



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

طرح اکتشاف استانها

« طرح اکتشاف باریت رازوجرگلان »

واقع در استان خراسان شمالی

مشاور : شرکت توسعه علوم زمین



**کارفرما :**

**سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران**

**با همکاری :**

**سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور**

**سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور**

**سازمان صنایع و معادن استان خراسان شمالی**

**مجری :**

**شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران**

**(شرکت تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ایران)**



## فهرست مطالب

### صفحه

1	چکیده
1	1- مقدمه
1	2- تشکر و قدردانی
2	3- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی
2	4- زمین ریخت شناسی
3	5- زمین شناسی ناحیه ای
5	6- عملیات اکتشافی انجام شده
8	6-1- محدوده شماره 1
9	6-1-1- بلوک کامالی 1
27	6-1-2- بلوک کامالی 2
44	6-2- محدوده شماره 2
48	6-3- محدوده شماره 3
51	6-4- محدوده شماره 4
89	6-5- محدوده شماره 5
90	7- کانی سازی عناصر همراه با باریت در محدوده های پنجگانه مورد نظر و وزن مخصوص نمونه های باریت
103	8- محاسبه ذخیره باریت در کلاس زمین شناسی کانسارهای باریت 5 محدوده رازوجرگلان
	8-1- محاسبه ذخیره بلوک کامالی 1
	103
104	8-2- محاسبه ذخیره سه ترانشه 13, 14, 15 YKT
	8-3- محاسبه ذخیره بلوک کامالی 2
	105
106	8-4- محاسبه ذخیره در محدوده شماره 2
107	8-5- محاسبه ذخیره در محدوده شماره 3
107	8-6- محاسبه ذخیره در محدوده شماره 4
	8-7- محاسبه ذخیره باریت در پنج محدوده رازوجرگلان
	109
109	9- نتیجه گیری و پیشنهادها



## چکیده

عملیات صحرایی پروژه اکتشاف باریت رازوجرگلان طبق قرارداد شماره 1304 مورخ 85/5/7 مابین شرکت تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ایران و شرکت توسعه علوم زمین از دی ماه 1385 پس از دریافت مختصات 5 محدوده مورد نظر و اخذ مجوز تردد مورد نیاز برای منطقه مرزی شروع شد. طی آن با حفر 63 ترانشه به میزان جمعا 303 متر مکعب و سپس برداشت ترانشه و نمونه گیری به تعداد 100 نمونه و برداشت نقشه زمین شناسی 1:20000 از 5 محدوده اکتشافی جمعا به گستره 96/5 کیلومتر مربع عملیات صحرایی به انجام رسید. از میان 100 نمونه، 10 نمونه برای آزمایش ICP-MS همراه با اندازه گیری طلا و فلوتور و نیز 10 نمونه برای اندازه گیری وزن مخصوص و مطالعه به روش XRD و XRF و تعداد 8 نمونه برای مطالعه مقطع نازک و صیقلی برداشت و مطالعه گردید.

در نتیجه مطالعات یاد شده بالا، 5 بلوک کانی سازی باریت و نیز تعدادی برونزد رگچه و رگه های پراکنده باریت کشف و بررسی شد که ذخیره زمین شناسی 5 محدوده جمعا به میزان 17560 تن محاسبه گردید. همچنین مقادیری از کانی سازی فلز روی همراه با کانی سازی باریت مشخص شد که حداکثر میزان روی 3/07% بوده است و لزوم توجه به کانی سازی روی را مطرح میسازد. در نهایت اکتشاف تفصیلی 5 بلوک کانی سازی باریت و تعدادی از رگچه های پراکنده پیشنهاد شده است.

## 1- مقدمه

باریت از جمله مواد معدنی غیر فلزی است که سابقه فعالیت های معدنی آن در کشور به سال 1338 باز میگردد. در این سال استخراج باریت جهت کاربرد در حفاریهای نفتی آغاز شد و در پی آن معادن دیگر باریت نیز کشف و فعالیت استخراجی در آنها راه اندازی گردید. استان خراسان شمالی از جمله استانهایی است که ظرفیت بالایی برای اکتشاف و استخراج برخی مواد معدنی از جمله باریت دارد.

در مورد اکتشاف باریت رازوجرگلان، عملیات اکتشافی شرکت توسعه علوم زمین از پنجم دی ماه 1385 آغاز شد. در پی پایان عملیات اکتشافی شامل برداشت و تهیه نقشه زمین شناسی، حفر ترانشه، نمونه گیری و انجام آزمایش های لازم در مورد نمونه ها، گزارش کلیه عملیات تهیه گردید و بدینوسیله ارائه میشود.

## 2- تشکر و قدردانی

در اینجا لازم است که از زحمات سرکار خانم عرفان و خانم رضایی برای ترسیم کامپیوتری ترانشه ها و از آقای عابدیان برای ترسیم کامپیوتری نقشه های زمین شناسی محدوده ها تشکر و قدردانی شود. همچنین از سرکار خانم ناصری که زحمت تایپ گزارش را کشیده اند، تشکر و قدردانی میشود.



### 3- موقعیت جغرافیائی و راه های دسترسی

منطقه رازو جرگلان در ناحیه مرزی شمال باختری شهر بجنورد در استان خراسان شمالی قرار دارد. منطقه جرگلان شامل بیش از 35 آبادی و روستا است. بخش عمده روستاها در امتداد رودخانه فصلی جرگلان آباد شده و توسعه یافته اند. از بزرگترین روستاهای منطقه جرگلان، یکه سعود و باغلق را میتوان نام برد، که هر یک حدود 500 خانوار جمعیت دارند. جمعیت منطقه متعلق به 5 طایفه قزل، قاسمی، ترکمه، ساقار و سید (خوجه) است. محصولات کشاورزی منطقه، بیشتر از گندم و جو تشکیل می شود. هم چنین گاوداری و پرورش بز و گوسفند در منطقه رواج دارد.

نزدیکترین ایستگاه های هواشناسی به منطقه، ایستگاه مراوه تپه حدودا واقع در فاصله (هوائی) 66 کیلومتری جنوب باختر منطقه، و ایستگاه بجنورد حدودا واقع در فاصله (هوائی) 110 کیلومتری جنوب خاوری میباشد. نظر به اینکه آب و هوای ناحیه، میانه دو ایستگاه یاد شده است آمارهای دو ایستگاه که مربوط به سال هواشناسی 82-1381 است به ترتیب ذکر میشود.

حداکثر دما در تابستان 41 و 39 درجه سانتیگراد، کمترین دما در زمستان 4- و 13- درجه سانتیگراد میانگین دما، 17 و 12/9 درجه سانتیگراد بیشترین میزان بارندگی در این سال 81 و 23/5 میلیمتر و میزان کل بارندگی 414 و 101 میلیمتر بوده است.

به جز دو محدوده شماره 2 و 5 که رودخانه جرگلان از میان آنها میگذرد، 3 محدوده دیگر در شمال رودخانه جرگلان و در حد فاصل این رودخانه تا خط مرزی قرار دارند.

### راه های دسترسی

راه های دسترسی اصلی منطقه مورد بررسی، جاده آسفالتی ایست که در فاصله 35 کیلومتری شهر بجنورد، از جاده درجه یک گرگان - بجنورد به سمت شمال جدا می شود و پس از عبور از روستاهای یاد شده بالا تا باختری ترین روستای منطقه یعنی آیرقایه ادامه مییابد. هم اکنون اقداماتی در دست انجام است تا تمامی این مسیر، آسفالتی از نوع اسفالت سرد شود. طول این مسیر از محل دو راهی جاده گرگان - بجنورد 170 کیلومتر میباشد. بقیه جاده های موجود در منطقه، از جمله، راه های دسترسی به محدوده های اکتشافی مورد نظر، از نوع خاکی و یا تراکتور رو است.

### 4- زمین ریخت شناسی

با توجه به اینکه فازهای آلپ پایانی در شکل گیری سیمای امروزی پهنه کپه داغ نقش داشته اند، ریخت شناسی منطقه جوان است. به طور معمول در کپه داغ تاقدیس ها ارتفاعات و ناودیس ها دشت های میان کوهی را می سازند.

از آن جا که بروز سنگهای موجود در منطقه، مارنی و سنگی و با شیب ملایم میباشد، عوارض ریخت شناسی با اختلاف ارتفاع محدود و کم یا ریخت شناسی تپه ماهوری در بخش عمده منطقه مورد مطالعه پدید آمده است. رودخانه جرگلان با





استفاده از میل محور ناودیس جرگلان به سمت باختر، جریان یافته در حالیکه بخش عمده ابراهه های منتهی به آن ، در طول گسل های NE-SW راه خود را باز کرده اند. دو دامنه شمالی و جنوبی بخش عمده مسیر رودخانه جرگلان در این منطقه از سنگهای ماسه سنگ متوسط تا ضخیم لایه تشکیل می گردد که کم شیب بودن لایه بندی و سختی نسبی این سنگها موجب پدیدار شدن دیواره های پر شیب و پرتگاهی در جهت عمود بر لایه بندی شده است . شبکه ابراهه ای فشرده و متراکم در بسیاری از بخش های مارنی در نتیجه فرسایش پذیری نسبی مارن ها در شمال و جنوب دامنه های ماسه سنگی یاد شده رودخانه جرگلان قابل مشاهده است.

## 5- زمین شناسی ناحیه ای

ناحیه مورد بررسی ، معروف به راز و جرگلان ، بخشی از حوضه یا پهنه رسوبی - ساختاری کپه داغ واقع در شمال خاوری ایران محسوب میشود که بخش گسترده ای از ترکمنستان و شمال افغانستان را در بر میگیرد.

منطقه کپه داغ ایران کوهستانی بوده و شامل دو رشته کوه با روندی موازی ، شامل کپه داغ و هزار مسجد در شمال و گلستان ، آلا داغ و بینالود در جنوب پهنه است . مجموعه سنگهای سنوزوییک این منطقه شامل رسوبات قاره ای - دریائی بوده و نهشته های دریائی آن منحصر به زمان پالئوژن است .

در مقایسه با پهنه زاگرس ، شباهت هایی از دیدگاه زمان چین خوردگی نهایی، روند عمومی چین ها، نبود رخدادهای ماگمائی و یکسان بودن رژیم های فشارشی به چشم می خورد.

محدوده های مورد نظر این پروژه واقع در شمال عرض شمالی 38 درجه می باشد و نقشه زمین شناسی 0:25000 1 یا 1:100000 ناحیه تا این تاریخ منتشر نشده است . اطلاعات موجود در مورد چینه شناسی منطقه شامل کتابهای زمین شناسی ایران ، سید علی آقاباتی و پالئوسن - ائوسن در ایران ، جواد حاجیان است که هر دو از سری کتاب های زمین شناسی ایران چاپ سازمان زمین شناسی و نیز برگه های زمین شناسی از مناطق همجوار از جمله برگه های 1:250000 بجنورد و 1:100000 کوه کورخود و بجنورد است .

با توجه به این اطلاعات به نظر میرسد که رسوبات تشکیل دهنده بروزندهای منطقه ، مربوط به سازند خانگیران به صورت شیل و مارن بنفش تیره تا سبز رنگ و ماسه سنگهای سبز رنگ ضخیم لایه میباشد.

## سازند شیلی خانگیران

این سازند آخرین یا جوان ترین نهشته های دریایی پهنه کپه داغ است.

برش الگوی این سازند در منطقه خانگیران ( خاور سرخس) قرار دارد. که در آن، رسوبات این سازند شامل شیل های آهکی - سیلتی بامیان لایه های ماسه سنگ به رنگ سبز زیتونی و خاکستری مایل به آبی است . ضخامت آن حدود چند صد



متر و حتی تا 2000 متر میباشد. سن آنرا پالئوسن بالایی تا اواخر ائوسن و احتمالاً الیگوسن زیرین میدانند. اغلب در بخش زیرین این سازند چندین واحد صدف سنگ، حاوی صدف های بزرگ دیده میشود. بر اساس مطالعه روزنه داران، سن سازند خانگیران پالئوسن پسین تا اواخر ائوسن و احتمالاً الیگوسن پیشین شناخته شده است.

در منطقه مورد مطالعه که پنج محدوده را در بر میگیرد، لایه های مارنی تا شیلی به رنگ سبز تا بنفش تیره همراه با میان لایه های ماسه سنگی سبز رنگ بخش عمده محدوده را میپوشانند و یک واحد ماسه سنگی ضخیم لایه درمیان سنگ های مارنی قابل جدایش و تفکیک است. ضخامت این واحد ماسه سنگی به بیش از 50 متر در روستای بچه دره میرسد. مطالعه 4 نمونه از نقاط مختلف محدوده ها نشان دهنده وجود آثار فسیل نبوده تا بر پایه آن سن مشخصی برای رسوبات تعیین شود و بر پایه داده های موجود به سازند خانگیران نسبت داده میشوند.

- واحد ماسه سنگ متوسط تا ضخیم لایه : ماسه سنگ متوسط تا ضخیم لایه سبز رنگ در بخش باختری پلانچ ناودیس جرگلان برونزد یافته است که ضخامت آن به حدود 20-25 متر میرسد.

- واحد مارن به رنگ کرم : بر روی ماسه سنگ متوسط تا ضخیم لایه یاد شده بالا در بخش باختری ناودیس جرگلان واحدهایی از مارن سست و فرسایش یافته با برونزدهای بسیار محدود دیده میشود و به دلیل فرسایش پذیری شدید زیر کشت قرار گرفته است.

- واحد رسوبات بادی (لس Loess) : رسوبات بادی به رنگ زرد کم رنگ تا نخودی روشن شامل عمدتاً سیلت و کمی ماسه و رس در برخی نقاط ناحیه، تارک ارتفاعات را میپوشاند.

## زمین ساخت

منطقه مورد بحث جزئی از پهنه ساختاری- رسوبی کپه داغ محسوب میشود. مشخصه های ناحیه ای زمین ساخت کپه داغ، شامل نامتقارن بودن بیشتر چین ها و کم و بیش موازی بودن در روند شمال باختری - جنوب خاوری آنهاست. چین های شمالی تر به سمت پهنه توران بازتر میشوند و سرانجام از بین میروند. الگوی چین خوردگی کنونی پهنه کپه داغ حاصل عملکرد رخداد کوهزایی اواخر پلیوسن میباشد.

منطقه مورد بحث در بخش شمالی پهنه کپه داغ واقع شده است. عمده ترین پدیده ساختاری منطقه به شکل یک ناودیس باز با چین خوردگی ملایم با محور حدوداً خاوری - باختری با میل محور به سمت باختر نمود دارد که رودخانه جرگلان با گذشت زمان راه خود را در امتداد محور این ناودیس باز کرده و جریان یافته است.





منطقه اکتشافی باریت راز و جرگلان که پنج محدوده اکتشافی مورد نظر را در بر میگیرد، تحت تاثیر دو دسته گسل عمده قرار گرفته است. یک دسته از گسل ها با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری است که تاثیر آنها بیشتر روی مناطق خاور منطقه مورد نظر دیده میشود. گسل کپه داغ که تاثیر گذارترین گسل منطقه به شمار میرود، متعلق به دسته اول میباشد. این گسل طولی برگشته - رانده پهنه کپه داغ در زمان تشکیل حوضه رسوبی از نوع عادی بوده و پس از استقرار رژیم های فشارشی به نوع برگشته تبدیل شده است.

دسته دیگر گسل ها که میتوان گفت در بسیاری موارد امتداد N 40 E تا N 50 E دارند از نوع امتداد لغز (عمدتا چپ گرد) بوده و چنین به نظر میرسد که جابجائی نرمال نیز داشته اند، بارزترین این دسته از گسل ها در تصویر ماهواره ای در باختر منطقه مورد مطالعه با جابجائی چپ گرد خود مشخص هستند.

کانی سازی باریت با استفاده از خط ضعف و فضای ناشی از پیدایش گسل ها به طور عمده در امتداد گسل هائی با امتداد شمال خاوری - جنوب باختری و نیز شمالی - جنوبی پدید آمده است. تشخیص و بررسی جابجائی ناشی از حرکت گسل ها و نوع گسل معمولاً در برونزد های ماسه سنگی به راحتی امکان پذیر است، در حالیکه به دلیل نرمی و پلاستیک بودن بخش های مارنی یا شیلی، شناسایی و ردیابی گسل ها به سادگی امکان ندارد. در این مورد تاثیر دگرسانی بر سنگهای مارنی و رشد گیاهان در خط گسل به تشخیص آن کمک میکند. در نقطه S1 در محدوده شماره یک تاثیر گسل های نرمال بر لایه های ماسه سنگی واحدمارن پائینی مشخص است (تصویر شماره 1)

## 6- عملیات اکتشافی انجام شده

محدوده های مورد نظر برای اکتشاف باریت در منطقه راز و جرگلان شامل 5 محدوده است که از شماره 1 تا 5 شماره گذاری شده اند. بر پایه نامه فرماندهی مرزبانی که سوابق آن در پرونده این پروژه اکتشافی محفوظ است، انجام عملیات اکتشافی با رعایت فاصله 500 متری از مرز امکان پذیر بود.

چنانکه گفته شد تاکنون نقشه زمین شناسی مقیاس 1:250000 و یا 1:100000 از این ناحیه تهیه نشده است و از این جهت، کمبود اطلاعات وجود دارد.

جهت انجام عملیات اکتشافی، ابتدا عکس های هوایی مقیاس 1:50000 منطقه از سازمان جغرافیائی ارتش تهیه شد و فتوژئولوژی اولیه به انجام رسید. بر پایه اطلاعات به دست آمده از بازدید های اولیه و فتوژئولوژی عکس های هوایی مسیرهای مناسب برای پیمایش و طی مقاطعی جهت بررسی های زمین شناسی، چینه شناسی و رگه های احتمالی باریت، بررسی و پیش بینی گردید.

در مرحله بعد پس از شناسائی نقاطی که احتمال کانی سازی باریت وجود داشت و نیز در نقاطی که احتمال پوشیدگی بخش هایی از برونزد باریت میرفت، اقدام به حفر تعداد 63 متر ترانشه به میزان جمعا 303 متر مکعب شد. سپس از ترانشه هایی که کانی سازی باریت در آن بوده و یا زون دگرسان شده نشان از وجود باریت داشت، نمونه برداری همراه با



برداشت ترانشه به انجام رسید. به این ترتیب جمعا 100 نمونه برداشت شد که از آن میان 10 نمونه جهت اندازه گیری وزن مخصوص و انجام آزمایش XRD و XRF و هم چنین 10 نمونه برای انجام آزمایش و اندازه گیری به روش اسپکترومتری جذبی و اندازه گیری طلا و فلوتور برگزیده و تحت آزمایش های مربوطه قرار گرفت. جهت نمایش وضعیت کانی سازی، مقطع ترانشه ها با مقیاس 1:200 و در موارد لازم با مقیاس 1:50 ترسیم گردید.

از سوی دیگر نقشه زمین شناسی محدوده ها با مقیاس 1:20000 نیز با جمع بندی اطلاعات به دست آمده تهیه و با استفاده از نقشه های توپوگرافی 1:50000 تکمیل شد، که شامل محدوده S1 با 16/67 کیلومتر مربع، محدوده S2 با 15/77 کیلومتر مربع، محدوده S3 با 8/46 کیلومتر مربع، محدوده S4 با 46/75 کیلومتر مربع و محدوده S5 با 8/85 کیلومتر مربع میباشد و جمعا به 96/5 کیلومتر مربع رسید.

همچنین شکل مقاطع قائم ترانشه ها و برونزدهای نمونه گیری شده با مقیاس 1:200 و در مواردی که نمایش جزئیات با این مقیاس امکان نداشته، با مقیاس 1:50 ترسیم شده است. همراه با شکل مقاطع، مشخصات نمونه ها و نتایج اندازه گیری اکسید باریم و در مواردی که میزان روی نمونه ها جالب توجه بوده است، میزان ZnO در جدول هر ترانشه شرح داده شده است. در صفحه 7 الف، شکل مقطع ترانشه YKT8 همراه با توضیحات مربوطه به عنوان نمونه شرح داده شده است.

بر پایه نتایج بدست آمده از آزمایش نمونه ها، ذخیره باریت محدوده ها محاسبه شد و سرانجام بر پایه اطلاعات بدست آمده از وضعیت کانی سازی باریت، میزان عملیات اکتشافی مورد نیاز برای هر یک از 5 بلوک شناخته شده، پیشنهاد شده است.



## 6-1- محدوده شماره 1

این محدوده خاوری ترین محدوده این پروژه بوده و میتوان گفت شکل آن از دو بخش مستطیلی در جنوب و ذوذنقه ای در شمال تشکیل می شود. بخش ذوذنقه ای شکل محدوده (بخش شمالی) در حاشیه مرزی واقع شده و دو ضلع شمالی آن تقریباً موازی با خط مرزی میباشد.

دسترسی به این محدوده از جاده خاکی ارتباطی یکه سعود- قره قانلو امکان پذیر است که در روستای یکه سعود از راه آسفالت اصلی جدا شده و پس از عبور از روستای متروکه کامالی تا روستای قره قانلو ادامه مییابد. با استفاده از این راه و راه های فرعی تراکتور رو که برای کشت و زرع مورد استفاده قرار میگیرد. دسترسی به بخش های مختلف محدوده شماره 1 امکان پذیر میشود. از ناحیه کامالی 2 به سمت شمال، بخش عمده زمین ها زیر پوشش کشت و زرع دیم قرار گرفته و برونزدها کم و بیش توسط خاک کشاورزی پوشیده شده است. وسعت 17 کیلومتر مربع از این محدوده شامل بخش جنوبی که برونزدهای بیشتری نسبت به بخش شمالی در آن دیده میشود، زیر پوشش پی جویی و برداشت زمین شناسی قرار گرفت.

از نقطه نظر چینه شناسی، برونزد رسوبات موجود در این محدوده مربوط به شیل و مارن نازک تا متوسط لایه به رنگ سبز تا بنفش رنگ همراه با میان لایه های ماسه سنگ متوسط لایه ریز دانه سبز رنگ ( واحد پائینی ) PLM می باشد. برخی از لایه های ماسه سنگ، پرفسیل و در واقع لوماشل مرکب از صدف بی مهرگان میباشد.

از دیدگاه تکتونیکی، آرامش نسبی بر محدوده حاکم بوده است به نحوی که بخش عمده برونزدها با لایه بندی کم شیب با شیب کمتر از 10 درجه به سمت جنوب باختری دیده میشود. تنها در طرفین ( شمال خاوری و جنوب باختری) زون کانی سازی یا بلوک باریت دار کامالی 2 است که شیب های بیشتر لایه بندی قابل مشاهده میباشد. وباید آنرا در رابطه مستقیم با تشکیل رگه های باریت دانست. بهترین شاهد این مدعا در ترانشه YKT22 یا خاوری ترین ترانشه بلوک کامالی 2 دیده میشود که شیب لایه بندی سنگهای همبر رگه باریت شامل مارن نازک لایه و ماسه سنگ در طرفین رگه تغییر شیب یافته اند و در شکل مقطع این ترانشه دیده میشود.

در نتیجه عملیات پی جوئی و اکتشاف، دو ناحیه یا دو بلوک کانی سازی و رگه های پراکنده دیگر در این محدوده شناسایی و اکتشاف گردید. ناحیه اول، واقع در فاصله حدوداً یک کیلومتری شمال خاوری روستای متروکه کامالی میباشد که با تعداد 12 ترانشه اکتشاف و به نام کامالی 1 نامگذاری شد.

علاوه بر نواحی یاد شده، در نقطه 1-YV نیز برونزد باریت وجود دارد که در فاصله حدود 700 متری خاور روستای متروکه کامالی قرار میگیرد.

بخش هایی از شمال محدوده شماره یک فاقد خطوط منحنی تراز است. چنین به نظر میرسد که علت این موضوع به کیفیت پایین عکس های 1:50000 مربوط باشد که با توجه به زیر کشت رفتن زمین ها و عدم عکسبرداری با وضوح کافی، بخش هایی از عکس ها به رنگ روشن و فاقد عوارض توپوگرافی چاپ شده و در نتیجه نقشه های توپوگرافی



1:50000 نیز ناقص چاپ شده است. همین مشکل هنگام کار برداشت صحرایی زمین شناسی در مورد استفاده از عکس ها ی هوایی اثر گذار بود.

## 1-1-6- بلوک کامالی 1

### ترانشه YKT1

این ترانشه در مختصات 34 12 38 و 24 41 56 ، به طول 4/5 متر و آزیموت 70 درجه حفر و 3 نمونه از آن به شرح جدول مختصات برداشت گردید. ضخامت رگه باریت در این ترانشه 0/3 تا 0/4 متر بوده و به نظر میرسد، افزایش ضخامت با افزایش عمق همراه میباشد. چنانکه در جدول این ترانشه مشخص است سنگ همبر رگه نیز حاوی کانی سازی از 2/02% تا 6/55% میباشد. به این ترتیب کانی سازی باریت در این ترانشه شامل 2/10 متر است و به نظر میرسد همچون ترانشه YKT3 که در فاصله 25 متری جنوب آن قرار دارد، ضخامت بیشتری از باریت در این ترانشه در صورت اکتشاف عمیق تر بدست خواهد آمد.

### ترانشه YKT2

این ترانشه در مختصات 34 12 38 و 27 41 56 ، به طول 4/3 متر، آزیموت 83 درجه حفر و تعداد یک نمونه به شرح جدول و شکل از رگه باریت به ضخامت 0/25 متر برداشت گردید. رگه باریت در فاصله 0/5 متری شمال ترانشه، به ضخامت 0/5 متر و در فاصله 5 متری شمال ترانشه به ضخامت 0/15 متر میرسد و پس از آن تا فاصله 30 متری به سمت شمال به صورت زون برشی و خرد شده باریت همراه با مارن همبر به ضخامت حدود 5 سانتیمتر دیده می شود. در این بخش از رگه، آثار خش گسلی ( slicken side ) گسل همراه با اکسید آهن، نشانگر حرکت امتداد لغز از نوع چپگرد این گسل میباشد. (تصویر شماره 2). رگه باریت از ترانشه YKT2 به سمت جنوب تا فاصله 4 متری به ضخامت 0/15 متر رسیده و در این نقطه برش گسلی جایگزین رگه شده و سپس به سمت جنوب، تنها، ردی از گسل قابل تشخیص میباشد. به این ترتیب طول رگه باریت در این نقطه به 9 متر میرسد.

### ترانشه YKT3

این ترانشه در مختصات 33 12 38 و 24 41 56 به طول 21/5 متر و با آزیموت 75 درجه حفر و تعداد 8 نمونه از آن برداشت شد. و در نتیجه رگه باریت در دو بخش به شرح شکل و جدول مشخص گردید. آزمایش اندازه گیری طلا و فلوتور در مورد نمونه شماره 3 این ترانشه که از رگه باریت بوده نشان دهنده عدم همراهی طلا و فلوتور با باریت میباشد. با اندازه گیری وزن مخصوص این نمونه عدد 4/46 به دست آمد.



نتیجه مطالعه نمونه شماره یک این ترانشه نیز که از هاله دگرسان شده نرم و سیاه رنگ مجاور رگه باریت برداشت شده به ترتیب فراوانی نشانگر وجود کانیه‌های سیلیس، فلدسپات، کلسیت و کانی رسی است.

چنین به نظر میرسد که رگه های باریت ترانشه YKT3 و YKT1 با فاصله 25 متر از یکدیگر به هم مربوط باشند. در تصویر شماره 3 نمایی از ترانشه های YKT1 و YKT3 دیده میشود. در تصویر شماره 4 نمایی نزدیک از ترانشه YKT3 و رگه باریت و در تصویر شماره 5، دور نمای ترانشه YKT3 و ترانشه YKT4 واقع در جنوب خاوری YKT3 به نمایش در آمده است. چنانکه در تصویر شماره 5 دیده میشود، رگه های باریت در زونی به پهنای حدود 50 متر در جنوب ترانشه YKT3 برونزد دارند.

مطالعه به روش XRD دونمونه شماره 1 و 3 از این ترانشه به عمل آمد. در مورد نمونه شماره 1 که سنگ همبر دگرسان و خرد شده و سیاه رنگ است، کانی های کوارتز، فلدسپات، کلسیت و کانی رسی مشخص گردید و نمونه شماره 3 نیز باریت همراه با کلسیت نشان داد.

با توجه به جدول این ترانشه میتوان دید که کانی سازی باریت شامل 9/8 متر بصورت پیوسته از سنگهای ترانشه میباشد و حتی در نمونه شماره 5 که سنگ همبر رگه هاست Bao %6/73 بدست آمده است. همچنین در نمونه شماره 9، 2/09 % Bao مشخص شد که احتمالاً نشانگر کانی سازی باریت در عمق میباشد.

### ترانشه YKT4

این ترانشه در مختصات 32 12 38 و 25 41 56 به طول 12/2 متر با آزیموت 95 درجه حفر و تعداد 3 نمونه به شرح جدول<sup>1</sup> از آن برداشت گردید تصویر شماره 6 نمایی از این ترانشه و رگچه های باریت نمایش میدهد. در تصاویر شماره 7 و 8 ساخت برشی رگه باریت و کلسیت در نمونه شماره 3 دیده میشود. نتیجه اندازه گیری اکسید باریت این رگه نیز Bao %12/63 نشان میدهد که در تائید مطلب فوق میباشد.

### ترانشه YKT3B

این ترانشه در فاصله 30 متری باختر ترانشه YKT3 به طول 4/5 متر با آزیموت 115 درجه حفر شد، در حالیکه در این نقطه در روی زمین واریزه باریت دیده میشود، با حفر این ترانشه دسترسی به رگه باریت ممکن نگردید.

### ترانشه YKT5

این ترانشه در مختصات 31 12 38 و 26 41 56 به طول 4/5 متر با آزیموت 100 درجه حفر و یک رگه باریت و کلسیت برشی شده به ضخامت 1 سانتیمتر با شیب و امتداد حدود N10E 85 SE در آن به دست آمد. این رگچه به سمت جنوب افزایش ضخامت یافته و به 0/2 تا 0/4 متر میرسد. شیب لایه بندی در این ترانشه صفر است.



### ترانشه YKT6

این ترانشه در مختصات 30 12 38 و 26 41 56، به طول 15 متر، با آزیموت 90 درجه حفر و تعداد 2 نمونه به شرح جدول و شکل از آن برداشت شد. در این ترانشه دو رگچه باریت به ضخامت 0/2 و 0/3 متر به فاصله 11/1 متر از یکدیگر دیده میشود که در هر دو رگه، مارن دگر سان شده سیاه رنگ با باریت همراه میباشد.

### ترانشه YKT7

این ترانشه در مختصات 29 12 38 و 26 41 56 به طول 4/3 متر با آزیموت 90 درجه حفر و تعداد یک نمونه به شرح جدول از آن برداشت گردید. در این ترانشه دور گچه باریت 0/1 متری با شیب و امتداد N180E90 همراه با مارن همبر دگرسان شده به صورت زونی به ضخامت جمعا 1/5 متر قابل مشاهده است. و نمونه یاد شده، شامل کل این زون بوده و نشانگر وجود کانی سازی باریت در سنگ همبر مابین دو رگه نیز میباشد.

### ترانشه YKT8

این ترانشه در مختصات 31 12 38 و 25 41 56 به طول 5/5 متر با آزیموت 75 درجه حفر و چهار نمونه به شرح جدول و شکل از آن برداشت گردید. رگه باریت به ضخامت 0/15 تا 0/3 متر است ' به این ترتیب که به سمت بالا و عمق زمین ' ضخامت آن افزایش میابد. قطعات دگرسان شده و سیاه رنگ مارن در میان باریت به چشم میخورد. سنگ همبر رگه نیز کم و بیش دگرسان شده ' خرد شده و همراه اکسید آهن میباشد. تصویر شماره 9 دور نمایی از ترانشه های 5 و 8 کامالی 1 و رگه های باریت قابل مشاهده است.

### ترانشه YKT8B

این ترانشه در مختصات 30 12 38 و 24 41 56 به طول 12/6 متر با آزیموت 90 درجه حفر و یک نمونه از رگه باریت به ضخامت حدود 0/3 متر به صورت باریت همراه با قطعات مارن سیاه رنگ برداشت گردید.

### ترانشه YKT9

این ترانشه با مختصات 37 12 38 و 21 41 56 به طول 10 متر با آزیموت 100 درجه، به دلیل وجود واریزه زیاد قطعات باریت در این نقطه حفر شد ولی رگه باریت بدست نیامد. شیب و امتداد لایه بندی قابل اتکا دیده نمیشود.



### ترانشه YKT10

این ترانشه با مختصات 34 12 38 و 19 41 56 به طول 5 متر و با آزیموت 85 درجه حفر و از رگچه کلسیت همراه با باریت موجود در آن یک نمونه به شرح شکل و جدول برداشت گردید. شیب و امتداد این رگه N 177E90 میباشد. حفر ترانشه و نمونه گیری از این نقطه به دلیل وجود واریزه زیاد کلسیت همراه با باریت روی این گرده ( با روند حدودا شمالی - جنوبی تا شمال خاوری - جنوب باختری) بوده است.

### ترانشه YKT11

این ترانشه با مختصات 22 12 38 و 28 41 56 به طول 7/1 متر و با آزیموت 85 درجه با هدف دستیابی به دنباله رگه باریت ترانشه YKT12 حفر گردید و دستیابی به رگه باریت میسر نشد.

### ترانشه YKT12

این ترانشه با مختصات 22 12 38 و 28 41 56 به طول 3/9 متر و با آزیموت 65 درجه، در فاصله حدود 30 متری جنوب ترانشه YKT11 حفر شد. در این ترانشه رگه باریت به ضخامت 0/3 متر با ساخت رشته ای و صفحه ای به موازات امتداد رگه دیده میشود که یک نمونه به شرح جدول و شکل از آن برداشت گردید. اندازه گیری وزن مخصوص این نمونه عدد 4/55 gr/cm و مطالعه کانی شناسی به روش XRD آن نشانگر کانیهای باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی (Minor) است.

### ترانشه YKT13

این ترانشه به طول 3/7 متر با آزیموت 70 درجه در فاصله 5 متری جنوب ترانشه YKT12 حفر شد ولی تنها مارن تا حدی دگرسان شده به دست آمد.

## 6-1-2- بلوک کامالی 2

سه ترانشه زیر با شماره 14, 15, 16 YKT برای اکتشاف رگه و رگچه هایی که واریزه آنها و یا برونزد آنها در این نقطه مشاهده میشود حفر گردید. چنین بنظر میرسد که رگه ها به یکدیگر مربوط اند.



### ترانشه YKT14

این ترانشه با مختصات 05 13 38 و 40 41 56 به طول 9 متر ، با آزیموت 138 درجه حفر شد و در نتیجه یک رگه باریت به ضخامت 1/2 متر به شرح جدول و شکل به دست آمد و یک نمونه از آن به شرح شکل و جدول برداشت گردید. با اندازه گیری وزن مخصوص این نمونه عدد 4.42 gr/cm<sup>3</sup> بدست آمد. همچنین در نتیجه مطالعه کانی شناسی به روش XRD این نمونه کانیهای باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی مشخص شد.

### ترانشه YKT15

این ترانشه در مختصات 06 13 38 و 4 41 56 به طول 7 متر ، با آزیموت 140 درجه حفر و یک نمونه از آن برداشت گردید. در این ترانشه زون دگرسان و خرد شده و تا حدی آغشته به اکسید آهن همراه با یک رگچه 5 سانتیمتری باریت با شیب و امتداد N50E 90 مشخص شد. سنگ همبر آن مارن نازک لایه سبز مایل به بنفش و بدون شیب و امتداد قابل اندازه گیری (در نتیجه تاثیر دگرسانی نسبی) میباشد.

### ترانشه YKT16

این ترانشه در مختصات 06 13 38 و 41 41 56 به طول 9/2 متر با آزیموت 172 درجه برداشت گردید. با حفر این ترانشه دو رگچه باریت مشخص شد که دو نمونه باریت از رگچه های یاد شده برداشت شده است .  
کانه تن اصلی بلوک کامالی 2 با حفر 7 ترانشه YKT17 تا YKT22 به شرح زیر اکتشاف گردید :

### ترانشه YKT17

این ترانشه با مختصات 14 13 38 و 49 41 56 به طول 6/2 متر و آزیموت 170 درجه حفر شد. با حفر این ترانشه یک رگه باریت به ضخامت 0/1 تا 0/15 متر در میان زون دگرسان شده به ضخامت 4/5 به دست آمد و جمعا چهار نمونه به شرح شکل و جدول از آن برداشت گردید، آزمایش اندازه گیری میزان طلا در مورد دو نمونه شماره 3 و 4 این ترانشه شامل مارن دگرسان شده نشان داد که با کانی سازی طلا همراهی نمیشود. هم چنین اندازه گیری میزان فلوتور در نمونه شماره 3 و 4 این ترانشه شامل مارن دگرسان و خرد شده سیاه رنگ همراه با قطعات و رگچه های پرشیب باریت نشانگر به ترتیب 97ppm و 307ppm فلوتور می باشد.





### ترانشه YKT18

این ترانشه با مختصات 15 13 38 و 52 41 56 به طول 4/8 متر و با آزیموت 131 درجه به دلیل وجود واریزه باریت در اطراف این نقطه حفر شد. ولی با حفر آن مارن نازک لایه و تا حدی درهم ریخته به دست آمد.

### ترانشه YKT 19B

در نقطه ای با مختصات 15 13 38 و 54 41 56 که واریزه نسبتاً زیادی از باریت وجود داشت ترانشه YKT19B به طول 4/0 متر با آزیموت 188 درجه حفر شد ولی دستیابی به رگه باریت میسر نگردید و تنها، مارن نازک لایه سبز مایل به بنفش به دست آمد.

### ترانشه YKT19

این ترانشه با مختصات 16 13 38 و 55 41 56 به طول 5/7 متر با آزیموت 145 درجه حفر شد. در حالیکه واریزه باریت در این نقطه به چشم میخورد، دستیابی به باریت در ترانشه یاد شده ممکن نگردید. در این نقطه شیب و امتداد لایه بندی N 55 E 20 SE در مارن نازک لایه سبز قابل مشاهده است.

### ترانشه YKT20

این ترانشه با مختصات 16 13 38 و 56 41 56 به طول 5/0 متر با آزیموت 150 درجه حفر شد. در نتیجه حفر این ترانشه، زون سنگهای دگرسان شده همراه با رگچه های باریت و کلسیت مشخص گردید. و دو نمونه به شرح جدول و شکل از آن برداشت شد.

### ترانشه YKT21

این ترانشه با مختصات 19 13 38 و 02 42 56 به طول 12/25 متر با آزیموت 3 درجه حفر شد که در نتیجه رگه باریت به ضخامت 1/0 متر با شیب و امتداد N 86 E 46 SE

در میان زون دگرسان شده و خرد شده و کم و بیش همراه با اکسید آهن جمعاً 7/85 متر مشخص و تعداد 6 نمونه به شرح جدول و شکل از آن برداشت گردید. وزن مخصوص نمونه شماره YKT21-2G اندازه گیری شد که  $4.39 \text{ gr/cm}^3$  بدست آمد. مطالعه کانی شناسی به روش XRD همین نمونه نشان دهنده کانیهای باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی است.



### ترانشه YKT22

این ترانشه با مختصات 19 13 38 و 04 42 56 به طول 9/4 متر با آزیموت 145 درجه حفر گردید. رگه باریت در این ترانشه در دو بخش، جمعا به ضخامت 3 متر به دست آمد که در میان آن یک بخش مارنی خرد شده و تیره رنگ دیده میشود. ولی به نظر میرسد دو بخش باریت در عمق با یکدیگر مربوط اند. شیب و امتداد رگه باریت N 90 E 90 است و سنگهای مارن و ماسه سنگ همبر رگه کم و بیش دگرسان شده هستند. در تصویر شماره 9 دور نمایی از دو ترانشه 21 و 22 کامالی 2 دیده میشود. از این ترانشه تعداد 6 نمونه به شرح جدول و شکل برداشت گردید. نمونه شماره 5 این ترانشه که از رگه باریت آن گرفته شده تحت آزمایش اندازه گیری طلا و فلوئور قرار گرفت که پاسخ آزمایش، نشانگر عدم کانی سازی طلا و فلوئور همراه با باریت این ترانشه میباشد. به نظر میرسد رگه باریت این ترانشه بصورت پیوست تا باختر ترانشه YKT21 ادامه دارد و بنابراین طولی حدود 35 تا 40 متر برای آن میتوان در نظر گرفت.

### ترانشه های YKT 23 A , B

به دلیل وجود واریزه نسبتا زیاد باریت در نقطه ای با مختصات 15 13 38 و 41 41 56 با حفر دو ترانشه دستیابی به باریت ممکن نگردید و تنها مارن نازک لایه در آن به دست آمد.

### ترانشه YKT25

این ترانشه با مختصات 08 13 38 و 35 41 56 به طول 6/6 متر و با آزیموت 129 درجه به دلیل وجود قطعات واریزه در اطراف این نقطه حفر شد و در آن مارن کمی دگرسان شده همراه با اکسید آهن به دست آمد. از این ترانشه یک نمونه به ضخامت 1/3 متر از مارن دگرسان شده به شرح شکل و جدول برداشت گردید. در محدوده شماره یک دو برونزد باریت که در فاصله نسبتا دور از بلوک کانی سازی کامالی یک و دو قرار دارند به شرح زیر بررسی گردید :

### برونزد Y.V-1

در این نقطه با مختصات 13 12 38 و 15 41 56 برونزد باریت به صورت رگچه های بی نظم باریت همراه با رگچه های کلسیت با امتداد کلی N 160 E دیده میشود که نمونه Y.V-1 از آن برداشت شد (به شرح شکل و جدول). پهنای زون رگچه ها حدود 0/5 تا 4 متر به طول حدود 15 متر دیده میشود.



## برونزد YKV-1

در نقطه ای با مختصات 20 13 38 و 33 41 56 در کنار جاده یکه سعود – قره قانلو برونزد رگه باریت به ضخامت 0/6 متر با شیب و امتداد N150 E90 دیده میشود که مارن همبر آن دگرسان، خرد و سیاه رنگ شده است. از رگه باریت آن یک نمونه به شرح شکل و جدول برداشت شد. با اندازه گیری وزن مخصوص این نمونه  $4/37 \text{ gr/cm}^3$  بدست آمد. همچنین مطالعه کانی شناسی به روش XRD این نمونه کانیهای آن را باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی نشان داد. ادامه احتمالی این رگه باریت به سمت جنوب خاور زیر زمینهای کشت دیم قرار گرفته ولی به سمت شمال باختر، تا فاصله حدود 50 متری آن آثاری از واریزه باریت به چشم میخورد.



## 6-2- محدوده شماره 2

این محدوده به شکل یک مستطیل، با ضلع طولی خاوری - باختری به طول 5/4 کیلومتر و عرض 2/650 کیلومتر و به گستره 17/3 کیلومتر مربع تعیین شده و بخش عمده آن در دو سوی رودخانه جرگلان قرار گرفته که جاده ارتباطی روستاها نیز در کناره این رودخانه احداث شده است.

روستاهای قل مراد (گرکز)، سوق چشمه، دونقوزلی، آتالاخ، دوالن، اسمی، حبیبک و علی آباد در این محدوده قرار دارند. و به دلیل نزدیکی زمین های اطراف به رودخانه جرگلان، بسیاری از زمین های کم شیب زیر کشت آبی و نیز دیم قرار گرفته است.

برونزد های موجود از واحدهای سنگی، مربوط به واحد شیل زیرین با میان لایه های ماسه سنگی  $P^{LM}$  تشکیل میشود. شیل ها به رنگ سبزتیره تا سیاه رنگ میباشد، در حالیکه میان لایه های ماسه سنگی تیره رنگ تا سیاه رنگ گاه تا ضخامت 10-15 متر در میان واحد شیلی قرار گرفته و گاه به طور جانبی به شیل های یاد شده تبدیل میگردد. شیب لایه بندی نقاط مختلف این محدوده بیان کننده این است که محدوده شماره 2 محور ناودیس جرگلان را در بر میگیرد.

بررسی نقاط مختلف محدوده شماره 2 منجر به کشف رگه های باریت در شمال باختری روستای گرکز شد. در این نقطه اقدام به حفر دو ترانشه گردید که در زیر شرح داده شده است.

### ترانشه GKT1

این ترانشه با مختصات 10 11 38 و 34 38 56 به طول 10 متر و با آزیموت 161 درجه حفر گردید. از این ترانشه تعداد سه نمونه به شرح شکل و جدول آن برداشت گردید. چنانکه در جدول مشخص است، امتداد رگه ها شمال خاوری - جنوب باختری تا خاور، شمال خاوری - باختر، جنوب باختری میباشد. پاسخ به دست آمده از آزمایش اندازه گیری میزان طلا در نمونه شماره GKV1 ترانشه نشان دهنده میزان ناچیز طلا (کمتر از 1 ppb) در باریت این ترانشه بوده است. اندازه گیری میزان فلوتور این نمونه نشان دهنده 109ppm فلوتور بوده و به این ترتیب تنها نمونه باریت منطقه میباشد که با کانی سازی فلوتور همراهی میگردد. در نتیجه اندازه گیری وزن مخصوص این نمونه  $4/35 \text{ gr/cm}^3$  بدست آمد. مطالعه میکروسکوپی مقطع صیقلی نمونه شماره GKV - 1P مربوط به این ترانشه بیانگر وجود آغستگی های مالاکیتی در راستای ریز شکافهای باریت این نمونه میباشد. ریز شکافها عموماً متقاطع است. در نتیجه مطالع کانی شناسی XRD این نمونه نیز کانیهای باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی مشخص گردید.



## ترانشه GKT2

این ترانشه در فاصله حدود 60 متری جنوب باختری ترانشه ، با مختصات 09 11 38 و 31 38 56 به طول 7/3 متر و با آزیموت 16 درجه حفر گردید. در این ترانشه زون خرد شده سنگهای مارن نازک لایه ، دگرسان شده و به رنگ سیاه ، همراه با رگچه های ژئپس ، و اکسید آهن به دست آمد و از آن یک نمونه به شرح شکل و جدول برداشت گردید. چنانچه در شکل مقطع این ترانشه مشخص است ، به نظر میرسد، فشار حاصل از نفوذ مواد هیدروترمال و تشکیل زون کانه دار موجب تغییر شیب لایه بندی سنگهای همبر شده است . شیب و امتداد مشخصی برای زون دگرسان و خرد شده نمیتوان ذکر نمود. ولی به نظر میرسد از این نظر مشابه ترانشه GKT1 میباشد. وجود واریزه باریت در حد فاصل دو ترانشه GKT 1 و GKT2 به احتمال زیاد نشانگر ادامه کانی سازی باریت در این فاصله است و به این ترتیب احتمالاً کانی سازی باریت به طول حداقل 50 متر در این نقطه وجود دارد.



### 3-6- محدوده شماره 3

این محدوده به شکل ذوزنقه ای به مساحت 16/23 کیلومتر مربع در حاشیه مرزی قرار گرفته است و دو ضلع طولی شمالی و جنوبی آن به موازات مرز قرار دارد. ضلع جنوبی به طول 9 کیلومتر ضلع بزرگ این ذوزنقه را تشکیل میدهد. راه های دسترسی به این محدوده بسیار کم و محدود به دو راه تراکتور رو میباشد. یک راه از طریق یتی گوز و آلمالق دسترسی به بخش باختری و راه دیگر از طریق چوپر و قشلاق امکان رفت و آمد به بخش خاوری را فراهم مینماید. گستره ای به مساحت 11/20 کیلومتر مربع از این محدوده تحت عملیات پی جویی و اکتشاف باریت قرار گرفت که نتیجه آن برونزد های باریت به شرح زیر میباشد:

#### برونزد باریت KCH2

این برونزد در نقطه ای با مختصات 13 15 38 و 23 34 56 به صورت رگه باریت به ضخامت 0/2 تا 0/3 متر و طول حدود 3 متر با شیب و امتداد N 115 E 53 NE دیده میشود. در فاصله 3 متری جنوب خاوری این رگه ، دو رگچه باریت کوچک تر تا ضخامت 0/10 متر دیده میشود که احتمالاً دنباله آن است. هم چنین 3 رگچه به ضخامت کمتر از 5 سانتیمتر حدوداً با امتداد مشابه ولی با شیب تند حدود 90 درجه تا فاصله 2/5 متری شمال خاوری آن قابل مشاهده میباشد. سنگ همبر از جنس ماسه سنگ دانه ریز تا سیلت با شیب و امتداد N 155 E 10 NE به رنگ سبز مایل به قهوه ای است که در حاشیه و رگچه های باریت ، به واسطه اغشتگی به اکسید آهن ، کمی زرد رنگ شده است. یک نمونه با شماره K.CH-2 از آن برداشت شد.

#### برونزد باریت KCH-3

در نقطه ای با مختصات 33 14 38 و 37 34 56 رگچه نسبتاً بی نظم با امتداد حدود N30E و با شیب تند، به ضخامت 0/1 تا 0/45 متر در دو سوی گسلی با شیب و امتداد N0E90 در شیل سبز تیره و ماسه سنگ متوسط لایه دیده میشود. به عبارت دیگر رگه باریت گسل یاد شده را قطع کرده است . بخشی از این رگه به صورت رگچه های بی نظم 1-3 سانتیمتری است که در مجموع در امتداد یاد شده بالا تشکیل شده اند.

- در نقطه KCH1 با مختصات 33 14 38 و 57 33 56 ، رگچه های کلسیت نسبتاً بی نظم در زونی با امتداد کلی N 130 E در زونی به ضخامت 1/0 تا 1/2 متر و طول حدود 4-5 متر دیده میشود.

- در نقطه KCH5 با مختصات 48 14 38 و 31 31 56 واریزه باریت به مقدار کم دیده میشود ولی برونزد آن قابل تشخیص نیست . به نظر میرسد این واریزه بخشی از آبرفتی باشد که بر فراز تپه این نقطه باقی مانده است.





#### 4-6- محدوده شماره 4

این محدوده با گستره 46/75 کیلومتر مربعی خود، بزرگ ترین گستره در میان محدوده های دیگر را میپوشاند. بخش خاوری و بزرگ تر این محدوده به شکل مستطیل و بخش باختری به شکل مثلث در گوشه شمال باختری آن قرار دارد. روستاهای بزرگ حصارچه بالا ، حصارچه پائین ، قلعه قزل و بچه دره و قره پالچق در بخش جنوبی این محدوده، در حاشیه رودخانه جرگلان گسترش یافته اند. علاوه بر آن، تعدادی دامداری و بیلاق نشین در دره های شمالی تر آن وجود دارد. دره های بزرگ و سراسری بچه دره ، کمیلی دره، دره لعلکی، سپلان سو- نورچان - ترکمن دره ، سویوخ سوو آق اوزوملی با روند شمال خاوری - جنوب باختری زهکشی آب ها را به سمت رودخانه جرگلان تامین می کنند.

راه ارتباطی آسفالتی روستاهای منطقه از حاشیه جنوبی محدوده میگذرد. زمین های زیادی در این محدوده بر فراز تختگاه ها به زیر کشت رفته و راه های ارتباطی تراکتور رو، ارتباط روستاها با زمین های زیر کشت و دامداریها را تامین میکنند. مرتفع ترین نقطه محدوده واقع در بخش مثلثی شکل شمالی باختری محدوده با 1010 متر ارتفاع ، و کم ترین ارتفاع در حوالی روستای بچه دره با 700 متر ارتفاع و بدین ترتیب بیشترین اختلاف ارتفاع حدود 300 متر میباشد. از نقطه نظر چینه شناسی چهار رسوبی در این محدوده به شرح زیر قابل تفکیک است :

- **مارن و شیل P<sup>TM</sup>** : قدیمی ترین رسوبات محدوده شماره 4 در بخش شمالی آن در دره بچه دره قابل تشخیص است که شامل مارن تا شیل نازک لایه و گاه متوسط لایه سبز رنگ میباشد. گاه لایه های مارنی درامتداد جانبی تبدیل به ماسه سنگ ریزدانه شده و گاه تناوب شیل و ماسه سنگ یاد شده دیده میشود. ضخامت حدود 40 متر از این واحد در نقطه یاد شده قابل مشاهده است.

- **شیل و مارن با میان لایه های ماسه سنگ (واحد پائینی) P<sup>LM</sup>** : روی واحد یاد شده ، شیل تا مارن بنفش رنگ تا سبز رنگ نازک لایه همراه با میان لایه های ماسه سنگ متوسط لایه سبز رنگ گلوکونیتی به ضخامت حدود 100 تا 150 متر قرار میگیرد. این واحد گسترده ترین واحد محدوده را تشکیل میدهد و عمدتا در بخش های شمالی محدوده دیده میشود. با توجه به نرم فرسابودن و شیب کم لایه بندی ارتفاعات عمدتا کم شیب بوده و در بسیاری نقاط زیر کشت دیم قرار گرفته است.

- **واحد ماسه سنگ ضخیم لایه P<sup>TS</sup>** : این واحد از ماسه سنگ دانه ریز گلوکونیتی سبز رنگ ضخیم لایه و گاه توده ای تشکیل میشود که گاه میان لایه های نازک شیلی در آن به چشم می خورد. برونزدهای بخش جنوبی محدوده شماره 4 عمدتا از این واحد تشکیل میشود که با توجه به شیب کمی که در طرفین محور ناودیس پیدا کرده ، دیواره های پرشیب و صخره ای آن نمود شاخصی یافته که نتیجه فرسایش است . از آن جمله دیواره های پر شیبی است که روستای بچه دره





را در میان گرفته اند (تصویر شماره 11). در برخی نقاط، سطوح تازه شکسته این واحد به رنگ خاکستری مایل به آبی دیده میشود. از ویژگی های دیگر آن وجود ماکروفسیل های دو کفه ای و غیره است که گاه به ابعاد چند ده سانتیمتر میرسد.

– **واحد مارن بنفش بامیان لایه های ماسه سنگ ( واحد بالائی)  $P^{UM}$** : این واحد که شباهت زیادی با واحد مارن پائینی دارد، بر روی ماسه سنگ های ضخیم لایه قرار گرفته و دو برونزد عمده آن در کوه اشتوکج واقع در بخش جنوب باختری محدوده و دیگری در بخش مثلثی شکل شمال باختری محدوده شماره 4 دیده میشود.

در این محدوده نیز گسل های تاثیر گذار و بزرگ، از نوع نرمال و گاه امتداد لغز و عموماً با امتداد شمال خاوری – جنوب باختری است ( تصویر شماره 12) و بیشترین تاثیر گسل ها بر واحد ماسه سنگ ضخیم لایه قابل مشاهده است، در حالیکه ادامه گسل ها که در شمال محدوده وارد برونزدهای واحد مارن پائینی میشود، روی زمین به سختی قابل تشخیص است.

نقاط نمونه گیری ترانشه های حفر شده در محدوده شماره 4 به شرح زیر است، که به ترتیب از بلوک قویولی در شمال خاوری محدوده شروع و با کانی سازی در شمال باختری محدوده (اوزاخ دره) خاتمه می یابد.

– **واحد رسوبات بادی (لس) L**: چنانکه در پیش گفته شد، باد نهشته هایی به رنگ نخودی روشن تا زرد کم رنگ در برخی نقاط ناحیه مورد بررسی و بویژه در ارتفاعات شمالی محدوده شماره 4، تارک بلندیها و تپه ها را پوشانده اند. این نهشته ها متخلخل، سست و عمدتاً شامل دانه هایی در حدود سیلت تا ماسه و کمی رس و عموماً با ترکیب کربناته و بدون سیمان میباشد. با توجه به توان جذب آب زیاد عموماً زیر کشت رفته اند. خاستگاه مواد لسی این ناحیه با توجه به جهت باد غالب ناحیه که بیشتر شمالی تا شمال باختری است، به رسوبات سیلابی و تپه های ماسه ای واقع در حاشیه فروافتادگی خاور دریای خزر نسبت داده میشود. ضخامت آنها گاه به چند ده متر میرسد.

#### نقطه GV4

در این نقطه با مختصات 05 12 38 و 36 27 56 ماسه سنگهای کم شیب تبدیل به سنگ جوش شده است و چنین بنظر میرسد که این پدیده در رابطه با گسلی با امتداد N155 E و با شیب تند میباشد که در امتداد آن در ترانشه GT15 کانی سازی باریت پدید آمده است. در این نقطه عملکرد گسل، دیواره ای به بلندای 3-5 متر ایجاد کرده است. برای بررسی ارتباط احتمالی سنگ جوش با کانی سازی باریت، یک نمونه با شماره GV4 برداشت گردید که نتیجه آزمایش این نمونه نشانگر 0/38% اکسید باریم بوده و نشانگر کانی سازی باریت میباشد. به این ترتیب مطلب فوق الذکر تأیید میشود.

#### ترانشه GT15



این ترانشه با مختصات 22 12 38 و 32 28 56 به طول 16/0 متر و با آزیموت 123 تا 133 درجه حفر و تعداد 3 نمونه به شرح شکل و جدول از آن برداشت گردید. هم چنین نمونه شماره 2 این ترانشه مورد آزمایش اندازه گیری میزان طلا قرار گرفت که نتیجه آزمایش حکایت از میزان کمتر از 1ppb طلا دارد.

### ترانشه GT16

این ترانشه با مختصات 16 12 38 و 38 28 56 به طول 16 متر و با آزیموت 137 درجه با توجه به وجود باریت در ترانشه های 15 و 17 بر روی گسل نرمال با امتداد حدودا N 45 E 90 حفر شد و به کانی سازی باریت نرسید و مارن نازک لایه تا متوسط لایه با شیب حدود صفر درجه به دست آمد.

### ترانشه GT17

این ترانشه با مختصات 17 12 38 و 39 28 56 به طول 13/9 متر و با آزیموت 135 درجه حفر شد. در این ترانشه طبق شرح جدول و شکل آن ، زون دگرسان شده و خرد شده به ضخامت 4/0 متر که در بخشی از آن همراه با رگچه های باریت است، به دست آمد و 5 نمونه برداشت گردید. نتیجه مطالعات به روش XRD نمونه شماره GT17-1 این ترانشه شامل مارن دگرسان شده و سیاه رنگ نشانگر وجود کانیهای زیر به ترتیب فراوانی است: سیلیس ، فلدسپات ، ژپس ، کانی رسی و کلسیت. در این زمینه وجود سیلیس و فلدسپات و کانی رسی را میتوان به ترکیب اولیه سنگ همبر زون دگرسان شده مربوط دانست . در حالیکه ژپس ، کلسیت و احتمالا بخشی از کانی رسی در نتیجه فرایند نفوذ محلول های گرمایی تشکیل شده است. در این ترانشه و اطراف آن شیب و امتداد لایه بندی در نتیجه دگرسانی از بین رفته و قابل تشخیص نیست .

### ترانشه GT18

این ترانشه با مختصات 19 12 38 و 42 28 56 به طول 15 متر و با آزیموت 137 درجه حفر شد، و با حفر آن رگه باریت به ضخامت حدود 0/4 متر با شیب و امتداد حدود N 50 E 55 SE همراه با قطعات مارن زرد رنگ دگرسان شده و وی آن مارن شدیداً دگرسان و نرم شده و سیاه رنگ همراه با رگچه های باریت و ژپس به شرح شکل و جدول به دست آمد و 3 نمونه از آن برداشت گردید. چنانکه در شکل و جدول این ترانشه مشخص است، نمونه شماره 1 از رگچه باریت کلسیتی برداشت شده و حاوی 48/25% اکسید باریت میباشد.

نمونه شماره 3 این ترانشه که شامل باریت همراه با قطعات زرد رنگ و دگرسان شده مارن همبر وسیلیسی شده است ، تحت آزمایش اندازه گیری طلا قرار گرفت و پاسخ آزمایش در حد کمتر از 1 ppb طلا بوده که نشانگر عدم همراهی طلا با کانی سازی باریت میباشد. اندازه گیری فلوتور در مورد همین نمونه نمایشگر عدم همراهی فلوتور با باریت است.



اندازه گیری وزن مخصوص در مورد همین نمونه به عمل آمد که در نتیجه  $4/36 \text{ gr/cm}^3$  و نیز در نتیجه مطالعه کانی شناسی به روش XRD همین نمونه کانیهای باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی بدست آمد.

### ترانشه GT19

این ترانشه با مختصات 19 12 38 و 42 28 56 ( در فاصله حدودا 20 متری خاور ترانشه GT18 ) به طول 11/3 متر و با آزیموت 120 درجه با هدف اکتشاف دنباله خاوری رگه موجود در ترانشه 18 حفر شد. نتیجه حفر این ترانشه به صورت زون شدیداً دگرسان و خرد شده با شیب و امتداد N 33 E 60 NW بوده است که یک نمونه از آن به شرح شکل و جدول برداشت گردید.

همین نمونه که شامل سنگ شدیداً دگرسان شده سیاه رنگ و شدیداً خرد شده همراه با تیغه های ژپس میباشد، تحت آزمایش اندازه گیری طلا قرار گرفت که نتیجه آزمایش نمایشگر عدم وجود کانی سازی طلا در زون دگرسان شده است. در حالیکه اندازه گیری میزان فلوتور این نمونه بیان کننده 521ppm فلوتور میباشد.

### ترانشه GT20

این ترانشه با مختصات 21 12 38 و 42 28 56 به طول 9 و با آزیموت 140 درجه برای اکتشاف رگه باریت که واریزه هایی از آن در این نقطه به چشم می خورد حفاری شد ولی به دلیل عمق زیاد واریزه که به 1/5 متر نیز رسید متوقف گردید.

### برونزد باریت 2 - GV

رگچه های بی نظم باریت در سنگ همبر مارنی در طول گسلی با شیب و امتداد N32 E90، در طول 6 متر و به پهنای 0/3 تا 0/1 متر در نقطه ای با مختصات 26 12 38 و 43 28 56 دیده میشود. دو تصویر شماره 13 و 14 نمایی از این زون رگچه های باریت میباشد.

### برونزد باریت 3 - GV

رگه باریت به ضخامت 0/2 تا 0/5 متر، با شیب و امتداد N 35 E 54 SE در فاصله حدود 7 متری جنوب نقطه یاد شده بالا یعنی GV2 در کف دره مشخص است. در تصویر شماره 15 نمایی از این رگه دیده میشود. مطالعه مقطع صیقلی نمونه شماره GV3-2P که مربوط به این برونزد است، دانه های محدود و نیمه شکل دار پیریت ریز در حد  $30 \times 20$  میکرون با درصد بسیار کم حدود 0/1% تا 0/2% مشخص گردید. اندازه گیری وزن مخصوص باریت این نمونه 4/44



gr/cm<sup>3</sup> و مطالعه کانی شناسی به روش XRD ترکیب آنرا باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی نشان داد. آزمایش اندازه گیری اکسید باریم این رگه نشانگر یکی از بیشترین مقادیر اکسید باریم (60%/14) است.

### ترانشه GT21

این ترانشه با مختصات 24 12 38 و 45 28 56 به طول 15 متر و با آزیموت 150 درجه با هدف اکتشاف دنباله خاوری رگه GV2 حفر گردید. هم چنانکه در شکل و جدول این ترانشه مشخص است، یک زون دگرسان و خرد شده به ضخامت 0/1 متر در این ترانشه مشخص و یک نمونه از آن برداشت شد. آزمایش اندازه گیری اکسید باریم این نمونه نشانگر کانی سازی باریت تا 0/43% اکسید باریم بوده و این موضوع احتمالاً نشانگر کانی سازی باریت در عمق میباید.

### ترانشه GT22

این ترانشه با مختصات 26 12 38 و 47 28 56 به طول 5/5 متر و با آزیموت 120 درجه در شمال خاوری ترانشه GT21 حفر شد. در این نقطه واریزه نسبتاً درشت و زیاد باریت احتمال وجود رگه باریت را مطرح می کرد. با حفر این ترانشه مارن نازک تا متوسط لایه سبز رنگ و تا حدی خرد شده به دست آمد.

### ترانشه GT23

این ترانشه با مختصات 25 12 38 و 47 28 56 به طول 12/7 متر و با آزیموت 6 درجه با هدف اکتشاف دنباله باختری رگه باریت ترانشه GT10 حفر شد و طبق شرح شکل و جدول آن، مارن دگرسان شده در بخش جنوبی ترانشه و یک زون دگرسان و خرد شده به ضخامت 0/5 متر به دست آمد و 2 نمونه از آن به شرح شکل و جدول برداشت گردید. مارن همبر در این ترانشه و نزدیکی آن در نتیجه تاثیر دگرسانی، فاقد شیب و امتداد مشخص میباید. نکته جالب توجه در مورد این ترانشه اینکه نتیجه آزمایش نمونه اول نشان دهنده کانی سازی باریت در ضخامت 6/10 متری آن است که به 0/30% میرسد.

### ترانشه GT27

این ترانشه با مختصات 25 12 38 و 48 28 56 به طول 7/1 متر و با آزیموت 3 درجه با هدف اکتشاف دنباله باریت ترانشه T10 قویولی حفر و 3 نمونه از آن برداشت گردید. چنانکه در شکل و جدول آن مشخص است. ضخامت رگه باریت 0/6 تا 0/9 متر و در طرفین آن مارن دگرسان شده و خرد شده دیده میشود.



### ترانشه T10

این ترانشه با مختصات 38 12 29 و 56 28 48 به طول 7/5 متر و با آزیموت 175 درجه حفر و تعداد 3 نمونه از آن به شرح شکل و جدول برداشت شد. چنانکه در جدول دیده میشود، سنگ همبر رگه باریت نیز دارای کانی سازی باریت است که تا 12/42% در سنگ همبر جنوب خاوری آن میرسد. این ترانشه بر فراز قله تپه قرار دارد.

### ترانشه GT 28

این ترانشه با مختصات 38 12 25 و 56 28 51 به طول 7/0 متر و با آزیموت 173 درجه در جنوب خاوری ترانشه T10 حفر و چنانکه در شکل و جدول آن مشخص است، دو نمونه از رگه باریت و زون خرد و دگرسان شده برداشت گردید. همچنین اندازه گیری وزن مخصوص نمونه شماره GT28-2G از این ترانشه وزن مخصوص آن را 4/47 gr/cm3 و مطالعه کانی شناسی به روش XRD، ترکیب آنرا باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی نشان داد.

### ترانشه KT 7

این ترانشه در مختصات 38 12 33 و 56 28 53 به طول 4 متر با آزیموت 345 حفر شد و یک رگه - عدسی باریت به ضخامت 0/2 تا 0/25 متر و به طول حدود 1/5 متر به دست آمد. یک گسل راستگرد با شیب و امتداد N143E 90 رگه را حدود 0/5 متر جابجا کرده است. از این ترانشه یک نمونه به شرح جدول و شکل نمونه برداری شد.

### ترانشه KT 6

این ترانشه با مختصات 38 12 36 و 56 28 55 به طول 3 متر با آزیموت 5 درجه حفر شد و در آن زون خرد شده و دگرسان شده قهوه ای تا سیاه رنگ با شیب و امتداد N45E 90 مشخص و یک نمونه به شرح شکل و جدول از آن برداشت گردید.

### ترانشه KT 1

این ترانشه با مختصات 38 12 34 و 56 29 00 به طول 27/5 متر و با آزیموت 113 درجه حفر و دو رگه و زون باریت دار در آن به دست آمد که در شکل و جدول آن مشخص میباشد.

### ترانشه KT 3



این ترانشه با مختصات 38 12 32 و 56 29 01 به طول 2/5 متر حفر و رگه باریت به ضخامت 0/25 متر در آن مشخص و یک نمونه به شرح شکل و جدول برداشت شد.

#### ترانشه 5 KT

این ترانشه با مختصات 38 12 29 و 56 29 00 به طول 9/3 متر حفر و زون خرد و دگرسان شده به ضخامت متغیر 0/5 متر در دیواره خاوری و 0/3 متر در دیواره باختری ترانشه مشخص گردید که در شکل و جدول مربوطه مشخص است.

#### ترانشه 9 KT

این ترانشه با مختصات 38 12 28 و 56 28 59 به طول 5/5 متر حفر شد ولی کانی سازی در آن مشخص نگردید.

#### ترانشه 11 KT

در مختصات 38 12 00 و 56 29 20 به طول 11 متر حفر شد ولی در حالیکه به عمق 1/1 متر رسید و به سنگ برجا نرسید و متوقف گردید.

#### ترانشه 12 KT

در مختصات 38 12 12 و 56 28 59 به طول 7/5 متر حفر و در آن مارن نازک لایه با شیب و امتداد N115E 90 بدست آمد.

#### ترانشه 29 GT

این ترانشه با مختصات 38 12 27 و 56 29 23 به طول 3/7 متر با آزیموت صفر درجه در بخش انتهایی شمال خاوری زون باریت دار قویولی حفر گردید و یک نمونه به شرح شکل و جدول از رگه باریت به ضخامت 4-5 سانتیمتر و قطعات همراه عدسیهای کوچک چند سانتیمتری باریت در زون دگرسان شده به ضخامت 1/8 متر برداشت شد.

#### ترانشه 30 GT

این ترانشه با مختصات 38 12 27 و 56 29 25 به طول 4/0 متر و با آزیموت 25 درجه حفر و یک رگچه باریت به ضخامت کمتر از 5 سانتیمتر با شیب و امتداد حدودا N 93 E 65 NE در آن به دست آمد که به نظر میرسد



دنباله رگچه باریت GT29 باشد. از این ترانشه به دلیل کم ضخامت بودن رگچه باریت و ضعیف بودن شدت دگرسازی نمونه گیری به عمل نیامد.

### ترانشه GT 24

این ترانشه با مختصات 28 12 38 و 29 29 56 به طول 7/0 متر و با ازیموت 56 درجه حفر شد در نتیجه حفر این ترانشه، رگه باریت با شیب و امتداد حدودا N0 E90 به ضخامت 0/7 متر و همراه با اکسید آهن به دست آمد که از آن یک نمونه به شرح شکل و جدول برداشت گردید. رگه باریت در این نقطه توسط یک گسل با شیب و امتداد N 2 E از نوع امتداد لغز بر روی رگه تاثیر گذاشته است. ادامه رگه به سمت شمال، بلافاصله در کنار ترانشه قطع میشود در حالیکه گسل مشخصی دیده نمیشود. رگه به سمت جنوب نیز باریک شده و در فاصله 2/5 متری به صورت رگچه هایی حدودا با همان شیب و امتداد N2 E90 در میاید. مطالعه مقطع صیقلی یک نمونه از این ترانشه به شماره GT24-1P نشان دهنده وجود ریز شکافهای متقاطع و در تائید خردشدگی ماکروسکوپی سنگ است. در راستای این شکافها آغستگی هیدروکربنات مس به صورت کانی مالاکیت همراه با قالب کربناته و هیدروکسیدی یک کانه فلزی دیده میشود که مربوط به کانه سولفیدی بوده و دچار واپاشی و جانشینی شده است. (تصویر شماره 16). اندازه گیری وزن مخصوص باریت همین نمونه به انجام رسید که وزن مخصوص 4/44 gr/cm<sup>3</sup> بدست آمد. همچنین در نتیجه مطالعه کانی شناسی به روش XRD ترکیب این نمونه شامل باریت همراه با کلسیت به عنوان کانی فرعی مشخص شد.

### ترانشه GT 31

این ترانشه با مختصات 27 12 38 و 30 29 56 به طول 10/6 متر با ازیموت 62 درجه با هدف اکتشاف دنباله رگه باریت ترانشه GT 24 حفر شد ولی تنها مارن نازک لایه گاه دارای بخش هایی همراه با اکسید آهن به دست آمد.

### ترانشه های HT1, HT2

این دو ترانشه در حاشیه خاوری محدوده چهار در فاصله 200 متری روستای حصارچه بالا، به ترتیب به طول 10/8 و 9/5 متر، با ازیموت 90 و 83 درجه، با توجه به وجود واریزه باریت در این نقطه حفر شد ولی به رگه باریت نرسید و در آنها تنها مواد آبرفتی دیده میشود.

### دره سپلان سو

در این دره که در بخش میانی محدوده شماره 4 قرار دارد دو نقطه SPS1 و SPS2 به شرح زیر بررسی و اکتشاف گردید.

### زون SPS1



در این نقطه با مختصات 31 12 38 و 59 24 56 در دره سپلان سو در بخش میانی محدوده شماره 4 زون خرد شده و دگرسان شده با شیب و امتداد N 242 E 90 به ضخامت 1/2 متر در دیواره دره دیده میشود. در این نقطه دیواره دره به بلندی حدود 6 متر میرسد که در ارتفاع 6 متری ضخامت زون به 0/6 متر کاهش مییابد. تصاویر شماره 17 و 18 دو نمای دور و نزدیک از این زون دگرسان شده و باریت دار نمایش میدهد. از این نقطه 4 نمونه به شماره های SPS1-1, 2, 3, 4 به شرح شکل و جدول آن برداشت گردید. چنانکه در جدول ذکر شده است رگچه هایی از باریت در زون گسلی به چشم می خورد. هم چنین، دو نمونه شماره 2 و 3 از این نقطه مورد آزمایش اندازه گیری طلا قرار گرفت که پاسخ در حد کمتر از 1ppb بوده است. همین نمونه ها جهت اندازه گیری فلوتور تحت آزمایش قرار گرفت و روشن شد که نمونه شماره 2 که مارن تا حدی دگرسان شده میباشد همراه با کانی سازی فلوتور نیست در حالیکه نمونه دیگر یعنی نمونه شماره 3 که زون مارنی شدیداً خرد شده و دگرسان شده است همراه با میزان 300ppm فلوتور میباشد.

### زون SPS2

این نقطه در فاصله 150 متری شمال خاور نقطه SPS1 در دیواره دره دیگری با روند حدود SW - NE که شاخه ای از دره سپلان سو محسوب میشود قرار دارد و با توجه به امتداد زون خرد شده گسل تراستی آن که حدود N 180 E 26 S است و این موضوع که نقطه SPS1 در امتداد دره دوم قرار دارد، به نظر میرسد که دنباله زون خرد شده SPS1 باشد. در نقطه SPS2 از مارن خرد شده و اعشته به اکسید آهن به ضخامت 0/3 تا 0/5 متر یک نمونه به شماره SPS-2 برداشت شد. زون خرد شده و دگرسان شده SPS2 در تصویر شماره 19 قابل مشاهده است. امتداد دره دوم (SPS - 2) حدود N 30E بوده و در طرفین دره شیب و امتداد لایه بندی متفاوت دیده میشود. یعنی در دامنه شمال باختری آن حدود N 45 E 25 NW و در دامنه جنوب خاوری حدود N 30 E SE میباشد. شواهد یاد شده بیانگر این مطلب است که دره یاد شده در نتیجه عملکرد گسل همراه با نفوذ محلول های گرمایی و تشکیل زون خرد شده پدید آمده و احتمالاً در عمق، در زیر آبرفت جوان رودخانه ای، ذخیره قابل توجهی از باریت وجود دارد. با توجه به شواهد یاد شده، طول آن به بیش از 400 متر میرسد. آثار ی از رگچه های کلسیت در طرفین این دره دیده میشود. با توجه به آب جاری در این دره، امکان حفر ترانشه و اکتشاف عمقی وجود نداشت. هم چنین واریزه باریت در دره ای که دهانه آن در حدود 300 متری جنوب نقطه قرار دارد دیده میشود ولی جستجو به دنبال برونزد باریت نتیجه نداد و تنها در نقطه 12 38 و 51 24 56 رگچه کلسیت با شیب و امتداد N55 E 70 SE به ضخامت 8 تا 10 سانتیمتر و به طول 3 متر دیده میشود. در حالیکه در بالا دست این نقطه، واریزه باریت به چشم نمی خورد. احتمالاً رگچه کلسیت یاد شده در ارتباط با زون باریت دار SPS1 است.

### ناحیه اوزاخ دره

در نقطه ای با مختصات 14 12 38 و 51 24 56 واقع در دره اوزاخ دره در بخش مثلثی شکل محدوده شماره 4 که در شمال باختری محدوده قرار دارد، بر اساس مشاهده واریزه باریت، اقدام به حفر ترانشه TAZ1 شد که به دلیل عمق





زیاد واریزه ، دسترسی به رگه باریت میسر نگردید. این نقطه در مارن های واحد مارنی بالایی در فاصله کمی از مرز این واحد ماسه سنگ ضخیم لایه قرار دارد . پی جویی باریت در این منطقه که ماسه سنگ ضخیم لایه بخش بزرگی از گستره آن را تشکیل میدهد به نتیجه مثبتی نرسید. در باختر اوزاخ دره در اطراف نقطه ای با مختصات 24 12 38 و 10 21 56 تعدادی گسل با شیب و امتداد حدودا 90 - N 45 E 70 SE از نوع نرمال و امتداد لغز تاثیر خود را بر ماسه سنگ ضخیم لایه گذاشته اند به صورتیکه سکوهائی به ارتفاع 0/5 تا 1/0 متر پدید آورده اند .برخی از این گسل ها همراه با کانی سازی سیلیس بصورت رگه سیلیسی بوده است که نمونه های شماره 2 K.S و K.S 2 X از نقطه یاد شده بر شرح شکل و جدول مربوطه برداشت شده است . وجود باریت در این دو نمونه به میزان کمتر از 2% احتمال کانی سازی باریت در رابطه با این رگه ها را مطرح میکند. مطالعه مقطع صیقلی یک نمونه از این رگه سیلیسی با شماره KS-2P نشان دهنده وجود گوتیت و لپیدوکروسیت به صورت آغشتگی قهوه ای رنگ است که فرآورده ثانویه ناشی از واپاشی کانی سولفیدی پیریت تشخیص داده شده است . تنها بقایای مختصری از کانی اولیه پیریت بر جای مانده است.



## 5-6- محدوده شماره 5

این محدوده به شکل یک مثلث ناقص در حاشیه مرز با کشور ترکمنستان قرار دارد و گوشه ای از بخش شمالی آن در تماس با مرز میباشد. با حفظ فاصله 500 متر از مرز تا نقطه G برداشت گردید و محدوده به شکل کنونی در آمد. رودخانه جرگلان از میان این محدوده گذشته و از حوالی راس مثلثی شکل محدوده از خاک ایران خارج می شود. شیب توپوگرافی دو سوی دره جرگلان و زهکشی آبراهه ها به سوی این دره میباشد. به این ترتیب محدوده شماره 5 در دو بخش شمالی و جنوبی طرفین رودخانه جرگلان قابل تقسیم است.

روستای آیرقايه در کناره شمالی رودخانه جرگلان در این محدوده قرار گرفته است و خود شامل سه آبادی آیرقايه 1 و 2 و 3 است.

دسترسی به این محدوده، از سمت خاور از طریق ادامه جاده حصارچه امکان پذیر میشود. از سمت باختر نیز جاده ای مرزی با گذر از دره زیارتگاه اولیاء دسترسی به بخش باختری آن را میسر میسازد. در بخش شمالی محدوده جاده دره ساز از محدوده شماره 5 گذر کرده و به سمت گوشه شمال باختری محدوده شماره 4 ادامه می یابد. از نقطه نظر آب و هوایی، این محدوده گرم ترین بخش از میان 5 محدوده مورد نظر میباشد.

- واحد شیل و مارن  $P^{UM}$

بخش عمده این محدوده در شمال و جنوب محور ناودیس جرگلان از واحد شیل و مارن بالایی با میان لایه های ماسه سنگ تشکیل  $P^{UM}$  میشود.

- واحد ماسه سنگ نازک تا ضخیم لایه  $P^{TTS}$

تناوبی از ماسه سنگ نازک تا ضخیم لایه به رنگ سبز در این محدوده برونزد یافته که ضخامت آن جمعا حدود 20 تا 25 متر میرسد.

- واحد مارن به رنگ کرم

بر روی ماسه سنگ متوسط تا ضخیم لایه یاد شده بالا در بخش باختری ناودیس جرگلان واحدهایی از مارن سست و فرسایش یافته با برونزدهای بسیار محدود دیده میشود و به دلیل فرسایش پذیری شدید زیر کشت قرار گرفته است.

گستره های بزرگی از محدوده به واسطه شیب کم لایه ها که عموما حدود 5 تا 8 درجه است، به ویژه در بخش هایبکه شیل و مارن برونزد دارد پوشیده از خاک مناسب کشاورزی شده و زیر کشت رفته است.

در پی جویی بخش های مختلف محدوده برونزد باریت و یا واریزه آن مشاهده نشد. تنها در فاصله 200-300 متری شمال خاوری روستای آیرقايه میانی، برونزدهایی از باریت به چشم میخورد که دو ترانشه به شرح زیر در آنها حفر گردید.



## ترانشه 2 AT

این ترانشه با مختصات 39 10 38 و 40 20 56 به طول 6/2 متر و با آزیموت 123 درجه در محل ضخیم ترین بخش برونزد رگه باریت این منطقه حفر و یک نمونه از آن برداشت گردید. مشخصات این ترانشه در شکل مقطع و جدول ان ثبت شده است. ساخت گل کلمی باریت و دگرسانی تیره رنگ سنگ همبردر تصویر شماره 20 مشاهده میشود. این ترانشه در مرز محدوده واقع شده و به نظر میرسد، بخش عمده رگه باریت با امتداد حدود N33 E به سمت شمال خاور و خارج از محدوده ادامه مییابد. در خارج از محدوده تعداد و ضخامت رگه ها افزایش داشته و تعدادی از آنها در حال بهره برداری است. مطلب قابل توجه در مورد باریت این ترانشه میزان اکسید روی آن میباشد که به 1/25% میرسد.

## ترانشه AT1

این ترانشه با مختصات 40 10 38 و 39 20 56 به طول 3/4 متر و با آزیموت 150 درجه در فاصله حدودا 30 متری جنوب باختر ترانشه AT2 با هدف اکتشاف رگه باریت AT 2 حفر شد. در این ترانشه یک رگچه کلسیت به ضخامت 3 سانتیمتر با شیب و امتداد N 25 E 75 NW به دست آمد که به دلیل ضعیف بودن کانی سازی، نمونه گیری از آن به عمل نیامد.

## 7- کانی سازی عناصر همراه با باریت در محدوده های پنجگانه مورد نظر

بررسی نتایج مطالعه نمونه ها به روش ICP

در مجموع تعداد 10 نمونه از رگه های باریت و سنگهای دگرسان شده همبر رگه های باریت تحت آزمایش به روش ICP-MS قرار گرفت. لیست سنگ شناسی و نتایج نمونه ها در جداول شماره 1 تا 6 آمده است.

با نگاهی به نتایج بدست آمده مشخص میگردد که میزان فلزاتی نظیر سرب و مس عموماً در رگه های باریت در حد پائینی میباشد. حداکثر مقدار سرب مربوط به رگه YKT3-3 با 36/4ppm سرب و حداکثر میزان مس مربوط به رگه GKV1 با 13/2ppm مس بدست آمد.

در بررسی نتایج ICP میانگین عیار اکسید روی در چهار نمونه باریت 0/13% و میانگین آن در سنگهای دگرسان شده همبر رگه های باریت، 823/3ppm محاسبه میشود. بیشترین مقدار روی در نمونه رگه GKV1 و برابر 0%/410ppm اندازه گیری شد.

به همین ترتیب با بررسی نتایج بدست آمده از آزمایش XRF موضوع بالا بودن میزان عنصر روی جلب توجه مینماید. در تعداد 19 نمونه میزان اکسید روی بیش از 0/5% و حداکثر آن در نمونه YKT6-2 با 3/07% اکسید روی اندازه گیری شده که مربوط به بلوک کاملی یک واقع در محدوده شماره 7 مقایسه نتایج بالاتر از 0/5% اکسید روی با نتایج بدست آمده از اندازه گیری اکسید باریم، با توجه به شرح و ضخامت نمونه ها صورت گرفته است.



با نگاهی به جدول یاد شده، روشن است که نتایج 19 نمونه مورد نظر همگی مربوط به رگه های باریت همراه با قطعات مارن خرد شده همبر رگه ها و یا سنگ همبر دگرسان شده رگه ها میباشد. بخش عمده نتایج بالای اکسید روی مربوط به بلوک کاملی شماره یک و دو، یک مورد مربوط به بلوک گرکز، یک نمونه مربوط به ترانشه AT2 آیرقایه (محدوده شماره 5) و دو نمونه مربوط به ترانشه GT17 در بلوک قویولی محدوده شماره 4 است.

به عبارت دیگر نتایج بالای اکسید روی در ارتباط با کانی سازی های بزرگ تر باریت (بلوک های کانی سازی باریت) بوده و هیچ یک از رگه و رگچه های پراکنده و کوچک باریت، نشان دهنده نتایج قابل ملاحظه اکسید روی نمی باشد.

میزان طلا در نمونه های برداشت شده از رگه های باریت و زون های دگرسان دربرگیرنده رگه ها، نشان دهنده این موضوع است که میزان طلا در نمونه های باریت در حد صفر و یا بسیار ناچیز است. بنابراین احتمال کانی سازی طلا همراه با کانی سازی باریت منطقه منتفی است.

## XRD

آزمایش XRD و مطالعه 10 نمونه باریت از نقاط مختلف محدوده ها شامل دو ناحیه کانی سازی باریت کاملی 1 و 2 در محدوده شماره یک، ناحیه کانی سازی قویولی در محدوده شماره 4 و رگه باریت شمال باختری گرکز همگی نشانگر این موضوع بوده است که نمونه های مورد نظر از باریت و نیز کلسیت به عنوان کانی فرعی تشکیل شده اند.

## فلوئور (F)

اندازه گیری میزان فلوئور در تعداد 10 نمونه انتخاب شده از رگه های باریت و زون دگرسانی آنها شامل تعداد 4 نمونه از رگه های باریت و تعداد 6 نمونه از زون دگرسانی نشان داد که:

میزان فلوئور در زونهای دگرسانی نسبتاً بالا بوده و از 97ppm در نمونه YKT17-3 تا 521ppm در نمونه GT19-1 تغییر میکند. ضمن اینکه در نمونه شماره SPS1-2 در حد غیر قابل اندازه گیری بوده است. در حالیکه میزان فلوئور در نمونه هائیکه از رگه های باریت نقاط دیگر برداشت شده در حد غیر قابل اندازه گیری بوده است و تنها نتیجه یک نمونه GKV1 از باریت که مربوط به ترانشه GKT1 در شمال باختری گرکز در محدوده شماره 2 است، نشان دهنده 109ppm فلوئور میباشد که احتمالاً در رابطه با قطعات دگرسان شده سنگ همبر داخل رگه باریت بوده است.

بنابراین با کنار گذاشتن نمونه GKV1 میتوان نتیجه گرفت که کانی سازی فلوئور در رابطه با زونهای دگرسانی دربرگیرنده رگه های باریت بوده و رگه های باریت را همراهی نمیکند.



## وزن مخصوص

تعداد 10 نمونه از رگه های باریت مربوط به نقاط مختلف برداشت و وزن مخصوص آنها اندازه گیری گردید. کمترین میزان وزن مخصوص مربوط به نمونه شماره GKVI-G از رگه باریت شمال باختری گرکز در محدوده شماره 2 با  $4/35\text{gr/cm}^3$  و بیشترین آن مربوط به نمونه شماره YKT12-1G واقع در بلوک کامالی یک با  $4/55\text{gr/cm}^3$  و میانگین وزن مخصوص 10 نمونه برابر  $4/42\text{ gr/cm}^3$  میباشد.



## 8- محاسبه ذخیره باریت در کلاس زمین شناسی کانسارهای باریت پنج محدوده رازوچر گلان

ذخیره رگه های باریت و زون های باریت دار 5 محدوده منطقه بر پایه اطلاعات موجود که از ترانسه ها و برونزدها بدست آمده است، به شرح زیر محاسبه میشود. توضیح اینکه از ترانسه هایی که زون دگرسان شده نشانگر وجود کانی سازی باریت بوده ولی نتایج بدست آمده پائین تر از 2% Bao بوده و یا رگه نمونه گیری شده دور از رگه های دیگر بوده صرف نظر شده است. لازم به توجه است که در محاسبات زیر، ابتدا ذخیره اکسید باریم بدست آمده و بر اساس آن ذخیره باریت محاسبه میشود.

### 8-1- محاسبه ذخیره باریت بلوک باریت دار کاملی 1

برای محاسبه ذخیره باریت بلوک کاملی 1 وزن مخصوص نمونه برداشت شده از ترانسه YKT3 یعنی  $4/46 \text{ gr/cm}^3$  در نظر گرفته میشود. به این ترتیب :

#### ترانسه YKT1

رگه باریت این ترانسه به ضخامت 0/3 متر، به طول 15 متر و عمق 7/5 متر، با عیار 58/02% اکسید باریم:

$$0/3 \times 10 \times 7/5 \times 4/46 = 100/35 \text{ تن}$$

#### ترانسه YKT2

رگه باریت این ترانسه به ضخامت میانگین 0/15 متر، به طول 9 متر به عمق 4/5 متر با 60/83% اکسید باریم :

$$0/15 \times 9 \times 4/5 \times 4/46 = 27 \text{ تن}$$

#### ترانسه YKT3

رگه باریت این ترانسه در دو بخش به شرح زیر :

رگه اول به ضخامت 2/7 متر، طول 20 متر، عمق 10 متر، با عیار میانگین 55/38% اکسید باریم :

$$2/7 \times 20 \times 10 \times 4/46 = 2408/4 \text{ تن}$$

رگه دوم این ترانسه به ضخامت 0/3 متر به طول 10 متر، عمق 5 متر، با عیار 30/06% اکسید باریم :

$$0/3 \times 10 \times 5 \times 4/46 = 66/9 \text{ تن}$$

#### ترانسه YKT4

نمونه شماره 1 این ترانسه به ضخامت 2/5 متر به طول 4 متر به عمق 2 متر با عیار 30/96% اکسید باریم :

$$2/5 \times 4 \times 2 \times 4/46 = 89/2 \text{ تن}$$

نمونه شماره 2 ترانسه YKT4 به ضخامت 0/1 متر به طول 4 متر به عمق 2 متر با عیار 59/89% اکسید باریم :

$$0/1 \times 4 \times 2 \times 4/46 = 3/5 \text{ تن}$$



از نمونه شماره 4 ترانشه YKT4 به دلیل پائین بودن عیار 12/63% اکسید باریم آن صرف نظر میشود.

#### ترانشه YKT7

زون کانه دار این ترانشه به دلیل پائین بودن عیار 16/8% اکسید باریم آن از محاسبه ذخیره حذف شد.

#### ترانشه YKT6

نمونه شماره یک به ضخامت 0/3 متر، طول 20 متر، عمق 10 متر، با عیار 41% اکسید باریم:

$$\text{تن} \quad 0/3 \times 20 \times 10 \times 4/46 = 267/6$$

نمونه شماره دو ترانشه YKT6 به دلیل پائین بودن عیار 32/7% اکسید باریم آن حذف شد.

#### ترانشه YKT8

رگه باریت این ترانشه به ضخامت 0/15 متر، طول 25 متر، عمق 12 متر، با عیار 54/51% اکسید باریم:

$$\text{تن} \quad 0/15 \times 25 \times 12 \times 4/46 = 200/7$$

#### ترانشه YKT8B

رگه باریت این ترانشه به ضخامت میانگین 0/2 متر، طول 20 متر، عمق 10 متر، با عیار 55/92% اکسید باریم:

$$\text{تن} \quad 0/2 \times 20 \times 10 \times 4/46 = 178/4$$

ذخیره بلوک کامالی 1 به شرح زیر محاسبه میشود:

$$100/66 + 2408 + 27 + 35/3 + 89 + 9/267 + 5/200 + 6/178 + 7/4 = 3252/45$$

$$\text{تن ذخیره باریت بلوک کامالی 1} \quad 3252/45 \times 1/522 = 4950$$

#### ترانشه YKT12

رگه باریت این ترانشه به ضخامت 0/3 متر، طول 3 متر، عمق 2 متر با عیار 58/4% اکسید باریم با وزن مخصوص

$$4/55 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{تن} \quad 0/3 \times 3 \times 2 \times 4/55 = 8/19$$

### **2-8- محاسبه ذخیره باریت 3 ترانشه 14, 15, 16 YKT**

این سه ترانشه در میان دو بلوک کامالی 1 و 2 در فاصله نزدیک از یکدیگر قرار داشته و وزن مخصوص 4/42 gr/cm<sup>3</sup>

مربوط به ترانشه YKT14 برای محاسبه ذخیره باریت آنها به کار میرود.



### ترانشه YKT14

رگه باریت این ترانشه به ضخامت 1/2 متر، طول 5 متر، عمق 2/5 متر با عیار 59/75% اکسید باریم:

$$1/2 \times 5 \times 2/5 \times 4/42 = 66/3 \text{ تن}$$

### ترانشه YKT15

زون کانه دار این ترانشه به دلیل پائین بودن عیار 10/5% اکسید باریم آن از محاسبه ذخیره حذف شد.

### ترانشه YKT16

رگچه باریت ترانشه به شرح زیر محاسبه میشود.

نمونه شماره یک این ترانشه به ضخامت 0/1 متر، طول 3/0 متر، عمق 1/5 متر با عیار 41% اکسید باریم:

$$0/1 \times 3 \times 1/5 \times 4/42 = 0/2 \text{ تن}$$

## **3-8- محاسبه ذخیره باریت بلوک کاملی 2**

برای محاسبه ذخیره بلوک کاملی 2 از وزن مخصوص باریت ترانشه YKT21 با وزن مخصوص 4/39 gr/cm<sup>2</sup> استفاده میشود.

### ترانشه YKT17

از محاسبه ذخیره نمونه های شماره 1 و 2 این ترانشه به دلیل پائین بودن عیار آنها صرف نظر شد.

نمونه شماره 3 این ترانشه به ضخامت 2/15 متر، طول 5 متر، عمق 2/5 متر، با عیار 50/55% اکسید باریم:

$$2/15 \times 5 \times 2/5 \times 4/39 = 118 \text{ تن}$$

### ترانشه YKT21

زون باریت دار این ترانشه شامل 4 نمونه 2، 3، 4 و 5 به ضخامت جمعا 3/7 متر، طول 20 متر، عمق 10 متر، با عیار میانگین:

$$(43/52 \times 1) + (7/95 \times 0/4) + (17/59 \times 0/8) + (5/46 \times 1/5)$$

است که از آن میان ذخیره نمونه شماره 2 با 43/52% اکسید باریت به ضخامت 1/0 متر، طول 20 متر و عمق 10 متر محاسبه شد.

$$1 \times 20 \times 10 \times 4/39 = 878 \text{ تن}$$





### ترانشه YKT22

زون باریت دار این ترانشه شامل سه نمونه شماره 2، 4 و 5 با حذف نمونه شماره 3 که مارن دگرسان شده بوده و به نظر میرسد که عمق چندانی نداشته باشد و با تعمیم نتیجه شماره 2 به آن جمعا به ضخامت 2/9 متر، طول 20 متر، عمق 10 متر با عیار میانگین :

$$+ (61/02 \times 1/3) + (57/85 \times 1/1) = 171/3 : 2/9 = 59\% / 07 = \text{YKT22}$$

$$(56/7 \times 0/5)$$

$$+ 2/9 \times 20 \times 10 \times 4/39 = 2546/2 \quad \text{تن}$$

تن ذخیره باریت بلوک کاملی 2

$$59/63 + 878 + 2546/2 = 3483/83 \times 1/522 = 5302$$

### برونزد رگه باریت Y.V-1

ذخیره این برونزد بصورت زون رگه و رگچه های باریت همراه با سنگ درونگیر به شرح زیر محاسبه شد :  
به فرض ضخامت میانگین زون : 1/5 متر، به طول 10 متر، به عمق 5 متر، با عیار 53/72% اکسید باریم  $\times 20\%$  (به دلیل رگه - رگچه ای بودن برونزد) با وزن مخصوص 4/39 gr/cm<sup>3</sup> (به دلیل نزدیکی به بلوک کاملی 1) :

$$1/5 \times 10 \times 5 \times 4/39 = 329/25$$

$$329/25 \times 20\% = 65/85 \quad \text{تن}$$

### برونزد رگه باریت YKV-1

این برونزد به ضخامت 0/6 متر، طول 5 متر، عمق 2/5 متر، با عیار 58/11% اکسید باریم با وزن مخصوص gr/cm<sup>3</sup> 4/37 :  
 $5 \times 2/5 \times 4/37 = 32/77 \quad \text{تن}$   
 $0/6 \times$

### 4-8- محاسبه ذخیره باریت در محدوده شماره 2

برای محاسبه ذخیره این محدوده از وزن مخصوص نمونه GKV1 که 4/35 gr/cm<sup>3</sup> بدست آمده است بهره گرفته میشود .

### ترانشه GKT1

در این ترانشه نمونه های زیر جداگانه محاسبه گردید و برای گسترش طولی آن، با توجه به ادامه کانی سازی تا فاصله حدودا 50 متری باختر (ترانشه GKT2) طول 30 متر در طرفین ترانشه منظور شد :



رگه باریت GK1 : به ضخامت 0/3 متر، به طول 5 متر، عمق 2/5 متر، با عیار 59/18٪ اکسید باریم با وزن مخصوص 4/35 gr/cm<sup>3</sup> (مربوط به همین رگه) :

$$0/3 \times 5 \times 2/5 \times 4/35 = 16/32 \text{ تن}$$

رگه باریت GKT1-1

این رگه به ضخامت 0/1 متر، طول 5 متر، عمق 2/5 متر، با عیار 49/29٪ اکسید باریم با وزن مخصوص 4/35 :

$$0/1 \times 5 \times 2/5 \times 4/35 = 5/44 \text{ تن}$$

رگه GK2 به ضخامت 2/2 متر، طول 5 متر، عمق 2/5 متر، با عیار 39/73٪ اکسید باریم با وزن مخصوص 4/35 :

$$2/2 \times 5 \times 2/5 \times 4/35 = 119/63 \text{ تن}$$

$$16/32 + 5/44 + 119/63 = 141/39$$

$$141/39 \times 1/522 = 215/20 \text{ تن ذخیره باریت بلوک گرکز}$$

گفتنی است که با توجه به وجود واریزه زیاد به نظر میرسد ذخیره عمقی بسیار بیشتر از ذخیره محاسبه شده، میباشد.

### 8-5- محاسبه ذخیره در محدوده شماره 3

برونزد KCH-2 به ضخامت 0/2 متر، طول 5 متر، عمق 3 متر، با عیار 55/72٪ اکسید باریم با وزن مخصوص 4/35 (با استفاده از وزن مخصوص مورد محاسبه در محدوده شماره 2 که به محدوده شماره 3 نزدیک تر میباشد) :

$$0/2 \times 5 \times 3 \times 4/35 = 13 \text{ تن}$$

برونزد KCH-3 به ضخامت میانگین 0/3 متر، طول 30 متر، به عمق 15 متر با عیار 55/63٪ اکسید باریم با وزن

$$30 \times 15 \times 4/35 = 587/2 \text{ تن مخصوص 4/35}$$

$$0/3 \times$$

$$13 + 587/2 = 600 \times 1/522 = 913 \text{ تن ذخیره باریت محدوده شماره 3}$$

### 8-6- محاسبه ذخیره باریت در محدوده شماره 4

ذخیره باریت در ترانشه های GT17 و GT18 بر اساس وزن مخصوص نمونه ای از ترانشه GT18 که 4/36 بدست آمده محاسبه میشود.

ترانشه GT17

زون کانه دار موجود در این ترانشه به ضخامت 1/0 متر، به طول 8 متر، عمق 4 متر، با عیار 52/09٪

$$1 \times 8 \times 4 \times 4/36 = 139 \text{ تن}$$

ترانشه GT18



رگه باریت به ضخامت 1/4 متر به طول 6 متر، به عمق 3 متر با عیار 60/80٪ اکسید باریم (با صرف نظر از نمونه شماره یک به دلیل سطحی بودن آن):

$$\text{تن} \quad 1/4 \times 6 \times 3 \times 4/36 = 109/8$$



### پروند باریت GV3

رگه باریت به ضخامت 0/4 متر به طول 6 متر، به عمق 3 متر با عیار 60/14% اکسید باریم بر اساس وزن مخصوص 4/44 از همین رگه :

$$\text{تن} \quad 0/4 \times 6 \times 3 \times 4/44 = 31/9$$

### ترانشه GT27

رگه باریت به ضخامت 0/75 متر (میانگین) ، به طول 3 متر، عمق 1/5 متر با عیار 45/74% بر اساس وزن مخصوص 4/44:

$$\text{تن} \quad 0/75 \times 3 \times 1/5 \times 4/44 = 15$$

### ترانشه KT10

رگه باریت به ضخامت 0/4 متر، طول 3 متر، عمق 1/5 متر با عیار 57/88% بر اساس وزن مخصوص 4/44 (رگه GV3) :

$$\text{تن} \quad 0/4 \times 3 \times 1/5 \times 4/44 = 8$$

### ترانشه GT28

رگه باریت به ضخامت 1/2 متر ، طول 7 متر، عمق 3/5 متر ، با عیار 54/09% اکسید باریم بر اساس وزن مخصوص 4/47 gr/cm3 از همین رگه :

$$\text{تن} \quad 1/2 \times 7 \times 3/5 \times 4/47 \times 131/4$$

### ترانشه GT24

رگه باریت در این ترانشه به ضخامت 0/7 متر ، طول 3 متر، عمق 1/5 متر، با عیار 56/95% اکسید باریم با وزن مخصوص 4/44 بر اساس نمونه ای از همین رگه :

$$\text{تن} \quad 0/7 \times 3 \times 1/5 \times 4/44 = 14$$

ترانشه های KT1,5,3,7 بر اساس وزن مخصوص 4/47 مربوط به نمونه ترانشه GT28 به شرح زیر میباشد :  
 ترانشه KT7 : رگه باریت در این ترانشه به ضخامت میانگین 0/20 متر، به طول 1/5 متر ، عمق 0/75 متر با عیار 62%/06 اکسید باریم :

$$\text{تن} \quad 0/2 \times 1/5 \times 0/75 \times 4/47 = 1/0$$

### ترانشه KT5



رگه باریت در این ترانشه به ضخامت 0/1 متر به طول 1 متر، عمق 0/5 متر با عیار 27/07% اکسید باریم، که نظر به کم بودن عیار از محاسبات ذخیره حذف میگردد.

### ترانشه KT3

رگه باریت در این ترانشه به ضخامت 0/25 متر، طول 2 متر، عمق 1 متر، با عیار 55/48% اکسید باریم :

$$\text{تن} \quad 0/25 \times 2 \times 1 \times 4/47 = 2/2$$

### ترانشه KT1

دو نمونه باریت دار این ترانشه به شرح زیر :

نمونه اول به ضخامت 0/1 متر، طول 5 متر و عمق 2/5 متر با عیار 61/37% و نمونه دوم به ضخامت و طول و عمق 2 متر با عیار 22/56% (که به دلیل پائین بودن عیار باریت از محاسبه ذخیره حذف شد).

$$\text{تن ذخیره نمونه اول} \quad 0/1 \times 5 \times 2/5 \times 4/47 = 5/58$$

به این ترتیب روشن است که بخش جنوب باختری بلوک قویولی بخش عمده ذخیره آنرا تشکیل میدهد که شامل ترانشه

GT17 تا ترانشه GT28 میباشد :

$$\text{تن ذخیره بخش جنوب باختری بلوک قویولی} \quad 109/8 + 31/9 + 15 + 8 + 131/4 = 435 \times 1/522 = 662$$

139

## 7-8- محاسبه ذخیره باریت اکتشاف شده در 5 محدوده رازوجرگلان

بنابر ارقام به دست آمده، مجموع ذخیره باریت در 5 محدوده پروژه رازوجرگلان به شرح زیر محاسبه میشود :

$$27 + 2408 + 66/9 + 89/2 + 3/5 + 267/6 + 200/7 + 178/4 + 8/19 + 66/3 + 2 + 59/6 + 878 +$$

$$100/35 +$$

$$118 + 65/85 + 32/77 + 16/32 + 195/44 + 5/63 + 13 + 587/2 + 139 + 109/8 + 31/9 + 15 +$$

$$3483/83 +$$

$$8 + 131/4 + 14 + 1 + 2/2 + 5/58 =$$

$$11537/6 \times 1/522 = 17560/32 \quad \text{تن ذخیره باریت پروژه رازوجرگلان}$$



## 9- نتیجه گیری

به دنبال بررسیهای اکتشافی در محدوده های پنجگانه پروژه باریت رازوجرگلان، تعداد 5 بلوک کانی سازی باریت شامل بلوکهای کامالی 1 و 2 در محدوده شماره 1، بلوک های قویولی و سپلان سو در محدوده شماره 4، و بلوک گرکز در محدوده شماره 2 مشخص گردید. از میان بلوک های یاد شده، بلوک های کامالی 1 و 2 و قویولی بزرگ تر و با اهمیت تر از دو بلوک سپلان سو و گرکز محسوب میشوند. در مجموع ذخیره زمین شناسی 17560 تن محاسبه شد.

کانی سازی باریت در بلوک قویولی با گسترش طولی بیش از 1400 متر به ویژه در بخش شمال خاوری بلوک بصورت عدسی های کوچک بوده و اگر چه در مجموع، نشانگر 2 یا 3 زون رگه - رگچه و عدسی های باریت است، عملکرد بعدی گسلها موجب شده بی نظمی و فاصله رگه ها افزایش یابد. در حالیکه در دو بلوک کامالی 1 و 2 نظم و پیوستگی بیشتری بر رگه های باریت حاکم بوده و در هم ریختگی کمتری قابل مشاهده است. در بلوک کامالی 2 در فاصله ترانشه YKT17 تا YKT21 که حدود 320 متر میباشد، تنها در ترانشه YKT20 آثار کانی سازی باریت مشاهده شد، ولی وجود واریزه نسبتا فراوان همراه با پدیده تغییر شیب لایه بندی سنگهای همبر که در نتیجه فشار محلول های گرمابی کانی ساز پدید آمده است، شواهدی بر ادامه کانی سازی در فاصله یاد شده میباشد.

ذخیره بلوک های کامالی 1 و 2، گرکز و قویولی به ترتیب 4950 و 5302 و 215/20 و 662 تن باریت محاسبه شد. علاوه بر این، همراه بودن کانی سازی روی با کانی سازی باریت 5 بلوک یاد شده بر اهمیت آنها می افزاید. بلوک سپلان سو (به طول 300 تا 400 متر) که رگه باریت در آن مشخص نگردید و بلوک گرکز با 215/20 تن ذخیره باریت، اگر چه برونزدهای بزرگی ندارند ولی با توجه به تغییر شیب ایجاد شده در لایه بندی سنگهای همبر، احتمال وجود ذخیره بزرگ باریت در عمق آنها مطرح میشود و به همین دلیل عنوان بلوک به آنها داده شده است. در این میان، از آنجا که در راستای بلوک سپلان سو دره ای پدید آمده، پیش بینی میشود اجرای عملیات اکتشافی واستخراجی در آن با مشکلاتی در رابطه با آب های جاری و یا زیرزمینی روبرو گردد که این موضوع امتیازی منفی برای آن محسوب و موجب افزایش هزینه های استخراج خواهد بود.

در مقام مقایسه، از میان 5 بلوک کانی سازی یاد شده به نظر میرسد ذخیره بلوک کامالی 2 بیشتر از بلوکهای دیگر باشد بطوریکه با توجه به پهنای چند صد متری پدیده تغییر شیب لایه بندی سنگهای همبر و طول 1/5 کیلومتری تغییر شیب که در بلوک کامالی 2 دیده میشود، ذخیره واقعی باریت آن به مراتب بیشتر از ذخیره محاسبه شده آن (5302 تن) پیش بینی میگردد.



## 10- پیشنهاد اجرای عملیات اکتشافی تکمیلی

بنابر آنچه گفته شد، پیشنهاد میشود فاز بعدی اکتشافی برای 5 بلوک کاملی 1 و 2، قویولی، سپلان سو و گرکز به مورد اجرا گذاشته شود. در این زمینه اجرای عملیات اکتشافی به شرح زیر پیشنهاد میگردد:

### عملیات اکتشافی تکمیلی در 5 بلوک کانی سازی

#### بلوک کاملی 1 (محدوده شماره 1)

- تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000 به گستره 8 هکتار
- حفر ترانشه های اکتشافی 50 متر مکعب
- حفر گمانه های واگن دریل 120 متر
- حفر گمانه های مغزه گیری 150 متر
- نمونه برداری و آزمایش نمونه ها 50 نمونه

#### بلوک کاملی 2 (محدوده شماره 1)

- تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000 به گستره 12 هکتار
- حفر ترانشه های اکتشافی 50 متر مکعب
- حفر گمانه های واگن دریل 600 متر
- حفر گمانه های مغزه گیری 200 متر
- نمونه برداری و آزمایش نمونه ها 150 نمونه

#### بلوک گرکز

- تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000 به گستره یک هکتار
- حفر ترانشه های اکتشافی 30 متر مکعب
- حفر گمانه های واگن دریل 60 متر
- حفر گمانه های مغزه گیری 100 متر
- نمونه برداری و آزمایش نمونه ها 30 نمونه

#### بلوک قویولی

از آنجا که حدود 1000 متر از گسترش طولی این بلوک کانی سازی باریت برای اکتشاف کامل تر مناسب تشخیص داده میشود:

- تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000 به گستره 30 هکتار
- حفر ترانشه های اکتشافی 30 متر مکعب
- حفاری واگن دریل 500 متر شامل 20 گمانه در 25 نقطه
- حفر گمانه های مغزه گیری 150 متر
- رو برداری و باطله برداری اکتشافی 2500 متر مکعب



- نمونه گیری و آزمایش نمونه ها 90 نمونه

### بلوک سپلان سو

- تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000 به وسعت 8 هکتار
- حفر گمانه واگن دریل 200 متر
- حفر گمانه های مغزه گیری 100 متر
- روبرداری و باطله برداری اکتشافی 500 مترمکعب
- نمونه برداری و آزمایش نمونه ها 30 نمونه

در جدول شماره 7 عملیات اکتشافی بصورت خلاصه ذکر شده است.

جدول شماره 7- عملیات اکتشافی پیشنهادی

ردیف	نام بلوک باریت دار	تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000 (هکتار)	حفر ترانشه (مترمکعب)	حفر گمانه واگن دریل (متر)	حفر گمانه مغزه گیری (متر)	سکوسازی و جاده سازی (کیلومتر)	روبرداری و باطله برداری اکتشافی (مترمکعب)	نمونه گیری و آزمایش نمونه ها
1	کامالی 1	8	50	120	150	0/3	2500	50
2	کامالی 2	12	50	600	200	2	4000	150
3	گرکز	1	30	60	100	0/2	500	30
4	قویولی	30	30	500	150	2	2500	90
5	سپلان سو	8	-	200	100	1	500	30

بنابر آنچه گفته شد جمعا :

- 59 هکتار نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000
- 160 متر مکعب حفر ترانشه اکتشافی
- 1480 متر حفر گمانه های اکتشافی واگن دریل
- 700 متر حفر گمانه های مغزه گیری
- 350 نمونه برداری و آزمایش نمونه ها
- سکوسازی و راه سازی جهت حفاری گمانه های واگن دریل و مغزه گیری 5/5 کیلومتر

برای اجرای عملیات اکتشاف تکمیلی 5 بلوک باریت دار یاد شده بالا پیشنهاد میشود.





## جدول شماره 7 - مقایسه نتایج ZnO بالاتر از 0/5% با نتایج BaO

ZnO%	BaO%	ضخامت نمونه (m)	شرح نمونه	شماره نمونه	شماره ترانشه	بلوک کانی سازی
0.84	6.55	1.1	مارن تاحدی دگرسان شده : سنگ همبر رگه باریت	YKT1-1	YKT1	کامالی یک (محدوده شماره یک)
0.35	58.02	0.4	رگه باریت همراه با کلسیت	YKT1-2		
0.78	2.25	0.2	سنگ همبر فرودیواره رگه باریت : شدیداً دگرسان شده و نرم و سیاه رنگ	YKT3-1	YKT3	
0.59	59.89	0.1	رگچه باریت همراه با کمی اکسید آهن	YKT4-2	YKT4	
1.21	41.0	0.3	رگه باریت با سختی بالا همراه با قطعات مارن همبر	YKT6-1	YKT6	
3.07	32.7	0.2	رگه باریت همراه با قطعات مارن سیاه رنگ . همراه با رگچه های لیمونیت موازی با امتداد رگه باریت	YKT6-2		
0.75	0.52	0.5	مارن به رنگ سبز تیره تا خاکستری تیره و دگرسان شده	YKT8-2	YKT8	
0.78	54.51	0.15	رگه باریت بلورین	YKT8-3		
0.61	5.20	1.1	مارن دگرسان خرد شده خاکستری تا زرد رنگ، همراه با اکسید آهن و رگچه ها و قطعات بی نظم باریت	YKT17-1	YKT17	
0.63	17.63	0.15	رگه باریت بلورین، همراه با قطعات مارن سیاه رنگ	YKT17-2		
0.52		2.15	مارن دگرسان شده به رنگ خاکستری تا زرد همراه با اکسید آهن و رگچه های بی نظم باریت	YKT17-3		
0.53	0.41	0.9	مارن دگرسان شده همراه با کمی اکسید آهن	YKT21-1	YKT21	کامالی 2 (محدوده شماره 2)
1.28	43.52	1.0	رگه باریت کم و بیش همراه با اکسید آهن همراه با قطعات مارن همبر	YKT21-2		
2.5	7.95	0.4	مارن دگرسان شده به رنگ سبز تیره	YKT21-3		
0.58	17.59	0.8	مارن کمی دگرسان شده همراه با اکسید آهن و رگچه های باریت	YKT21-4		
1.80	39.73	2.2	زون خرد و دگرسان شده مارنی همراه با دو رگچه باریت به ضخامت 0/2 تا 0/3 متر	GKV2	GKT1	
1.25	21.41	1.0	مارن خرد و دگرسان شده سیاه رنگ همراه با قطعات و عدسیهای باریت بلورین	AT2-1	AT2	محدوده شماره 4 قویولی
0.52	2.10	0.6	مارن کم و بیش همراه با اکسید آهن	GT17-4	GT17	
0.63	0.37	1.4	مارن سیاه رنگ کم و بیش دگرسان شده و نرم همراه با رگچه های باریت	GT17-5		



تصویر شماره 1: در نقطه شماره S1 تاثیر گسل های نرمال شمالی - جنوبی بر میان لایه های ماسه سنگی واحد شیل و مارن پائینی دیده میشود.

تصویر شماره 2: آثار خش گسلی در رگه باریت در شمال ترانشه

تصویر شماره 3: ترانشه YKT1 و رگه باریت آن در سمت چپ و ترانشه YKT3 در پائین تصویر. دید به شمال

تصویر شماره 5: ترانشه های YKT3 در سمت راست و YKT4 در سمت چپ تصویر. برونزد های باریت در بالای ترانشه ها دیده میشود. دید به جنوب باختر.

تصویر شماره 4: ترانشه YKT 3 و برونزد رگه باریت در جنوب آن. دید به خاور.

تصویر شماره 6: ترانشه YKTY 4 و رگچه های باریت آن. دید به خاور

تصویر شماره 7: رگچه باریت همراه با کلسیت واقع در انتهای خاوری ترانشه YKT4

تصویر شماره 8: نمایی نزدیک تر از تصویر شماره 5 از باریت همراه کلسیت با ساخت برشی در برونزد رگه

تصویر شماره 9: دور نمایی از رگه های باریت و ترانشه های در حال حفر YKT 5 در بالا و YKT8 در پائین. چپ تصویر

تصویر شماره 10: ترانشه های در حال حفر YKT2 2 در سمت راست و YKT21 در سمت چپ تصویر، و در میان این دو، برونزد رگه باریت. دید به شمال. در قسمت بالای تصویر، رسوبات کم شیب مارنی واحد مارن پائینی در محدوده شماره یک.



تصویر شماره 10 : روستای بچه دره در پای دامنه های پر شیب متشکل از ماسه سنگ ضخیم لایه . دره بزرگ بچه دره در سمت راست تصویر . دید به شمال.

تصویر شماره 11 : قطع واحد ماسه سنگ ضخیم لایه توسط گسل بچه دره در ادامه به سمت شمال. دید به باختر

تصویر شماره 12 : دور نمایی از رگه باریت GV2 : رگچه های بی نظم باریت در سنگهای خرد شده همبر رگه ، و ادامه گسل پر شیب حدود 90 درجه در بالای تصویر که به صورت روی در علف های دامنه دیده میشود.

تصویر شماره 13 : رگچه های باریت در زون رگچه های باریت GV2

تصویر شماره 14 : رگه باریت GV3 واقع در بلوک باریت دار قویولی – شمال حصارچه بالا دید از بالا

تصویر شماره 15 : نمایی از قالب هیدروکربناته مس که دچار واپاشی و جانشینی توسط هیدروکسید آهن شده است .

تصویر شماره 16 : دور نمایی از زون کانه دار باریت SPS1 ، دگرسان شده و خرد شده که تغییر شیب لایه بندی مارن های همبر طرفین رگه به خوبی قابل مشاهده است . دید به جنوب باختر.

تصویر شماره 17 : تاثیر دگرسانی و تغییر رنگ و خرد شدگی سنگهای زون کانه دار باریت SPS1 در نمایی نزدیک تر.

تصویر شماره 18 : نمایی نزدیک از زون خرد شده SPS2 در دره سپلان سو.

تصویر شماره 19 :

ترانسه AT2:

نمایی از ساخت برشی رگه و ساخت گل کلمی باریت در سنگ همبر دگرسان شده سیاه رنگ مارنی



# ضمائم

**نتایج آزمایشهای XRF**

**نتایج آزمایشهای XRD**

**نتایج آزمایشهای ICP , F و Au**

**نتایج اندازه گیری وزن مخصوص**

**نتایج مطالعات مقاطع صیقلی و مقاطع نازک**



شکل 1 : محدوده های اکتشافی پنجگانه



## تفسیر مینرالوگرافی تعداد دو مقطع صیقلی مربوط به منطقه رازوجرگلان

### نمونه شماره GKV-1P

در این نمونه بجز آثاری از آغستگی های مالاکیتی در راستای ریز شکافهای موجود در سطح مقطع، کانی فلزی قابل توجه ملاحظه نگردید. ریز شکافها معمولا متقاطع بوده و تقریبا در بیشتر سطح مقطع قابل ملاحظه است. توضیح: این نمونه باریت و جزو کانیههای شفاف است و از نظر ناخالصی باید مقطع نازک از آن تهیه شود. مگر اینکه کانیههای فلزی عناصر پایه آنرا همایی نمایند که متاسفانه در این نمونه هیچگونه کانی فلزی مشاهده نگردید.

### نمونه شماره GT24-1P

در سطح مقطع این نمونه، وجود ریز شکافهای متقاطع باعث شده که نمونه ای خرد شده تلقی گردد. در راستای این ریزشکافها آثاری از آغستگی هیدروکربنات مس (مالاکیت) با انضمام قالب کربناته و هیدروکسیدی یک کانه فلزی دیده میشود. بجز موارد فوق، کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.

### نمونه شماره G.V.3.2P

در این نمونه تنها دانه هایی محدود و نیمه شکل دار از پیریت وجود دارد که اندازه آنها تا  $20 \times 30$  میکرون میباشد و بصورت انتشاری در سطح مقطع نمود دارند. بنابراین بلورهای پیریت از اندازه  $5 \times 5$  میکرون تا  $20 \times 30$  میکرون آنها با درصد بسیار کم حدود  $0/1-0/2\%$  در سطح مقطع پراکندگی دارند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

### نمونه شماره K.S.2P

این نمونه از دیدگاه میکروسکوپی نوعی لایه بندی را نشان میدهد که لایه ها نسبت به میان لایه از درجه رنگینی بالاتری برخوردار است و چنین بنظر میرسد که مواد معدنی در لایه ها غنی شدگی بیشتری داشته باشند. از نظر میکروسکوپی پارائنز کانیهایی این نمونه شامل: گوتیت + لپیدوکروسیت و بصورت آغستگی قهوه ای رنگ در سطح مقطع است چرا که گوتیت خاصیت انحلال پذیری دارد و در سطح مقطع پخش میشود. این فرآورده های ثانویه ناشی از واپاشی کانی سولفیدی پیریت است که در مسیر لایه بندی قرار گرفته تحت فرآیند هوازدگی - اکسیداسیون به گوتیت + لپیدوکروسیت تبدیل شده اند، تا آنجا که تنها بقایای مختصری از کانی اولیه پیریت برجای مانده است. آثاری از دانه های ماگمیت نیز بصورت پراکنده در سطح مقطع وجود دارد که آنها هم حاصل واپاشی پیریت اولیه است.

