



وزارت صنعت، معدن، تجارت

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

عنوان:

گزارش نقشه زمین شناسی 1:100.000 مشگین شهر

شماره برگه:

5566

تهیه کننده / تهیه کنندگان:

ب. امینی

سال تولید:

1994

گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

برگه شماره ۵۵۶۶ - مشکین شهر

جغرافیا و ریخت شناسی

ناحیه مورد بررسی در محدوده جغرافیایی 30° - 48° طول خاوری و 30° - 38° عرض شمالی در استان آذربایجان خاوری قرار دارد. کوه آتشفشان سبلان با قله ای به بلندی ۴۸۱۴ متر از سطح دریا بلندترین نقطه منطقه را تشکیل داده است و پست ترین نقطه با بلندای ۸۰۰ متر از سطح دریا در شمال باختری مشکین شهر قرار دارد. رودخانه های دامنه شمالی کوه سبلان از جمله مشکین چای به قره سو و از آنجا به رودخانه ارس می پیوندند و لی رودخانه های جنوبی به تلخه رود و سپس دریاچه ارومیه وارد می گردند.

آب و هوای بخش شمالی متأثر از رطوبت دریای خزر و مدیترانه بوده و معتدل است، لیکن بخش جنوبی از رطوبت کمتری برخوردار است. در پیرامن قله سبلان و بویژه سوی شمالی آن برف و یخچال های همیشگی وجود دارد. عشایر ایل سون در اوایل بهار به سوی بلندی های سبلان کوچ کرده و تا اواخر تابستان به کار دامپروری مشغول می گردند. بزرگترین نقطه مسکونی شهرستان مشکین شهر است و راه اصلی مشکین شهر - اهر و مشکین شهر - اردبیل همراه با راه های فرعی روستاهای بخش شمالی منطقه را بیکدیگر مرتبط می سازند. در بخش جنوبی ناحیه قسمتی از راه اصلی سراب - اردبیل قرار دارد که از مرکز بخش نیز می گذرد.

چینه شناسی (Stratigraphy)

سنگهای دگرگونه از نوع آمفیبول شیست و آهک های مرمری که در جنوب خاوری شهرستان مشکین شهر برونزد دارند، احتمالاً کهنترین واحد سنگی ناحیه را تشکیل می دهند، زیرا نهشته های پرمین که قدیمیترین واحد رسوبی شناخته شده ناحیه بشمار می رود، فاقد آثار دگرگونی است و سن دقیق آنها نامشخص است.

در محدوده مورد بررسی فعالیتهای گسترده ماگمایی از ائوسن تا کواترنری قابل دیدن است. ادر طی فاز دانین (Danian) (پالئوسن زیرین) حجم بزرگی از ماگما بیرون آمده و در ادامه آن فاز بازشدگی صورت گرفته است. [Didon et Gemain, 1976]

گدازه های ائوسن در نمودار کونو ۱۹۵۹، در محدوده آلکالن و در نمودار پسریلو و تیلور، پاره ای در محدوده آبساروکیت و یا شوشونیت (و یک نمونه در محدوده باناکیت) قرار گرفته است. اغلب نمونه های بجز برخی از انواع اسیدی گرایش سدیک نشان میدهند. در نمودار میدل موس ۱۹۸۰، بیشتر در محدوده تراکی بازالت، نفلینیت، تراکی آندزیت و یا تراکیت قرار می گیرند. انواع سدیک اغلب تحت اشباع هستند. آنالسیم نیز در نمونه های بازیک تا متوسط دیده شده است. با توجه به وجود شیل و توفیت در لابلاهای گدازه ها، می توان برای آن ها محیط دریائی را تصور نمود، ولی برخی از گدازه ها کاوکار بوده و برشی هستند و محیط تشکیل آنها کم ژرفا است پس با توجه به گرایش آلکالن، گدازه ها از مسیر گسله های ژرف بیرون آمده اند.

در آغاز الیگوسن بر اثر ذوب شدن پوسته قاره ای، سنگ های نفوذی از نوع مونزونیت، کوارتزمونزونیت و گرانودیوریت بوجود آمده و ریفت ائوسن التیام یافته است.

در نئوژن نیز فعالیت گسترده آتشفشانی انجام گرفته و ردیفی از جریان های گدازه با ترکیب متوسط با سنگ های پیروکلاستیک با ترکیب اسیدی در محیط قاره ای تشکیل یافته است.

اساختار آتشفشانی سبلان که از نوع مرکزی است در محل تقاطع شکستگی های اصلی و بر روی هورست قدیمی بنا گشته و در طی مراحل رشد خود کالدرای ریزشی در محدوده ای به قطر ۱۲ کیلومتر بوجود آورده است. پیش از

کالدرای ساختار آتشفشانی سبلان در طب پنج فاز (Episodes) تکامل یافته است. این آتشفشان از نوع استراتوولکان بوده است.

جریانهای گدازه اغلب از نوع تراکی آندزیت و داسیت همراه با فازهای انفجاری است که فعالیت تناوبی دارند و از ماگمای قلیائی بازالتی پیش از سبلان (میوسن) نتیجه شده اند. سریهای پس از کالدرای نیز شامل پنج فاز عمده است که در طی آن قلال اصلی به شکل مخروط های استرومبولی طبقه ای تشکیل یافته است. (دیدن وژومن، ۱۹۷۶)

سنگهای دگرگونه

واحد Sch

در جنوب باختری شهرستان مشگین شهر مجموعه ای از سنگ های دگرگونه شامل شیستهای آمفیبول دار و آهک های مرمری دیده می شود، که شیستوزیته آنها جهت و شیب N60E/29NW را نشان میدهد. دگرگونی آنها از نوع دما-جنبشی ناحیه ای در حد رخساره شیست سبز است، ولی در همسایگی توده نفوذی گرانیتوئیدی بطور محلی تاثیرات دگرگونی حرارتی موجب افزایش درجه دگرگونی شده است. شیستهای کانیهای کوارتز، بیوتیت، هورنبلند سبز، پلاژیوکلاز (آلبیت) و در برخی موارد کلسیت و اپیدوت را در بردارند و بافت آنها لپیدوبلاستیک تا نماتوبلاستیک میباشد. در آهک های مرمری بخش های تیره رنگ شامل دیوپسید، هورنبلند سبز و اپیدوت است و تکرار بخش های روشن و تیره ساختمان نواری در سنگ ایجاد کرده است. گدازه و گدازه های برشی واحد Q^{vb} بر روی سطح فرسایشی آنها قرار گرفته است. در نقشه لاهرود با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰: نهشته های کرتاسه بر روی سطح فرسایشی این واحد جای گرفته (باباخانی، ۱۳۷۰) و از همین رو سن آنها پیش از کرتاسه در نظر گرفته شده است، ولی در محدوده این نقشه با توجه به دگرگونه نبودن نهشته های پرمین سن آنها پیش از پرمین محسوب گشته است.

پالئوزوئیک بالایی-پرمین

واحد P^s_d

این واحد شامل ماسه سنگهای آهکی متمایل به قرمز رنگ است، که بطور عادی در زیر سنگ های آهکی سازند روته جای گرفته و احتمال می رود وابسته به سازند دورود باشد. برونزد کوچکی از این واحد در محدوده نقشه وجود دارد.

واحد P^l_r

این واحد شامل سنگ های آهکی سبتر تا متوسط لایه چرت دارد برنگ خاکستری تیره متمایل به قرمز است و رگچه های بیشمار کلسیتی سفید رنگ و در مواردی اکسید آهن متمایل به قرمز آنها را قطع کرده است. ضخامت آنها به ۱۰۰ متر می رسد. سنگ های آهکی این واحد بطور هم شیب و عادی بر روی ماسه سنگ های سازند دورود؟ قرار گرفته است، که بر روی سطح فرسایشی آنها گدازه های آندزیتی-بازالتی نئوژن جای می گیرد. سنگ های این واحد از نوع بایو کالکرنایت تا کالکرنایت و تا حدودی کریستالیزه بوده و فسیل های زیر را در بر دارند.

Agathammina sp., Hemigordius sp., coral

Age: Late Permian

در بررسیهای صحرایی نیز فسیل های زیر دیده شده است.

Fusulinid., Bellerophonacea

سنگهای آهکی این واحد با سازند روته درخور سنجش است.

سنوزوئیک (Cenozoic)

سنگهای آذرین، آذر آواری و رسوبی سنوزوئیک بیش از ۹۵ درصد مساحت نقشه را فرا گرفته و از کهن به نو بشرح زیر است.

پالئوسن**ائوسن**

سنگ‌های آتشفشانی، آذرآواری و رسوبی ائوسن در شمال خاوری و باختر منطقه مورد بررسی گسترش دارند و ترکیب آنها اغلب در حد تراکی آندزیت، تراکی بازالت و تراکیت بوده و بخش‌هایی که ترکیب اسیدی دارند از گسترش کمتری برخوردار می‌باشد. ضخامت آنها در مجموع حدود ۲۰۰۰ متر می‌رسد، که گرایش سدیک داشته و در محدوده آلکالن قرار می‌گیرند. واحدهای سنگی ائوسن از پائین به بالا به شرح زیر است.

شمال خاوری**واحد E^{Pb}**

برونزد قابل ملاحظه‌ای از این واحد در خاور مشگین شهر دیده می‌شود و شامل جریانهای گدازه با ترکیب تراکی بازالتی تا تراکی آندزیتی با بافت پرفیری بهمراه توف برش و توفیت هماتیتی، کربناتی و سیلیسی شده برنگ قهوه‌ای و بنفش و گدازه‌های برشی شده و برشهای هیالوکلاستیک است که در محیط آبی کم ژرفا تشکیل یافته است. جریانهای گدازه نسبت به بخش‌های برشی و توفی برجسته و صخره‌سازتر بوده و تکرار آنها لایه‌بندی ویژه‌ای به سنگ‌های این واحد داده است. دایکهای بازالتی پیروکسن و الیوین دار تغذیه‌کننده واحد E^{Pb} سنگ‌های این واحد را قطع کرده است. بافت بخش‌های گدازه‌های اغلب میکرولیتی پرفیری، و درشت بلورهای آن به رنگ روشن از نوع پلاژیوکلاز و انواع مافیک از نوع کلینوپیروکسن و الیوین (به مقدار کم) است. پلاژیوکلازها از انواع کلسیت بوده و در حاشیه برخی از آنها فلدسپات آلکالن تشکیل یافته است. کلینوپیروکسن‌ها از نوع اوژیت هستند و الیوین‌ها ایدینگسیتی، کمی کلریتی و کربناتی شده‌اند. در شماری از نمونه‌های آنالیزم وجود دارد. زمینه تعدادی از سنگ‌ها کاوکهای خالی وجود دارد. آپاتیت به عنوان کانی فرعی سنگ بشمار می‌رود. در داخل این واحد بخش‌هایی از گدازه ملانوبازالتی وجود دارد که برنگ سیاه تا سبز تیره است. درشت بلورها از نوع الیوین‌های دگرسان شده (بولنژییتی و کربناتی شده) و اوژیت است. این واحد از قدیم به جدید به واحدهای کوچکتری قابل تفکیک است.

واحد E^{Pta}

شامل گدازه‌های تراکی آندزیتی با بافت پرفیری است که ساختمان گنبد مانند داشته و برونزد کوچکی از آن در شمال خاوری ورقه دیده می‌شود.

واحد E^{ht}

از نوع گدازه‌های تراکیتی، توف برش و ایگنمبریت با ترکیب ریولیتی است که با ضخامت حداکثر ۶۰ متر بر روی گدازه‌های تراکی آندزیتی-بازالتی قرار گرفته است و برونزدگی آنها در حوالی روستای کهلیک بلاغ دیده میشود. بافت گدازه‌ها و پتروفریک ولیتیک دار بوده و درشت بلورها از نوع پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن (سانیدین؟)، بیوتیت، کوارتز و هورنبلند است و اغلب در حاشیه خوردگی نشان میدهند. تکه سنگهایی با ترکیب ریوداسیتی که با دیگر بخشهای سنگ جوش خوردگی نشان میدهند نیز در سنگ وجود دارد. زمینه سنگ شیشه‌ای و تا حدودی کریپتوکریستالین است و کاوکهای خالی نیز در آن مشاهده میشود. در حوالی روستای مسدرق گدازه‌های تراکی بازالتی واحد E^{Pb} بر روی آن‌ها قرار گرفته است.

واحد E^b

شامل گدازه‌های تراکی بازالتی اولیوین دار برنگ سیاه تا خاکستری تیره متمایل به سبز است که در شمال خاوری ناحیه برونزد کوچکی دارد. ضخامت آنها حدود ۱۰-۲۰ متر میرسد و بر روی آنها تراکی آندزی بازالت پرفیری واحد E^P قرار گرفته است. گدازه‌ها در قسمت زیرین هماتیتی شده‌اند. درزهای منشوری ساختمان ستونی به آنها داده‌اند. این واحد در حوالی روستای مسدرق بر روی گدازه‌های تراکیتی و توف برشهای ریولیتی واحد E^{ht} قرار گرفته است. بافت آنها گلمروپرفیری است و درشت بلورهای آن از نوع اوژیت، اولیوین و پلاژیوکلاز کلسیک است. زمینه

سنگ شامل پلاژیوکلاز، اوژیت و اولیوین می باشد که کانیهای دومین آن شامل کلریت، سرپانتین، کلسیت و کمی بیوتیت است.

واحد E^p

شامل گدازه های تراکی آندزی بازالت آنالیسم دار با بافت پرفیری است. این واحد با رنگ تیره تر و نداشتن گدازه های برشی و توف برش از واحد E^{pb} قابل تفکیک و بر روی آن قرار گرفته است. درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز و اوژیت است. پلاژیوکلازها تا حدودی به کانیهای رسی، سرسیت و کلریت تجزیه شده اند و در حاشیه آنها فلدسپات سدیک وجود دارد. زمینه سنگ شامل فلدسپات آلکالن (سدیک) و اوژیت است که تا حدودی به سرسیت، کربنات کلسیم، کلریت و کانیهای رسی تجزیه شده اند. آنالیسم فضاهائی از سنگ را پر کرده است. آپاتیت و اکسید آهن از جمله کانیهای فرعی سنگ میباشد. بافت دولریتی نیز در برخی موارد دیده شده است و علاوه بر کانیهای بالا اولیوین های بشدت کلریتی و ایدینگستی شده نیز از تشکیل دهندهای سنگ است. واحد زیر همدریف بخشهای بالائی این واحد است.

واحد E^{ha}

شامل جریانهای گدازه و گدازه های برشی از نوع هیالو آندزیت به همراه اسکوری است و ضخامت آن به حدود ۷۰ متر میرسد. بافت سنگها ویتروفیریک و جریانیه است. زمینه سنگ شامل شیشه با حالت جریانیه بوده و درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز، اوژیت و کمی هورنبلند بازالتی است.

- باختر و شمال باختری ناحیه

واحد های مختلف از قدیم به جدید بشرح زیر است.

واحد E^{pa}

شامل آندزیت آنالیسم دار با بافت میکرولیتی پرفیری است و سنگ ها اغلب در مجاورت توده نفوذی گرانیتوئیدی سنگها اپیدوتیتی و کربناتی شده اند، آن سان که میتوان برخی از آنها را متاولکانیت نامید.

واحد E^{tat}

این واحد بخشی از واحد بالائی بشمار میرود و شامل تراکی آندزیت-تراکی بازالت به همراه توفیت است. بافت سنگها میکرولیتی پرفیری تا مگاپرفیری است. سنگهای این واحد نیز با توده نفوذی مجاور است و در برخی نقاط بر اثر محلولهای گرمایی بشدت دگرسان شده اند.

واحد E^{tb}

شامل ردیفهائی از جریانهای گدازه تراکی آندزیتی-تراکی بازالتی و گدازه های برشی همراه با توفیت و شیل های تیره رنگ است. ضخامت آنها به حدود ۶۰۰ متر میرسد و در گستره پهناوری در باختر ناحیه بر روی واحد E^{pa} و یا E^{tat} قرار گرفته است. توده نفوذی واحد O^m و ریوداسیتهای واحد Ng^{dr} این واحد را قطع کرده و در برخی نقاط دگرسان شده اند. وجود رسوبهای شیلی و توفیت گواه بر تشکیل آنها در محیط دریائی است. بافت سنگها میکرولیتی پرفیری تا مگاپرفیری است و درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز (آندزین-لابرادوریت) و اوژیت است. پلاژیوکلازها بیشتر شکل دار بوده سرسیتی و کلریتی شده و کلسیت جانشین بخشهائی از آنها شده است. کاوکههای خالی نیز در سنگ وجود دارد و در برخی نمونه ها آنالیسم و اولیوین نیز دیده شده است.

واحد E^{tu}

هم ارز بخشهای بالائی واحد E^{tb} و شامل توفیت، توف سبز و شیل است، که با ضخامت حدود ۵۰ متر بسوی جنوب باختری و یا جنوب شیبدار هستند.

واحد E^{ta}

در شمال باختری ناحیه برونزد دارد و شامل گدازه های تراکی آندزیتی است، که دایکها و گنبدهای ریولیتی-تراکیتی آنها را قطع کرده است. بافت آنها میکرولیتی و کریپتوکریستالین پرفیری بوده و درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز، هورنبلند سبز و بیوتیت بمقداری کم است. در سنگ کاوکههای خالی نیز وجود دارد. این گدازه ها در

برخی نقاط برشی شده و در پیرامون توده نفوذی منطقه بواسطه تاثیر محلولهای گرمایی بشدت دگرسان شده اند. ارتباط گدازه های واحد E^{th} با آن در محدوده این ورقه مشخص نیست، ولی بنظر میرسد که جوانتر از این واحد باشد.

الیگوسن؟

واحد O^m

در باختر ناحیه برونزدگی قابل ملاحظه ای از سنگ های توده نفوذی با ترکیب مونزونیتی، کوارتزمونزونیتی و در مواردی گرانودیوریتی دیده میشود. سنگها با رنگ عمومی خاکستری متمایل به صورتی و زرد مشخص بوده و واحدهای مختلف ائوسن و سنگهای دگرگونی پالئوزوئیک؟ را قطع کرده اند. بافت آنها دانه ای نیمه شکلدار (Subhedral granular) و در مواردی میکروگرانولار پرفیری است. بافت میرمکیتی نیز در آنها دیده شده است. در بخش مرکزی توده سنگها دانه درشتترند. سنگهای توده نفوذی و حاشیه توده را، رگه های آپلیتی که بیشتر از نوع گدازه های تراکی آندزیتی پرفیری، تراکی بازالت پرفیری و غیره میباشند قطع کرده است. در صد پلاژیوکلازها از فلدسپات آلکالن (اورتوز) بیشتر است. در اغلب نمونه ها درصد کوارتز آزاد کمتر از ۱۰ درصد سنگ است، ولی در برخی موارد نیز مقدارش به بیش از ۲۰ درصد میرسد. کانیهای عادی این واحد شامل هورنبلند سبز و بیوتیت است، و از کانیهای دومین آن میتوان کلریت سریسیت، کلسیت و یا اپیدوت را نام برد. آپاتیت و اسفن از جمله کانیهای فرعی سنگ هستند. پلاژیوکلاز، نیمه شکلدار و از انواع سدیک بوده و تا حدودی سریسیتی شده و بافت میرمکیتی در محل تماس آنها با فلدسپات آلکالن بوجود آمده است. فلدسپات آلکالن از نوع اورتوز بوده و در مواردی پرتیتی و تا حدودی کائولینیتی شده است. آمفیبولها اغلب از نوع هورنبلند سبز هستند ولی شماری از آنها از نوع ترمولیت-آکتینوت میباشند. کلینوپیروکسن در سنگ کم بوده و تا حدودی اورالیتی شده است.

سنگ های مجاور توده در برخی موارد دگرگونی مجاورتی تحمل کرده و نمونه ای از آنها با بافت گرانوبلاستیک، هورنفلس خوانده شده است. کانیهای سنگ شامل کوارتز، پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن، بیوتیت و کمی مسکویت است. در برخی نمونه ها سیلیمانیت نیز دیده شده است. سنگهای توده نفوذی بطور محلی بافت گنایسی نشان داده و راستای برگواری آنها $N77E$ اندازه گیری شده است.

سنگهای ولکانیکی همسایه توده بر اثر دگرگونی مجاورتی اغلب به متاولکانیت مبدل شده اند. قسمت‌های شمال و شمال باختری توده بر اثر محلولهای گرمایی بشدت دگرسان شده است. فلدسپات ها کائولینیتی و سریسیتی شده و کانیهای مافیک به اکسیدهای فلزی مبدل شده اند.

نئوزن (میوسن)؟

در میوسن؟ فعالیت آتشفشانی گسترده ای در جنوب باختری منطقه صورت گرفته و ترکیب سنگهای منطقه تراکی آندزیتی تا آندزیتی است. واحدهای مختلف از قدیم به جدید به شرح زیر است:

واحد Ng^{ab}

شامل جریانهای گدازه و گدازه های برشی شده با ترکیب آندزی بازالتی و پیروکسن آندزیتی است که با ضخامت حدود ۴۰۰ متر یا نبود چینه ای مهمی بر روی گدازه های ائوسن قرار گرفته است.

این واحد سنگی در حوالی روستای چله خانه بر اثر محلولهای گرمایی بشدت کائولینیتی و سریسیتی شده اند. سنگها بافت سری ایت (Seriata) تا میکروولیتی پرفیری داشته و کانیهای اصلی شامل پلاژیوکلاز، اوژیت و اولیوین دگرسان شده است. کانیهای دومین آن شامل سریسیت، کربنات کلسیم، کوارتز و کلریت است.

واحد Ng^{tg}

شامل توف برشهای ریولیتی-ریوداسیتی و ایگنیمبریتی همراه با گدازه های مربوطه است که با ضخامتی در حدود ۲۰۰ متر بر روی گدازه های برشی شده پیروکسن آندزیتی واحد Ng^{ab} قرار گرفته و برنگ خاکستری روشن دیده میشوند. دایکهای بیشمار آندزیتی واحد Ng^{an} آنها را قطع کرده و جریانهای گدازه و گدازه های برشی تراکی آندزیتی واحد Ng^{ta} آنها را در برخی موارد قطع کرده و یا پوشانده است. رگه های سیلیسی و یا دایکهای داسیتی واحد Ng^{d}

نیز سنگهای این واحد را قطع کرده است. برشها اغلب جوش خورده بوده و در برخی موارد کاوکه‌های خالی جهت یافته در آنها دیده میشود. تکه سنگهایی زاویه دار با قطر حداکثر ۲ سانتیمتر برنگهای گوناگون و تا حدودی جهت یافته در آنها وجود دارد.

بافت سنگها کلاستیک و برشی است. تکه سنگها ترکیب اسیدی دارند و با زمینه جوش خورده اند. درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز و کوارتز است. پلاژیوکلازها تا حدودی سریسیتی شده و حاشیه ای توام با خوردگی را نشان میدهند. زمینه سنگ بیشتر کریپتوکریستالین تا میکروکریستالین و از نوع کوارتز-فلدسپات همراه با سریسیت و کلریت است. همراه با توف برشهای جوش خورده این واحد گدازه های داسیتی-ریوداسیتی که در مواردی تکه سنگ دار است نیز وجود دارد. واحدهای فرعی در داخل این واحد بشرح زیر شناخته شده است.

واحد Ng^{dt}

شامل گدازه های تراکی آندزیتی-داسیتی است و دایکهای داسیتی واحد Ng^d و آندزیتی واحد Ng^{an} آنها را قطع کرده است. سنگها اغلب بافت میکروولیتی پرفیری دارند و درشت بلورهای آن شامل پلاژیوکلاز، بیوتیت و سانیدین می باشد. زمینه سنگ شامل پلاژیوکلاز، کوارتز، فلدسپات آلکالن همراه با سریسیت، کلسیت و کوارتز ثانوی است. گدازه های این واحد عدسی مانند و یا بین انگشتی در داخل واحد Ng^{ig} قرار گرفته است.

واحد Ng^{taa}

شامل گدازه های آندزیتی-تراکی آندزیتی است که در شمال میرکوه سلطان گسترش دارند. رگه های سیلیسی با ضخامت ۱-۲ متر و داسیتهای واحد Ng^d آنها را قطع کرده است.

سنگهای این واحد در برخی نقاط دگرسان شده اند و اغلب بافت میکروولیتی-میکروکریستالین پرفیری دارند و درشت بلورهای آن شامل پلاژیوکلاز و اوژیت؟ است. در انواع دگرسان شده کانیهای دومین شامل سریسیت، اپیدوت، کربنات کلسیم، کانیهای رسی، کلریت و کلینوزوئیزیت است.

واحد Ng^{dr}

شامل گدازه های داسیتی-ریوداسیتی تکه سنگ دار برونک خاکستری روشن است. بافت آنها کریپتوکریستالین-ویترفیریک است و درشت بلورها که اغلب حاشیه خورده شده ای را نشان میدهند شامل کوارتز، پلاژیوکلاز و بیوتیت است. پلاژیوکلازها بشدت سریسیتی و کربناتی شده اند. بیوتیت ها از انواع منیزیم دار هستند. تکه سنگها شامل کانیهای کوارتز، سریسیت، اکسید آهن و کلسیت است. پر شدگی های سیلیسی از نوع اوپال و کالسدون در سنگها به فراوانی دیده میشود. سنگهای این واحد همانندی ژئوشیمیایی با سنگهای واحد Ng^{ig} نشان میدهند آن سان که واحد اخیر بیشتر شامل توف برش و ایگنیمبریت است، در صورتیکه این واحد شامل گدازه های تکه سنگ دار میباشد و در واقع پس از کم شدن گاز و مواد فرار گدازه های اسیدی این واحد تشکیل یافته است. گدازه های این واحد، گدازه های واحد E^{tb} را در باختر و جنوب باختری نقشه قطع کرده است.

واحد Ng^{ta}

شامل جریانهای گدازه و گدازه های برشی با ترکیب تراکی آندزیتی است. بافت آنها میکروولیتی پرفیری تا سری ایت (Seriote) و درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز، بیوتیت و اوژیت است. پلاژیوکلازها در برخی موارد کربناتی شده و یا در نتیجه واکنش با مواد زمینه سنگ بافت غربالی (Seive tex.) ایجاد کرده اند. زمینه سنگ شامل میکروولیتهای پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن بی شکل، کانیهای تیره، کانیهای دومین و مواد شیشه ای است. کاوکه‌های خالی سنگ ۱۰-۱۵ درصد حجم سنگ را به خود اختصاص داده اند. ژئولیت نیز بعنوان کانی دومین در کاوکه‌ها دیده شده است. گدازه های این واحد را دایکهای آندزیتی واحد Ng^{an}، هیالو آندزی بازالتیهای واحد Ng^b و یا تراکیت پرفیری واحد Ng^d قطع کرده است. این گدازه ها بر روی توف برشهای اسیدی واحد Ng^{ig} قرار دارند. واحدهای فرعی معادل این واحد عبارتند از:

واحد Ng^{ht}

این واحد برنززد محدودی در جنوب باختری نقشه دارد و شامل گدازه های تراکیتی-ریوداسیتی با بافت ویتروفیریک است که حدود ۳۰ متر ضخامت دارد و در برخی نقاط پرلیتی شده است. در بخش بالائی این واحد حدود ۲۰ متر گدازه های ریوداسیتی متخلخل با بافت ویتروفیریک جریان یافته است که با رنگ صورتی متمایز شده است. فلدسپاتهای سنگ تا حدودی آرزیلی شده است. درشت بلورهای سنگ شامل پلاژیوکلازهای سدیک و بیوتیت است و زمینه متشکل از میکروولیت های پلاژیوکلاز، کوارتز، فلدسپات آکالن، کانیهای رسی و کانیهای تیره است. در زیر آنها گدازه های شیشه ای با بافت ویتروفیریک جریان یافته با ترکیب تراکیتی قرار دارد. درشت بلورهای آنها شامل پلاژیوکلاز با حاشیه خورده شده، بیوتیت، اوژیت و آمفیبول است و زمینه آن شیشه ای با حالت جریان یافته است و شکستگی های پرلیتی نشان می دهد.

واحد Ng^b

این واحد شامل تراکی بازالت-تراکی آندزیت است. ساختمان ستونی در آنها بصورت مشخص دیده می شود. بافت آنها میکروولیتی-ویتروفیریک است و درشت بلورهای آن از نوع پلاژیوکلاز، اوژیت، آمفیبول و گمی اولیون است. آمفیبول ها از نوع هورنبلند بازالتی است که حاشیه سوخته ای دارند و زمینه شامل میکروولیت های پلاژیوکلاز، پیروکسن، کانیهای تیره و شیشه است.

واحد Ng^t

شامل گدازه و گدازه های برشی شده با ترکیب تراکیتی-داسیتی است. بافت آنها نهران بلورین تا میکروولیتی پرفیری و یا مگاپورفیری است و درشت بلورها از نوع پلاژیوکلاز، سانیدین، بیوتیت، کلیتوپروکسن و آمفیبول است. در برخی از نمونه ها طول سانیدین به ۹ میلیمتر میرسد و حاشیه تعدادی از آنها خوردگی نشان میدهد. زمینه سنگ شامل کانیهای فلدسپات، کانیهای تیره و کلریت است. در برخی از نمونه ها پرشدگی و رگه هائی از مواد سیلیسی و آگات دیده میشود.

پلیوسن**واحد PIsm**

این واحد رسوبی در جنوب برگه مشگین شهر برنززد دارد و در بخشهای زیرین شامل ردیفهایی از مارن و ماسه سنگ و در بخشهای بالائی شامل لایه های مارنی، رسی، سیلتی و ماسه ای همراه با توفهای اسیدی، لاهار و کنگلومرای آتشفشانی است. رسوبات این واحد با نبود چینه ای بر روی سنگهای آتشفشانی نئوزن جای گرفته و بر روی آنها توف برشهای ریولیتی و گدازه های متوسط تا بازیک پلیوسن واقع شده است.

واحد PI^{es}

این واحد تا حدودی همردیف واحد PIsm و شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، رس و مارن است و در جنوب باختری نقشه تشکیل زمینهای نرم و تپه ماهورمانندی را داده است.

واحد PI^{at}

شامل جریانهای گدازه و گدازه های برشی شده با ترکیب آندزیتی-پیروکسن آندزیتی است که با ضخامتی در حدود ۸۰۰ متر در جنوب نقشه بر روی رسوبهای واحد PIsm و یا گدازه های کهنتر از جمله آندزیت های دگرسان شده واحد Ng^{ab} قرار گرفته است. نمونه ای از سنگهای این واحد بافت میکروولیتی پرفیری داشته و درشت بلورها از نوع پلاژیوکلاز، هورنبلند بازالتی و اوژیت است. زمینه سنگ شامل میکروولیت های پلاژیوکلاز، کمی اوژیت، کانیهای تیره، کلسیت و مواد کریپتوکریستالین است. از جمله کانیهای نادر سنگ آپاتیت است.

در حوالی چله خانه گدازه های این واحد بشدت برشی شده اند. بافت تکه سنگها هیالومیکروولیتی پرفیری و کاوکار است. در برخی جایها گدازه های این واحد در حدود ۲۰ درصد اوژیت دارند و پیروکسن آندزیت نامیده میشوند.

گدازه های این واحد در حوالی گوتلار کندی بر اثر محلولهای گرمایی دگرسان شده اند. دیگر واحدهای آتشفشانی و آذر آواری همردیف این واحد بشرح زیر است:

واحد PI^{tr}

شامل توف برشهای ریولیتی همراه با توفهای پامیس دار برنگ خاکستری روشن است. این واحد در طی فاز انفجاری پلیوسن ایجاد گردیده و ضخامتش حداکثر به ۷۰ متر میرسد. در جنوب نقشه و پیرامون روستای قیمة کندی این واحد بطور عادی بر روی رسوبهای مارنی، ماسه سنگی و رسی واحد PIsm قرار گرفته است، ایگنیمبریت و توفهای جوش خورده واحد PI^{ig} بطور عادی این واحد را پوشانده است.

واحد PI^{ig}

شامل ایگنیمبریت، توف برشهای جوش خورده و گدازه های ریولیتی است و بر روی برشهای اسیدی واحد PI^{tr} قرار گرفته است. تکه سنگها و زبانه های شیشه ای آن جهت یافته اند. درشت بلورهای سنگ شامل پلاژیوکلاز سدیک و بیوتیت است.

واحد PI^r

شامل گدازه های ریولیتی تا تراکیتی با حالت جریانیه است، که با ضخامت ۵۰ متر در جنوب خاوری ناحیه برونزد دارد. بافت یک نمونه از سنگهای این واحد هیالومیکروولیتی پرفیری و تا حدودی جریانیه بوده و درشت بلورهای سنگ از نوع پلاژیوکلاز سدیک، فلدسپات آلکالن و کمی کلینوپیروکسن است و در زمینه سنگ میکروولیت های پلاژیوکلاز و شیشه دیده شده و کاوکها توسط ژئولیت پر شده است. سنگ های این واحد به صورت گنبد و گدازه بوده و بخشهای زیرین این واحد شامل گدازه های تراکیتی و ایگنیمبریت است.

واحد PI^t

شامل گدازه های تراکی آندزیتی تا تراکیتی با بافت میکروولیتی پرفیری است که با ضخامت حدود ۲۰۰ متر بر روی توف برشهای اسیدی نشسته است.

پلیو کواترنری**واحد Q-PI^{at}**

شامل جریانهای گدازه و گدازه های برشی با ترکیب آندزیتی است و آندزی بازالت های واحد Q^b بطور عادی و بدون نبود چینه ای بر روی آنها قرار گرفته و در حوالی روستای الوارسی برونزد دارد.

واحد Q-PI^{ca}

شامل کنگلومرا، گدازه های آندزیتی برشی و دگرسان شده به همراه توف برش است و با ضخامتی در حدود ۱۰۰ متر در دامنه های کوه سبلان برونزد دارد. در برخی نقاط توسط محلولهای گرمایی بشدت کائولینیتی و سیلیسی شده اند و بهترین نمونه آن را می توان در حوالی روستای داش کسن مشاهده نمود. گدازه های دگرسان نشده واحد Q^{vb} بر روی آنها قرار گرفته است.

واحد رسوبی Q-PI^{cs}

شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و رس است که در برخی نقاط لایه ها تا ۴۰ درجه شیب دارند، تکه های کنگلومرا فاقد گدازه های سبلان است و بدین لحاظ کهن تر از آنها هستند. بخشهای فقط کنگلومرای بصورت واحد فرعی Q-PI^c جدا شده است.

کواترنری**واحد Q^{b1}**

این واحد برونزد قابل ملاحظه ای در حوالی روستای تک بلاغ قصر، لای و نیر دارد و شامل گدازه های آندزی بازالتی، آندزیتی اغلب متخلخل به همراه اسکوری (Scoria) است. بافت سنگها میکروولیتی پرفیری تا ویتروفیریک و رنگ آنها خاکستری تیره و یا سیاه است، که با ضخامتی حدود ۱۵۰ متر بر روی گدازه و یا برشهای پلیوسن قرار گرفته اند. درشت بلورهای آن شامل پلاژیوکلاز، اوژیت و اولیوین است. اولیوین ها تا حدودی ایدینگسیتی شده اند. سنگهای این واحد از لحاظ ژئوشیمی با سنگهای واحد نیمه ژرف Q^{mdg} ترکیب همانندی نشان میدهند. گدازه های

این واحد بطور عادی بر روی جریانهای گدازه و گدازه های برشی شده واحد $Q-PI^{at}$ و یا واحدهای کهنتر از جمله واحد PI^t و یا PI^f قرار گرفته است.

واحد Q^{ta}

در حوالی قصر داغ برونزدگی دارد و شامل تراکی آندزیت است و با ضخامتی در حدود ۸۰ متر بر روی گدازه های تراکی آندزیتی-تراکیتی واحد PI^t قرار میگیرد. بافت سنگها میکروولیتی پرفیری است و درشت بلورهای آن از پلاژیوکلاز، کلینوپيروكسن و کانیهای تیره تشکیل یافته است. حاشیه پیروکسن ها خوردگی نشان میدهند.

واحد Q^{b_2}

همردیف بخشهای بالائی واحد Q^{ta} است. این واحد شامل جریانهای گدازه آندزی بازالتی متخلخل به همراه اسکوری است که با رنگ سیاه تا خاکستری تیره و ضخامت حدود ۱۰۰ متر در حوالی روستای لای و کندوان برونزد دارد. در درون گدازه های این واحد عدسی هایی از توف برش پامیس دار با ترکیب ریولیتی وجود دارد. جریانهای گدازه و بخشهای اسکوری تکرار میشوند. بافت سنگها سری ایت (Seriate) تا پرفیری است و درشت بلورهای سنگ شامل پلاژیو کلاز و کلینوپيروكسن است و در زمینه سنگ کانیهای پلاژیوکلاز و کاوکهای خالی نیز وجود دارد.

واحد Q^{vb}

شامل جریانهای گدازه و گدازه های برشی شده با ترکیب تراکی آندزیتی-تراکی بازالتی و فونولیتی برنگ خاکستری تیره است، که در حوالی روستای داش کسن بر روی گدازه های برشی و دگرسان شده واحد $Q-PI^{at}$ قرار گرفته است. در برخی نقاط در قاعده این واحد توف برش پامیس دار وجود دارد. ضخامت این واحد حدود ۶۰ متر میرسد و اغلب بر روی آنها گدازه های تراکی آندزیتی پرفیری کوه سبلان قرار گرفته است. بافت آنها میکروولیتی پرفیری و درشت بلورها از نوع پلاژیوکلاز، اوژیت و در مواردی اولوین است. پلاژیوکلازها به کلریت، سریسیت و آلبیت تجزیه شده اند. زمینه سنگ شامل میکروولیتهای پلاژیوکلاز، اوژیت و کلسیت است.

در حوالی روستای داش کسن فلدسپات آلکان، بیوتیت و هورنبلند نیز در سنگ وجود دارد و گدازه ها ساختی بلوکی (Blocky lava) نشان میدهند. فعالیت آتشفشانی کوه سبلان در طی چهار مرحله بشرح زیر انجام گرفته است.

مرحله اول

واحد Q^{pat}_{sl}

شامل جریانهای گدازه و بطور محلی گدازه های برشی شده با ترکیب آندزیتی است. بافت اغلب سنگ ها میکروولیتی پرفیری و یا ویتروفیریک کاوکار است. درشت بلورهای آن شامل پلاژیوکلاز، اوژیت و هورنبلند بازالتی است. پلاژیوکلازها که طولشان به ۲ میلیمتر میرسد و حاشیه خورده شده دارند و بافت غربالی نشان میدهند. زمینه سنگ شامل میکروولیت های پلاژیوکلاز تا حدودی جهت یافته، کمی فلدسپات آلکان، شیشه، کوارتز بی شکل، کانیهای تیره، کلریت، بیوتیت، کلینوپيروكسن و کلسیت است. در برخی نمونه های سنگ کاوکهای خالی وجود دارد. بخشهای دگرسان شده شدت سیلیسی، کائولینیتی، سریسیتی و کلریتی شده اند.

واحد Q^{ta}_{sl}

شامل گدازه های تراکی آندزیتی پرفیری تا تراکیتی پرفیری با ضخامت حدود ۱۰۰۰ متر است، که از بلندیهای کوه سبلان به سوی خاور، جنوب خاوری و شمال باختری جریان یافته است. آغاز فعالیت این واحد در برخی نقاط همراه با توف برش پامیس دار با ترکیب ریولیتی بوده است، که به صورت واحد فرعی Q^{ft}_{sl} مشخص شده است. بافت سنگ های این واحد کریپتوکریستالین-میکروولیتی پرفیری و یا ویتروفیریک و تا حدودی جریان است. درشت بلورهای آن شامل پلاژیوکلاز، اوژیت دیوپسیدی، بیوتیت و هورنبلند قهوه ای است، که طول پلاژیوکلازها به ۲ سانتی متر میرسد. زمینه سنگ شامل میکروولیت های پلاژیوکلاز، با حالت جریانی، مواد کریپتوکریستالین، شیشه، کانیهای تیره، هورنبلند قهوه ای، کلینوپيروكسن و بیوتیت است.

واحد Q_{s1}^{pad}

این واحد در کوه سبلان گسترش وسیعی دارد و با ضخامت حداکثر ۲۵۰ متر از بلندیهای کوه سبلان به سوی دامنه جنوبی و باختری جریان یافته و شامل گدازه های آندزیتی و داسیتی پرفیری است. سنگها بافت میکرولیتی-کریپتوکریستالین پرفیری دارند و درشت بلورها شامل پلاژیوکلاز، هورنبلند قهوه ای، بیوتیت، اوژیت و به ندرت هیپرستن و کمی اولیوین دگرسا شده است. زمینه سنگ شامل میکرولیت های پلاژیوکلاز، اکسید آهن بمقدار زیاد، شیشه، مواد کریپتوکریستالین، کلسیت، کانیهای تیره و کاوکهای خالی است. پس از فعالیت این واحد کالدرای ریزشی کوه سبلان بصورت دهانه ای بقطر ۱۲ کیلومتر بوجود آمده و سپس مرحله دوم بشرح زیر آغاز گردیده است.

مرحله دوم**واحد Q_{s2}^d**

شامل گدازه و یا گنبدهای داسیتی-ریوداسیتی است که در بلندیهای کوه سبلان برونزدگی دارد. سنگها برنگ خاکستری روشن متمایل به زرد، تپه هایی برنگ روشن را در حوالی کالدرای پدیدار کرده اند. بافت سنگها هیالومیکرولیتی پرفیری است. گدازه و گنبدهای این واحد بر روی گدازه های آندزیتی و داسیتی پرفیری واحد Q_{s1}^{pad} و یا گدازه های تراکی آندزیتی-تراکییتی پرفیری واحد Q_{s1}^{ia} جای دارد.

مرحله سوم**واحد Q_{s3}^{ag}**

شامل آگلومرا و لاهار است که در طی فاز انفجاری از لبه بریده دامنه شمالی کوه سبلان بسوی شیروان درسی جریان یافته است. تکه سنگها زاویه دار و از نوع سنگهای آتشفشانی با بافت پرفیری و ترکیب تراکی آندزیتی-تراکییتی و بمبهای آتشفشانی است که در زمینه ای آرژیلی و توفی قرار دارند. ضخامت آنها به حدود ۱۰۰ متر میرسد و اشکال ستونی ایجاد کرده اند.

واحد Q_{s3}^{ti}

شامل توف برش جوش خورده از نوع پله و ایگنیمبریت با ترکیب ریوداسیت و رنگ ظاهری خاکستری روشن است. تکه سنگها در اندازه های مختلف با ترکیب اسیدی و از نوع پامیس، گدازه های شیشه ای و سنگهایی با بافت پرفیری است که در زمینه ای خاکستر قرار گرفته و جوش خوردگی میان تکه ها و زمینه سنگ ایجاد شده است. برخی از تکه سنگها کشیده و جهت یافته اند. این واحد با ضخامتی در حدود ۸۰ متر از بخشهای بلند سبلان به سوی شمال جریان یافته و بر روی آگلومرا و لاهار واحد Q_{s3}^{ag} جای گرفته است.

واحد Q_{s3}^{af}

شامل روانه های خاکستر پامیس دار با ترکیب ریوداسیتی-ریولیتی همراه با تکه سنگهای آتشفشانی با بافت پرفیری و بمب های آتشفشانی است که برنگ خاکستری روشن و ضخامت حدود ۷۰ متر در پیرامون قطور سوئی دیده می شود. نهشته های پامیسی و تکه سنگهای آذر آواری سبک در این واحد فراوان است.

بافت سنگها ویتروفیریک و بسیار متخلخل است. ترکیب آنها در حد ریوداسیت میباشد. درشت بلورهای آنها شامل پلاژیوکلاز، بیوتیت و هورنبلند است که اغلب آنها حاشیه خورده شده ای نشان میدهند و زمینه سنگ شیشه ای است.

واحد Q_{s3}^{rd}

این واحد همردیف بخشهای بالائی واحد Q_{s3}^{af} و شامل گدازه های ریولیتی-تراکییتی است، که به حالت گنبدی و روانه ای در دامنه شمالی کوه سبلان دیده میشود. سنگهای این واحد بافت ویتروکلاستیک دارند و درشت بلورهای آنها از نوع پلاژیوکلاز سدیک، بیوتیت و هورنبلند است.

مرحله چهارم

در این مرحله فعالیت کوه سبلان، قله اصلی که شامل سه قله سبلان سلطان، کسری و هرم میباشد در درون محوطه کالدرای پیدایش یافته و شامل واحدهای زیر است.

واحد Q_{s4}^{ad}

شامل گدازه های آندزیتی-داسیتی برنگ خاکستری متمایل به بنفش است. این گدازه ها در درون محوطه کالدر با ضخامتی حدود ۱۲۰ متر جریان یافته و با نبود چینه ای بر روی گدازه های هیالوتراکیتی واحد Q_{s3}^{tt} و یا واحدهای کهنتر جای گرفته است. این سنگها بافت کریپتوکریستالین پرفیری تا هیالو میکروولیتی پرفیری دارند و درشت بلورهای آنها از نوع پلاژیوکلاز، هورنبلند بازالتی، بیوتیت، اوژیت است و اغلب آنها در حاشیه خوردگی نشان میدهند. در نمونه دستی طول پلاژیوکلازها به ۹ میلی متر میرسد. زمینه سنگ شامل میکروولیت های پلاژیوکلاز، شیشه، مواد کریپتوکریستالین، هورنبلند بازالتی و کانیهای تیره است.

کاوکهای خالی نیز در زمینه سنگ وجود دارد.

واحد Q_{s4}^t

این واحد قله بلند کوه سبلان را تشکیل داده و شامل گدازه های تراکیتی-تراکی آندزیتی است، که به حالت گنبد-گدازه بوده و بر روی گدازه های واحد Q_{s4}^{ad} قرار گرفته است. بافت سنگها میکروولیتی و کریپتوکریستالین پرفیری و در برخی نقاط کاوکدار است. درشت بلورهای آنها از نوع پلاژیوکلاز، هورنبلند بازالتی، بیوتیت و اوژیت است که در زمینه ای شامل میکروولیت های پلاژیوکلاز، کانیهای تیره، فلدسپات پتاسیم دار، هورنبلند بازالتی قرار گرفته است. برخی از سنگهای این واحد کاوکدار و متخلخل هستند.

دایکها و توده های نیمه ژرف به ترتیب از قدیم به جدید به شرح زیر است.

واحد E^t

شامل سنگهایی با ترکیب ریولیتی-تراکیتی است که به حالت گنبد و یا دایک تراکی آندزیتی واحد E^{ta} را در شمال باختری ناحیه قطع کرده است. ساختمان ستونی در آنها به روشنی دیده میشود. بافت سنگها ویتروفیریک و تا حدودی جریان یافته است. این واحد را میتوان به جهت همانندی ژئوشیمیایی و سنگ شناسی همدیاف گدازه های واحد E^{ht} در نظر گرفت.

واحد O^{th}

شامل دایک و گدازه هایی با ترکیب ریولیتی است که برونزد بسیار کوچکی در شمال باختری ناحیه نشان میدهد. بافت آنها ویتروفیریک است و درشت بلورهای آنها شامل پلاژیوکلاز سدیک، کوارتز و بیوتیت می باشد.

واحد O^{ap}

شامل دایکهای آپلیتی است، که توده نفوذی واحد O^m و واحدهای همسایه را قطع کرده است. این واحد فرآورده جدایش از سنگهای توده نفوذی است، که با جوانترین بخشهای آن برابر است.

واحد Ng^{an}

شامل دایک و دیگر سنگهای آندزیتی-تراکی آندزیتی است که توف برشهای اسیدی واحد Ng^{ig} را قطع کرده و احتمالاً تغذیه کننده واحد Ng^t میباشد. سنگها بافت پرفیری مشخص دارند.

واحد Ng^d

شامل دایکهای داسیتی به رنگ روشن است و گدازه های نئوزن را در جنوب خاوری ناحیه قطع کرده اند.

واحد Q^{midg}

شامل سنگهای نیمه آتشفشانی (Subvolcanic) - آتشفشانی از نوع میکرومونزودئوریتی-میکرومونزوگابروئی است، که با سترایی حدود ۲۲۰ متر در کوه قصر داغ واقع در جنوب خاوری ناحیه برونزد دارد. ماگمای سازنده این واحد فقیر از گاز و مواد فرار است، که ساختمان گنبد مانند و در مواردی گدازه های ستر (Thick lava) را تشکیل داده است. بافت آنها اینترگرانولار-میکروگرانولار پرفیری است. و حاوی کانیهای پلاژیوکلاز کلسیک، اوژیت، اولیوین و فلدسپات آلکالن است. اولیوین های سنگ شدت ایدینگسیتی شده و کانیهای تیره، بیوتیت بمقدار کم و آپاتیت به ندرت در سنگ وجود دارد. این واحد از لحاظ همانندی ژئوشیمیایی با واحد Q^b_1 هم ارز میباشد.

نهبشته های آبرفتی کواترنری

نهبشته های آبرفتی کواترنری در دشت مشگین شهر، سراب و نیر گسترش دارد. آبرفتهای قدیمتر شامل لاهار و تراسه های قدیم بشرح زیر است.

واحد Q¹

متشکل از تکه سنگهای آتشفشانی در اندازه های مختلف، گردشده و زاویه دار، از گدازه های قدیمتر سبلان است و بدون جوش خوردگی در زمینه ای از رس، خاکستر آتشفشانی و ماسه می باشد و تقریباً بی لایه بندی است و آنها را میتوان لاهار نامید. این واحد با ضخامتی میان ۱۰-۵۰ متر در دامنه شمالی کوه سبلان در دره های پیرامون آغ بلاغ و قل چیقلو گسترش دارد و با بخشهای زیرین واحد Q¹ هم ارز است.

واحد Q^{1a}

شامل پادگانه های آبرفتی قدیم است و تکه سنگها بیشتر شامل گدازه های قدیمتر سبلان از نوع تراکی آندزیت، آندزیت، و تراکیت با بافت پرفیری است، که قطر آنها حداکثر به یک متر میرسد. این واحد زمینه ای شامل ماسه، رس و سیلت دارد.

بخشهای قدیمتر این واحد با توجه به وجود تکه سنگهای واحد Q^{1a} جوانتر از آن در نظر گرفته شده است. بطور عموم این واحد هم ارز با فعالیتهای مراحل دوم، سوم و تا حدودی چهارم سبلان در نظر گرفته شده است. آبرفتهای جوانتر شامل واحد Q^{1a}، Q² و واریزه های واحد Q^{sc} است. رسوبهای یخچالی یا مورنهای را نیز در بلندیهای کوه سبلان می توان دید، که با نشانه Q^{mo} مشخص گردیده است. در این واحد تکه سنگها بیشتر درشت و دارای سطح صیقلی و مخطط است.

ماگماتیسم

در محدوده مورد بررسی فعالیت ماگماتی از ائوسن تا کواترنری ادامه یافته است و برونزدی از فعالیت های ماگماتی کرتاسه بالایی دیده نمی شود. گدازه های ائوسن در شمال باختری و باختر ناحیه گسترش فراوان دارد و بر روی قاعده ای از سنگهای دگرگونه در حد شیست سبز وابسته به پالئوزوئیک؟ قرار گرفته است. در بیشتر نمونه ها گرایش سدیک دیده می شود. ولی برخی از انواع اسیدی گرایش پتاسیک نیز نشان میدهند. انواع سدیک اغلب تحت اشباع هستند و در برخی از نمونه های میکروسکوپی آنالیزم دیده شده است. در گدازه های واحد E^{tb} ردیفهایی از شیل و توفیت وجود دارد که گواه بر محیط دریائی آنهاست و در واحد E^{pb} توفیت، گدازه های برشی هماتی و کربناتی شده فراوان است که محیط آبی کم ژرفایی را مشخص میسازد. با توجه به ویژگی آلکالین سنگها میتوان نتیجه گرفت، که گدازه های ائوسن از راه شکستگیهای ژرف بالا آمده اند.

تکتونیک

این ناحیه در زون ساختاری البرز-آذربایجان واقع گردیده و دارای فعالیتهای وسیع آتشفشانی سنوزوئیک و کواترنری است. نهبشته های رسوبی و آتشفشانی پیش از کرتاسه (پالئوزوئیک؟) بر اثر فازهای دیناموترمال در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده و خط وارگی (Liniation) در راستای N15E را نشان میدهند. سطوح شیستوزیته سنگها نیز بر اثر فازهای تکتونیک بعدی تا حدودی چین خورده اند.

فاز کیمیرین (Kimmerian) از کوهزائی آلپین پیشین (Early alpine) بر سنگهای آهکی و ماسه سنگی پرمین تاثیر کرده و آنها را از حوضه رسوبی بیرون آورده است. فاز لارامید (Laramide) نبود چینه ای بین نهبشته های ائوسن و کرتاسه ایجاد کرده است و بدنبال آن در ائوسن بر اثر عملکرد فازهای انبساطی حجم زیادی از سنگهای آتشفشانی و آذر آواری با ویژگی آلکالین-کالکوآلکالین از مسیر گسله های ژرف بیرون آمده و در محیط رسوبی قرار گرفته است. فاز پیرنئن (Pyrenean) از آلپین میانی نیز مجموعه سنگهای ائوسن را از محیط رسوبی بیرون برده و تا حدودی چین داده است. همچنین بر اثر این فاز بخشی از پوسته قاره ای ذوب گردیده و توده های نفوذی مونزونیتی-گرانودیوریتی بوجود آمده است.

در میوسن و پلیوسن سنگهای آتشفشانی و آذر آوری با ترکیب متوسط-اسیدی و به ندرت بازیک به همراه رسوبهای کم ژرفا پیدایش یافته است. فاز کوهزائی پاسادنین (Pasadenian) از جمله آخرین فازهای کوهزائی آلپین پایانی است، که باعث بالا آمدگی حوضه رسوبی و شیبدار گشتن سنگهای رسوبی و آتشفشانی شده است. ساختار آتشفشانی سبلان که از نوع مرکزی است و بر روی هورست قدیمی که از واحدهای ائوسن و توده های نفوذی پیدایش یافته، قرار گرفته است. در محل دهانه، کالدردلی ریزشی با قطر حدود ۱۲ کیلومتر بوجود آمده و سپس گنبدهای اسیدی و گدازه های تراکی آندزیتی-تراکییتی درست شده است. فعالیت آتشفشانی کوه قصر داغ واقع در جنوب خاوری ورقه در خور سنجش با قدیمترین فعالیتها کوه سبلان است. محدوده مورد بررسی از نظر ساختاری شامل دو زون بشرح زیر است.

زون مشگین شهر-تقی کندی

این زون که بخش شمالی ناحیه را فراگرفته، در قاعده شامل واحدهای ائوسن و سنگهای نفوذی است، که بر روی آنها نهشته های کم ژرفای پلیوکواترنری و سپس سنگهای آتشفشانی و آبرفتهای کواترنری جای گرفته و اثری از فعالیتها نئوژن بر آن دیده نمیشود. بر اثر فاز پاسادنین چین خوردگی ملایمی با محور شمال خاوری جنوب باختری در آنها ایجاد شده است. گسله های اصلی این زون راستای N50E و N135E را نشان می دهند. افزون بر دو سیستم بالا در راستای E-W نیز که در پیرامون سطح همبری با زون سبلان دیده می شود گسله های وجود دارد که خود موجب دگرسانیهائی در ناحیه شده است.

زون سبلان

این زون که بخش مرکزی و جنوبی ناحیه را فراگرفته، توسط گسله ای با راستای E-W (اغلب بوسیله گدازه های جوان سبلان و یا آبرفتهای کواترنری پوشیده است) از زون پیش جدا میشود. این خط گسله از حوالی روستای بالوقیه و آبگرم قطور سوئی می گذرد. در بخش شمالی این زون بر روی قاعده ای از سنگهای ائوسن و توده های نفوذی گدازه های سبلان قرار گرفته است، ولی در بخش جنوبی فعالیت های بسیار آتشفشانی نئوژن دیده میشود. عمده ترین سیستم گسله در راستای N130E قرار دارد، که گسله های الوارسی و گوتلار کندی از جمله آنها بشمار میرود.

زمین شناسی اقتصادی

آثاری از کانی سازی مس رگه ای در حوالی روستای ویران گوتلار کندی دیده شده است. سنگهای دربرگیرنده رگه های معدنی شامل تراکی آندزیت-تراکی بازالت های پرفیری ائوسن است. رگه ها شامل کالکوپیریت، پیریت و همتایت است. در این ناحیه سنگها بر اثر محلولهای گرمایی دگرسان شده اند. در حوالی روستای میرکوه سلطان واقع در جنوب باختری ورقه، آثاری از کانی سازی سرب بصورت گالن دیده شده است. رگه های مربوطه با ضخامت حدود چند سانتیمتر گدازه های داسیتی-تراکی آندزیتی نئوژن را قطع کرده است.

روانه های خاکستر پامیس دار به همراه بمب های آتشفشانی با ترکیب ریوداسیتی-ریولیتی به همراه توفهای شیشه ای (واحد Q_{s3}^{af}) در حوالی آبگرم قطور سوئی و ساربانلار برونزد دارد، که برای تهیه سیمان پوزولان، پوکه معدنی، قطعات پیش ساخته و آجرهای سیلیسی قابل استفاده است. سنگهای پیروکلاستیک این واحد در طی فاز انفجاری ایجاد شده و ذخیره مناسبی را تشکیل داده است.

بر اثر دگرسانی در نقاط مختلف ذخیره های پراکنده ای از کائولن، آلونیت، مونت مورینیت، کریستوبالیت و غیره بوجود آمده که ذیلا تشریح می گردد.

در حوالی روستای داش کسن و قوزلوجه و قطور سوئی گدازه های برشی آندزیتی و کنگلومرای واحد $Q-PI^{ca}$ تحت تاثیر محلولهای گرمایی بشدت دگرسان شده کانیهای آلونیت و کریستوبالیت بوجود آمده است. این سنگها در برخی موارد بشدت سیلیسی شده اند.

در حوالی روستای چله خانه بر اثر دگرسانی گدازه های برشی و جریانهای گدازه ای با ترکیب آندزی بازالتی، سنگها برنگ سفید و زرد در آمده و کانیهای کوارتز، فلدسپات، کائولینیت، مونت مورینیت و میکا بوجود آمده است. در جنوب ناحیه و حوالی روستای قرخ بلاغ گدازه های برشی و کنگلومرای واحد Q-Pl^{ca} دگرسان شده و کانیهای کوارتز، کائولینیت و کریستوبالیت بوجود آمده، ولی میزان ذخیره کم است.

توده نفوذی مونزونیتی-کوارتز مونزونیتی و گدازه های پرفیری ائوسن نیز در بخشهای باختری ناحیه در برخی موارد دگرسان شده است.

بررسی سنگها با اشعه ایکس وجود کانیهای کریستوبالیت، تریدیمیت، کوارتز، آلونیت و در برخی نقاط کوارتز، کلسیت، فلدسپات، ژاروسیت، میکا، پیروفیلیت ایلیت و آاناتاز را در سنگهای دگرسان شده تایید کرده است.

در سنگهای دگرسان شده نسبت به سنگهای توده نفوذی میزان آلکان کمتر بوده و گرایش پتاسیک نشان میدهند و عناصر SiO₂ و Cu, Ce, B, Zr, Zn, Yb, Y, V, Sr, Sn, Sc, La, Ga به نسبت بیشتر است.

سنگهای آتشفشانی شیشه ای و ابسیدین با ترکیب ریولیتی-تراکیتی در جنوب روستای میرکوه علی میرزا (واحد Ng^{ht}) دیده شده است، که در برخی نقاط این سنگها پرلیتی شده و به همراه آنها بخشهای دگرسان شده برنگی روشن دیده میشود. در بخشهای دگرسان شده مونت مورینیت، کریستوبالیت، فلدسپات، میکا، کوارتز، ایلیت و تریدیمیت وجود دارد. ضخامت ابسیدین، پرلیت و بخشهای دگرسان شده به حدود ۱۰-۱۲ متر میرسد.

نتایج ژئوشیمیائی بر اساس میانگین درصد اکسیدهای نمونه های تهیه شده از هر واحد بشرح زیر است.

Unit واحد	Main Oxides میانگین درصد وزنی اکسیدهای اصلی												Normative minerals کانی های نورماتیو													Magma series					Rock name
	SiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MgO	CaO	P2O5	Na2O	K2O	TiO2	MnO	Q	Or	Ab	An	Neph	Leu	Cor	Mag	Hem	Aegy	Dio	Wol	Hyp	Oil	Ap	Il	Ti	Kuno, 1959	middle most,1980	
	61.29	15.99	2.43	2.29	1.84	4.30	0.24	6.28	4.27	0.79	0.28	0.13	25.28	53.1	2.77	0	0	0	3.52	0	0	12.59	0.61	0	0	0.51	1.5		Alkaline	Trachyte	
	66.05	16.70	2.35	0.33	1.72	5.33	0.39	3.35	2.74	0.80	0.22	23.48	16.22	28.27	22.4	0	0	0	2.35	0	1.39	0	3.68	0	0.86	1.17	0.19	Calco Alkaline	Dacite		
	65.85	15.41	2	0.63	1.30	3.3	0.2	5.9	4.4	0.5	0.5	8.92	26.04	49.9	2.51	0	0	0	2.22	0.47	0	7.02	1.53	0	0	0.44	0.95		Alkaline	Trachyte	
	70.72	15.20	1.24	0	0.83	2.50	0.1	5.60	3.60	0.1	0.1	19.38	21.30	47.34	5.67	0	0	0	0.04	1.22	0	4.48	0.16	0	0	0.22	0.19		Alkaline	Rhyolite	
	72.23	15.87	1.84	0	1.15	2.41	0.3	3	2.74	0.31	0.14	38.18	16.18	25.37	10.21	0	0	4.22	0	1.84	0	0	2.89	0	0.65	0.31	0.15	Tholeiite	Rhyolite		
	66.18	16.45	2.28	0.26	1.24	5.79	0.35	3.49	3.09	0.70	0.16	22.13	18.28	22.50	20.05	0	0	0	2.28	0	5.16	0	0.71	0	0.76	0.89		Calco Alkaline	Dacite		
	57.16	16.17	3	3.45	2.10	5.05	0.25	6.80	4.37	1.24	0.41	0	25.84	38.67	0.66	10.18	0	0	4.35	0	0	16.21	1.20	0	0	0.55	2.36		Alkaline	Trachyte	
	57.21	18.56	2.85	3.41	2.17	8.56	0.41	3.20	2	1.13	0.5	11.16	11.83	27.05	30.32	0	0	0	4.13	0	0	7.92	0	4.55	0	0.9	2.15		Calco Alkaline	Andesite	
	52.11	17.22	3.34	5.45	2.11	5.18	0.3	7.56	4.64	1.59	0.5	0	27.42	19.17	0	23.55	0	0	4.29	0	1.11	19.85	0	0	0.93	0.66	3.02		Alkaline	Phonolite	
	58.06	16.57	3.65	2.88	1.44	5.54	0.46	5.27	3.74	1.93	0.45	3.3	22.14	44.54	10.46	0	0	0	5.18	0.08	0	7.82	1.79	0	0	1	3.66		Alkaline	Trachyandesite	
	55.21	17.44	3.67	3.73	2.68	7.71	0.5	3.96	7.7	1.91	0.48	4.8	15.98	33.49	21.77	0	0	0	5.32	0	0	10.79	0	3.14	0	1.09	3.63		Alkaline	Trachyandesite	
	56.19	17.29	3.69	3.99	2.56	7.46	0.42	3.52	2.52	1.93	0.42	8.79	14.90	29.75	23.89	0	0	0	5.35	0	0	8.52	0	4.23	0	0.92	3.67		Alkaline	Andesite	
	64.33	16.07	2.73	0.93	0.82	4.67	0.31	4.15	4.60	1.12	0.27	14.26	27.22	35.09	11.56	0	0	0	0.63	2.3	0	4.43	1.71	0	0	0.68	2.13		Alkaline	Trachyte	
	67.95	15.06	2.55	1.17	0.51	3.35	0.29	3.85	4.06	0.94	0.26	23.51	24	32.57	11.77	0	0	0	1.88	1.25	0	2.42	0	0.17	0	0.64	1.79		Alkaline	Dacite	
	55.97	17.07	3.58	3.87	2.76	9.43	0.42	2.6	1.95	1.84	0.45	12.24	11.53	22.47	28.84	0	0	0	5.19	0	0	12.34	0	2.98	0	0.92	3.49		Calco Alkaline	Andesite	
	68.18	15.25	2.25	0.89	0.61	4.6	0.29	3.18	3.89	0.64	0.22	25.93	23.00	26.87	15.80	0	0	0	1.73	1.06	0	3.35	0.43	0	0	0.63	1.22		Calco Alkaline	Dacite	
	54.45	17.88	3.17	4.51	2.36	7.31	0.31	4.62	3.43	1.42	0.54	0	20.27	36.1	17.89	1.58	0	0	4.59	0	0	13.58	0	0	2.61	0.68	2.7		Alkaline	Trachyandesite	
	74	13	1.06	0	0.32	0.85	0.07	5.28	5.28	0.03	11	24.72	31.23	37.35	0	0	0	0	0	3.06	2.02	0.52	0	0	0.15	0.06		Alkaline	Rhyolite		
	58.49	17.55	2.91	2.93	2.95	6.22	0.40	3.76	3.19	1.23	0.37	8.46	18.86	31.77	21.53	0	0	0	4.22	0	0	5.54	0	6.4	0	0.86	2.34		Alkaline	Andesite	
	51.71	18.83	3.10	3.67	2.57	8.67	0.48	4.44	4.76	1.24	0.43	0	28.16	16.22	17.34	11.55	0	0	4.50	0	0	18.43	0	0	0.22	1.05	2.55		Alkaline	Trachybasalt	
	51.51	19.40	3.24	4.33	2.47	7.80	0.49	4.43	4.37	1.50	0.46	0	25.85	21.26	20.09	8.77	0	0	4.70	0	0	12.80	0	0	2.67	1.07	2.85		Alkaline	Trachybasalt	
	57.49	16.91	3.32	3.74	2.28	6.75	0.43	3.92	3.24	1.60	0.31	7.16	19.16	33.17	18.92	0	0	0	4.82	0	0	9.65	0	3.14	0	0.94	3.05		Alkaline	Trachyandesite- Andesite	
	49.34	18.71	2.91	6.07	2.59	5.54	0.32	7.22	5.55	1.11	0.63	0	32.82	3.90	2.18	30.97	0	0	4.22	0	0	19.53	0	0	3.55	0.70	2.11		Alkaline	Phonolite	
	45.52	16.48	3.24	10.76	7	7.42	0.21	3.91	3.19	1.44	0.82	0	18.87	7.29	17.95	13.96	0	0	4.70	0	0	14.55	0	0	19.49	0.46	2.74		Alkaline	Leucitite	
	65.75	17.05	1.96	1.34	0.54	1.76	0.24	4.90	5.85	0.49	0.12	10.82	34.61	41.42	7.20	0	0	0	2.84	0	0	0.1	0	1.56	0	0.52	0.93		Alkaline	Trachyte	
	61.43	14.65	2.78	4.08	2.05	4.33	0.41	4.23	4.58	0.98	0.48	8.50	27.08	35.76	7.42	0	0	0	4.03	0	0	9.58	0	4.89	0	0.90	1.86		Alkaline	Trachyte	