای فرعی شامل آپاتیت و اوپاک هستند.

تجزیه شیمیایی دو نمونه از سنگ های این واحد دربردارنده اکسیدهای زیر بوده است:

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
71.902	13.372	2.427	0.967	1.942	3.933	3.724	0.014	0.414	0.101
71.208	12.971	3.369	1.767	1.322	5.635	1.423	0.014	0.503	0.105

نمونه های این واحد در نمودار (Cox et al (1979) براساس درصد وزنی Na_2O+K_2O به SiO_2 در محدوده گرانیت، و در نمودار (Middlemost (1980) براساس درصد وزنی Na_2O+K_2O به SiO_2 در محدوده گرانیت جای گرفته اند.

سنگ های دگرگونی

سنگ های دگرگونی در جنوب باختر و باختر روستای امین آباد گسترش دارند و از تأثیر توده های نفوذی موجود در منطقه بر سنگ های واحد C^{rhy}_d و C^{ag}_l و E^V شکل گرفته اند:

دگرگونی مجاورتی

سنگ های کربناته دگرگون شده (واحد m^1)

این سنگ ها حاوی بلورهای گرانوبلاستیک کربنات همراه با بلورهای Hypidioblastic ترمولیت - اکتینولیت بعنوان پورفیروبلاست هستند.

توف شیشه ای دگرگون شده (واحد m^2)

این سنگ ها به کانیهای فیلسیلیکاته مسکوویت با بافت های شعاعی و تمرکزهای شایان توجه از بیوتیت، مقدار کمی کلریت، کانی رسی، کوارتز بی شکل، آلبیت، پرهنیت، اپیدوت، و کانیهای کدر (اکسید آهن) تبدیل شده اند.

گذاره های اندزیتی - داسیتی دگرگون شده (واحد m^{ad})

سنگ های اندزیتی - داسیتی ائوسن (واحد E^v) تحت تاثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته و درون آنها کانیهای کوارتز و ترمولیت - اکتینولیت و غیره شکل گرفته اند.

دگرگونی دینامیکی

کریستال توف شیشه ای دگرگون شده (واحد m^{ct})

این سنگ ها به کلریت شیست تبدیل شده اند و دارای بافت پورفیروکلاستیک با زمینه شیستوز هستند. شیستوزیته این سنگ ها در شرایط مساعد در راستای لایه بندی سنگ شکل گرفته است.

این سنگ ها دگرگونی فیزیکی را تحمل کرده اند، و در ترکیب کانی شناختی آنها فلدسپات پلاژیوکلاز از نوع آلبیت - الیگوکلاز تجزیه شده به میکا و کلریت، و کوارتزهای با خاموشی موجی و دارای کشیدگی با حواشی خورده شده دیده می شود. در زمینه این سنگ ها کانیهای فلسیک (کوارتز و فلدسپات) با بافت میکروکریستالین تا کریپتوکریستالین همراه با رشته هایی از کانیهای سریسیت و مسکوویت، و کلریت و کانی اوپاک وجود دارد.

زمین شناسی ساختاری

از دیدگاه زمین شناسی ساختاری بنا بر تقسیم بندی اشتوکلین (۱۹۶۸) گستره ورقه عقدا در زون ساختاری ایران مرکزی جای دارد.

بخشی از رخنمون های این محدوده را نهشته های پالئوزوئیک تشکیل می دهند، در این زمان همانند سایر نواحی ایران مرکزی در این منطقه نیز رخساره بر قاره ای (Epicontinental) حاکم بوده و در طی آن در اثر عملکرد نیروهای کششی و بازشدگی (Rifting) پیامد کوهزایی کاتانگایی فعالیت انفجاری از نوع قلیایی با ترکیب گذاره ها و توف های تراکیتی - ریولیتی رخ داده است. پس از این رویداد تا پایان تریاس میانی یک سکوی پایدار با شرایط دریایی کم ژرفا بر منطقه حاکم شده که گاه با جنبش های خشکی زایی و پسروی دریا و تبدیل آن به خشکی در کربونیفر بالایی همراه بوده است، این خشکی زایی مربوط به رویداد زمین ساختی هر سینین می باشد.

پیامد رویداد کوهزایی کیمیرین آغازی با پیشروی دوباره دریا شرایط برای رسوبگذاری نهشته های ماسه ای - شیلی - آهکی سازند ناپبند که به محیط های پیش خشکی تعلق دارند فراهم شده است. این شرایط تا کیمیرین میانی ادامه داشته و نهشته های مارنی - آهکی واحدهای J_{II}^m و J_{II}^l متعلق به ژوراسیک بالایی برجای گذاشته شده اند در کیمیرین پسین این سنگ ها و سنگ های کهن تر همزمان چین خورده و بالا آمده اند و در پی یک گامه فرسایشی نهشته های آواری قرمز رنگ K^C متعلق به کرتاسه زیرین شکل گرفته اند. از این گامه دریا پیشروی نموده و نهشته های آهکی اربیتولین دار را در زمان آپسین تا سنومانین برجای گذاشته است.

در پایان کرتاسه فاز کوهزایی لارامید در چهره یک فاز فشاری مهم کارساز شده و سبب چین خوردگی و بیرون آمدن منطقه از آب شده است و در بخش دریایی سنگ آهک های گلوکونیت دار رسوب نموده اند، گواه دیگر این رویداد فوران سنگ های آتشفشانی ائوسن با ترکیب اندزیتی - ریولیتی با ماهیت الکلن است که پیامد فازهای کششی این کوهزایی هستند.

در ادامه کوهزایی پیرنه فعالیت های ماگمایی در چهره توده های نفوذی گرانیتی (واحد g) و فعالیت آتشفشانی با ترکیب اندزیتی - بازالتی در شرایط دریایی کم ژرفا انجام گرفته است.

عناصر ساختاری

گسل شمال خاور فخرآباد (F1)

این گسل در شمال خاور روستای فخرآباد و در امتداد N 130/40 SW جای دارد. درازای این گسل نزدیک به ۴/۵ کیلومتر است، فرا دیواره آنرا ریولیت ها و توف های واحد E^{rhy} و فرودیواره آنرا سنگ آهک های متعلق به واحد DC دربرمی گیرند.

گسل شمال خاور دوگون (F2)

این گسل در شمال خاور روستای دوگون در امتداد N 155/35 NE قرار دارد و از نوع گسل نرمال است. درازای این گسل نزدیک به ۱۵ کیلومتر است، فرادیواره آنرا سنگ آهک های پالئوسن و فرودیواره آنرا سنگ های رسوبی - ولکانیکی واحد C^{thy}_d تشکیل می دهند. در بخش خاوری این گسل به دو گسل منشعب می شود.

گسل شمال فخرآباد (F3)

این گسل در شمال روستای فخرآباد و در امتداد شمال باختر - جنوب خاور قرار دارد. این گسل از نوع معکوس است و در بخشی از آن واحد C^{thy}_d روی سنگ آهک عقدا جای دارد.

گسل جنوب دوگون - فخرآباد (F4)

این گسل از جنوب روستای دوگون آغاز می شود و از میان روستای فخرآباد می گذرد و به طرف خاور ادامه می یابد. در جنوب فخرآباد امتداد این گسل N 118/70 NE است. فرادیواره آن را سنگ های رسوبی - ولکانیکی واحد C^{thy}_d و فرودیواره آنرا ماسه سنگ های واحد C^s_1 تشکیل می دهند. این گسل در بخش خاوری منشعب شده و در یکی از شاخه های فرعی آن سنگ های رسوبی - ولکانیکی واحد C^{thy}_d بر روی سنگ آهک های عقدا E^{l}_{ag} و این نیز بر روی ماسه سنگ های واحد C^s_1 با زاویه ای نزدیک به ۷۰ درجه گذارده شده است. درازای این گسل نزدیک به ۱۰ کیلومتر است.

گسل صیدآباد (F5)

این گسل در راستای N30 گسترش دارد و از نوع قائم است.

گسل جنوب هونو - اشنیز بالا (F6)

این گسل از جنوب روستای هونو تا جنوب روستای اشنیز بالا گسترش دارد، دارای امتدادهای متغیر است و شاخه های فرعی متعددی از آن منشعب می شوند.

در جنوب هونو امتداد این گسل N 96/30 NE است، فرادیواره آن را سنگ آهک عقدا E^{l}_{ag} و فرودیواره آن را سنگ آهک میلا E^{l}_m تشکیل می دهد.

گسل شمال زرگو - مرور (F7)

این گسل از جنوب خاور روستای مرور شروع و تا جنوب خاور روستای کذابچه با درازای نزدیک به ۳۰ کیلومتر گسترش دارد، و از نوع گسل های رانندگی است که در شمال باختر مرور سنگ آهک های عقدا (واحد E^{l}_{ag}) را بر روی ماسه سنگ های سازند لالون (واحد C^s_1) جای داده است، این گسل در جنوب باختر روستای فیض آباد واحد E^{l}_{ag} و در جنوب خاور دوگون سنگ های دولومیتی واحد E^{do} را روی سنگ آهک های سازند میلا (E^{l}_m) جای داده است. شیب و امتداد این گسل در خاور روستای مرور برابر N 330/28 SW می باشد.

زمین شناسی اقتصادی**باریتین (Ba)**

هجوم محلول های حاوی باریتین به درون سنگ های کهن سبب دگرسانی (Alteration) سنگ های میزبان و شکل گیری این ماده معدنی بصورت رگه و گاه تشکیل کانسار شده است و هم اکنون از آن بهره برداری می شود.

گچ (gy)

سنگ گچ بطور عمده در واحد E^{gy}_d به صورت عدسی تمرکز یافته و در برخی از مناطق مانند دره وراغون می تواند مورد بهره برداری قرار گیرد.

سیلیس (SiO2)

سنگ سیلیس بخشی از واحد C^s_1 است. این ماده معدنی هم اکنون در معدن متکستانه مورد بهره برداری قرار دارد و می تواند در نقاط دیگر منطقه نیز مورد پی جویی قرار گیرد.

تراورتن (Tr)

سنگ تراورتن در جنوب ورقه از گسترش خوبی برخوردار است و می تواند به عنوان سنگ ساختمانی مورد بهره برداری قرار گیرد.

گرانیت (g)

سنگ گرانیت جنوب روستای امین آباد که هم اکنون مورد بهره برداری و استخراج قرار گرفته است.

زون آلتراسیون (AZ)

این واحد در نزدیکی روستاهای امین آباد و فیض آباد گسترش دارد و شامل سنگ های سیلیسی سفید و قرمز رنگ است که به شکل لکه های وسیع با گسترش زیاد دیده می شوند، و دستاورد نفوذ پی در پی دایک های گرانیتی و محلول های هیدروترمال همراه آنها و همچنین دگرگونی و دگرسانی سنگ های آندزیتی، داسیتی و ریوداسیتی واحد E^v هستند.

این سنگ ها نخست تحت دگرگونی مجاورتی قرار گرفته و درون آنها کانیهای اپیدوت، آمفیبول از نوع ترمولیت - اکتینولیت، کلریت، و سریسیت شکل گرفته است. همزمان با این فرآیندها و واکنش ها، سیلیسی شدن و تزریق محلول های حاوی کوارتز و پیریت نیز درون آنها انجام گرفته و سرانجام بخش وسیعی از آنها را به سنگ های سیلیسی تبدیل نموده است. پیریت در فرآیندهای بعدی به هماتیت تغییر یافته است.

منابع

Hukirede R., Kursten M., Und venzlaff H., (1962), Zur Geolog.des Gebietes zwischen Kerman und Saghand (Iran). Beih.Geol. jarb., N 0.51

آقاناتی.س.ع (۱۳۸۳)، زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 حامدی. م.ع، و علوی نائینی. م (۱۳۶۷)، پرکامبرین پایانی - کامبرین آغازین و گسترش سازند بنستان در ایران مرکزی، از مجموعه گزارشات سازمان زمین شناسی کشور
 حامدی. م.ع، و علوی نائینی. م (۱۳۶۳)، بازنگری در سریهای ریزو و دزو و معرفی سازند جدید بنستان در کوهبنان کرمان

حامدی. م.ع، و علوی نائینی. م (۱۳۶۷)، گذر پرکامبرین پایانی - کامبرین پیشین در نواحی یزد - عقدا، از مجموعه گزارشات سازمان زمین شناسی کشور

حمدی. ب (۱۳۷۴)، سنگ های رسوبی پرکامبرین - کامبرین در ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

علوی نائینی. م (۱۳۷۲)، چینه شناسی پالئوزوئیک ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

علوی نائینی. م (۱۳۷۰)، پالئوزوئیک در ایران، فصلنامه علوم زمین شماره ۲، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

حقی پور.ع (۱۳۵۰) نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ اردکان، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

عمیدی. م (۱۳۵۷) نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سرو بالا، انتشارات سازمان زمین شناسی

نبوی. م.ج (۱۳۵۷) نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ نائین، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور