

## گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

## برگه شماره 7656 - سارغنج

## جغرافیا و ریخت شناسی

برگه زمین شناسی سارغنج در استان خراسان، میان عرض جغرافیائی ۳۳° ۰۰' تا ۳۳° ۳۰' شمالی و طول جغرافیائی ۵۸° ۰۰' تا ۵۸° ۳۰' خاوری قرار گرفته و گستره آن به حدود ۲۵۷۴ کیلومتر مربع می رسد. راه خاکی خور- سه قلعه - فردوس، اصلی ترین راه دسترسی است که از بخش میانی منطقه میگذرد. بخشی که بوسیله برگه سارغنج پوشیده شده، در شمال دشت لوت قرار دارد و شامل تپه های فرسایش یافته و برجستگیهای کوتاه است، که پهنه های نمکی و گلی آنها را از یکدیگر جدا نموده است. در میان این پهنه ها، از همه گسترده تر، دغ رباط در شمال منطقه می باشد که جبهه خاوری آن با تپه های شنی پوشیده شده است. از دیگر پهنه های نمکی و گلی می توان از دغ بیرگ و دغ کجون (Kajvan) نام برد، که کم و بیش بخش میانی منطقه را در بر گرفته است. گرمای هوای منطقه به گونه ای است که در تابستان به ۵۰ درجه سانتی گراد بالای صفر می رسد. بارش سالانه بر پایه داده های موجود کمتر از ده سانتیمتر می باشد. بلندترین چکادهای منطقه وابسته به کوه فقیه در شمال باختری و شکسته دیوار در جنوب خاوری است، که به ترتیب با بلندای ۱۶۱۰ و ۱۷۱۴ متر می باشند.

منطقه سارغنج به دور از سخته است و تراکم جمعیت بیشتر در روستاهای سه قلعه و خور به ترتیب در بیرون از مرز شمال خاوری و جنوب خاوری منطقه می باشد.

## مروری بر چینه نگاری

منطقه مورد برداشت سارغنج، بر پایه ردیف چینه ای، طیفی از تپه های مختلف سنگی شامل می شود، که دیرینگی آنها به زمان ژوراسیک تا کواترنری میرسد. نهشته های ژوراسیک بعنوان کهنترین سنگها تقریباً و بطور کامل در بخشهای میانی و شمال باختری منطقه برونزد دارند. این نهشته ها شامل:

## سازند شمشک (Js)

که با روند شمال خاوری - جنوب باختری، پیرامون دغ رباط بیرون زدگی دارد و از شیلهای یکنواخت و سیلتی - ماسه ای همراه با میان لایه هائی از ماسه سنگ پیدایش یافته است. اگرچه قاعده و پی این سازند نمایان نیست، ولی ستبرای آن در حدود ۲۰۰۰ متر برآورد شده است. بخش بالائی این سازند رایک واحد آهکی ساخته، که از نظر زمانی برابر آهک تیپ بادامو (Jbd) و از نوع اتوبیومیکروادیت است و برنگ خاکستری، نازک تا متوسط لایه و خوب شستشو نشده (Poorly washed) می باشد این واحد آهکی با ستبرایی حدود ۱۰-۱۵ متر تنها در کوه بیرگ برونزد دارد و بعنوان نشان لایه (marker bed) سازندهای شمشک و بغمشاه را از یکدیگر جدا می نماید. آهک نشان لایه اخیر از دیدگاه لیتولوژی و موقعیت چینه ای برابر سازند بادامو در رشته کوههای شتری بنظر می آید. آمونیت هائی که از رشته کوههای شتری گردآوری شده شامل جنس و گونه های زیر است.

*Parkinsonia, sp. Bullatimorphites bullatus, Holcophylloceras sp. Phylloceras sp.*

که در سال ۱۹۶۷ ک- سید امامی پس از بررسی، سن باژوسین بالائی تا باتونین (Upper Bajocian to Bathonian) را برای آنها پیشنهاد نموده است.

در دامنه باختری کوه بیرگ، آهک تیپ بادامو توسط یک واحد تقریباً یکنواخت، با فرسودگی ملایم و برنگ سبز کمرنگ از جنس شیل مارنی، آهک گره ای و مارن سبز زیتونی دنبال میگردد که ضخامت آن به حدود ۶۰۰ متر میرد و با سازند بغمشاه (Jbe) به سن کالوین همسازی دارد. دیگر واحدهای ژوراسیک با روند شمالی - جنوبی در کوه بیرگ و بخش باختری دغ رباط درست در محل شکسته کسوری و کوه فقیه برونزد دارند و طبق آنچه که بلوگل (Flugel-1966) از بررسی فسیلهای مرجان شاخص مانند در کوه بیرگ *Trocharea tenuilamellosa, Montlivaultia*

Spp. در شکسته کسوری گزارش داده، سن بخش پایانی از سیستم ژوراسیک میانی را پیشنهاد نموده است. این واحدها در کوه بیرگ و شکسته کسوری به ترتیب با دومین و سومین بخش ( $Jq^b$ ,  $Jq^l$ ) از مقطع تیپ سازند قلعه دختر برابری می نمایند.

بخش سوم ( $Jq^l$ ) در کوه فقیه و شکسته کسوری گسترش دارد و بیشتر شامل آهک با لایه بندی مشخص و برنگ خاکستری روشن همراه با مقدار کمی ماسه سنگ است. در اینجا همانطور که نبوی و همکاران در سال ۱۹۶۶ گزارش نموده اند، در افقهای بالائی، آهک از نوع ائولیتیک اهمیت بیشتری پیدا می نماید. بخش دوم ( $Jq^b$ ) از سازند قلعه دختر، در دامنه باختری ناودیس کوه بیرگ برونزد دارد و شامل حدود ۴۰۰ متر بیومیکروادیت بالایه بندی نازک و برنگ خاکستری روشن تا قهوه ای است که برخی میان لایه های مارنی به سن باتونین - کالوین آنها را همراهی می نماید. این واحد آهکی نازک لایه همراه با میان لایه های مارنی توسط یک واحد آهک ریفی بالایه بندی ضخیم تا توده ای برنگ خاکستری روشن ( $J_e$ ) پوشیده شده که در مقطع تیپ، با سازند اسفندیار از زمان تیتونین برابری دارد. آهک تیپ اسفندیار در کوه بیرگ بر خلاف واحد زیرین خود ( $Jq^b$ )، علاوه بر همبری آشکار به جهت نداشتن میان لایه های مارنی مشخص است، که بیانگر تغییرات رخساره بر اثر حرکات بالا رونده کف حوضه ها می باشد. برونزدهای سازند اسفندیار با ویژگیهای یاد شده، افزون بر بخش شمال باختری منطقه، در دامنه های خاوری و باختری ناودیس کوه بیرگ نیز پدیدار است. بیشتری ضخامت این واحد تا ۵۰۰ متر است، که بیانگر وجود ستیغهای بلند از زمان ژوراسیک پایانی در منطقه مورد بررسی است. در این منطقه با تداوم حرکات بالا رونده کف حوضه، آهک تیپ اسفندیار به سوی بالا، به یک کنگلومرا بنام کنگلومرای کوه بیرگ ( $J_e^c$ ) تبدیل میشود. این کنگلومرا با ضخامتی حدود ۲۳۰ متر، درخورسنگش با لایه های قرمز گرد در رشته کوههای شتری است و با توجه به تغییرات رخساره دو بخش متمایز را نشان میدهد:

بخش زیرین شامل ردیفهایی از آهک لایه ای و ماسه سنگ آهکی قرمز رنگ است که با آهک تیپ اسفندیار در زیر خود گذر تدریجی نشان میدهد ( $J_e$ ).

بخش بالائی با یک رخساره کنگلومرائی متمایز است، که بیشتر از تکه های خاکستری روشن آهک اسفندیار و دیگر ساختهای کم اهمیت ترماسه ای و چرتی درست شده و در زمینه ای آهکی - ماسه ای قرار گرفته است.

#### واحدهای سنگی ترسیر

بنابر مشاهدات زمین شناسی و داده های ایزوتوپی، نهشته های ترسی در منطقه مورد بررسی به سری سنگهای پالئوژن و نئوژن تقسیم می شوند؛ سری سنگهای پالئوژن بشرح زیر مورد بررسی قرار میگیرند:

#### کنگلومرای کرمان ( $Pg_k$ )

این کنگلومرای با حدود ۱۰-۱۵ متر ستبر، دلیل بر وجود یک فاز فرسایشی در زمینهای بلند پیرامون است، که طی زمان پالئوسن - ائوسن زیرین روی داده است. پیدایش ساختار اصلی آن از تکه رسوبهای ژوراسیک است که در زمینه ای ماسه ای قرار گرفته است. این واحد با لایه بندی نامنظم و برنگ قرمز ارغوانی بمانند دج سنگ بنیانی و مشخص در پی ردیف ولکانیکی منطقه قرار گرفته است.

#### سری سنگهای ولکانیکی ائوسن میانی

این سری سنگها در ردیف چینه نگاری به ترتیب از قدیم به جدید به شرح زیر است:

#### توف سبز ( $Pg^t$ ) و سنگهای رسوبی وابسته ( $Pg^c$ , $Pg^{ms}$ )

این واحد برابر با سازند کرج در البرز می باشد که در منطقه بخوبی بررسی شده است. ستبرای آن گوناگون بوده ولی بطور کلی به ۱۰۰۰ متر میرسد. به جز چینه بندی منظم، نشانه ای قانع کننده دیگری در پیوند با خاستگاه زیردریائی بودن آن وجود ندارد.

توفهای سبز ترکیب داسیتی دارد و در زیر میکروسکوپ بافت پورفیروکلاستیک از خود نشان میدهد. در آنها فنوکلاست هایی با درصد حجمی ۴۰-۴۵٪ شامل بلورهای پلاژیوکلاز، پیروکسن، بیوتیت و شاردهای شیشه است که در ماتریکسی از شیشه متبلور (۵۰-۵۵٪) جای گرفته اند. در سوی خاوری منطقه درست در جنوب خاوری برج

سرگیلو، سرینهیا سبز به یک ردیف ستبر از مارن گچ دار سبز رنگ، ماسه سنگ بالای بنید خوب و قرمز رنگ، گل سنگ و کنگلومرای ریزدانه تبدیل می شود، که ضخامت آن به ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می رسد. این واحد با واحد کنگلومرائی بالای خود (Pg<sup>c</sup>) همبر تدریجی نشان میدهد.

کنگلومرای تپ شامل تکه های ماسه سنگ (ریز تا متوسط دانه -۳۰٪)، سنگهای ولکانیکی (اسیدی تا باریک ۱۰٪-۵)، اورتوکوارتزیت (حدود ۷٪)، شیل (حدود ۸٪) و سینیت دگرگونه (<۱٪) است، که در ماتریکسی آهکی جای گرفته است. همانگونه که در نقشه نشان داده شد، یک سیل با ترکیب داسیتی و ضخامت ۱۰ متر (Pg<sup>p</sup>) در واحد جایگیر شده است.

#### نهشته های ولکانوکلاستیک (Pg<sup>at</sup>, Pg<sup>tb</sup>)

واحدهای Pg<sup>at</sup>, Pg<sup>tb</sup> شامل ردیفی ستبر از آگلومرا با لایه بندی ضعیف، پیروکلاستیک و توف است، که با جریانهای ناپیوسته از گدازه های بازیک بصورت میان لایه ای قرار دارند. این گدازه ها با ترکیب آندزیتی با بازالتی شامل بلورهای بیگانه (Xebicrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند. که گواه بر آلودگی ماسه با مواد سیالیک پوسته در راه خود به سطح زمین می باشند. واحدهای Pg<sup>at</sup>, Pg<sup>tb</sup> در جنوب و جنوب غربی خاوری منطقه برداشت بروزند دارند و ستبرای آنها در شکسته دیوار به بیش از ۲۰۰۰ متر میرسد. افزون بر تکه های گوناگون سنگی، اسفرولیت های ولکانیکی نیز دیده می شوند، که احتمالاً وجود یک محیط زیردریایی انتقالی را برای این واحدها مطرح می نمایند.

بر پایه گواهیهای زمین شناسی مانند تغییرات جانبی (از نوع تغییرات بین انگشتی و همبری تدریجی)، نوع وابستگی همزمانی میان واحدهای سنگی Pg<sup>t</sup>, Pg<sup>at</sup>, Pg<sup>tb</sup> وجود دارد.

#### جریانهای گدازه با وابستگی ترکیب شوشونیتی (Pg<sup>sh</sup>)

سنگهای شوشونیتی به همراه دیگر سری سنگهای ولکانیکی، محدوده ای بزرگ را در جنوب منطقه برداشت درمی گیرند و اغلب با واحدهای Pg<sup>t</sup>, Pg<sup>at</sup>, Pg<sup>tb</sup> وابستگی نزدیک به شیوه بین انگشتی دارند. ویژگی این سنگها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهای که پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه ای ریزدانه های همین کانیهاست. بعلت هموار قرار گرفتن ردیفهای سنگها و یکنواختی ترکیب کانی های آنها، جدایش گونه های مختلف سنگ از یکدیگر ناممکن است. از اینرو بر پایه داده های ژئوشیمیایی می توان آنها را به گونه های آبساروکیت، شوشونیت و باناکیت تقسیم نمود.

#### سری سنگهای ولکانیکی ائوسن بالائی - الیگوسن

این سری سنگها که بر فعالیت اصلی فازهای ولکانیکی منطقه دلالت دارد، با خروجی های داسیتی آغاز میگردد و غالباً "سرشار از سیلیس است. این سنگها با حجم بسیاری از گدازه های آندزیتی و در نهایت بازالتی دنبال میگردد. این سری سنگها با دگرشیبی بر روی سرپهای قدیمتر قرار می گیرد و توسط یک لایه قرمز رنگ کلاستیک خشکی نشان (terrestrial elastic re bed) با ترکی سنگ شناختی توف ماسه ای (Pg<sup>st</sup>) از آنها جدا میگردد. لایه خشکی نشان یاد شده با بافت پورفیروکلاستیک و بلورهای کلاستیک کوارتز (۳۵-۴۰٪) فلدسپات، پیروکسن، بیوتیت و تکه های سنگی ولکانیکی در زمین های از شیشه بلورین شده و اکسیدهای آهن مشخص است. این واحد با تغییر ضخامت از ۰/۵ تا ۱۵ متر بویژه در ۵ کیلومتری باختر میخ خور، درست در سوی چپ جاده خور- طبس (بخش جنوبی منطقه برداشت) بیرون زدگی دارد.

بر پایه همبستگی چینه ای، این لایه قرمز رنگ در لوت می تواند برابر سازند قرمز زیرین (L.R.F) درایران مرکزی باشد. بدین سان که در ناحیه لوت بر خلاف ایران مرکزی، وابستگی حوضه های یمن کوهستانی با دریاها آزاد تحت حرکات پیرنه ای از میان رفته و تنها باریکه ای قرمز رنگ در منطقه مورد بررسی نهشته شده است. گدازه ها و جریانهای آواری ه ابسته با کوهزائی پیرنه ای و در فاصله زمانی میان ائوسن بالائی - الیگوسن یرین برون ریخته شده اند، بطور خلاصه در زیر توصیف میگرددند:

ایگنیمبریت و توف جوش خورده ( $Pg^{iw}$ )

جریانهای آواری این واحد در باختر نقشه، گستره ای حدود ۲۴ کیلومتر مربع را در برگرفته و در برگه زمین شناسی مجاور در باختر، با واحد داسیتی بالای خود وابستگی بین انگشتی نشان می دهد ضخامت آنها به ۱۵۰ متر می رسد و در زیر میکروسکوپ دارای فنوکلاست های پلاژوکلاز، کوارتز، بیوتیت و خرده شیشه های دزمینه ای شیشه ای می باشد که نشانگر بافت ویتروکلاستیک آنهاست. در درون این بافت، گاه تیغه شدگی ررگه دار و ظریف دیده می شود.

جریانهای داسیتی تاریخ داسیتی از تیپ ایگنیمبریتی ( $Pg^d$ )

این واحد بیشتر در سوی خاوری کوه بیرگ، بخش شمال باختری منطقه برداشت شده، جنوب دغ کجون و شمال باختری چاه حسین بیرون زدگی دارد. این واحد شامل سنگهای توده ای تا لایه دار برنگ سفید تا صورتی است، که با ایگنیمبریت و توفهای جوش خورده زیرین خود تغییرات جانبی نشان میدهد. ویژگی سنگهای تیپ توده ای بافت فلسوفیریک آنهاست، که در آن درشت بلورهای کوارتی، پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز- آندزین)، مقداری فلدسپات پتاسیک و بیوتیت در زمین ای ریزدانه از کوارتز و فلدسپات جای گرفته است. درشت بلورها شامل:

کوارتز: بصورت دانه های خورده شده تا قطر دو میلیمتر نسبت به زمینه سنگ، نشان دهنده حاشیه واکنشی است (کوارتز با خوردگی حاشیه ای).

ورقه های کشیده شده بیوتیت: بصورت نیمه اتومورف تا نائتومورف، دارای چندرنگی از قهوه ای تیره تا روشن، حدود ۱۰ درصد که بمنظور سن یابی رادیومتریکی و ژئوشیمیایی آن با بیوتیت نوع لیدوملان مطابقت دارد. بمنظور سن یابی رادیومتریکی و ژئوشیمیایی ازوتوپ، از این واحد یک نمونه سنگ شامل بخشهایی از ودر سنگ و بیوتیت، به شیوه روییدیوم استرانسیوم مورد تجزیه قرار گرفت.

اندازه های بدست آمده، در دیگرام  $^{87}Rb-^{87}Sr-^{86}Sr$  یک ایزوکرون با نسبت ازوتوپ  $(^{87}Rb/^{86}Sr)_i = 0.70654 \pm 0.0005$  را نشان می دهد، که سن  $43/6 \pm 1/8$  میلیون سال را برای آن تعیین می نماید. سن تعیین شده در فاصله زمانی میان ائوسن بالائی و الیگوسن زیرین است. این بدان معناست، که برونریخت سنگهای ولکانیکی با ترکیب داسیتی، طی حرکات اروژنی ائوسن بالائی روی داده است. درصد حجم آمفیبول سبز (هورنبلند) در برخی حالات آن چنان بسیار است، که به حدود ۱۰ درصد از حجم کلی سنگ میرسد.

درشت بلورهائی از گرونا: افزون بر درشت بلورهایی که یاد شد در برخی نقاط (محل نمونه های ۳۶۱، ۳۱۶، ۴۹۳، ۶۲۸، ۶۳۹) پیدا شده که ویژگی آنها در زیر آمده است:

اندازه دانه ها: ۱ تا ۸ میلیمتر

- رنگ: قرمز تا قهوه ای تیره

- فرم بلورین: بلورهای اتومورف رومنیکی دود کاهدران تا غیر اتومورف

- حاشیه واکنشی: با رشد فلدسپات، بیوتیت و اکسیدهای آهن تیره رنگ همراه است

- انکلوزیون: شامل بلورهای نازک و بلند روتیل.

- درشت بلورهای همایند: کوارتز (در برخی بلورها با حاشیه خورده شده)، فلدسپات، آمفیبول و پیروکسن جانشین شده.

بر اساس داده های حاصل از تجزیه شیمیائی، گروناهای این منطقه از تیپ غنی از آلماندن می باشند که در شرایط دما، فشار و ترکیب شیمیایی مناسب، از یک ماگمای داسیتی در ژرفای زیاد و در درون گوشته بالائی بلورین شده است.

### نفوذیهای ساب ولکانیک با ترکیب داسیتی ( $Pg^{sda}$ )

این واحد از توده های کوچک مخروطی پدید آمده و از خود ترک خوردگی ستونی نشان میدهد و نسبت به سریهای قدیمتر توفهای سبز و رسوبهای وابسته ( $Pg^t$ ,  $Pg^{ms}$ ,  $Pg^c$ )، بطور دگرشیب قرار گرفته است. قطر این توده های مخروطی از ۲/۵ کیلومتر در دغ رباط تا ۱/۵ کیلومتر در شمال چاه حسین متغیر می باشد. مشاهدات میتروالوژیکی، بیانگر بافت فلسوفیریک این توده هاست، که در آن درشت بلورهای پلاژیوکلاز (الیگوکلاز- آندزین) با درصد حجمی ۴۵٪، فلدسپات پتاسیک، بیوتیت، هورنبلند و کوارتز، در زمینه ای ریزدانه قرار گرفته اند، که از ریز بلورهای پلاژیوکلاز سرسیتی شده، فلدسپات پتاسیک و کوارتز تشکیل یافته است. کانیهای فرعی شامل دانه های اکسید آهن تیره رنگ و مقدار کمی آتیت است. دگرسانیهای معمول عبارتند از: سیلیسی شدن، کربناتی شدن، کلریتی شدن و کائولینی شدن. این واحد از نظر موقعیت زمین شناسی، معادل توده های اسب ولکانیک داسیتی در منطقه شوراب و قلعه چای (بیرون از مرز شمالی نقشه) است که سن رادیومتریکی آن به زمان ائوسن پایانی - الیگوسن زیرین بر می گردد.

### دایکهای داسیتی - ربوداسیتی

پیدایش اغلب این سنگها در راستای گسلها با سوی شمال باختری - جنوب خاوری است و بیشتر در منطقه جنوب خاوری منطقه برداشت بیرون زدگی دارند. در برخی جایها، بمانند شورک و چاه نقره، دایکهای از این گونه، تامین کننده کانه زائی های گرمایی تیپ رگه ای با پارائنز سرب، آنتیموان، روی و مس هستند. در زیر میکروسکوپ این سنگها با بافت فلسوفیریک تا اورتوفیریک مشخص اند و در آنها درشت بلورهای پلاژیوکلاز، بیوتیت، فلدسپات پرتیتی، آمفیبول و کوارتز در زمینه ای فلسیک قرار دارند.

یک دایک از این گونه در جنوب باختری منطقه برداشت، ویژگی ایگنیمبریتی از خود نشان می دهد و در آن درشت بلورهای سنیدین، پلاژیوکلاز، بیوتیت و قطعات آتشفشانی در یک ماتریکس شیشه ای با رخساره رشته گون قرار گرفته اند.

### سنگهای آتشفشانی بازیک

این گروه از سنگها، بخش بزرگی از منطقه مورد بررسی را در بر می گیرد. ویژگیهای زمین شناختی و ایزوتوبی این سنگها نشان می دهد، که خاستگاه آنها نسبت به سنگهای اسیدی از یک فاز ولکانیکی جوانتر است. دو نمونه سنگی با ترکیب آندزیت بیوتیت دار و شوشونیت با استفاده از بخشهایی از پودر اولیه سنگی و بیوتیت به روش روبیدیوم/ استرانسیوم مورد تجزیه قرار گرفته و داده های وابسته در دیگرام  $^{87}Rb/^{86}Sr-^{87}Sr/^{86}Sr$  نشاندهنده دو ایزوکرون است. این ایزوکرونها با نسبت مقادیر اولیه  $70474 \pm 0.00052, 0.70548$  همخوانی دارند و دوسن مطلق  $3.9 \pm 4/3$  میلیون سال را ارائه میدهند. این سن های رادیومتری با فعالیت آتشفشانی زمان ائوسن پایانی در منطقه مورد بررسی مطابقت دارد. ردیف ولکانیکی برون ریخته سرتاسر منطقه به فرمای زیر است:

جریانهای گدازه بصورت افقی، کلاهدک گونه و با ستریای دهها متر، بطور دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر از جمله سنگهای پیروکلاستیکی ( $Pg^{at}$ )،  $Pg^{th}$  بر جای گذاشته شده اند. بافت میکروسکپی متداول این سنگها پورفیریتیک، گلمروپورفیریتیک، اوتوفیریک و جریان می باشد این جریانهای گدازه بر پایه ردیف چینه ای و کانیهای همایند شامل:

آندزیتهای بیوتیت - آمفیبول دار ( $Pg^{ba}$ )، آندزیتهای پیروکسن و بیوتیت دار ( $Pg^{pba}$ )، آندزیتهای پیروکسن و آمفیبول دار ( $Pg^{pa}$ )، آندزیت پیروکسن دار ( $Pg^{pya}$ ) و بالاخره بازالت آکالن یا آندزیت بازالتی اولیوین و پیروکسن دار ( $Ng^{oba}$ ) می باشد.

توجه: بر اساس بررسیهای مورفولوژیکی، ترکیب شیمیایی و توالی چینه ها، بنظر می آید. واحد بازالت آکالن ( $Ng^{oba}$ )، برابر با بازالت مود (Mud) واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب خاوری بیچند باشد، که سن آن طق مطالعات ایزوتوبی که توسط یونگ و همکاران (۱۹۸۳) انجام گرفته  $1 \pm 31/4$  میلیون سال تعیین شده است.

- استوکهای ساب ولکانیکی با شکل مخروطی نیمه افقی بطو دگرشیب نسبت به ردیف چینه ای توفهای سبز ( $Pg^t$ ) قرار گرفته و از ویژگیهای آنها، وجود تفاوت ساخت از درزهای ستونی است. این استوکها بر پایه ترکیب مینرالوژی و شیمیایی خودشان به انواع باناکیت - شوشونیت ( $Pg^{ssh}$ )، آندزیت بازالتی پورفیری ( $Pg^{sba}$ ) و آندزیت پورفیری ( $Pg^{san}$ ) تقسیم می کردند.

- دایکهای ایزیک در راستای دو سیستم گل طولی و عرضی آشکار می شوند. در برخی جایها به مانند غار گفتار و حوض دغ، دایکها وابستگی نزدیک با محلولهای گرمایی داشته، کانه زایی هائی از مس همزاد با تکتونیک بوجود آورده اند. این دایکها بر پایه ترکیب کانی شناختی و شیمیائی خود به انواع شوشونیت (آبساروکیت)، بازالت اولیوین - پیروکسن دار و با ترکیب آندزیت تقسیم می گردند.

#### واحدهای سنگی نئوژن

تتها بصورت کنگلومرانی با جورشدگی ضعیف ( $Ng^c$ ) در مرز خاوری و معدود گدازهائی از بازالت آلکالیک ( $Ng^{oba}$ ) در مرز باختری نقشه مورد نظر بیرون زدگی دارند.

#### نهبشته های کواترنر و عهد حاضر

آبرفت های رودخانه ای ( $Q^{al}$ ,  $Q^{l2}$ ,  $Q^{l1}$ )، ماسه های بادی ( $Q^{sd}$ ) و پهنه های نمکی - گلی ( $Q^{sf}$ ) تشکیل می دهند.

#### سیمای ساختاری منطقه

با نگرشی به ویژگی ساختار و مشاهدات زمین شناسی، منطقه مورد برداشت به دو زون با ساختار گوناگون تقسیم میگردد.

#### زون (A)

این زون با یک حوضه فرونشستی مشخص است که توسط رسوبهای ژوراسیک و سنگهای آتشفشانی ترسیر پر شده است. رسوبهای ژوراسیک موجود، قدیمیترین ته نشستهای موجود در منطقه مورد مطالعه است. این زون توسط گسل بیرگ از زون (B) جدا میگردد. گسل بیرگ با راستای شمال خاوری - جنوب باختری حدود ۴۵ کیلومتر ادامه دارد و نوعی جابجائی چپگرد را نشان می دهد.

#### زون (B)

در این زون بجز برونزدهای کوچکی از رسوبهای زوراسیک پیرامون گسل بیرگ، نشانه دیگری از رسوبگذاری نهبشته های ژوراسیک دیده نمی شود و غالباً شامل سنگهای آتشفشانی ترسیر است. نبودن چنین نهبشته هائی، نشانگر بالآمدگی این زون طی حرکات اروژنی تریاس پایانی می باشد. علاوه بر آن، حرکات ژوراسیک پایانی نیز منطقه را تحت تاثیر قرار داده که نشانه های آن وجود چین خوردگی، تغییرات ناگهانی رخساره در نهبشته های ژوراسیک زون (A) می باشد.

در داخل زون (B) دهانه و یا مراکز آتشفشانی بارز دیده نمی شود، از اینرو بنظر می آید که برونریخت های آتشفشانی ستبر موجود، از راه سیستمهای شکستگی و پدیدار شدن کافت ها، در منطقه مورد بررسی و دیگر مناطق لوت مرکزی رخ داده است. شکستگیها معمولاً در باز شدن مجراهای آتشفشانی نقش سازند دشاته اند و پدیدار شدن آنها در ناحیه لوت احتمالاً می تواند در پیوند با فاز کششی باشد، که در پس رهائی نیروهای فشاری طی زمان بین کرتاسه پایانی وائوسن میانی بوجود آمده است. این نیروها در مرز خاوری لوت و در رشته کوههای خاور ایران موجب جایگزین شدن ملانژافیولیتی و در رشته کوه شتری (مرز باختری لوت) منجر به راندگی نهبشته های پیش از کرتاسه پایانی بسوی باختر گردیده است. بدین ترتیب تنشهای بهم فشردگی کاهش یافته و بدنبال آخرین فاز فشردگی، یک فاز کششی، طرح شکستگی منطقه را پدیدار کرده و در نهایت فعالیت آتشفشانی را در ناحیه لوت و منطقه مورد بررسی سارنج به اوج خود رسانده است.



## آثار کانه زائی

ویژگیهای زمین شناختی سنگهای آتشفشانی، زمینه کلی کانه زائی را در منطقه فراهم می آورد. بر این مبنا که خاستگاه کلیه آنها ماگماتوزن بوده و بفرم رگه ای در سیستم های شکستگی موجود در سنگهای آتشفشانی پدیدار میگردند. در نقشه تکتونیک، منطقه مورد بررسی به چهار بخش بالا آمده تقسیم شده که توسط حوضه های بین کوهستانی از یکدیگر جدا گردیده اند. در این چهار بخش بالا آمده، دو سیستم شکستگی با راستای شمال خاوری - جنوب باختری و شمال باختری - جنوب خاوری وجود دارد که در آنها سیستم شمال باختری - جنوب خاوری از دیگری جوانتر است. این سیستم های شکستگی کانه زائی های تیپ رگه ای را در منطقه کنترل می نماید در بخش (۱) آثار چهارگانه زائی مس بشرح زیر وجود دارد:

## اثر معدنی مس شکسته سبز

موقعیت: ۱۱ کیلومتری شمال باختری خور.

همانگونه که در نقشه نشان داده شده، این اثر معدنی در راستای دو شکستگی و در داخل بخشهای پیروکلاستیکی ( $Pg^{at}$ ,  $Pg^{tb}$ ) از نهشته های ائوسن میانی پدید آمده است. شکستگی های یاد شده در اثر نیروهای کششی بوجود آمده و نقش کانالهای حمل محلولهای مس دار را ایفا نموده اند. این کانه زائی از تیپ پریافتگی شکاف (fissure filling) است، که با پهنای کلی ۲ تا ۳ متر و همایندهای کانه ای کربناتهای مس، سیلیس، کلسی، اکسیدهای آهن و باریت در برخی جایها مشخص است. متجاوز از ۱۰ کار قدیمی در این اثر معدنی دیده می شود که بیانگر فعالیت معدنی در روزگاران گذشته است.

همراه همایند سولفیدی بجز کالکوسیت، کوولیت از زون غنی شده سوپوزن، کانی دیگری از زون هیپوزن دیده نشده است.

## اثر معدنی مس حوض دغ

موقعیت: جنوب دغ کجون در شانه چپ جاده خور - سه قلعه.

کانه زائی این اثر معدنی در راستای یک گسل در سوی N25W بوجود آمده است. برغم وجود دایکهای بازالتی در راستای برخی از گسلها، به نظر می آید کانه زائی از تیپ پریافتگی شکاف باشد، که برخی از نقاط این گسل توسط کلسیت، زئولیت و رگچهای از کربنات مس پر شده است. پهنای این اثر معدنی ۱ تا ۲ متر و درازای آن به حدود ۴۰۰ متر میرسد و در آن آثار ۷ کار قدیمی دیده می شود.

سنگهای پورفیریک با ترکیب شوشونیتی، سنگ دیواره این اثر معدنی است. کانیهای هیپوزن در آن دیده نمی شود، ولی همایندهای کانه ای زون اکسیداسیون شامل کوپریت، تنوریت و مس طبیعی می باشد.

## اثر معدنی مس میرخاش

موقعیت: ۲۵ کیلومتری شمال باختری خور، دسترسی باین اثر معدنی از راه یک جاده مالرو است که از جاده خور - طبس جدا می گردد. گستره بخش میترالیزه این اثر معدنی به  $3^*140$  متر می رسد و در راستای دو سیستم شکستگی که همدیگر را با زاویه ای حدود ۵۰ درجه قطع می نمایند، بوجود آمده است. راستای نخستین سیستم N110/74 SW می باشد که بسوی باختر منحرف شده، دنباله آن به سوی N95/74SW تغییر پیدار می نماید. دومین سیستم شکستگی نسبت به سیستم اول تفاوت دارد و راستای آن با N155/77 SW مشخص می گردد. سنگهای شوشونیتی در برگیرنده این اثر معدنی تحت حرکات سایشی در راستای دیواره های شکستگی بحالت نرم شده و شیاردار در آمده است. شیار یافتگی همسوی حرکتیهای شکستگی است و دلالت بر جابجائی راستگرد برای سیستم نخست و جابجایی چپگرد باری سیستم دوم دارد. بطور کلی شکستگی هائی که شرح آنها رفت، وابسته به سیستم اصلی با سوی شمال باختری - جنوب خاوری است.

همزمان با پدیده شکستگی، شکستگی ها توسط یک دایک آندزیتی فرا گرفته شده که در زمانی بعد ضمن خرد شدن، کانسنگهای مس توسط محلولهای گرمایی در آن نهشته شده است. این دایک با ضخامت ۳ متر نشان دهنده بافت پورفیری است، که در آن درشت بلورهای پلاژیوکلاز و مواد مافیک جانشین شده، در زمینه ای از مواد کائولینی

شده قرار گرفته اند. دگرسانی های معمول در آن شامل سیلیسی شدن، پروپیلیتی شدن و کربناتی شدن است. پیریت تنها کانی هیپوزن این اثر معدنی است که توسط کالکوسیت، کوولیت و اکسیدهای آهن جانشین شده است.

#### اثر معدنی رشیدی

این اثر معدنی درست د ر جنوب دغ کجون قرار گرفته و شامل یک رگه موارتزی است که کربناتهای مس آنرا همراهی مینماید.

در دومین بخش بالا آمده منطقه، دو اثر معدنی مورد بررسی قرار گرفته که شرح آنها در زیر آمده است:

#### اثر معدنی غار گفتار

موقعیت: ۲۲ کیلومتری شمال - شمال باختری خود. دسترسی به آن از راه جاده خور - سه قلعه امکان پذیر است.

این اثر معدنی وابسته با یک دایک و در راستای یک گسل با سوی N96/87 SW و با جابجائی راستگرد پدید آمده است.

این دایک با گستره ای معادل ۳\*۱۰۰ متر همزمان با حرکات تکتونیک و فعالیت محلولهای گرمایی، مینرالیزه و تکه تکه شده و ساختاری رگه ای و متخلخل در آن بوجود آمده است. سنگهای دربرگیرنده این دایک مینرالیزه را بخشهای پیروکلاستیکی (Pg<sup>al</sup>) از زمان ائوسن میانی تشکیل میدهد دایک مزبور دارای بافت پورفیری حفره دار بوده که در آن حفره ها توسط کربناتهای مس، کالسدون و کلسیت پر شده است. درشت بلورها را پلاژیوکلاز، پیروکسن و مواد جانشین شده تشکیل م ی دهد، که در زمینه ای متشکل از میکروولیت های پلاژیوکلاز، کائولن، کلسیت و اکسیدهای آهن قرار گرفته اند. دگرسانیهای معمول شامل سیلیسی شدن، کائولینی شدن، اپیدوتی شدن و کربناتی شدن می باشد.

کانیهای معدنی شامل مالاکیت، آزوریت، کالکوسیت - دیجنیت و کوولیت است که در بخشهای خرد شده دایک آندزیتی مذکور متمرکز شده اند.

#### اثر معدنی شورک

موقعیت: ۴۰ کیلومتری شمال - شمال باختری خور، واقع در کوهپایه قله پلینگ. دسترسی به این منطقه از راه ماشین رو میان خور و سه قلعه امکان پذیر است.

کانه زائی این اثر معدنی در راستای یک گسل می باشد، که میان بخش پیروکلاستیکی (Pg<sup>al</sup>) از زمان ائوسن میانی رخ داده است. این گسل با حرکت چپگرد خود موجب باز شدن شکافی با سوی 142/82 SW شده است. این شکاف توسط یک برش ولکانوتکتونیک پر شده و همزمان با خرد شدن و تکه تکه شدن، تحت نفوذ و تراوش محلولهای گرمایی قرار گرفته است. این محلولها در فاضی باز برش مزبور، مقدار قابل ملاحظه ای از مواد معدنی بر جای نهاده است. در زمان این رویداد، خود برش ولکانوتکتونیک، بشدت سیلیسی شده آن سان که درصد اکسید سیلیسیوم آن به ۸۰٪ میرسد. دگرسانیهای معمول در آن سیلیسی شدن، کائولینی شدن و سربیسیتی شدن می باشد. کانه زائی تیپ رگه ای شورک برای نخستین بار طی بررسی منطقه سارغنج، شناسائی شده و همایندهای کانه ای آن به گونه های هیپوزن و سوپرزن تقسیم می گردند.

پیریت، بونریت، کالکوپیریت، تنانتیت، والریت (ایدائیت)، اسفالریت و گالن کانیهای نوع هیپوزن می باشند. زون روئین آبخستی (کلاه آهنی) که در آن شیرازه بافت سنگها بشدت از میان رفته و کانیها به فراوده های ثانویه تبدیل می شوند، د برخی نقاط اثر معدنی شوک دیده شده است. این حالت با زنگ زدگی و ساختارهای حفره گون اسفنج مانند مشخص می باشد و در آن کانیهای مانند کربناتهای مس، اکسیدهای آهن، سولفیدهای مس ثانویه مانند دیجنیت - کالکوسیت و کوولیت به فراوانی یافت می گردند.

#### کانی زائی سرب - آنتیموان چاه نقره

این کانی زائی تیپ رگه ای، از نظر ساختاری وابسته به زون (A) است و در چهارمین بخش بالا آمده منطقه قرار دارد.



دایک وابسته با این اثر معدنی با سوی N33 W است. ترکیب سنگ شناختی آن داسیت است، که بوسیله واحد توف سبز (Pg<sup>1</sup>) از زمان ائوسن میانی در بر گرفته شده است. سیلیسی شدن، کربناتی شدن و آرژیلی شدن از دگرسانیهای متداول در این دایک مینرالیزه است.

این منطقه با گستره ای معادل ۶\*۵۰۰ متر بیشتر از مواد وابسته به زون اکسیدان آبشستی ماننده هیدروکسیدهای آهن و غیره پیدایش یافته است افزون بر آن، سولفیدهای هیپوزن از نوع گالن و استینیت نیز در دامپ های وابسته به این اثر معدنی یافت میشود. در این منطقه مینرالیزه بر خلاف سنگهای آتشفشانی غیر دگرسان پیرامون، چندین کار قدیمی نیز دیده شده است.

کشور  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی