

بسمه تعالي

وزارت معادن و فلزات

طرح اکتشاف سراسري ذخائر معدني

پروژه اکتشاف نیمه تفصیلي طلا در محدوده کالکافي - خوني

مطالعات زمین شناسي و اکتشافات طلا، مس و ساير عناصر فلزي در نواحي کالکافي- خوني

(شمال خاوري معدن نخلك، استان اصفهان)

مجري

محمد جواد واعظي پور

تهيه کننده : بهروز اميني

با همکاري : منوچهر سهيلي

مشاور

شرکت توسعه علوم زمین

۱۳۷۹

فهرست مطالب

چکیده

تشکر و قدرانی

مقدمه

فصل اول : کلیات

موقعیت جغرافیایی

آب و هوای منابع آب

زمین ریخت شناسی

تاریخچه مطالعات گذشته

فصل دوم : زمین شناسی

۲-۱- زمین شناسی ناحیه ای

۲-۲- چینه شناسی و سنگ شناسی محدوده مورد بررسی

۲-۲-۱- واحدهای سنگی محدوده نقشه کالکافی

۲-۲-۱-۱- توده های نفوذی فاز اول منطقه کالکافی

۲-۲-۱-۱-۱- واحد $E-O^{gd}$ منطقه کالکافی

۲-۲-۱-۱-۲- واحد $E-O^{md}$ منطقه کالکافی

۲-۲-۱-۲- توده های نفوذی فاز دوم منطقه کالکافی

۲-۲-۱-۲-۱- واحد $E-O^q$ منطقه کالکافی

۲-۲-۱-۲-۲- واحد $E-O^{mg}$ منطقه کالکافی

۳-۱-۲-۲- توده هاي نفوذی فاز سوم منطقه کالکافی

۳-۱-۲-۲-۱- E-O^{ag}

۲-۲-۲- واحدهای سنگی محدوده نقشه خونی

۱-۲-۲-۲- سنگهای دگرگونی منطقه خونی

۱-۱-۲-۲- واحد sh منطقه خونی

۲-۲-۲-۱- واحد ho منطقه خونی

۲-۲-۲-۲- توده های نفوذی منطقه خونی

۱-۲-۲-۲-۲- توده های نفوذی فاز اول منطقه خونی

۱-۲-۲-۲-۲- واحد E-O^d منطقه خونی

۲-۲-۲-۲-۱- واحد E-O^{dg} منطقه خونی

۲-۲-۲-۲- توده های نفوذی فاز دوم منطقه خونی

۱-۲-۲-۲-۲- واحد E-O^{qm}

۳-۲- زمین شناسی ساختمانی (structural geology)

۱-۳-۲- گسل ها

۳-۳-۲- رگه های معدنی

۳-۳-۲- در زره های فاقد کانی سازی

فصل سوم : اکتشافات معدنی

۱-۳- بررسی آماری نتایج آزمایش مس، سرب، نقره، مولیبدن و طلا

۱-۱-۳- مس

۳-۱-۲- سرب

۳-۱-۳- نقره (silver)

۳-۱-۴- مولیبدن (molybdenum)

۳-۱-۵- طلا (Gold)

۳-۱-۶- همبستگی

۳-۲- دگرسانی و ارتباط آن با کانی سازی

۳-۳- دگرسانی در منطقه مورد بررسی

۳-۳-۱- زون سیلیسی

۳-۳-۲- دگرسانی آرژلیک

۳-۳-۳- دگرسانی سریسیتی

۳-۳-۴- دگرسانی پتاسیک

۳-۴- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه کالکافی

۳-۴-۱- محدوده پیشنهادی شماره ۱ جهت انجام عملیات

۳-۴-۱-۱- مجموعه آثار معدنی (ناحیه a)

۳-۴-۱-۲- مجموعه آثار معدنی (ناحیه b)

۳-۴-۱-۳- مجموعه آثار معدنی (ناحیه c)

۳-۴-۱-۴- مجموعه آثار معدنی (ناحیه d)

۳-۴-۱-۵- مجموعه آثار معدنی (ناحیه e)

۳-۴-۲- محدوده پیشنهادی شماره (II) منطقه کالکافی

۳-۴-۳- محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کالکافی

۳-۴-۴- محدوده پیشنهادی شماره (IIII) منطقه کالکافی

۳-۵- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه خونی

۳-۵-۱- محدوده پیشنهادی شماره (I) منطقه خونی

۳-۵-۲- محدوده پیشنهادی شماره (II) منطقه خونی

۳-۵-۳- محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه خونی

۳-۶- نتیجه گیری و پیشنهادات

فهرست منابع مورد استفاده

پیوست

ضمیمه ۱ (نتایج تجزین شیمیایی)

ضمیمه ۲ (نتایج آزمایش XRD, XRF)

ضمیمه ۳ (نتایج مطالع کانی شناسی و سنگ شناسی)

چکیده

هدف از این پژوهش ، مطالعات زمین شناسی و اکتشافات معدنی نواحی کال کافی و خونی است مناطق مورد بررسی در خاور استان اصفهان، شمال خاوری معدن نخلک قرار دارد. این منطقه در زون ایران مرکزی و زیر زون انارک- خور جای دارد.

این منطقه الگوی ساختمانی بلوک چین خورده را نشان می دهد پی سنگ پرکامبرین تاقدیس بلوک هورست مانندی را تشکیل داده است. قدیمی ترین رخنمون های سنگی از سنگ های دگرگونی شیبست، کوارتزیت ، و هورنفلس، تشکیل یافته که بخشی از مجموعه دگرگونی انارک به شمار می رود سن آن ها با توجه به مطالعات شرکت تکنواکسپورت (۱۹۷۸) ، پروتروزوئیک، بالائی مشخص گردیده است توده های نفوذی در کل محدوده نقشه کال کافی و بخشی از نقشه خونی سنگ های دگرگونی ، و در خارج از محدوده نقشه واحدهای کرتاسه و ائوسن را قطع کرده است و بدین ترتیب سن آن ها را می توان ائوسن پسین اولیگوسن در نظر گرفت توده های نفوذی بیشتر ترکیب اسیدی تا بازیک دارند و در سه مرحله (فاز) تشکیل یافته اند.

در مرحله اول گرانودیوریت پورفیری – کوارتز دیوریت پورفیری ، مونزودیوریت پورفیری کوارتزار، در مرحله دوم کوارتز مونزونیت مونزودیوریت ، مونزوگرانیت و کوارتز مونزوگرانیت،

و در مرحله سوم گرانیت آکالن پورفیری و کوارتز سینیت پورفیری به وجود آمده است توده های نفوذی منطقه کالی کافی و خونی رخساره نیمه ژرف دارند. کانی سازی مس- مولیبدن پورفیری و طلا بیشتر به توده های نفوذی مرحله سوم و یا دوم مربوط است.

گسل ها و شکستگی ها در سه سیستم اصلی ، از قدیم به جدید به شرح زیر شناسائی شده اند.

۱) سیستم گسله نزدیک به شمالی-جنوبی که کهن ترین سیستم گسله منطقه به شمار میرود. رگه اصلی منطقه کال کافی بر همین سیستم منطبق است. امتداد این سیستم N5-20 بوده و عملکرد آن راستگرد است.

۲) سیستم گسله شمال باختری ، جنوب خاوری که هم سو با روند ساختار زمین شناسی منطقه است و امتداد آن N40-70W و شیب آن به سوی شمال خاوری است.

۳) سیستم گسله شمال خاوری – جنوب باختری که سازو کار آن اغلب چپ گرد است.

سیالات در مسیر شکستگی ها با سهولت بیشتر جریان یافته و مواد معدنی را در امتداد سطوح شکستگی و یا اطراف آن ها تمرکز داده است.

در برخی موارد مواد معدنی به صورت شبکه مانند (استوک ورك) و یا پراکنده در سنگ های در برگیرنده جای گرفته اند.

در این منطقه کانی سازی مس ، سرب ، روی ، طلا ، نقره ، تنگستن ، مولیبدن ، بیسموت ، و آرسنیک صورت گرفته است لیکن در این گزارش عناصر مس ، سرب ، نقره ، مولیبدن ، و طلا مورد نظر قرار گرفته است.

وجود کارهای قدیمی در مودر عناصر مس و به احتمال طلا، توجه صاحب نظران را به خود جلب کرده است با توجه به نتایج حاصله از تجزیه شیمیایی نمونه ها ، میزان عیار میانگین مس در ۵۰ نمونه 0.14% می باشد که رقم بالایی نیست کانی سازی مس بیشتر به صورت مالاکیت و در برخی مواردی آزوریت کالکوژیریت و بورنیت است.

سرب در برخی رگه های معدنی به شکل گالن دیده شده است عیار سرب در محدوده بین 0-159000PPM تغییر می کند و میانگین آن 11320PPM می باشد.

عیار نقره کم و بیشتر در حدود 0-32PPM تغییر می کند و یک نمونه عیار 64PPM نشان داده است مولیبدن عیار 0-14600PPM دارد که عیار اقتصادی محسوب نمی شود ولی به همراه دیگر عناصر می تواند مورد توجه قرار گیرد. کانی مولیبدات سرب در برخی رگه های اصلی دیده شده است.

میزان عیار طلا در نواحی کال کافی و خونی به نسبت خوب است ولی این عناصر همراه با عناصر دیگری چون مس مولیبدن و سرب می تواند ارزش اقتصادی داشته باشد عیار طلا در محدوده بین 0.0081-42-4PPM تغییر کرده و میانگین آن 2.157PPM می باشد.

در ده درصد نمونه ها عیار طلا بالاتر از 5PPM است.

با توجه به ضرایب همبستگی عناصر نسبت به یکدیگر همبستگی نقره نسبت به سرب و طلا نسبت به مولیبدن مثبت و بیشتر از 0.75 است.

دگرسانی بهترین راهنمای اکتشاف عناصر فلزی و به ویژه طلا است در منطقه کال کافی و خونی دگرسانی های آرژیلیک در مسر گسل های اصلی دیده می شود لیکن دگرسانی های سیلیسی

سریسیتی و ژتاسیک ارتباط بیشتری با کانی سازی دارند. دگرسانی های سریسیتی و سیلیسی گسترش وسیعتری دارند به طوریکه سنگ های توده نفوذی گرانیتئدی در سطح وسیعی مورد هجوم رگه و رگچه های سیلیسی قرار گرفته اند.

در مناطق کال کافی و خونی نقشه زمین شناسی و معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ تهیه گردیده و مناطق امید بخش جهت ادامه عملیات اکتشافی مشخص شده است میزان ذخیره مواد معدنی در منطقه کال کافی حدود ۶۲۴۶۲/۱۵ تن و در منطقه خونی ۸۹۷۶۲ تن برآورد شده است در ناحیه (۱) کال کافی رگه های متعدد معدنی وجود دارد که ازان چمله می توان به رگه اصلی IVA1 اشاره نمود که طول حدود ۲۰۰ متر دارد و عیار میانگین طلای آن 4.4PPM محاسبه شده و از نظر عناصر مولیبدن و در مواردی سرب و مس غنی شنگی در خور توجهی نشان می دهد در این ناحیه نیز به علت تراکم شدید رگه های معدنی کاربرد روش ژئوفیزیکی IP توصیه می شود در یکی از رگه های ناحیه (۱) عیار طلای 42.4PPM اندازه گیری شده و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است در محدوده نقشه خونی سه ناحیه جهت ادامه عملیات اکتشافی به شماره های (۱) تا (III) مشخص شده است در ناحیه (۱) رگه های معدنی ضخامت قابل ملاحظه نشان می دهند لیکن عیار طلا در آن ها به حدود 0.14PPM می رسد در مجموع عیار طلا در منطقه خونی کم است بالاترین عیار طلا در منطقه خونی (2.15PPM) به رگه IIVK1 تعلق دارد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از آقای مهندس منوچهر سهیلی که با راهنمایی های عملی و هماهنگی و برنامه ریزی عملیات صحرائی مرا یاری نمودند سپاسگزاری می نمایم.

از آقای مهندس علیرضا باباخانی که با تجارب ارزنده خود در زمینه های علمی مرا راهنمایی نمودند کمال تشکر را دارم.

از آقای مهندس کوزه کنانی که اطلاعات ترانسه های جدید (R) و نمونه های تهیه شده از آنها را در اختیار اینجانب قرار دادند سپاسگزارم.

از مسئول معدن نخلک آقای مهندس انارکی که امکانات لازم جهت اسکان اکیپ زمین شناسی و معدنی را در خوابگاه معدن سرب و روی نخلک فراهم نمودند سپاسگزارم .

از راننده محترم آقای کاشی که با تلاش خود برداشت های صحرائی را امکان پذیر نمودند بسیار تشکر می نمایم.

در پایان از کلیه دوستان و همکاران که به نحوی در مطالعات اکتشافی این منطقه مرا یاری نموده اند سپاسگزارم.

مقدمه

پیرو قرارداد شماره ۴۵۷-۷۷ مورخ ۲۵/۱۰/۷۸ فی ما بین طرح اکتشاف سراسری ذخایر معدنی و شرکت توسعه علوم زمین محدوده ای به وسعت ۱۱۹ هکتار در منطقه کال کافی و ۳۴ هکتار در منطقه خونی مورد مطالعات معدنی و زمین شناسی قرار گرفت. بر مبنای مطالعات زمین شناسی و معدنی شرکت تکنواسپورت در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ (۱۹۸۱) و همچنین مطالعات زمین شناسی اکتشافی منطقه در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ توسط شرکت توسعه علوم زمینی (۱۳۷۸) و مطالعات اخیر پتانسیل معدنی مس مولیدن و طلا بالا است.

در جهت برآورد میزان ذخیره و کیفیت آثار معدنی و مطالعات سنگ شناسی منطقه در مجموع تعداد ۵۰ نمونه آنالیز معدنی (A) در مورد عناصر AU,MO,AG,PB, CU و تعداد ۱۳ نمونه برش صیقلی از سنگهای معدنی (PO) ۵ نمونه جهت کانی شناسی با پرتو مجهول (X) و ۳۱ نمونه پتروگرافی از واحدهای مختلف سنگی نواحی کال کافی و خونی تهیه و پس از آماده سازی به آزمایشگاههای شرکت توسعه علوم زمین و سازمان شناسی تحویل گردیده است لازم به ذکر است نمونه هائی که به حرف R شروع شده است توسط آقای مهندس کوزه کنانی از ترانسه های جدید تهیه و توصیف شده اند.

ترانسه های اکتشافی به میزان ۲۰۰ متر مکعب در نواحی کال کافی و خونی حفر گردیده و پس از مطالعه و توصیف دیواره ترانسه نمونه برداری تکه ای به عمل آمده است با استفاده از ترانسه های قدیمی و جدید ضخامت رگه های معدنی اندازه گیری شده و نمونه برداری های لازم انجام شده است اندازه بررسی شکل و ابعاد ماده معدنی میزان ذخیره نحوه گسترش آن با توجه به برداشت های صحرائی پردازش اطلاعات مربوط به نتایج آزمایشگاهی امکان پذیر گشته است.

فصل اول :

کلیات

۱-۱- موقعیت جغرافیائی

۱-۲- آب و هوا و منابع آب

۱-۳- زمین ریخت شناسی

۱-۴- تاریخچه مطالعات گذشته

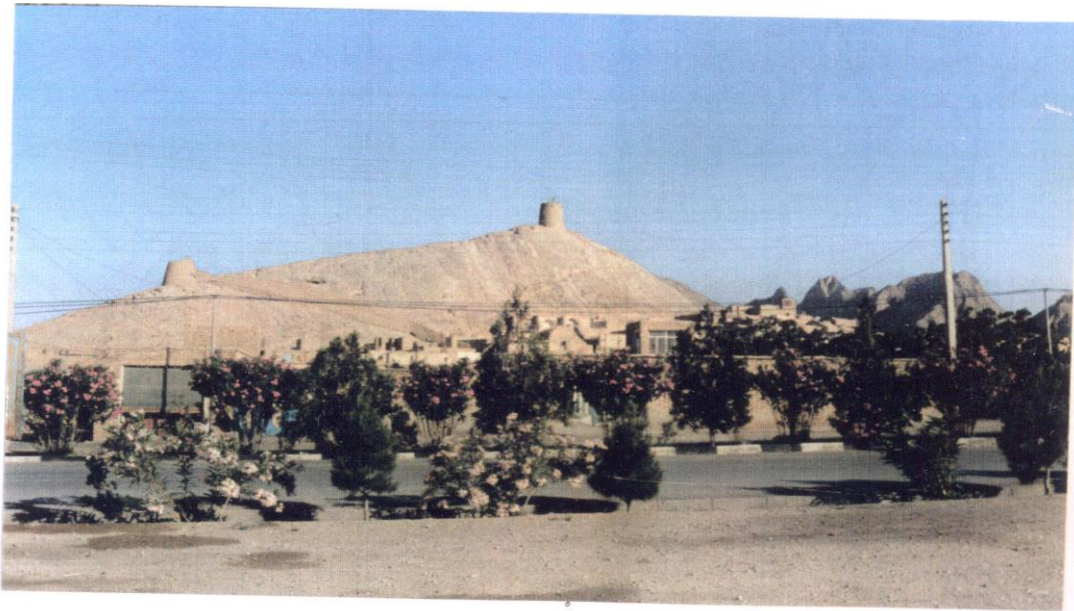
۱-۱- موقعیت جغرافیائی :

منطقه مورد مطالعه شامل دو نقشه نزدیک به هم و با مقیاس ۱:۱۰۰۰ به نام های کال کافی و خونی است نقشه کال کافی در محدوده مختصات جغرافیائی ۳۱/۵° ۱۳' . 54° . 47.12-54° طول خاوری و ۵۴° 33 . 24 13.24° عرض شمالی به مساحت ۱۱۹ هکتار و نقشه خونی در محدوده مختصات جغرافیائی ۳۴/۵° و ۱۳° و 54° و ۵۸/۵° و ۱۲° و 54° طول خاوری و ۶° و ۲۶° و ۳۳-۲۵° عرض شمالی به مساحت ۳۴ هکتار در بخش خاوری استان اصفهان خاوری انارک و جنوب باختری معدن نخلک قرار دارد.

تصویر شماره ۱ نمائی از شهرستان انارک را نشان می دهد.

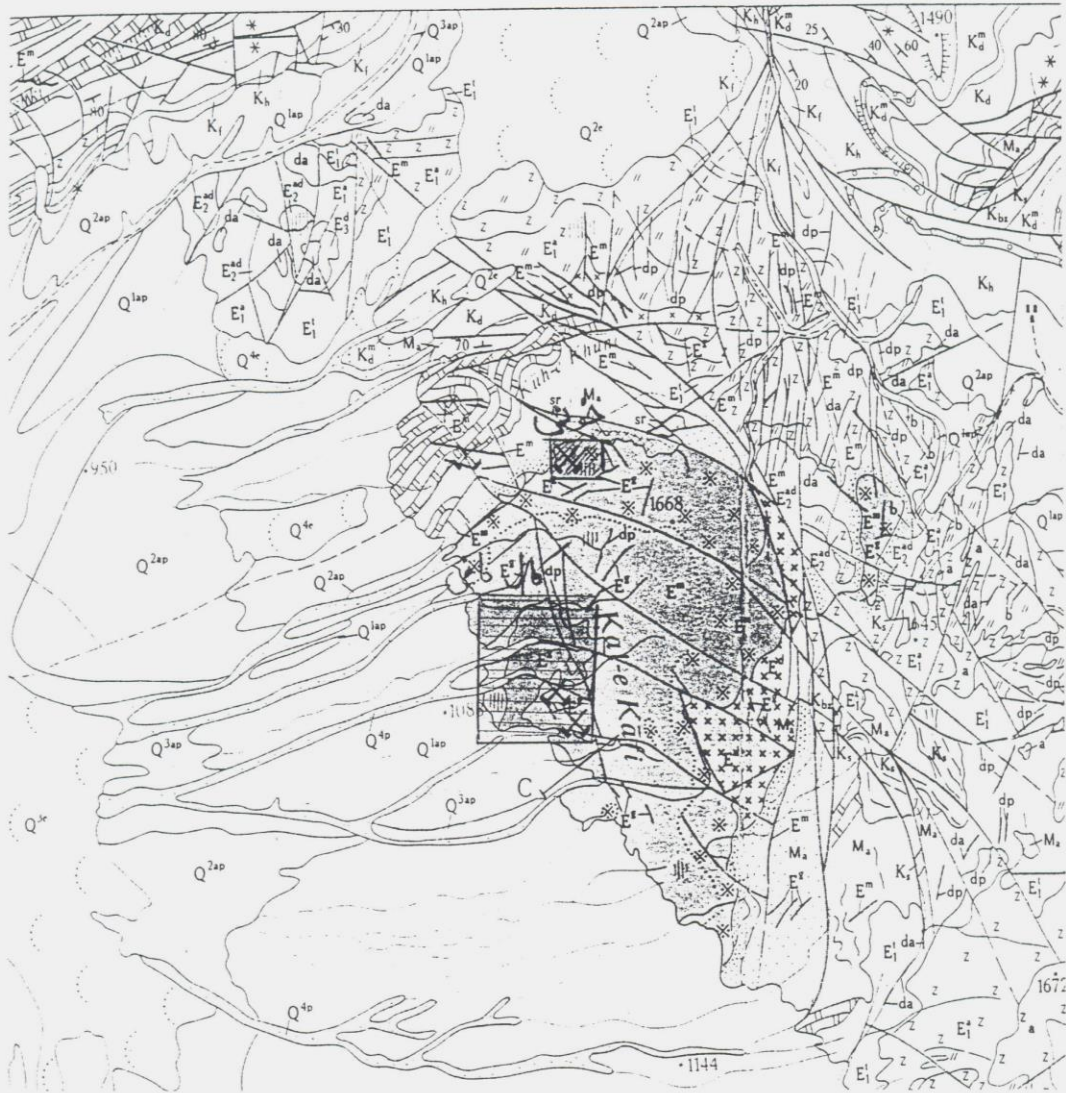
شکل شماره ۱ موقعیت مناطق مورد بررسی را نسبت به شهرستان نائین و انارک نشان می دهد.

شکل شماره ۲ موقعیت مناطق مورد بررسی را در نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ نشان می دهد.



تصویر شماره ۱ : نمائی از شهرستان انارک.

6857
54°15'



شکل شماره ۲ موقعیت مناطق مورد بررسی در نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.

در منطقه کال کافی بلند ترین نقطه با بلندی ۱۲۷۹ متر از سطح دریا در کوه کال کافی در بخش شمالی منطقه و پست ترین نقطه با بلندی ۱۱۵۰ متر از سطح دریا در بستر رودخانه کال کافی در بخش جنوب باختری منطقه قرار دارد در منطقه خونی بلندترین نقطه در بخش خاور جنوب خاوری با بلندی ۱۲۸۵ متر از سطح دریا و پست ترین نقطه با بلندی ۱۱۹۵ متر از سطح دریا در بستر رودخانه خونی در بخش جنوب باختری منطقه قرار دارد.

کلیه رودخانه ها و آبراهه های این دو منطقه فصلی هستند و فقط در مواقع بارندگی در آنها سیلاب جریان می یابد رودخانه خونی در جهت شمال خاوری به جنوب باختری به سمت کویر نخلک جریان دارد در کال کافی رودخانه ها در جهت خاوری باختری و یا شمال خاوری به جنوب باختری در جریان هستند رودخانه های فصلی هر دو منطقه پس از ورود به دشت کویر در فاصله کوتاهی ناپدید گشته و به زمین فرو می روند.

رودخانه کال کافی با پهنائی نزدیک به ۲۵ تا ۶۰ متر در جهت خاور به باختر جریان یافته و کارگاههای استخراجی

قدیمی به صورت ساختمان های متروکه در دو سوی آن قرار دارند.

معدن نخلک در فاصله ۴۰ کیلومتری باختر منطقه کال کافی و روستای عروسان در ۱۸ کیلومتری آن قرار دارد راه دستیابی به منطقه شامل راه اسفالت ناتین انارک و انارک به خور است که پس از دو راهی معدن نخلک به فاصله ۶ کیلومتر راه اتومبیل روخاکی به سمت مزرعه متروکه مشجره و سپس خونی و کال کافی منتهی می شود.

۱-۲- آب و هوا و منابع آب

مناطق مورد بررسی کوهپایه های مجاور کویر را در برگرفته و از آب و هوای گرم و خشک کویری برخوردارند در تابستان ها حداکثر درجه حرارت به حدود ۴۷ درجه سانتیگراد و در زمستان حداقل درجه حرارت ۱۰- درجه سانتیگراد و میزان بارندگی سالیان به حدود ۱۰۰ میلیمتر در سال می رسد.

۱-۳- زمین ریخت شناسی

در منطقه خونی توده های نفوذی با رنگ روشن و ترکیب اسیدی تا میانه مجموعه سنگ های دگرگونی از نوع شیست کوارتزیت به رنگ سبز تیره را قطع کرده و بخشهای کوهستانی و مرتفعی را به وجود آورده اند در اطراف توده های نفوذی هاله ای از هورنفلس تشکیل یافته است سنگ های دگرگونی اغلب نرم و سست بوده و تپه ماهورهای کم ارتفاعی را ساخته اند عدسی های سیلیسی سفید رنگ حاصل دگرگونی سنگ ها لکه های روش رنگی را در مجموعه های دگرگونی به وجود آورده اند توده های نفوذی بیشتری صخره ساز بوده و ارتفاعات بلند منطقه را تشکیل داده اند.

در نقشه کال کافی توده های نفوذی گسترش وسیعی داشته و در امتداد رودخانه های سیلابی و در دامنه ارتفاعات با آبرفتهای کواترنری پوشیده شده اند محلولهای گرمابی در امتداد گسل ها و شبکه درزه سنگ ها نفوذ کرده و موجب دگرسانی بخش هایی از سنگ های نفوذی شده است فلدسپات ها و کانی های مافیک سنگ سریع تر از دیگر کانی ها مورد هجوم محلول های گرمابی قرار گرفته و بدین ترتیب سنگ متلاشی شده است بخش های دگرسان شده اغلب روشن رنگ و فرسوده بوده و در برخی موارد با آرن و با پوشش های خاکی پوشیده شده است شدت دگرسانی سنگ های در اطراف رگه های معدنی بیشتر است.

۱-۴- تاریخچه مطالعات گذشته

شرکت تکنواکسپورت (۱۹۸۱) در منطقه کالی کافی = خونی (از منطقه انارک) بررسی زمین شناسی اکتشافات معدنی و ژئوفیزیکی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ انجام داده و گزارش زمین شناسی و اکتشافات معدنی به عنوان detailed geological prospecting in anarak area (central iran) , kal,e kafi-khuni locality , 1891 را منتشر نموده اند.

شرکت توسعه علوم زمین (باباخانی – علیرضا رادفر – جواد مجیدی- جمشید) در سال ۱۳۷۸ مطالعات زمین شناسی و اکتشافی در منطقه کالی کافی خونی به عنوان پی جوئی طلا و سایر فلزات همراه در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ انجام داده و بدین وسیله اطلاعات با ارزشی را فراهم نموده اند نقشه و گزارش ایشان به همراهِ گزارش شرکت تکنواکسپورت راه گشای بسیاری از وسائل زمین شناسی و معدنی منطقه بوده است .

فصل دوم :

۲- زمین شناسی

۲-۱- زمین شناسی ناحیه ای

۲-۲- چینه شناسی و سنگ شناسی محدوده مورد بررسی

۲-۳- زمین شناسی ساختمانی

۲-۱ - زمین شناسی ناحیه ای

محدوده مورد بررسی در زون ایران و زیر زون انارک- خور قرار دارد در زیر زون انارک خور مجموعه دگرگونی انارک پی سنگ پرکامبرین شامل مجموعه واحدهای دگرگونی است که مجموعه دگرگونی انارک نامیده می شود با توجه به مطالعات شرکت تکنواسپورت (۱۹۸۱) قدیمی ترین سنگها به عنوان سنگ های دگرگونی انارک از واحدهای چاه گربه درختک مرمر لاخ و پتیار تشکیل یافته است سنگ های دگرگونی از نوع شیست سبز کوارتزیت هورنفلس و آمفیبولیت همراه با بلوکهای سرپانتینی است که در منطقه خونی گسترش وسیعی دارند سن آن ها پروتروزوئیک بالائی است و ضخامت آن ها به ۲۴۰۰ متر می رسد نهشته های رسی - کربناته کرتاسه با ضخامت ۱۳۴۰ متر (شامل پنج سازند) به طور دگرشیب بر روی آن ها نشسته اند سری آتشفشانی ائوسن با ضخامت حدود ۱۲۰۰ متر به طور ناهمساز بر روی سری کرتاسه قرار گرفته است توده های نفوذی با سن احتمالی ائوسن پسین- اولیگوسن مجموعه سنگ های دگرگونی نهشته های کرتاسه و ائوسن را قطع کرده است لیکن رخنمودنی از واحدهای کرتاسه و ائوسن در محدوده مورد مطالعه دیده نشده است.

۲-۲ - چینه شناسی و سنگ شناسی محدوده مورد بررسی

مناطق کال کافی و خونی در مجموعه ساختمان گنبدی شکل بزرگی را تشکیل داده و توده های نفوذی در مرکز آن قرار گرفته اند سنگ های دگرگونی و پروتروزوئیک بالائی به نام مجموعه دگرگونی انارک (در منطقه خونی رخنمون وسیعی دارند) در حاشیه توده های نفوذی جای دارند.

بر اساس مطالعات شرکت تکنواکسپورت در منطقه کال کافی و خونی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ (۱۹۸۱) توده های نفوذی در دو فاز تشکیل یافته اند.

در فاز اول شامل هورنبلدن سینیت کوارتز سینیت گرانوسینیت بیوتیت هورنبلند گرانوسینیت و گرانیت تشکیل یافته اید در دید ماکروسکوپی متوسط تا درشت بلور پورفیری و به رنگ خاکستری روشن هستند در فاز دوم بیوتیت گرانیت ریز بلور گرانودیوریت گرانیت پورفیریت تشکیل یافته است در سنگ های این بخش جانشینی هورنبلند با بیوتیت باقی مانده های گرانوسینیت های هورنبلددار (فاز قبلی) دیده می شود سن توده های نفوذی با روش پتاسیم آرگون ۴۷ تا ۵۹ میلیون سال معادل ائوسن بالائی مشخص گردیده است

مناطق کال کافی و خونی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ توسط شرکت توسعه علوم زمین باباخانی علیرضا رادفر جواد و مجیدی جمشید (۱۳۷۸) در مرحله اکتشافی مقدماتی مورد بررسی زمین شناسی و

معدنی قرار گرفته است بر اساس مطالعات ایشان توده های نفوذی کال کافی و خونی شامل سه بخش مونزونیتی میکروگرانیتی پورفیری و دیوریتی است که کانی سازی مس مولیبدن به بخش میکروگرانیتی پورفیری منسوب گردیده است.

با توجه به برداشتهای صحرایی این ماموریت و مطالعات پتروگرافی توده های نفوذی رخنمون یافته در محدوده نقشه های کال کافی و خونی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ در سه فاز عمده شکل گرفته است که از قدیم به جدید به شرح زیر است:

گرانودیوریت پورفیری – کوارتز دیوریت پورفیری مونزودیوریتی پورفیری کوارتزار

کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزودیوریتی مونزوگرانییت و کوارتز مونزوگرانییت

گرانتی آلکالن پورفیری و کوارتز سینیت پورفیری

رگه های معدنی سنگهای نفوذی و دگرگونی را قطع کرده لیکن مواد معدنی بیشتر از منشاء دو فاز آخر است.

توده های نفوذی سنگ های دگرگونی را در مناطق خونی و کال کافی و نهشته های کرتاسه و ائوسن را در مناطق مجاور قطع کرده است تنوع واحدهای سنگی در منطقه مورد بررسی بسیار ضعیف است ولی با توجه به مشاهدات صحرایی و مطالعات مقاطع سنگ شناسی واحدهای سنگی به شرح زیر توصیف می گردد:

۲-۲-۱- واحدهای سنگی محدوده نقشه کال کافی

در محدوده نقشه کال کافی انواع مختلف توده های نفوذی با ترکیب اسیدی میانه رخنمون دارد و آن ها را می توان به سه فاز عمده به شرح زیر نسبت داد:

۲-۲-۱-۱- توده های نفوذ فاز اول منطقه کال کافی

توده های نفوذی این فاز شامل کوارتز دیوریت دیوریت پورفیری کوارتز مونزودیوریت دیوریت پورفیری و گرانودیوریت است که واحدهای $E-O^{gd}$ - $E-O^{md}$ می باشد.

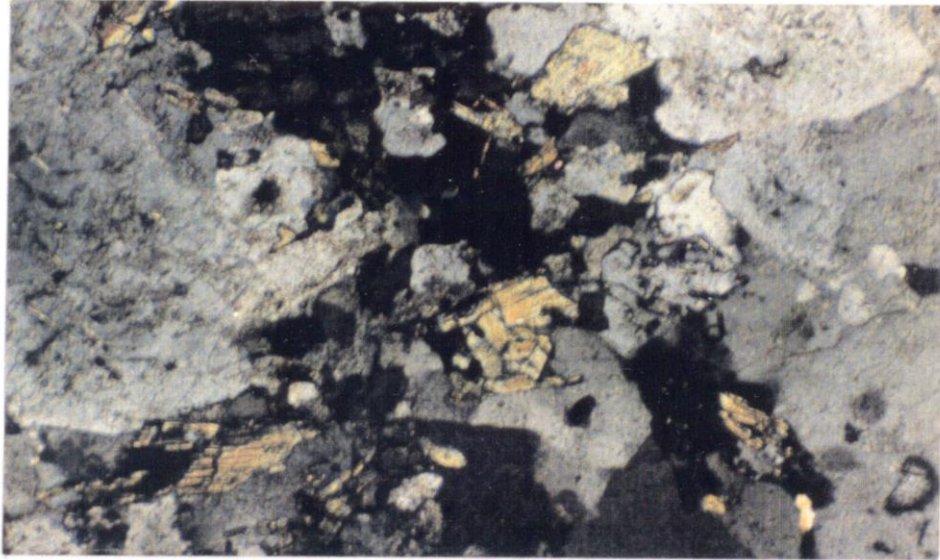
۲-۲-۱-۱-۱- واحد $E-O^{gd}$ منطقه کال کافی

این واحد از نوع گرانودیوریت پورفیری کوارتز دیوریت پورفیری است و بخشی از واحد E-O^{md} میباشد در بخش های جنوب خاوری و مرکزی نقشه کال کافی رخنمون محدودی دارد سنگ ها به رنگ خاکستری مایل به سبز روشن دیده می شوند.

پتروگرافی

از نقطه 438 کال کافی نمونه شماره K90P تهیه گردیده که بافت سنگ فلسیک اینتر گرانولار پورفیریتیک (INTERGRANULAR POIPHYTIC TEX) نشان می دهد درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز) فلدسپار پرتیتی و کوارتز در زمینه ای اینتر گرانولار قرار گرفته اند زمینه اینتر گرانولار متشکل از کوارتز و فلدسپات است و به نحوی با هم رشد کرده اند که فضای بین آنها توسط هورنبلند سبز پر شده است و جمعاً حدود ۴۰ - ۳۵٪ از حجم سنگ را ساخته اند درشت بلورهای پلاژیوکلاز با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه متوسط $1 \times \frac{1}{6}$ میلیمتر و حدود ۲۵٪ و فلدسپار پرتیتی با بلورهائی به همان اندازه حدود ۲۰-۱۵٪ و درشت بلورهای کوارتز با درصدی حدود ۲۰-۱۵٪ اجزاء اصلی تشکیل دهنده سنگ هستند/

آپاتیت اسفن و کانه های تیره مشکله های فرعی هستند که در سطح سنگ پراکنده اند لازم به یادآوری است که کانی بیوتیت هم بصورت درشت بلور و هم بصورت ریز دانه در زمینه اینتر گرانولار دیده می شود نام سنگ گرانودیوریت پورفیری با بافت فلسیک اینترگرانولار پورفیریتیک (Felsic Intergranular Porphyritic Granodiorite Porphyritic)



تصویر شماره ۲ : نمایی از بافت فلسیک اینتر گرانولار بورفیریتیک در گرانودیوریت بورفیری را نشان می‌دهد

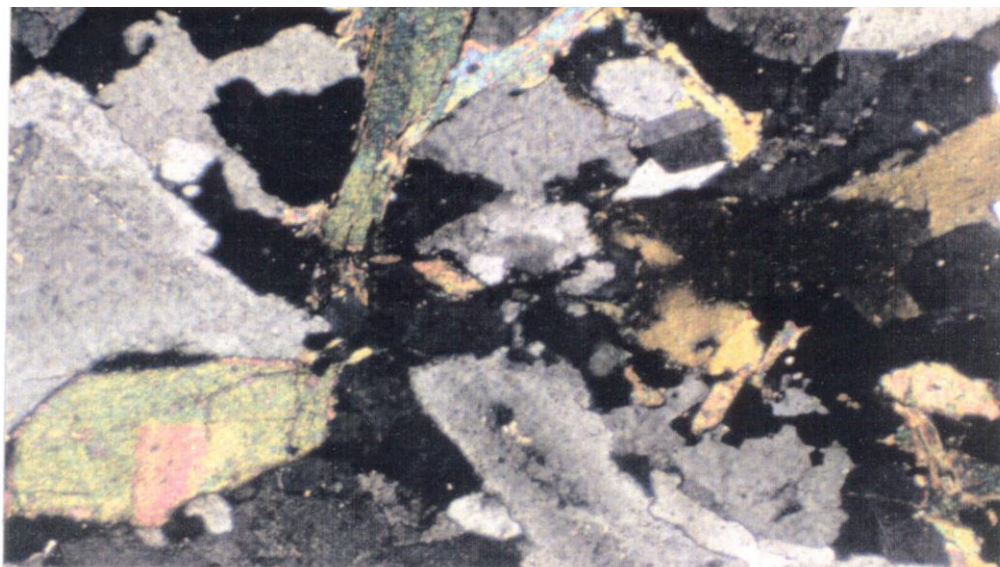
(X6.3 × 12.5).

از نقطه ۲۶۸ کال کافی نمونه شماره k88p تهیه گردیده که مانند دیگر نمونه ها با بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار مشخص می شود و در آن بلورهای فلدسپات پلاژکلاز کوارتز فلدسپار پرتیتی و بیوتیت کانیه‌های اصلی را تشکیل می دهند در صد حجمی آنها به ترتیب پلاژیوکلاز برابر ۴۵٪ کوارتز برابر با ۳۰٪ فلدسپار پرتیتی برابر ۱۶٪ و بیوتیت حدود ۵٪ و کانیه‌های فرعی حدود ۳-۵٪ می باشد کانیه‌های فرعی اغلب کانه های تیره و اسفن می باشد .

نام سنگ : گرانودیوریت بیوتیت دار (biotite granodiorite)

از نقطه ۳۹۵ کال کافی نمونه شماره k89p تهیه گردیده که بافت هیپ ایدیومورفکی گرادولار (hypidomorphiv granular texture) نشان می دهد.

تصویر شماره ۳ : دانه هائی از اسفن در کنار بیوتیت پلاژوکلاز فلدسپار پرتیتی و کوارتز نشان داده می شود که در چارچوب بافت هیپ ایدیومورفیک رشد کرده اند (x6.3*12.5)



تصویر شماره ۳: دانه‌هایی از اسفن در کنار بیوتیت، پلاژیوکلاز، فلدسپار پرتیتی و کوارتز که در چارچوب بافت هیپ ایدیومورفیک رشد کرده‌اند (X6.3 × 12.5).

این نمونه کم و بیش شبیه نمونه k26p است با این تفاوت که در صد فلسپارت پرتیتی آن کاهش یافته به حدود ۱۰-۱۲٪ از حجم سنگ می‌رسد در عوض درصد حجمی بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیکلاز؟) زیاد شده و لذا ترکیب سنگ شناخت سنگ تا حدودی تغییر کرده است.

نام سنگ : بیوتیت گرانودیوریت آمفیبول دار تا کوارتزیدیوریت green amphibule bearing
biotite granodiorite grading to quartz diorite

از نقطه ۱۲۸ کال کافی نمونه شماره k49p تهیه شده است بافت سنگ اورتوفیزیک فلسیکی (felsic orthopyric tex) است و در آن درشت بلورهای فلدسپار و کوارتز و بیوتیت در زمینه ای متبلور از کوارتز - فلسپات قرار دارد درشت بلورها به ترتیب فراوانی شامل :

(۱) پلاژیوکلاز (اولیوگولاژ - آندزین؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف با اندازه متوسط ۱/۷×۱ میلیمتر گاه دارای ساخت منطقه ای (zoning structure) به مقدار کم سریسیتی شده حدود ۳۵-۳۰٪ از حجم کل سنگ را ساخته است.

(۲) کوارتز با بلورها غیر اتومورف و با اندازه تا ۲/۴ × ۳/۵ میلیمتر حدود ۲۰-۱۵٪ از حجم سنگ را می‌سازد

۳) فلسپار پرتیتی با بولرهای نیمه اتومورف تا غیراتومورف و با اندازه تا ۷٪ × ۱/۶ میلیمتر معمولاً کمتر از ۱۰٪ از حجم کل سنگ را ساخته است.

۴) بیوتیت با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و گاه سوزنی و با چند رنگی حدود ۳-۵٪ حجم سنگ

۵) زمینه سنگ که از هم رشدی کوارتز و فلدسپات ساخته شده متبلور بوده و اندازه بلورها تا ۲۴٪ × ۳۲ میلیمتر می رسد و جمعاً حدود ۴٪ از حجم کلی سنگ را می سازد.

نام سنگ : گرانودیوریت پورفیری تا کوارتز دیوریت پورفیری granodiorite porogyry to quartz diorite porphyry

از نقطه ۲۱۰ کال کافی نمونه شماره k71p تهیه شده که گرچه از نظر پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه k 49p می باشد ولی از نظر بافتی تا حدودی با آن متفاوت است بدین ترتیب که درصد حجمی درشت بلورهای فلدسپات و کوارتز حداکثر به ۲۵-۳۰٪ می رسد در حالیکه بقیه حجم سنگ شامل زمینه فلسیتی با اندازه متوسط دانه ای ۱۵۰×۱۵۰ میکرون می باشد در زمینه فلسیتی آثاری از جهت یافتگی و تبلور دوباره کوارتز دیده می شود که مبین تاثیر نوعی استرس می باشد احتمالاً در فرایندهای پایانی تفریق ماگمایی در توده نفوذی کال کافی با افزایش مقدار سیلیسی همراه بوده و بعد از نهشته شدن یا در زمان نهشته شدن در اثر نیروهای فشارش ضمن تبلور دوباره جهت یافته نیز شده اند در این راستا با توجه به تحرک بالای یون سیلیسی رگه و رگچه هائی متقاطع یا منفرد از کوارتز با بافت تداخلی سطح نمونه را فرا گرفته اند.

نام سنگ : کوارتز دیوریت پورفیری سیلیسی شده یا کوارتز دیوریت پورفیری میلونیتی شده sikicified (silica veined) quartz diorite poriphry or mylonitized quartz diorite porphyry

نتیجه گیری :

بافت سنگ ها فلسیک اینتر گرانولار پورفیریتیک هیپ ایدیومورفیک گرانولار و اورتوفیریک فلسیکی و نام سنگ ها گرانودیوریت پورفیری - کوارتز دیوریت پورفیری است کانی های اصلی سنگ های این واحد از تنوع پلاژیوکلاز فلدسپات پرتیتی کوارتز هورنبلند و بیوتیت است در زمینه سنگ ها هم رشدی کوارتز و فلدسپات دیده می شود پدیده میلونیتی شدن در زون های گسله اتفاق افتاده است.

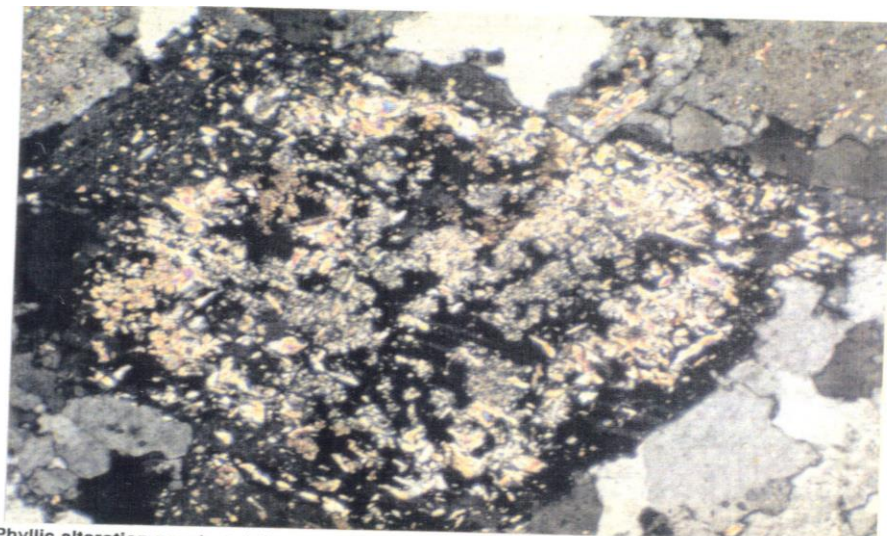
این تواحد مهمترنی واحد سنگی فاز اول سنگ های نفوذی محسوب گشته و بیشتر از نوع مونزودیوریت پورفیری کوارتزار است و در بخش های شمال خاوری و مرکزی نقشه کال کافی رخنمون دارد این واحد به وسیله سنگ های کوارتز و مونزوگرانییتی و آلککالی گرانییت های فاز دوم و سوم قطع شده است گرانتودیوریت کوارتز دیوریت های واحد E-O^{gd} بخشی از این واحد محسوب می شوند.

پتروگرافی

از سنگ های اطراف رگه اصلی در نقطه ۳۲۹ منطقه کال کافی نمونه شماره k7p تهیه شده که از نظرپاراژنز نیز شبیه نمونه k2p است ولی از نظر بافتی بطور قطع دارای بافت اورتوفیریک با زمینه فلسیک می باشد و مبین جایگاه نیمه ژرف است در این نمونه درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی پلاژیوکلاز (آبیت - الیگولاز؟) کوارتز کانیهای مافیک بیوتیک و آمفیول سبز در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات هم رشد قرار گرفته اند نوع دگرسانی ها با نمونه k2p مطابقت دارد ولی گاه مشاهده می شود که آمفیول سبز به بیوتیت دگرسان شده و بیوتیت نسل دوم زایش یافته که حاکی از تاثیر محلولهای پتاسیک می باشد.

نام سنگ : کوارتز مونزودیوریت پورفیری (مونزودیوریت پورفیری کوارتزار) (quartz monzodiorite porohyry)

از حوالی نقطه ۳ کال کافی واقع در بخش باختری کارگاه قدیمی معدن کال کافی نمونه شماره k3p تهیه شده که از دیدگاه پاراژنز شامل درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی پلاژیوکلاز کوارتز و مقدار ناچیز کانیهای مافیک است که در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات هم رشد قرار گرفته اند و مبین موعی بافت اورتوفیریک فلسیکی (felsic orthophyric tex) است که خاص نواحی نیمه عمیق تبلور ماگماهای اسیدی می باشد لذا این نمونه شبیه نمونه k7p بوده با این تفاوت که سطح بلورهای پلاژیوکلاز (آبیت - الیگولاز؟) بشدت سرسیتی شده و نمونه می تواند وابسته به زون دگرسانی فیلیک (phylioc alteration zone) (تصویر ۴) از سیستم پورفیری مس کال کافی باشد دیگر دگرسانیها از جمله آرژیلی شدن ویریدییتی (virieitic alteration) و سیدریتی شدن تا حدودی در سطح نمونه فراگیر می باشند



تصویر شماره ۴ : دگرسانی شدید نوع سریسیتی وابسته به زون دگرسانی فیلیک (Phyllic alteration zone) از سیستم پورفیری مس کال کافی.

نام سنگ مونزودیوریت پورفیری به شدت سریسیتی شده (highly sericitized quartz monzodiorite porphyry)

از نقطه ۴۲۱ کال کافی نمونه شماره k75p تهیه شده که از نظر ماکروسکوپی تهیه شده از نظر ماکروسکوپی متوسط بلور بوده و به رنگ صورتی نمایان است بافت میکروسکوپی سنگ هیپ ایدیومورفیک است و فرقی اساسی با نمونه k1p نشان می دهد و آن اینکه در کانیهای مافیک هورنبلند سبز و بیوتیت در آن به ۱۰-۱۲٪ می رسد پلاژیوکلاز حدود ۴۰ درصد بوده در صورتیکه درصد فلدسپار پرتیتی به ۲۵-۲۷٪ شاید برسد و از این رو ترکیب سنگ شناختی سنگ به قطب مونزودیوریت سوق می نماید.

نام سنگ : مونزودیوریت کوارتز و آمفیبول دار quartz amphibole monzodiorite

از نقطه ۴۲۰ کال کافی نمونه شماره k74p تهیه شده که کمی دگرسان شده بوده و از نظر بافتی و پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه k75p است با این تفاوت که بلورهای پلاژیوکلاز سریسیتی و یریدیتی شده و از تیپ دگرسانیها در سطح نمونه فراگیرنده کاه بلورهای سریسیت تا آن حد رشد کرده که به بلورهای شعاعی و تیغه ای موسکویت تبدیل شده تا فرایند دگرسانی سریسیتی تحت عوامل هیدرولیز موجب شده تا کانیهای مافیک جای خود را به میکای سفید بدهند و این کانی در حال حاضر یکی از اجزاء سازنده سنگ به حساب می آیند این چنین فرایندی احتمالاً در زونهای نیمه عمیق که محلولهای گرمابی کارا می باشند بسیار موثر می باشد.

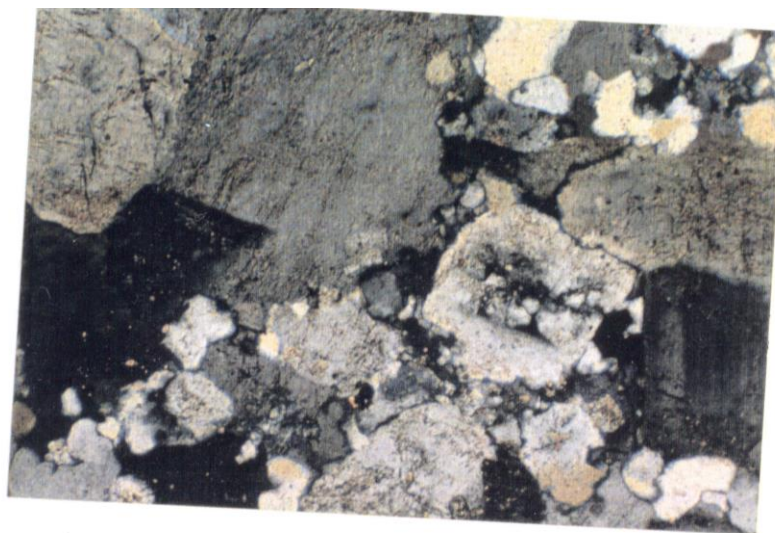
نام سنگ : مونزودیوریت کارتزدار دگرسان شده تا مونزودیوریت کوارتزدار پورفیری دگرسان شده
altered quartz monzodiorite to altered quartz monodiorite porohyry

از نقطه ۲۳۶ کال کافی نمونه شماره k73p تهیه شده که با بافت ارتوفیریک فلسیکی (felsic orthophyric texture)

از درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی درشت بلورهای پلاژیوکلاز (البیت - الیگولاز؟) کوارتز و کانیه‌های مافیک بیوتیت در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات (درشتی دانه های آن نسبتاً زیاد بوده ولی نه به آن اندازه که درشت بلورها هستند) قرار گرفته اند درشت بلورهای کوارتز و فلدسپار جمعاً حدود ۵۵-۵۰٪ مواد مافیک حدود ۵٪ از حجم سنگ را اشغال کرده است در حالیکه درصد حجمی کوارتز و فلدسپات زمینه حدود ۴۰-۳۵٪ می باشد اندازه درشت بلورها تا $1/2 \times 1/7$ میلیمتر بوده در حالیکه اندازه دانه های زمینه متبلور حداکثر به $0/5 \times 0/65$ میلیمتر می رسد.

نام سنگ : مونزودیوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت دار biotite – quartz monzodiorite
porphyry

تصویر شماره ۵ : نمائی از بافت ارتوفیریک در مونزودیوریتی پورفیری را نشان می دهد
(x6.3*12.5)



تصویر شماره ۵ : نمائی از بافت ارتوفیریک در مونزودیوریتی پورفیری (x6.3 × 12.5).

تصویر شماره ۵: نمائی از بافت اورتوفیریک در مونزودیوریت پورفیری (x6.3*12.5)

از نقطه ۲۲ کال کافی نمونه شماره k72p تهیه شده که از نظر بافتی و پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه k73p می باشد ولی با کاهش یافتن درصدحجمی فلدسپار پرتیتی به حدود ۱۰٪ سنگ به قطب گرانودیوریتی پورفیری نزدیک می شود.

نام سنگ شامل: مونزودیوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت دار تا گرانودیوریت بیوتیت دار
porphyry Biorthe quartz mon zodiorte grading to biotite granodiorite

از نظر ترکیب کانی شناختی به ترتیب فراوانی شامل درشت بلورهای اتوموروف تا نیمه اتوموروف پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) ، کوارتز (با بلورهای غیر اتوموروف) و فلدسپار پرتیتی و بیوتیت که جمعا " ۰/۰۶۰ از حجم سنگ را میسازند و در زمینه متبلور از کوارتز و فلدسپات (با بافت تداخلی) با درصد حجم حدود ۰/۰۴۰ قرار گرفته اند و عنوان بافت اورتوفیریت فلسیکی را پیدا کرده است . اندازه درشت بلورها به $1/2 \times 9/1$ میلتر میرسد .

از نقطه ۱۱۳ کال کافی نمونه شماره k54p تهیه شده که شبیه به نمونه k72p است و نوع آن مونزودیوریت پورفیری کوارتزار (Quartz monzodiorite pophyry) تا گرانودیوریت پورفیری (porphyry grading to granodiorite) می باشد.

بافت سنگهای اتوفیریت با زمینه فلسیک ،هیپ ایدیو مورفیک و نام سنگها بیشتر از نوع مونزو دیوریت کوارتز دار پورفیری است. کانی های روشن شامل ژلاژیوکلاز ،فلدسپار پرتیتی و کوارتز است. که به همراه کانی های مافیک امفیبول سبز و بیوتیت در زمینه ای از مجموع کانی های هم رشد کوارتز - فلدسپار قراگرفته اند.دگر سانی سریسیتی شدن فلدسزات ها میتواند وابسته به زون دگرسانی فیلیک (PHYLLIC ALTERATION ZON) از سیستم پورفیری مس باشد . دگر سانی های ارژیلی ، ویردیتی (Viriditic alteration) و سیدیریتی شدن در برخی نمونه ها دیده می شود . پدیده دگر سانی آمفیبول سبز به بیوتیت در برخی موارد مشاهده شده که ناشی از تاثیر محلول های پتاسیک است.

۲-۱-۲-۲-توده های نفوذی فاز دوم در منطقه کال کافی

این واحد شامل کوارتز مونزونیت ، مونزوگرانیت می باشد که در برخی موارد بافت پور فیری نشان میدهد.

این واحد اصلی و عمومی فاز دوم به شمار می رود و شامل توده‌های نفوذی با ترکیب کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزودیوریت و یا مونزوگرانیت است.

پتروگرافی

از نقطه شماره ۳۶۰ کال کافی نمونه شماره K2p تهیه شده که بابت هیپ ایدیومورفیک با گرایش اورتو فیریک (Hypidiomorphic grading to orthophyric texture) دارد و در آن بلورهای فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کانیه‌های مافیک و کوارتز ضمن هم رشدی و قرار گرفتن در کنار هم، بدان دلیلی که برخی درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی و پلاژیوکلاز توسط بلورهای ریزتر هم رشدی کوارتز و فلدسپات در بر گرفته شده اند. لذا بافت سنگ به سوی اورتو فیریک گرایش میابد. این امر بیان گر تبلور سنگ در جایگاهی نیمه عمیق است (تصویر شماره ۶).



کانیه‌های تشکیل دهنده سنگ:

۱) فلدسپار پرتیتی (perthitic felds) با بلورهای نیمه اتوموروف، در اثر واخوردگی معمول جامد فلدسپاتیک و آلبیت نوعی بافت نواری در متن بلور دیده می شود اندازه بلورها از 0.4×0.3

میلیمتر تا $1/6 \times 2/5$ میلیمتر متغیر بوده ، گاه هاوی انکلوزیونهای از پلاژیوکلاز ، اسفن و کوارتز بوده . در صد حجمی آنها به ۲۵-۳۰ درصد می سد. غبار های قهوه ای رنگ آرژیلی و ویریدیته در سطح بلورها نیز ژراکنده است.

۲) پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگو کلاز؟) با بلورهای اتوموروف تا نیمه اتوموروف، حاوی ماکل آلبیت ، اندازه متوسط بلورها به $0/9 \times 0/5$ میلیمتر بوده ، نشان دهنده ساخت منطقه ای بوده که حاکی از تغییر ترکیب شیمیایی در این زون میباشد . گاه در حاشیه بلور تبدیل شدگی آن به فلدسپات مشاهده می شود و بیانگر بافت رازاکیوی است. در بخش داخلی بلورها آثاری از دگر سانی سزیمیستی و ویریدیته (alutation products Viriditic) دیده میشود . در صد حجمی آن به ۳۰-۳۵ درصد میرسد.

۳) هرنبند سبز با بلورهای منشوری و گاه سوزنی ، حاوی چند رنگی از سبز تیره تا روشن، اندازه متوسط بلورها 170×600 میکرون ، نشان دهنده دگر سانی کلیریتی در امتداد رخها بوده و گاه به مجموعه ای از کلریت ، کانه های سیاه و اسفن تبدیل شده است. درصد حجمی آن به حدود $0/5$ می رسد.

۴) بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه غیر اتوموروف ، با چند رنگی قهوه ای تیره تا روشن ، گاه حاوی انکلوزیونها ی زیرکن با هاله واکنشی است. اندازه متوسط بلورها 112×560 میکرون بوده است . درصد حجمی آن ۵-۷ درصد می باشد.

۵) کوارتز با بلورهای ریز و درشت غیر اتوموروف معمولاً " هم رشد با فلدسپار پرتیتی، و گاه آلبیت در واسپین فاز تبلور یافته اند و معمولاً" به صورت مجموعه ریز دانه تر درشت بلورهای مشروح در فوق را در بر گرفته اند. و به عنوان زمینه متبلور به حساب می آیند همین حالت است که بافت سنگ را به نوع اورتوفیریک (Orthophric tex.) متمایل می نماید. درصد حجمی آن به ۱۷-۲۰ درصد می رسد.

کانیهای فرعی شامل کانه های سیاه (Opague ores)، بلورهای اتوموروف آپاتیت، اسفن، با درصد کلی حدود $0/05$.

دگرسانیها از نوع آرژیلی شدن از نوع ویریدیته (Viriditic argillization)، سیریمیستی شدن (Sericitisation) کلیریتی شدن (Chloritization) اوپاسیتی شدن (opacitization) میباشد. که

همگی با شدت کم صورت گرفته است. بدیت ترتیب میتوان گفت که سنگها از بخش نا دگر سانی گرفته شده است.

نام سنگ: کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزودیوریت grading to quartz monzodiorite
(Quartz monzonite)

از نقطه شماره ۴۳۹ کال کافی واقع در دیواره رگه اصلی در حوالی کارگاه ، نمونه شماره K4p تهیه شده که شبیه نمونه K2p است. و تنها تفاوت با آن از نظر درصد حجمی آمفیبول سبز است که مقدار آن در این نمونه خیلی کم بوده و به حدود ۲-۱٪ می رسد.

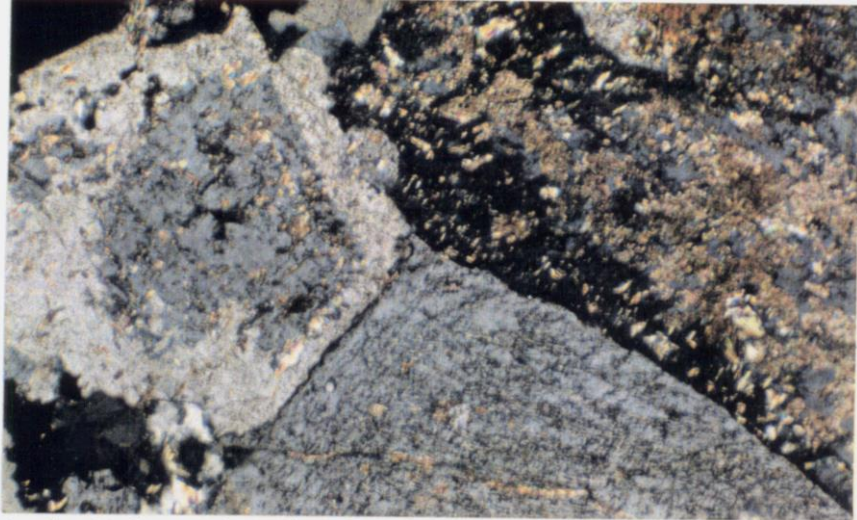
نام سنگ: مونزونیت کوارتز دار با بافت هیپ ایدیو مورفیک تا اورتو فیریک

Hypidiomorphic to orthophyric quartz monzonite grading to quartz monzodiorite

از نقطه شماره ۴۰ کال کافی نمونه شماره K95p تهیه شده که از دیدگاه بافتی پاراژنکانی شناختی شبیه نمونه Bk26p است ولی از نظر اندازه دانه ها درشت تر بوده ، ضمن آنکه پدیده دگر سانی در آن بیشتر است. از جمله این که بلورهای پلاژیوکلاز بهش دت سیریستی شده اند و بیوتیت ها توسط کربنات (کلسیت) و کلریت و با شدت متوسط جانشین شده اند . آثاری از ژيرو فیلیت در نمونه دیده می شود . کانه های تیره و اسفن تشکیل دهنده کانی های فرعی است.

تصویر شماره ۷: نمائی از دگر سانی سیریستی کربناته را در پلاژیوکلاز و جانشین حاشیه ای پلاژیو کلاز توسط فلدسزار ژتاسیک را در کنار فلدسپار پرتیتی نشان می دهد.

تصویر شماره ۷: نمائی از دگر سانی سیریستی و کربناته در پلاژیوکلاز و جانشین حاشیه ای پلاژیوکلاز توسط فلدسپار پتاسیک ($X6.3 \times 12.5$)



تصویر شماره ۷: نمائی از دگرسانی سربستی و کربناته در بلاژیوکلاز و جانشین حاشیه‌ای بلاژیوکلاز توسط فلنسپار پتاسیک (12.5 × 6.3X).

نام سنگ: کوارتز مونزونیت بیوتیت دار دگر سان شده (Altered biotite-quartz monzonite)
 از نقطه ۲۷ کال کافی نمونه شماره K98p تهیه شده که از دیدگاه ترکیب کانی شناختی، بافت و عدم دگر سانی شبیه به نمونه K26p است. و تنها حدود ۰/۰۱ آمفیبول سبز بیشتر دارد .

نام سنگ: کوارتز مونزونیت تا مونوزوگرانیت بیوتیت دار می باشد grading to monzogranite

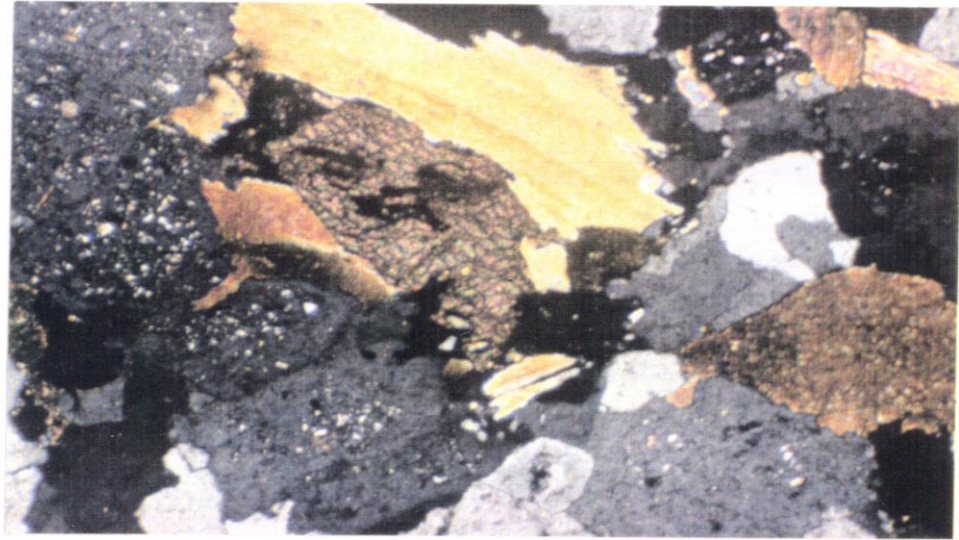
(Biotite-quartz monzonite)

تصویر شماره ۸: نمائی از بلور اسفن بعنوان کانی فرعی در کنار بیوتیت را نشان می دهد که در چارچوب بافت هیپ ایدیو مورفیک رشد کرده است.

از نقطه ۴۲ کال کافی نمونه شماره K93p تهیه شده که سالم بوده و آثار دگر سانی در آن مشاهده نمی شود.

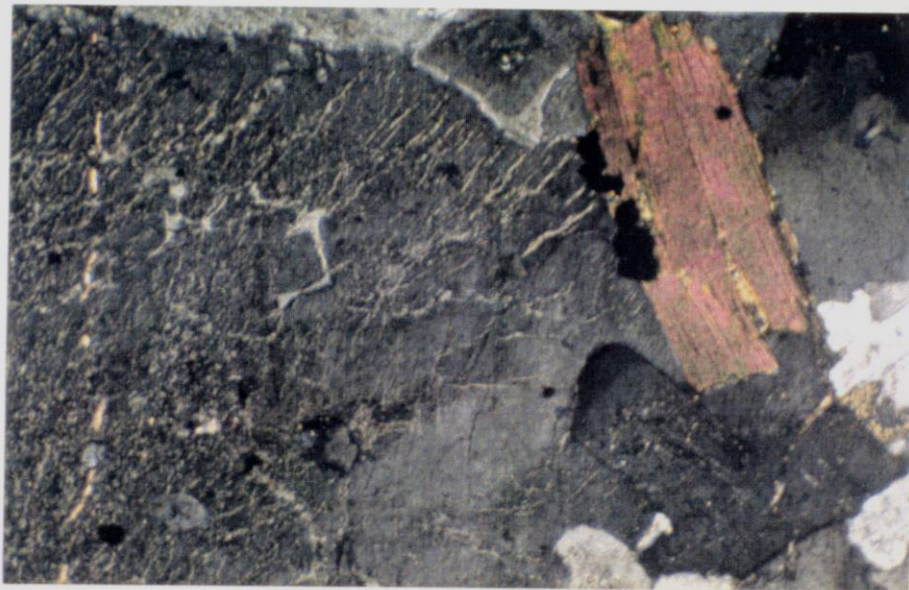
تصویر شماره ۹: نمائی از بافت هیپ ایدیو مورفیک را نشان می دهد که در آن بلور نوار گونه فلدسپار پرتیتی در کنار بیوتیت ، پلاژیوکلاتز و کوارتز رشد کرده است.

نام سنگ: کوارتز مونزونیت آمفیبول و بیوتیت دار (Amphibolr-biotite quartz monzonite).



تصویر شماره ۸: نمائی از بلور اسفن، به عنوان کانی فرعی، که در کنار بیوتیت در چارچوب بافت هیپ ایدیومورفیک رشد کرده است.

تصویر شماره ۸: نمائی از بلور اسفن با عنوان کانی فرعی که در کنار بیوتیت در چارچوب بافت هیپ ایدیو مورفیک رشد کرده است.



تصویر شماره ۹: نمایی از بافت هیپ ایدیومورفیک را نشان می‌دهد که در آن بلور نوار گونه فلدسپار پرتیتی

در کنار بیوتیت، پلاژیوکلاز و کوارتز رشد کرده است.

نتیجه گیری:

بافت سنگها هیپ ایدیو مورفیک با گرایش اورتوفیریک و نام آنها کوارتز مونزودیوریت تا کوارتز مونزودیوریت و یا مونزو گرانیت است که کمائی های اصلی شامل فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز ، کواتز، . کانی های مافیک بیوتیت و هرنبلد سبز است. دگرسانی خفیفی در نمونه ها دیده می شود که از نوع آرژیلی شدن از نوع ویریدیتی (Viriditic argillization) سیریسیتی شدن (Sericitisation)، کلیریتی شدن (Chloritization) اوپاسیتی (شدن) (opacitization) می باشد. زمینه های ریز بلور فلسیک کوارتز - فلدسپار از آخرین فازهای توده نفوذی به وجود آمده است.

۲-۲-۱-۲-۲ واحد E-O^{mg} منطقه کال کافی

این واحد شامل توده های نفوذی با ترکیب مونزوگرانیت ، کوارتز مونزوگرانیت است که با رنگ خاکستری روشن مایل به صورتی در سطح گسترده در بخش های باختری ، جنوبی و تا حدودی مرکزی نقشه کال گکافی رخنمون دارد . سنگهای این واحد توده های نفوذی فاز اول را قطع کرده اند.

پتروگرافی

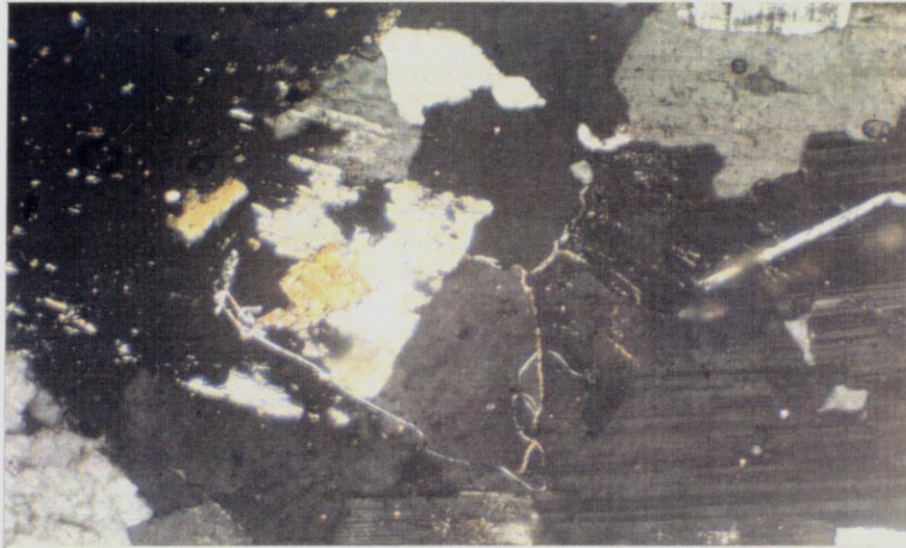
از نقطه ۳۷۵ کال کافی نمونه شماره K1p تهیه شده که بافت هیپ ایديو مورفیک دارد و در آن بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار در کنار هم ، هم رشدی دارند. و به صورت تمام بلورین (Holocrystalline) در آمده است.

فلدسپار پرتیتی (Perthitic feldspar) با بلورهای غیر اتوموروف تا نیمه اتوموروف و با اندازه تا $1/2 \times 1/9$ حاوی نوارهای عرضی ناشی از واخوردگی محلول جامد که البیت به عنوان فاز واخورده در زمینه فلدسپات پتاسیک قرار میگیرد ، حاوی مختصر دگر سانی ویریتیدی (Viridite)، در صد حجمی آن به $0/37$ می رسد.

۲) فلدسپات پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگوکلاز؟)، با بلورهای اتوموروف تا نیمه اتوموروف حاوی ماکل آلبیت ، اندازه متوسط بلورها 5×0.75 / میلیمتر دارای ساختمان منطقه ای (Zoning structure) ، تا حدی کم دگر سانی سیریسیتی از خود نشان می دهد و درصد حجمی آن به حدود $0/28$ می رسد.

۳) کوارتز با بلورهای غیر اتوموروف در هم رشدی با دیگر بلورها قرار دارد و درصد حجمی آن به $0/20$ می رسد.

۴) آمفیبول سبز با بلورهای غیر اتوموروف و گاه تیغه ای در نمونه پراکنده اند و درصد حجمی آن به حدود $0/3$ می رسد. درض من این بلور گاه دگر سانی تحمل نموده به بیوتیت تبدیل می شود. (تصویر شماره ۱۰)



تصویر شماره ۱۰ : نمائی از دگرسانی آمفیبول سبز و رشد بلور بیوتیت ثانویه ناشی از تأثیر محلولهای پتاسیک (۱۲.۵ × ۶.۳ X).

۵) بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه نیمه اتومورف با چند رنگی قهوه ای تیره تا قهوه ای روشن ، گاه حاوی انکلوزیونهای از زیر کن با هاله واکنشی ، درصد حجمی آن به حدود ۵٪ می رسد.

۶) کانیهای فرعی شامل بلورهای لوزی شکل اسفن (تصویر شماره ۱۹ ، دانه های آزاتیت و همچنین کانه های تیره رنگ و سیاه که معمولاً از دگر سانی کانیهی سیلیکات مافیک نظیر آمفیبول سبز بوجود می آیند، درصد حجمی آنها به ۴-۳٪ می رسد.

تصویر شماره ۱۲: نوعی فلدسپات پرتیتی را نشان می دهد که در آتن فاز میزبان فلدسپات پتاسیک و فاز واخورده میزبان فلدسپات پتاسیک و فاز واخورده نواری به عنوان فاز مهمان از آلپیت در آن قرار گرفته است. هر دو این کانیهی در اصل به صورت محلول جامد بوده اند. (۱۲.۵ × ۶.۳ X)



تصویر شماره ۱۱ : کانیهای فرعی شامل بلورهای لوزی شکل اسفن، دانه‌های آپاتیت و همچنین کانه‌های تیره رنگ که از دگرسانی کانیهای سیلیکاته مافیک نظیر آمفیبول سبز بوجود آمده‌اند.



تصویر شماره ۱۲: نوعی فلدسپات برتیتی را نشان می‌دهد که در آن فاز میزبان فلدسپات پتاسیک و فاز واخورده میزبان فلدسپات پتاسیک و فاز واخورده نواری بعنوان فاز مهمان از آلبیت در آن قرار گرفته است. هر دو این کانیها در اصل بصورت محلول جامد بوده‌اند (6.3 × 12.5X).

نام سنگ: مونزوگرانیت (Monzogranite)

از نقطه ۴۰۹ کال کافی نمونه شماره K1p بوده و بنابر این نام آن :
مونزوگرانیت (Monzogranite) می باشد.

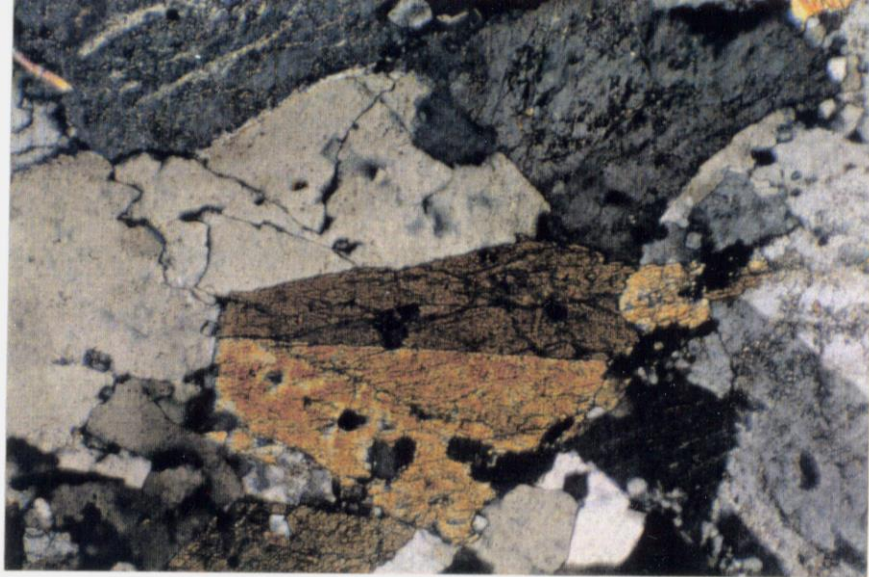
تصویر شماره ۱۳: نمائی از کالنی های فرعی اسفن، کانه تیره و آپاتیت را نشان می دهد . که در کنار باقیماده ای از آمفیبول سبز قرار گرفته اند . احتمالاً " کانه های ساه و تیره از اوپاسیتی شدن آمفیبول سبز به وجود آمده اند.



از نقطه ۴۴۰ کال کافی نمونه شماره K44p تهیه شده بافت هیپ ایدیو مورفیک و ترکیب کانی شناختی تا حدودی مشابه با نمونه K1p می باشد. تنها تفاوت آن زیاد بودن درصد حجمی آمفیبول سبز (هورنبلند سبز) است که به حدود ۱۰ درصد می رسد.

نام سنگ: مونزوگرانیت آمفیبول دار (Amphibole monzogranite) می باشد.

تصویر شماره ۱۴: نمائی از بافت هیپ ایدیو مورفیک در مونزوگرانیت آمفیبول دار را نشان می دهد. در وسط تصویر آمفیبول هورنبلوند با ماکل مضاعف (Mugtipge twinning) قابل دید است.



تصویر شماره ۱۴: نمایی از بافت هیب ایدیومورفیک از آمفیبول سبز با ماکل مضاعف در بخش میانی تصویر

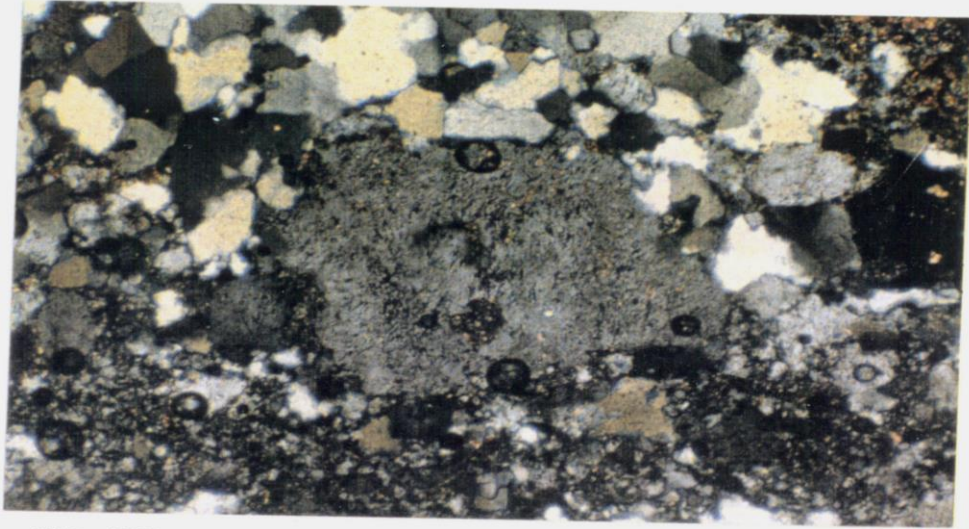
از نقطه ۴۰۴ کال کافی نمونه شماره K83p تهیه شده که از نظر بافتی و هم از نظر پاراژنز کانی شناختی به نمونه K1p شباهت دارد و لذا نام سنگ مونزوگرانیت می باشد. (Monzogranite)

از نقطه ۲۸۷ کال کافی نمونه شماره K13p تهیه شده که سرنوشت آن نیز مانند نمونه K71p است. با این تفاوت که درشت بلورها ی فلدسپات از نوع فلدسپار پرتیتی است و شدیداً تحت تاثیر پدیده سیلیسی شدن قرار گرفته است. و درصد حجمی درشت بلورها ی پلاژیوکلاز اندک می باشد. پدیده سیدیریتی و سیریسیتی شدن به طور مختصر در نمونه قابل دیدن است.

نام سنگ: مونزوگرانیت پورفیری سیلیسی و میلونیتی شده porphyry monzogranite
Mylonitized & silicified

تصویر شماره ۱۵: نمایی از سیلیسی شدن مونزوگرانیت پورفیری را نشان می دهد. (X6.3×۱۲.۵)

تصویر شماره ۱۵: نمائی از سیلیسی شدن مونزوگرانیت پورفیری را نشان می‌دهد (X6.3 × 12.5).



تصویر شماره ۱۵: نمائی از سیلیسی شدن مونزوگرانیت پورفیری را نشان می‌دهد (X6.3 × 12.5).

نتیجه گیری:

بافت سنگهای این واحد بیشتر هیپ ایدیو مورفیک بوده و نام آنها مونزو گرانیت تا کوارتز مونتو گرانیت است. کانی ها شامل فلدسزار پرتیتی، پلاژیوکلاز ، کوارتز بوده که به همراه کانی های مافیکه آمفیبول سبز و بیوتیت است در برخی نمونه های آمفیبول سبز در حال تبدیل به بیوتیت است. پدیده سیلیسی و میلوئیتی شدن در برخی نمونه ها دیده می شود.

۳-۱-۲-۲-توده های نفوذی فاز سوم منطقه کال کافی

این فاز که جوان ترین فاز توده های نفوذی به شمار می رود . شامل گرانیت آکالن پورفیری ، کوارتز سینیت پورفیری و آپلیت است که در کانی سازی مس ، مولیبدن و طلا نقش عمده دارد.

واحد ۲-۲-۱-۳-۱-۲-۳- $E-O^{ag}$

این واحد از نوع سنگهای نفوذی گرانیت آکالن است که در برخی موارد میلوئیتی شده است.

از نقطه ۲۷۸ کال کافی نمونه شماره BK28p تهیه شده که بافت میولینیتی (Mylonitic texture)

دارد و در آن فنوبلاستهای از فلدسپات پتاسیک (اورتوکلاز با بلورهای غیر اتوموروف و با اندازه تا $1 \times 0/6$ میلیمتر)، کوارتز با بلورهای هم رشد و متداخل همراه با دانه های پیریت هیدروکسیدی آهن در زمینه های متبلور از کوارتز و فلدسپات و با جهت یافتگی در راستای عمود بر فاز فشارشی، قرار گرفته اند. در زمینه فلسیتی اخیر آثاری از سیریسیت و کانی های رسی نیز مشاهده می شود. فنوبلاستها به طور کلی حدود $40-0/45$ از حجم کلی سنگ را اشغال کرده و بقیه از آن زمینه فلسیتی جهت یافته است.

نام سنگ: گرانیت آلكالن میلونی شده (Mylonitized alkaligranite)

سنگهای این واحد به رنگ صورتی روشن بوده و در بسیاری از موارد رگه یا رگچه های سیلیسی آنها را قطع کرده است. بافت میولینیتی در زونهای گسله دیده می شود. در برخی موارد، به ویژه در اطراف گسل های اصلی محلول های گرمابی م. جب دگر سانی های سیلیسی، آیلی، سیریسیتی و هماتیتی در سنگها شده است.

۲-۲-۲- واحد های سنگی محدوده نقشه خونی

۲-۲-۲-۱- سنگهای دگرگونی منطقه خونی

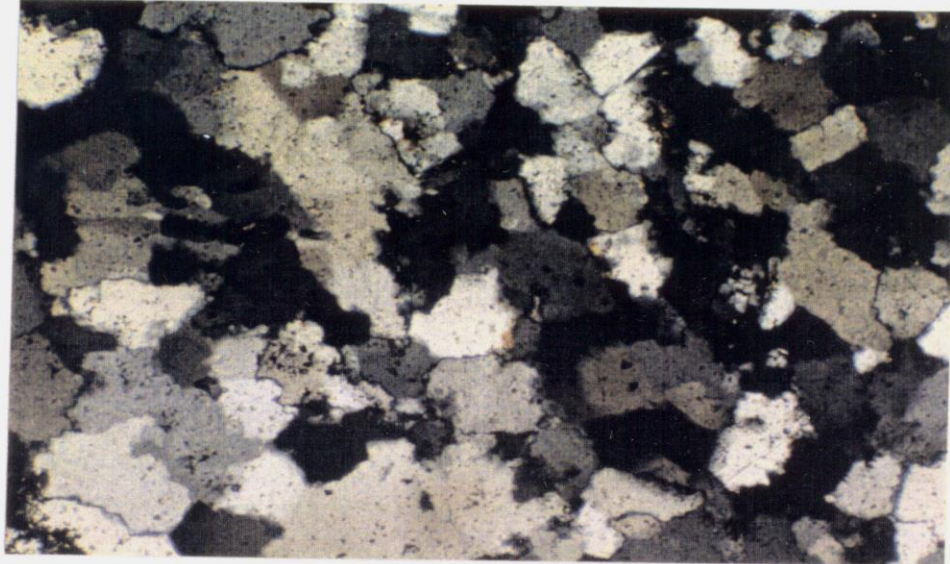
۲-۲-۲-۱-۱- واحد sh منطقه خونی

این واحد کهن ترین واحد سنگی منطقه کال کافی و خونی را تشکیل می دهد . در نقشه خونی رهنمون قابل ملاحظه داشته و از نوع شیست های سبز رنگ، کوارتزیت همراه با عدسی و رگه های سیلیسی (کوارتزی) سفید رنگ است. بین لایه های مرمر و دولومیتی و همچنین بلوکهای سنگها اولترامافیک در این واحد وجود دارد ، لیکن رخنمون آنها در محدوده نقشه خونی مشاهده نشده است. این مجموعه در محدوده حواله های نفوذی هورنفلسی شده اند. سن آنها پروتروزوئیک بالایی (Perfiliev.Aistov et al., 1979) مشخص شد که پی سنگ چین خورده این منطقه را می سازند . سنگهای دگرگونی منطقه خونی با بخش های بالایی سنگهای دگرگونی انارک مطابقت دارند و در نقشه زمین شناسی کبودتن با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ به عنوان کمپلکس چاه گربه نام برده شده است. این کمپلکس از کوارتز شیستهای شبیه به فیلیپ، شیست سبز و مرمر تشکیل یافته است.

در جنوب شرقی کال کافه (خارج از محدوده نقشه) سنگهای دگرگونی رخنمون دارند ، که در نقشه کبودان به عنوان شیستهای درختک از آنها یاد شده و شامل شیست های یک نواخت کوارتز کلریت کوارتز سربسیست کلازیت شیست همراه با کربنات می باشند. این واحد دگرگونی با شیست های چاه گربه همبری تکتونیکی دارد .

در منطقه خونی رگه و عدسی های متعدد سیلیسی سفید رنگ سنگهای دگرگونی را قطع کرده است . یک نمونه از رگه های کوارتزی به شماره BK27p تهیه شده که از مجموعه دانه های کوارتز با بافت تداخلی (Interlocked tex) همراه با آغستگی هایی از کانه های تیره ریز دانه تشکیل یافته است . دانه های کوارتز معمولاً "هم اندازه بوده و شکل دار تا نیمه شکل دارند. اندازه متوسط آنها به ۴۰×۴۸۰ میکرون می رسد. این نمونه می تواند بیانگر آخرین فاز از تفریق یک ماگمای اسید یا یک سیال ناشی از موبیلیزاسیون دگرگونی باشد.

تصویر شماره ۱۶: نمایی از بافت تداخلی را در رگه ک. ارتز نشان می دهد.



تصویر شماره ۱۶: نمایی از بافت تداخلی در رگه کوارتز (X6.3 × 12.5).

نام سنگ: رگه کوارتز با بافت تداخلی (interlocked texture of quartz vein)

۲-۱-۲-۲-۲- واحد ho منطقه خونی

شیبست های سبز در همبری توده های نفوذی تحت تاثیر دگرگونی حرارتی قرار گرفته و به شیبست های هورنفلسی و یا هورنفلس تحول یافته است.

هورنفلس ها در برخی موارد ساخت نواری و چین خورده نشان می دهند. عدسی و یا رگه های سیلیسی سفید رنگ سنگها دگرگونی این واحد را بریده اند. بخشهای هورنفلسی به صورت هاله ای با ستبره ای چند متر تا ۲۰۰ متر در اطراف توده های نفوذی تشکیل یافته اند. در بخش های شمالی و شمال باختری منطقه خونی (اغلب خارج از منطقه) رگه های سیلیسی کربناتی سنگهای دگرگونی را قطع کرده است. مواد ربناتی تشکیل یافته در رگه ها می تواند از منشا بخش های کربناتی (مرمر و دولومیت) درون سنگهای دگرگونی باشد. که بر اثر فعالیت محلولها گرمابی صورت گرفته است.

از حوالی نقطه ۳۴ خونی نمونه شماره BK3p تهیه شده است. این نمونه به نظر می رسد که از حاشیه بیرونی و دور یک توده نفوذی آنجا که کوارتز آ خرین فراورده تفریق است و به داخل سنگهای دیواره مجاور تزریق می شود گرفته شده است. در حقیقت سنگ دیواره یک نوع کوارتز

دیوریت پورفیری بیوتیت دار است که به وسیله رگه های کوارتز تا کوارتز سینیت بیوتیت دار مورد حجم قرار گرفته است. دانه های کوارتز با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف دارای بافت تداخلی بوده و آنجا که در تماس با سنگ دیواره دیوریت پورفیری بیوتیت دار می باشد پر بیوتیت می گردد. گویی مجموعه هایی انبوه از بیوتیت حادث شده است.

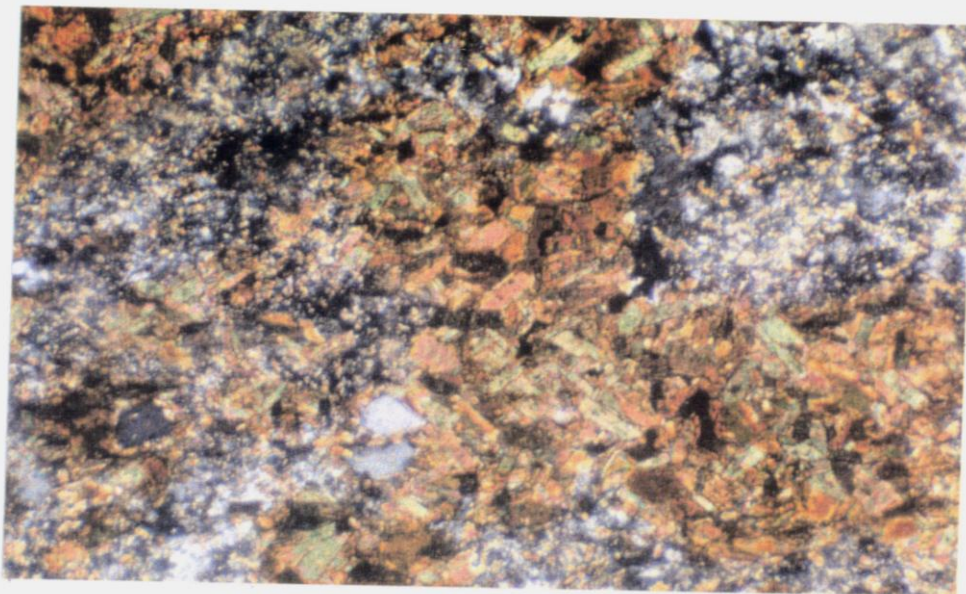
نام سنگ: دیوریت پورفیری با مجموعه های بیوتیت که به وسیله رگه و رگچه کوارتز و کوارتز سینیت قطع شده است. Diorite poephyry with biotite aggregations veinwd quartz syenite & by quartz

تصویر شماره ۱۷: نمائی از کوارتز سینیت که دیونیت پور فیری را قطع نموده است. (X6.3×۱۲.۵)

تصویر شماره ۱۸: نمائی از مجموعه های بیوتیت در دیوریت پورفیری (X6.3×۱۲.۵)



تصویر شماره ۱۷: نمائی از کوارتز سینیت که دیونیت پور فیری را قطع نموده است. (X6.3×۱۲.۵)



تصویر شماره ۱۸: نمایی از اگزگاتهای بیوتیت در دیوریت پورفیری (X6.3 × 12.5).

۲-۲-۲-۲-توده های نفوذی منطقه خونی

۲-۲-۲-۲-۱-توده های نفوذی فاز اول منطقه خونی

۲-۲-۲-۲-۱-۱-واحد E-O^d منطقه خونی

این واحد در منطقه خونی در فاز اول توده های نفوذی تشکیل یافته و شامل دیوریت پورفیری به رنگ خاکستری مایل به سبز است. سنگهای این واحد گسترش بسیار محدودی ندر نقشه خونی دارد. توده های نفوذی این واحد سنگهای دگرگونی قطع کرده و خود مورد هجوم توده های نفوذی اسیدی فازهای جوانتر قرار گرفته است. رخنمون های این واحد در بسیاری از موارد به علت وسعت کم، قابل برداشت و بازتاب بر روی نقشه نبوده است.

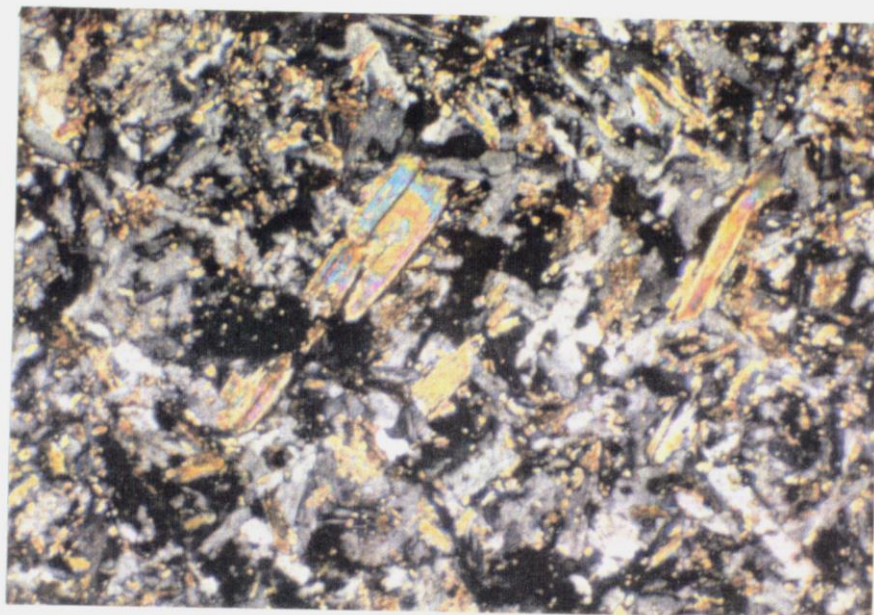
پتروگرافی

در نقطه ۳۶ منطقه خونی آپوفیزهائی از تود های نفوذی دیوریت پورفیری نمونه شماره BK4p به رنگ سبز به ضخامت ۰/۵ تا ۰/۸ متر و طول حدود ۴ متر هورنفلس های تیره رنگ را قطع کرده است.

بافت سنگ اینتر گرانولار (intergranular tex) است و به طور کلی از تیغه های باریک پلاژیوکلاز و کانیه های مافیک تشکیل شده است. تیغه های پلاژیوکلاز با ترکیب اولیگوکلاز - آندزین به شیوه هم دیگر را قطع کرده اند که بین آنها فضاهایی باقی مانده که توسط کانیه های مافیک از جمله آمفیبول به فرم تیغه ای تا سوزنی و بلورهای بیوتیت تیغه ای تا تابولار پر شده است. درصد کانیه های فلدسپات نسبت به مافیک تغریبا " ۳:۱ میباشد. کانیه های مافیک تا حدودی دگر سان شده اند و کلریت + ترمولیت در آنها ظاهر شده است. گاه درشت بلورهایی مشاهده می شود که توسط کلریت و کلریت جانشین شده و در اطراف خود هاله واکنشی نشان می دهند. رگچه ای از کلسیت همچنین سر تاسر رگچه را فرا گرفته است.

نام سنگ: دیوریت پور فیری با بافت اینتر گرانولار (intergranular diorite prophyry)

تصویر شماره ۱۹: نمائی از بافت اینتر گرانولار در دیوریت پورفیری را نمایش می دهد.
(X6.3×۱۲.۵)



تصویر شماره ۱۹: نمائی از بافت اینتر گرانولار در دیوریت پورفیری را نشان می‌دهد (X6.3 × 12.5).

تصویر شماره ۱۹: نمائی از بافت اینتر گرانولار در دیوریت پورفیری را نمایش می‌دهد.
(X6.3 × 12.5)

۲-۱-۲-۲-۲-۲- واحد E-O dg منطقه خونی

این واحد از نوع کوارتز دیوریت پورفیری تا گرانودیوریت پورفیری است.

پتروگرافی

از نقطه ۹۷ خونی نمونه شماره BK19p با بافت اینتر گرانولار (intergranular tex)

گرفته شده که در آن تیغه های پلاژیوکلاز به نحوی رشد کرده اند که در بین آنها فضاهای خالی بوجود آمده و به وسیله آمفیبول تیغه ای تا سوزنی پر شده اند. در این راستا بلور های کوارتز نیز دیگر اجزای کانی شناختی سنگ را همراهی مینمایند.

بلور های پلاژیوکلاز شکل دار تا نیمه شکل دار بوده و اندازه متوسط آنها 0.24×0.54 میلیمتر بوده ، سطح آنها به شدت آرزلیلی و از نوع ویریدیتی شده تا آنجا که اثرات ماکل آلپیت – کارلسباد با اشکال قابل رویت می باشد. حدود ۵۰-۴۵٪ از حجم کلی سنگ را تشکیل می دهند.

بلورهای آمفیبول که به فرم تیغه ای تا سوزنی هستند به شدت دگر سان شده و به فراوردهایی از سیریت و کلریت تبدیل شده اند. و اندازه آنها تا $0/2 \times 0/75$ میلیمتر میرسد و حدود $30-0/25$ از حجم سنگ را شامل می شود.

بلورهای کوارتز که به فرم غیر منظم در سطح نمونه پراکنده است. دیگر بلورها را همراهی مینماید و درصد حجمی آن به $20-0/15$ میرسد ضمن آنکه اندازه آنها تا $0/32 \times 0/64$ میلیمتر میباشد.

تیغه های باریک روتیل و بلورهای تابولار آپاتیت و همچنین کانه های تیره (گاه به فرم چهار گوش که احتمالاً پیریت است)، کانیهای فرعی نمونه را تشکیل می دهند.

توضیح:ممکن است درصد فلدسپات پتاسیت در سنگ موجود باشد که تشخیص ان بسیار مشکل است.

نام سنگ:کوارتز دیوریت پورفیری دگر سان شده تا گرانودیوریت پورفیری دگرسان شده

Highly altered quartz diorite porphyry to granodiorite porphyry

از حوالی نقطه ۲۸ منطقه خونی نمونه شماره BK17p تهیه گردیده که با توجه بافت اورتوفیریک فلسیکی، تشکیل و جایگزینی سنگ در جایگاهی نیمه عمیق است. ترکیب کانی شناختی آن متشکل از درشت بلورهای پلایژیوکلاز، کوارتز، فلدسپار پرتیتی و هورنبلند سبز است. که در زمینه متبلور از کوارتز و فلدسپات قرار دارند و درشت بلورهای پلاژیوکلاز که بیشترین فراوانی را در سنگ دارند به صورت بلورهای اتوموروف تا نیمه اتوموروف با اندازه متوسط $0/95 \times 1/4$ میلیمتر حاوی ساخت منطقه ای، به مقدار کم دگر سان شده و به سیزیست تبدیل شده اند حدود $30-$ 35 درصد حجم سنگ را می سازند. بلورهای فلدسپار پرتیتی با بلورهای غیر اتوموروف، اندازه آنها حداکثر به $0/7 \times 0/4$ م میلیمتر حدود $0/15$ از حجم سنگ را می سازند. هورنبلند سبز با بلورهای تقریباً لوزی شکل حاوی دو سیستم رخ می باشد که تحت زاویه 124 و 56 درجه همدیگر را قطع می نماید و در حدود $6-0/4$ از حجم سنگ را تشکیل می دهد. کانیهای فرعی شامل آپاتیت، کانه های تیره و اسفن اتوموروف لوزی شکل است و حدود $7-0/5$ از حجم سنگ را می سازند.

نام سنگ:گرانودیوریت پورفیری هورنبلند دار (Hornblende granodiorite porphyry)

نتیجه گیری:

بافت سنگهای اینتر گرانولار تا اورتوفیریک فلسیک و نام آنها ک. ارتز دیوریت پورفیری تا گرانودیوریت پورفیری است. مجموع کانی های سنگها ی این واحد شامل پلاژیوکلاز، کوارتز ، فلدسپار پرتیتی، آمفیبولسبز به همراه کانی های فرعی مانند روتیل ، اسفن و آپاتیت است . آمفیبول ها دگر سانی به کلریت را نشان می دهد.

۲-۲-۲-۲-۲-۲-توده های نفوذی فاز دوم منطقه خونی

این واحد شامل کوارتز مونزونیت ، مونزوگرانیت می باشد. که در برخی موارد بافت پورفیری نشان می دهد.

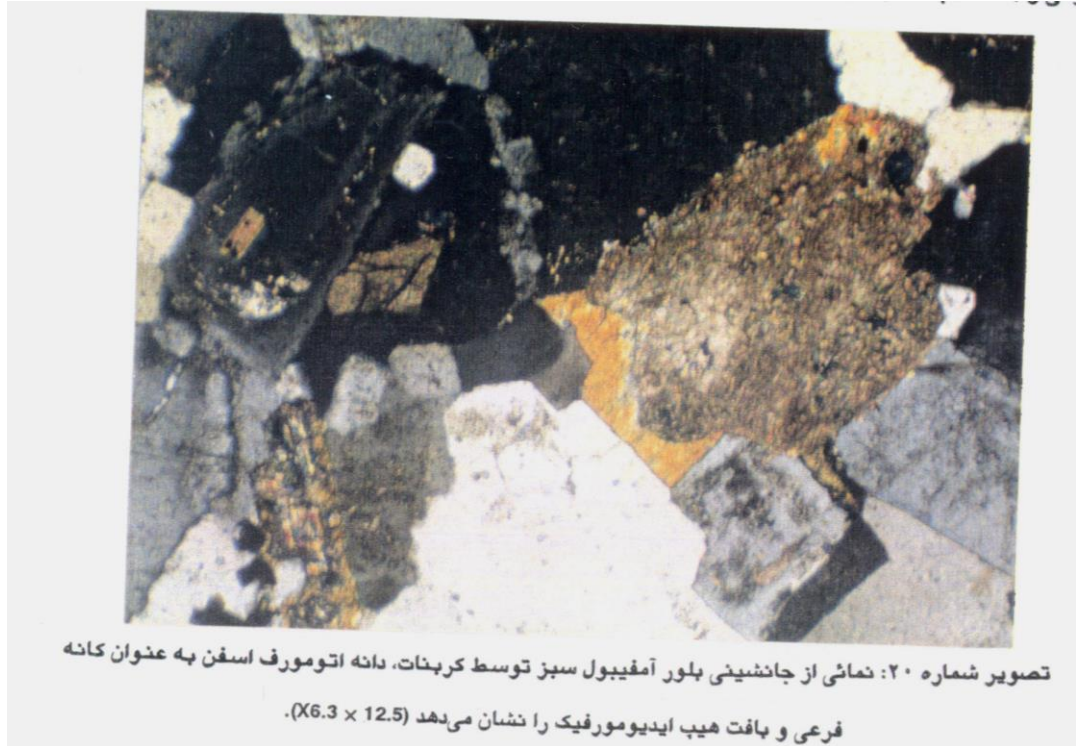
۱-۲-۲-۲-۲-۲-واحد E-Oqm

این واحد شامل توده های نفوذی با ترکیب کوارتز مونزونیت تا مونزوگرانیت است.

پتروگرافی

از نقطه شماره ۳۳ منطقه خونی نمونه شماره BK2p تهیه شده که از نظر بافتی شبیه به نمونه BK26p است ولی از نظر پاراژنز کانی شناختی ، در صد بلورهای بیوتیت کم شده به حدود ۳-۰/۲ از حجم کلی سنگ می رسد. ولی به جای آن بلورهای آمفیبول سبز زیاد شده به حدود ۶-۰/۸ می رسد. این بلورهای اتوموروف تا نیمه اتوموروف بوده از خود چند رنگی از سبز تیره تا سبز روشن نشان می دهد و اندازه متوسط آنها به $۰/۷۲ \times ۰/۴۸$ میلیمتر می رسد.

تصویر شماره ۲۰ : نمائی از جانشینی بلور آمفیبول سبز توسط کربنات ، دانه اتوموروف اسفن به عنوان کانه فرعی و بافت هیپ ایدیو مورفیک را نشان می دهد.



تصویر شماره ۲۰ : نمائی از جانشینی بلور آمفیبول سبز توسط کربنات ، دانه اتومورف اسفن به عنوان کانه فرعی و بافت هیپ ایدیومورفیک را نشان می دهد.

نام سنگ :کوارتز مونزونیت آمفیبول دار تا مونزوگرانیت (grading to monzogranite Amphibole –quartz monzonite)

از نقطه ۸۰ منطقه خونی نمونه شماره BK26p تهیه شده که بافت هیپ ایدیومورفیک (Hypidiomorphic tex) که در آن بلورهای اتومورف و غیر اتومورف بطور هم رشد در کنار هم دیگر قرار گرفته اند ک کانیهای اصلی تشکیل دهنده شامل :

۱)فلدسپار پرتیتی با بلوار های نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه متوسط تا $1/2 \times 1/4$ میلیمتر ، دارای نوارهایی و اخورده آلیت در متن فلدسپات پتاسیک به عنوان فاز میزبان ، حدود ۰/۳۵-۴۰ حجم کلی سنگ را می سازد.

۲)پلاژیوکلاز (آلیت-اولیگوکلاز؟)با بلورهایی اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه متوسط $1/2 \times 1/6$ میلیمتر ، حاوی ماکل مرکب کارلسباد – آلیت به مقدار بسیار ناچیز در بر دارند دگر سانی ویریدیتی ، حدود ۰/۳۵-۴۰ حجم سنگ را می سازد.

۳) کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با درصد حدود ۰/۱۵- ۲۰ در کنار دیگر بلورها هم رشدی دارند.

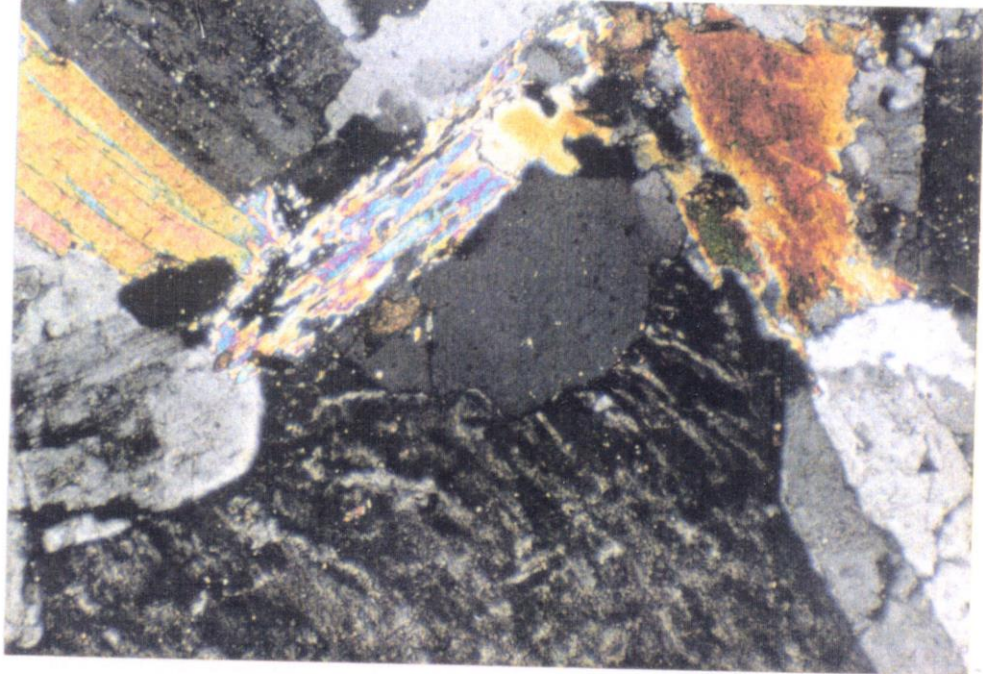
۴) بیوتیت با بلورهای غیر اتومورف سوزنی ، رشته ای و نیمه منشوری و با چند رنگی از قهوه ای تیره تا روشن حدود ۰/۵-۷ از حجم سنگ را می سازد.

۳) کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با درصد حدود ۲۰-۱۵٪ در کنار دیگر بلورها هم رشدی دارد.

۴) بیوتیت با بلورهای غیر اتومورف سوزنی رشته ای و نیمه منشوری و با چند رنگی از هقوه ای تیر تا روشن حدود ۷-۵٪ از حجم سنگ را می سازد کانه های سیاه و اسفن از دیگر کانیهای فرعی است که در متن سنگ پراکنده اند.

نام سنگ : مونزونیت کوارتزدار (Quartz Monxonite)

تصویر شماره ۲۱: نمائی از بافت هیپ ایدیومورفیک در مونزونیت کوارتزدار را نشان می دهد



تصویر شماره ۲۱: نمائی از بافت هیپ ایدیومورفیک در مونزونیت کوارتزدار را نشان می دهد (X6.3 × 12.5).

نتیجه گیری:

بافت سنگ ها هیپ ایدیوموریک و نما آنها کوارتز مونزونیت تا مونزوگرانیت است کانی ها شامل فلدسپار پرتیتی پلاژیوکلاز کوارتز آمفیبول و بیوتیت می باشد کانی کوارتز با فلدسپارها هم رشدی دارد.

در بخش جنوبی نقشه خونی (نقطه ۷۴) نمونه شماره bk12p از رخنمون دایک سینیت پورفیری آمفیبول دار تهیه شده که به علت وسعت کم در نقشه مشخص نشده است این دایک مربوط به فازهای نهائی ماگمایی منطقه است .

بافت سنگ اینترگرانولار (intergranular tex)

این نمونه از بلورهای تابولار تا استوانه ای از اورتولکاز میکروپرتیت و آلیبت تشکیل شده و بنحوی در کنار هم رشد کرده اند که ایجاد فضائی نموده است این فضاها توسط آمفیبول های سوزنی شکل و یا چند رنگی سبز تیره تا سبز روشن پر شده اند درصد حجمی بلورهای فلدسپات به ۷۵-۷۰٪ می رسد و اغلب تحت پدیده کربناتی شدن قرار گرفته در سطح برخی از بلورها کلسیت ظاهر شده است علاوه بر کلسیت آثار مواد آرژیلی نوع ویریدیتی نسبتاً زیاد است میزان درصد حجمی آمفیبولهای سوزنی به حدود ۲۰٪ می رسد که اغلب به فراورده های کلریتی و شاید فلوگوژیستی تبدیل شده اند علاوه بر کانیهای فوق مقدار کم بیوتیت در کانر کانیهای اصلی نیز تشکیل شده است کانه های تیره و بلورهای آپاتیت و مقداری زیر کن بعنوان کانیهای فرعی نیز قابل مشاهده اند که درصد حجمی آنها بین ۲-۴ درصد است رگه ای از دانه های متداخل کوارتز این سنگ را قطع کرده است.

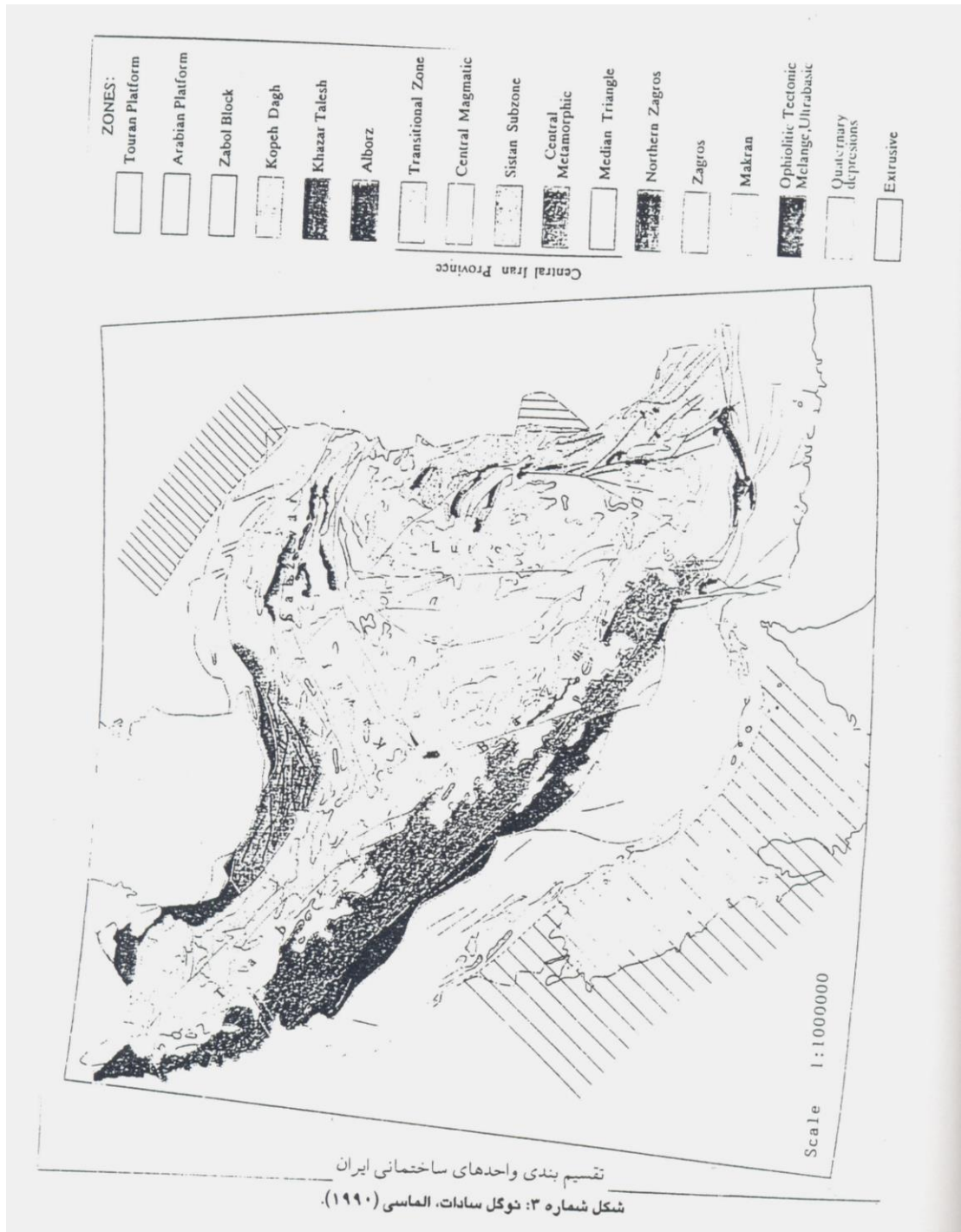
دگرسانیها: کلریتی شدن فلوگوپیتی شدن کربناتی شدن آرژیلی شدن از نوع ویریدیتی و بالاخره اوباسیتی شدن

نام سنگ : سینیت پورفیری آمفیبول دار (amohibole syenite porphyry)

توضیح : این سنگ می تواند مبین دایک یا یک توده ساب ولکانیکی با ترکیب سینیتی باشد.

۲-۳- زمین شناسی ساختمانی (structural geology)

مناطق کال کافی و خونی بخشی از پهنه ایران مرکزی نوگل سادات الماسی (۱۹۹۰)، (شکل شماره ۳) و زیر پهنه انارک خور و در حاشیه جنوب باختری یک فرازمین با روند کلی خاثری باختری در بین دو منطقه فرو زمین دشت نخلک در بخش جنوبی و چوپانان در بخش شمالی قرار دارد توده های نفوذی با ترکیب اسیدی - میانه پی سنگ دگرگونه با سن پرکامبرین پسین (کمپلکس چاه گربه) را قطع کرده است توده های ن فوذی ساختمان گنبدی با کشیدگی در امتداد شمال خاوری جنوب باختری را نشان می دهد توده های نفوذی منطقه کال کافی رخساره نیمه عمق دارد و کانی سازی مس - مولیبدن پورفیری و طلا را به وجود آورده اند.



۱-۳-۲- گسل ها

سه سیستم گسله به شرح زیر در منطقه کال کافی و خونی شناسائی شده است.

سیستم گسله نزدیک به شمالی - جنوبی

این سیستم گسله کهن ترین سیستم گسله منطقه محسوب گشته و رگه اصلی منطقه کال کافی بر همین سیستم منطبق است امتداد این سیستم 20-5n بوده و عملکرد آن راستگرد می باشد این سیستم گسله به وسیله گسل های جوانتر از جمله شمال باختری = جنوب خاوری قطع شده است

سیستم گسله شمال باختری - جنوب خاوری که گسل های بزرگ و طولی منطقه به شمار می روند و هم سو با روند ساختار زمین شناسی منطقه است امتداد آنها 70w, 40n و شیب آنها به سوی شمال خاوری است.

سیستم گسله شمال خاوری - جنوب باختری که گسل های کوتاه و اغلب چپ گرد هستند.

گسل های اصلی منطقه بیشتر امتداد شمال باختری - جنوب خاوری دارند و از نوع امتداد لغز و یا معکوس می باشند مناطق دگرسان شده آرژیلی، سیلیسی بیشتر در امتداد گسل های اصلی منطقه گسترش یافته است.

۲-۳-۲- رگه های معدنی

شکستگی ها بهترین محل جریان سیالات بوده و به این وسیله رگه های معدنی در مسیر گسله های اصلی و یا فرعی به وجود آمده اند در برخی موارد رگه ها شبکه وار به صورت استوک ورک شکل گرفته اند سطوح رگه در مناطق کال کافی و خونی مورد اندازه گیری قرار گرفته و با توجه به نمودار رز گونه شماره ۱ از ۱۰۳ مورد اندازه گیری رگه ها، نتایج زیر بدست آمده است:

رگه هائی با امتداد 20w, 5m منطبق بر گسل های قدیمی است رگه های اصلی (از جمله رگه iva1) همین امتداد را نشان می دهد.

رگه هائی با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری که امتداد 70w-30n را دارد.

رگه هائی با امتداد خاوری باختری و یا شمال خاوری جنوب باختری امتداد 85e-65n را نشان می دهد نمودار شماره ۲ محل تراکم قطب سطوح رگه را در استرپونت مشخص می نماید سطوح رگه

با شیب ۶۹ درجه / جهت شیب ۸۰ درجه و شیب ۷۴ درجه / جهت شیب ۳۰ درجه بیشتری تراکم را نشان می دهد رگه هائی با امتداد خاوری -باختری تا شمال خاوری -جنوب باختری شیبی به سوی جنوب خاوری دارند.

۲-۳-۳- درزه های فاقد کانی سازی

تعداد ۵۵ درزه فاقد کانی سازی مورد اندازه گیری قرار گرفته که در نمودار رز گونه شماره ۳ بازتاب گردیده است امتداد درزه ها به ترتیب اهمیت به شرح زیر است:

امتداد n20w که بیشترین تمرکز را دارا بوده و بر گسل های قدیمی منطبق است.

امتداد n75w که هم سو با گسل های شمال خاوری جنوب باختری است

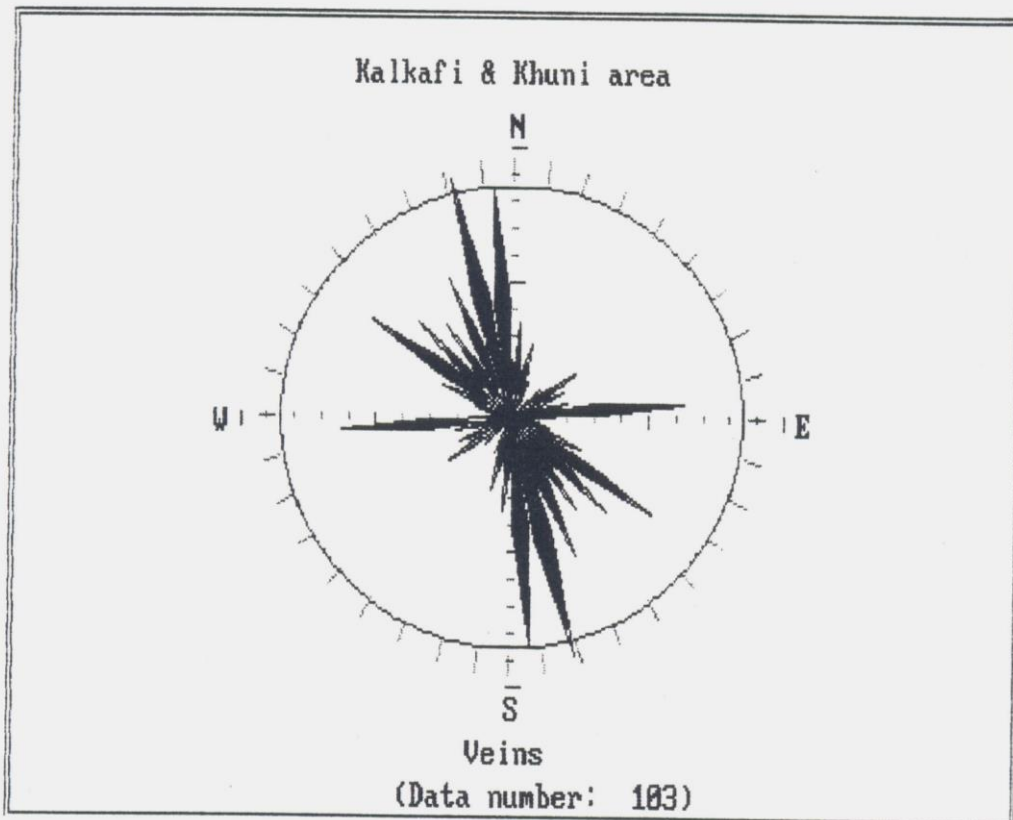
امتداد n40-50w که هم سو با گسل های شمال باختری جنوب خاوری است ولی از تمرکز کمتری برخوردار است

نمودار شماره ۴ تراکم قطب سطوح درزه های فاقد کانی سازی را نشان می دهد بیشترین تراکم به ترتیب به سطوح زیر مربوط می باشد:

جهت شیب ۱۵۸ / شیب ۷۸

جهت شیب ۶۶ / شیب ۹۰

سطوح درزه های شمال خاوری - جنوب باختری به سوی جنوب خاوری شیب دارند.



نمودار شماره ۱: نمودار رز گونه از رکدها.

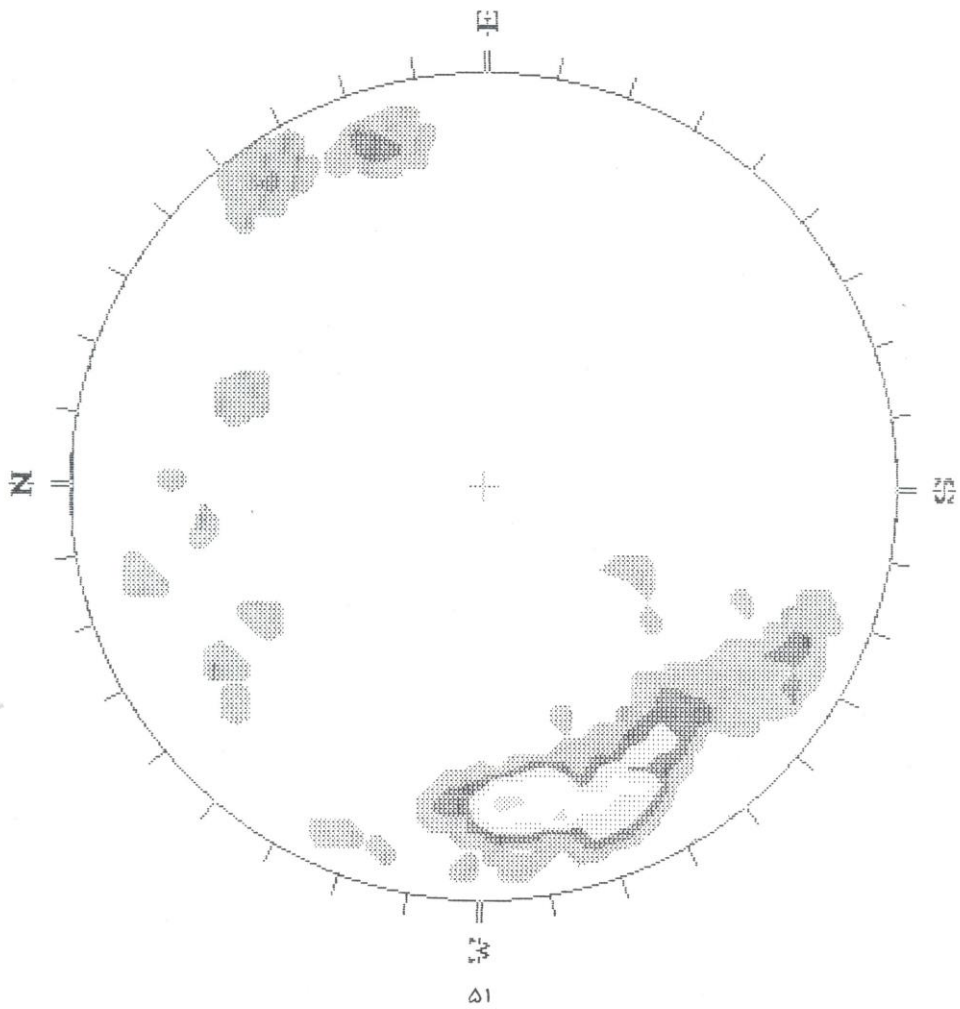
CONTOUR PLOT

SCHMIDT POLE
CONCENTRATIONS
% of total per
1.0 % area

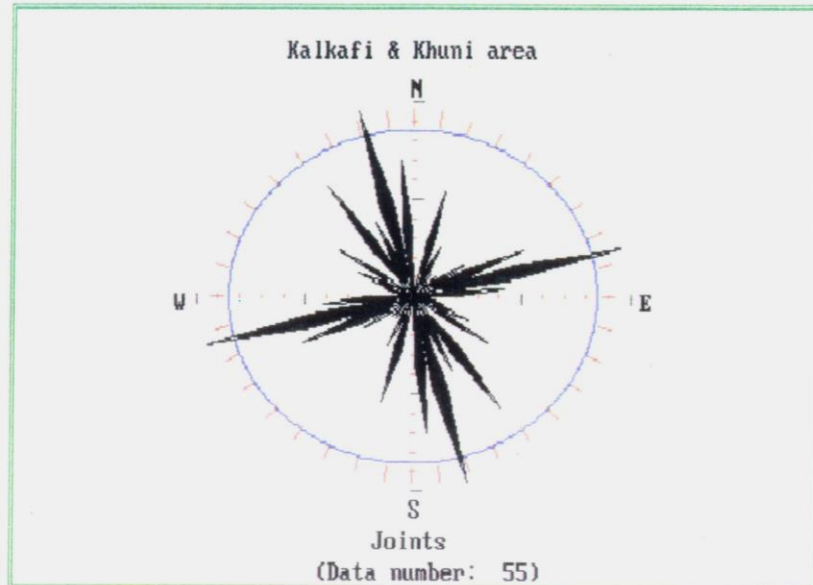


EQUAL AREA
LWR. HEMISPHERE
103 POLES
103 ENTRIES
NO BIAS
CORRECTION

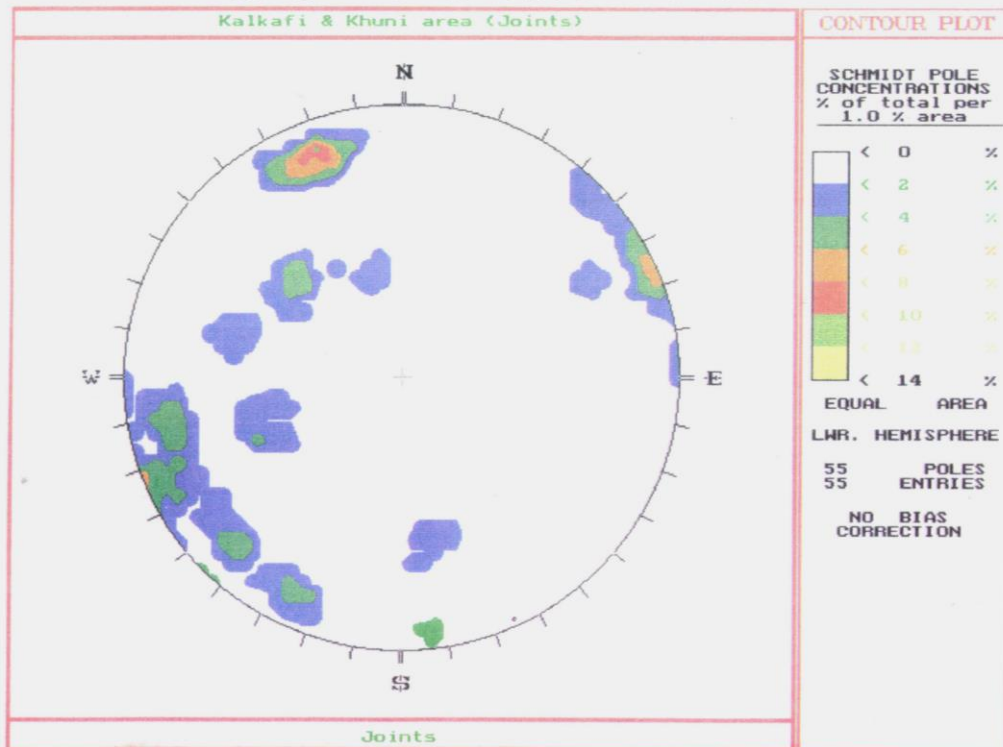
Kabul & Kabul area



نمودار شماره ۲: محل تراکم قطب سطوح رگه را در استریونت مشخص می‌نماید.



نمودار شماره ۳ - نمودار رزگونه درزه های فاقد کانی سازی



نمودار شماره ۴ - نمودار تراکم قطب سطوح درزه های فاقد کانی سازی

فصل سوم :

اکتشافات معدنی

۳-۱- بررسی آماری نتایج آزمایش مس ، سرب، نقره، مولیبدن و طلا

۳-۲- دگرسانی و ارتباط آن با کانی سازی

۳-۳- انواع دگرسانی های موجود در منطقه

۳-۴- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه کال کافی

۳-۵- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه خونی

۳-۱- بررسی آماری نتایج آزمایش مس ، سرب، نقره، مولیبدن و طلا

۳-۱-۱- مس

اغلب رگه های معدنی منطقه کال کافی و خونی حوی کانی سازی مس بوده و در آنها کانی مالاکیت و دربرخی موارد کالکوپیریت، آزوریت و غیره شناخته شده است عیار مس در ۵۰ نمونه از رگه ها در محدوده 0-143450ppm تغییر می کند میانگین عیار مس 14075ppm است.

نمونه هائی از عیار مس آن ها $cu \geq 100000ppm$ است ۱ نمونه (K42A) بوده که از ترانسه TR33 (از رگه مالاکیت دار به ضخامت ۲۰ سانتیمتر) تهیه شده که اهمیت چندانی ندارد.

نمونه هائی ه عیار مس آنها $10000PPM \leq CU < 100000PPM$ می باشد ۱۷ نمونه است نمودار شماره ۵ نمودار فراوانی (Histogram) عیار مس را در نمونه های تجزیه شده نشان می دهد در مجموع می توان گفت که عیار مس چندان بالا نیست کانی مس دار بیشتر از نوع مالاکیت است.

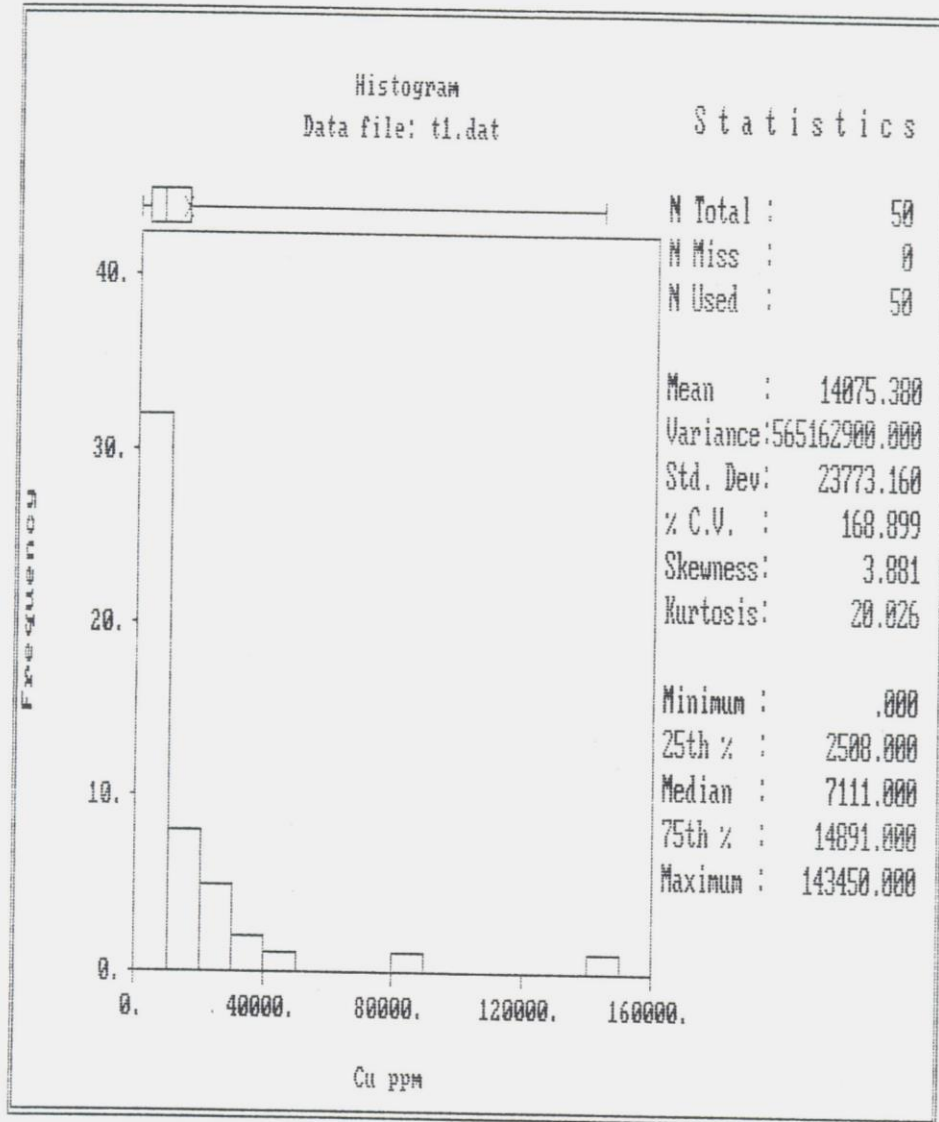
۳-۱-۲- سرب

کانی سازی سرب در برخی از رگه ها با ظهور کانی گالن دیده شده است عیار سرب در محدوده 0-159000PPM تغییر می کند میانگین عیار سرب در ۵۰ نمونه تجزیه شده 11320.132PPM است سه نمونه عیار بالاتر از 10000PPM به شرح زیر نشان می دهند:

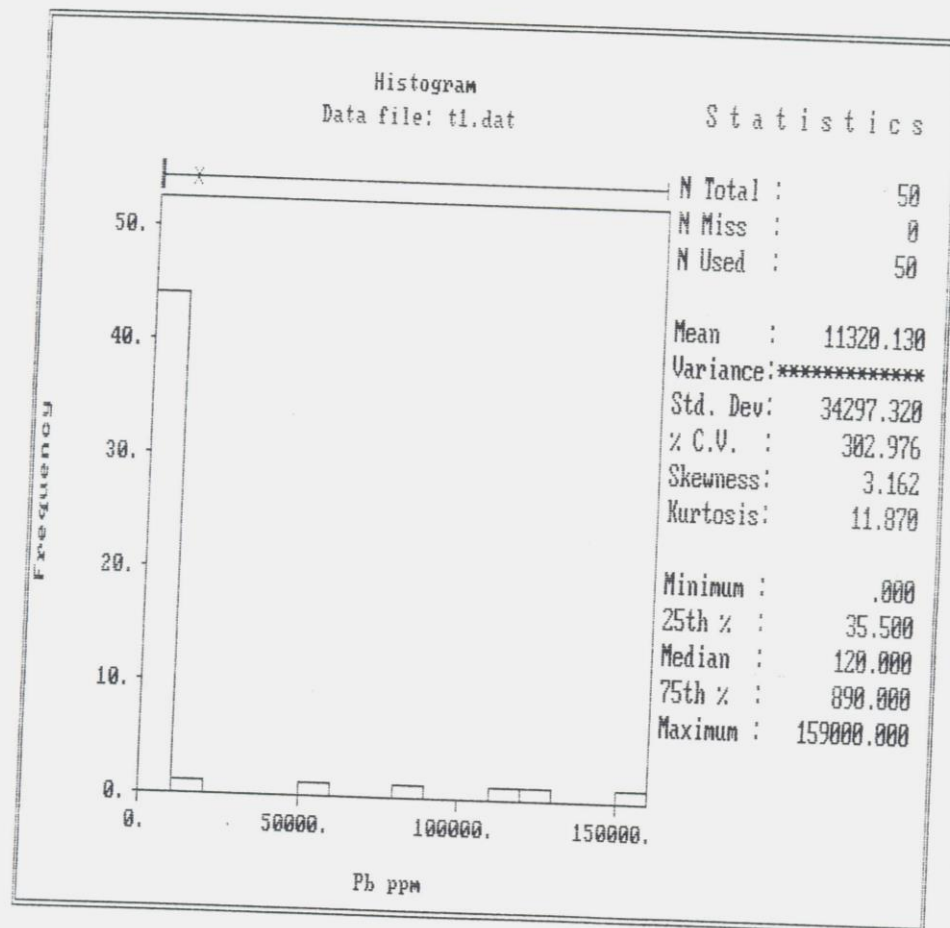
K5A با عیار ۱۵۹۰۰۰PPM که از نقطه ۵ رگه اصلی گرفته شده.

K92A با عیار ۱۲۷۲۰۰ PPM از رگه شماره ۲۰-۱۹ واقع در بخش شمالی کال کافی گرفته شده

K55A با عیار سرب 111300PPM از رگه شماره ۳۰۴ گرفته شده که از نوع کربنات کلسیم ، همتایت، سیلیس، گالن و کالکوژیریت است این رگه ضخامت حدود ۱ متر و طول حدود ۶ متر دارد در کل می توان گفت عیار سرب خوب است ولی فقط در تعداد کمی از رگه ها سرب بالا است نمودار شماره ۶ فراوانی سرب را در ۵۰ نمونه نشان می دهد با توجه به این نمودار فقط برخی نمونه ها عیار بالائی را نشان می دهند.



نمودار شماره ۵: نمودار فراوانی (Histogram) عیار مس را در نمونه‌های تجزیه شده نشان می‌دهد.



نمودار شماره ۶: فراوانی سرب را در ۵۰ نمونه نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار فقط برخی نمونه‌ها عیار بالایی را نشان می‌دهند.

نمودار شماره ۶: فراوانی سرب را در ۵۰ نمونه نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار فقط برخی نمونه‌ها عیار بالایی را نشان می‌دهند.

مقدمه

این عنصر با عدد اتمی ۴۷ و وزن اتمی ۱۰۷-۸۶۸ ، ایزوتوپ های ۱۰۲/۱۱۵ و درجه اکسیداسیون ۱، در حالت عادی به صورت Ag_2O دیده می شود دیگر ترکیبات $AgNO_3$, AgI , $AgBr$ می باشد میانگین عیار این عنصر در پوسته بالائی 0.05ppm پوسته زیرین (Taylor and McLennan, 1985) و در گوشته اولیه (Taylor and McLennan, 1985, Wanke et al, 1984) 0.009ppm می باشد

میزان عیار نقره در رگه های این نحایکه کم و در حدود 0.64ppm تغییر می نماید.

در ۶ نمونه به شرح زیر عیار نقره $Ag=10ppm$ است:

13ppmk12a از نقطه ۳۴۱ رگه iva2 (به موازات رگه اصلی)

17ppm k 42a از ترانسه tr33 رگه ای به ضخامت ۲۰ سانتیمتر دارای تونل قدیمی تهیه شده است.

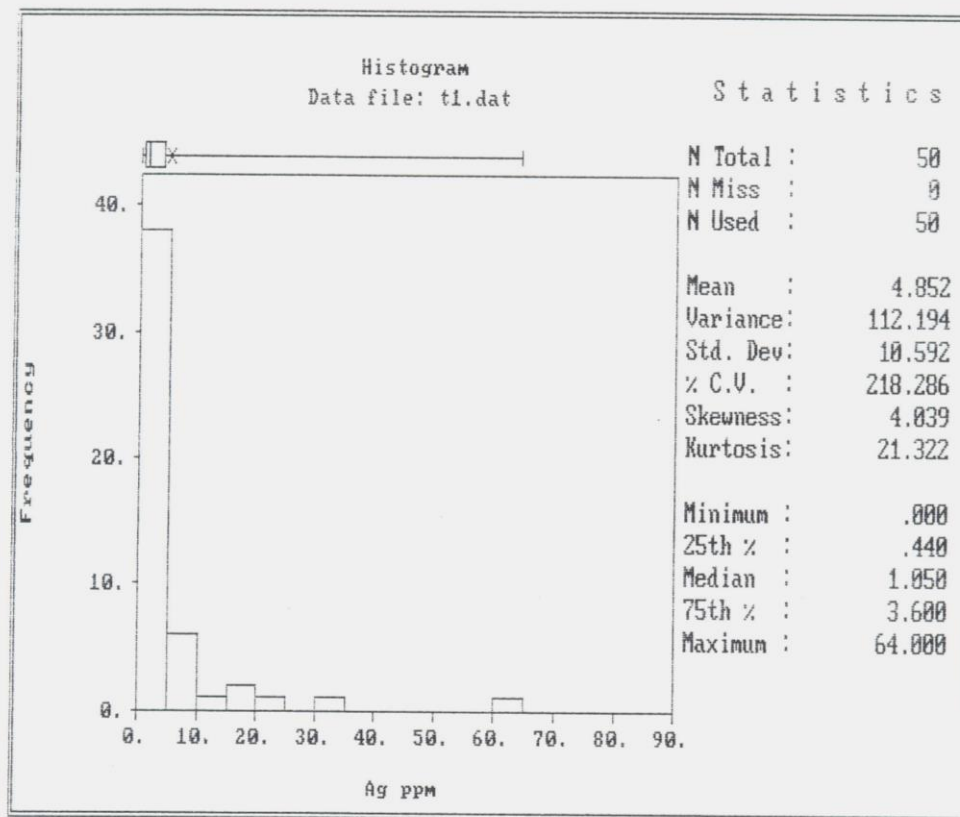
31.5ppmk4a از نقطه ۴۳۹ رگه اصلی

19ppmk55a از رگه نقطه ۳۰۴ حاوی کربنات کلسیم ، هماتیت، سیلیس، گالن و کالکوپیریت

64ppmk5a از نقطه ۴۳۹ رگه اصلی

21ppmk92a از رگه و حفره قدیمی ۱۹-۲۰ واقع در شمال نقشه کال کافی

نمودار شماره ۵ ، نمودار فراوانی (hystogram) عیار نقره را نشان می دهد با توجه به نمودار عیار نقره بیشتر بین صفر تا 35ppm تغییر می نماید.



نمودار شماره ۷: نمودار فراوانی (Histogram) عیار نقره را نشان می‌دهد.

نمودار شماره ۷ : نمودار فراوانی (hystogram) عیار نقره را نشان می دهد.

۳-۱-۴- مولیبدن (molybdenum)

مقدمه

این عنصر با عدد اتمی ۴۲، وزن اتمی ۹۵.۹۴ ایزوتوپ های ۱۰۵.۹۱ درجه اکسیداسیون ۶/۳ را دارد و کاشف آن scheele (1778) می باشد به طور معمول به صورت Mo_2O_3 ظاهر می شود و دیگر ترکیبات آن عبارتند از :

Mo_2O_5 , Mo_2S_3 , MoO_3 , H_2MoO_4 می باشد فراوانی آن در پوسته بالائی زمین 1.5ppm در پوسته زیرین 0.8ppm (Taylor and McLennan, 1985) می باشد.

این عنصر در آلیاژ های فولادادی و آلیاژ های و انادیم ، تنگستن ، مس، نیکل ، کبالت، و کربن و در متالورژی (ذوب فلزی) مورد استفاده قرار می گیرد.

کانسنگ پر عیار مولیبدن دارای عیار بیش از ۰.۵٪ درصد مولیبدن ، عیار متوسط ۰/۵-۰/۲ درصد مولیبدن و کانسنگ کم عیار ۰/۲ - ۰/۱ درصد مولیبدن و انواع بسیار کم عیار ۰/۲ - ۰/۱ درصد مولیبدن است

در این منطقه مولیبدن به همراه مس و طلا در رگه ها تمرکز دارد عیار آن در محدوده 5-14600ppm تغییر می کند میانگین آن 1224ppm است که در واقع عیار خوبی است

یک نمونه $Mo \geq 10000$ را نشان می دهد :

14600ppmk91a از رگه ۱۹-۲۰ واقع در شمال نقشه تهیه شده که عیار طلا، سرب، مولیبدن آن نیز بالا است.

در ۶ نمونه به شرح زیر ، عیار مولیبدن $Mo \geq 2000$ ppm می باشد.

(2625ppm)bk20a از رگه نقطه ۱۳۲ منطقه خونی (زون رگه دار به ضخامت ۶ متر)

(2910ppm)k56a نقطه ۱۶۳ تونل قدیمی بر روی رگه حاوی کالکوپیریت

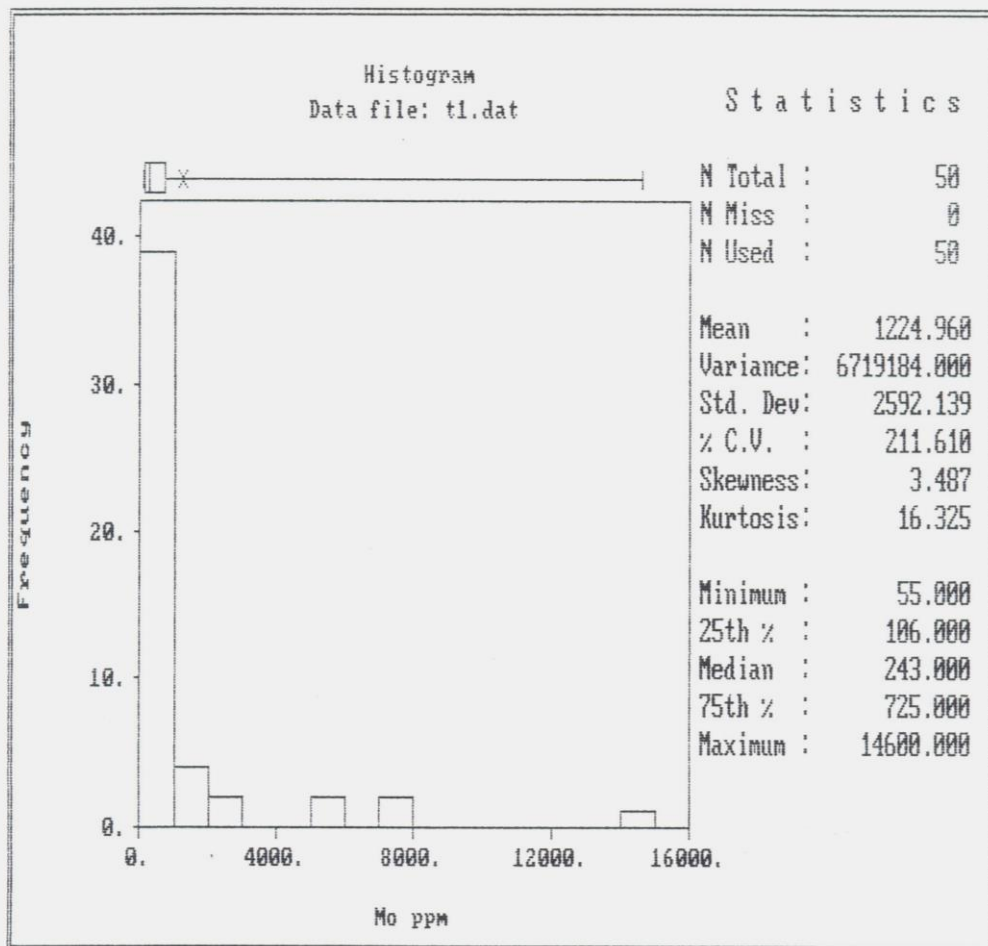
(7500ppm)k5a از نقطه ۴۳۹ رگه اصلی

5250ppmk6a از نقطه ۳۳۷ رگه اصلی

5010ppmk88a از رگه ترانسه tr80 به ضخامت ۲-۱/۵ متر

7250ppmk92a از رگه ۲۰-۱۹ واقع در شمال نقشه کال کافی

نمودار شماره ۸ فراوانی مولیبدن را در نمونه های تجزیه شده نشان می دهد عیار این عنصر بیشتر بین صفر تا 3000ppm تغییر می نماید ولی برخی نمونه ها عیار بالاتری دارند.

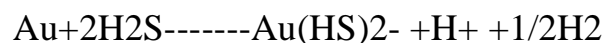
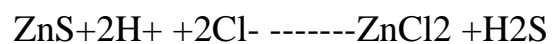


شمودار شماره ۸: فراوانی مولیبیدن را در نمونه‌های تجزیه شده نشان می‌دهد.

مقدمه

طلا عنصر با ارزشی است که به عنوان ذخیره ارزی کشور محسوب می شود. این عنصر با عدد اتمی ۷۹، وزن اتمی ۱۹۶/۶۹۷، ایزوتوپ های ۱۹۰، ۲۰۰ درجه اکسیداسیون ۳ بیشتر به صورت Au_2O_3 ظاهر می شود. دیگر ترکیب های آن $AuCl_3$ ، $AuCN$ ، Au_2S_3 ، Au_2Te_2 ، Au_2Cl_3 می باشد. میزان فراوانی آن در پوسته جامد زمین (کلارک) ۴/۵ ppb (میلی گرم در تن) می باشد. مهمترین کانسارهای اقتصادی طلا از نوع اسکارن، هیدرو ترمال، دگرگونی و پلاستر می باشد.

ترکیب شیمیائی چشمه های آب گرم با ترکیب شیمیائی، مینرالوژی، میزان تخلخل و شکستگی سنگهای منطقه و درجه حرارت محلول ها ارتباط مستقیم دارد. طلا در محلول های گرمایی حرارت پایین بیشتر به صورت کمپلکس بی سولفید حل می شود. بالا بودن سولفید سنگهای منطقه موجب بالا رفتن H_2S محلول خواهد گردید و همانگونه که می دانیم با لا رفتن H_2S محلول و پایین بودن Cl^- باعث افزایش شرایط احیائی محلول و در نتیجه موجب افزایش حلالیت طلا می گردد. مطالعات چنین استنباط کرده که در محیط اپی ترمال اولین محلول طلا دار ترکیب $Au_2(H_2S)$ را دارد. (Seward 1973) یک واکنش ساده که باعث حلالیت طلا می گردد را می توان به صورت مثال زیر نشان داد.



این واکنش در مورد عناصر Pb, Zn, Cu, Ag, Au صدق می کند. (Heuley ۱۹۸۵، ۱۹۹۰) نشان داد که در محیط های زمین شناسی انحلال طلا فلزات پایه (نقره، سرب و روی) ممکن است با عوامل کنترل کننده ای مانند شوری و میزان H_2S محلول و در دامنه وسیعی تغییر کند. این نهشته ها در عمق کمتر از یک کیلومتری سطح زمین و دمائی بین ۵۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد تشکیل می شوند (Forster ۱۹۹۳) عمق تشکیل محلول های هیدروترمالی تغذیه کننده این نهشته ها را بین ۵ تا ۱۰ کیلومتر می داند. منشاء طلا از بخش گوشته زمین است و طی فرآیندهای خاص همراه با دیگر عناصر و کانی ها بصورت کانسارهای تیپ رگه ای و پورفیری ظاهر می شود. میزان عیار طلا در نواحی کال کافی و خونی به نسبت خوب است، ولی، این عنصر همراه با عناصر دیگری چون

مس ، مولیبدن و سرب می تواند ارزش اقتصادی به این ناحیه به بخشد . در ۵۰ نمونه از بخش های رگه ای ، میزان عیار طلا در محدوده ۴۲/۴ - ۰/۰۰۸۱ ppb تغییر می نماید. میانگین آن ۲/۱۵۷ ppm است. تعداد ۵ نمونه به شرح زیر عیار طلا $Au \geq 5$ ppm می باشد:

۳۲۹ رگه اصلی ppmK4A ۱۵.۹ از نقطه

۳۳۷ رگه اصلی 12.7ppmK6A از نقطه

۷/۶۹K88APPm رگه ترانشه TR80 به ضخامت ۲-۵/۱ متر

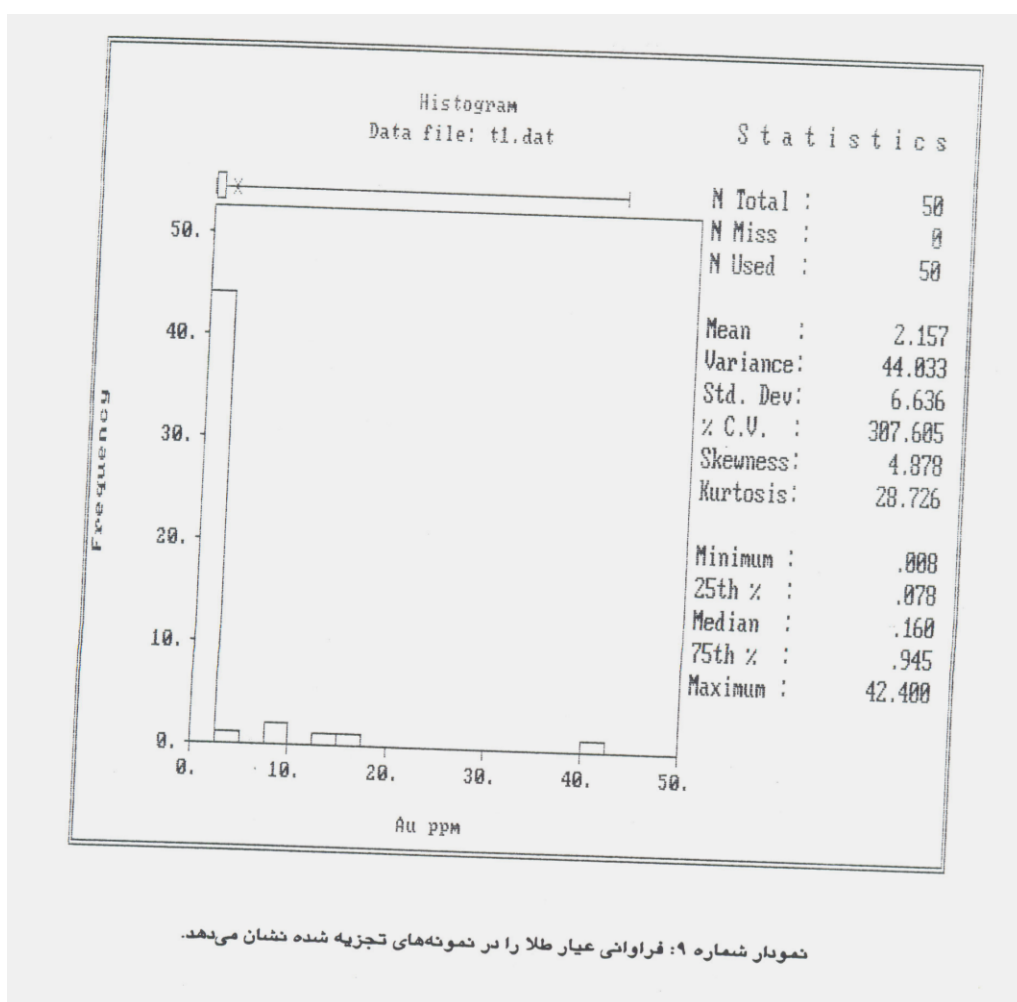
۴۲/۴ ppmK 91A از رگه ۱۸ واقع در شمال کال کافی

۹/۰۱ppmK5A از نقطه ۴۳۹ رگه اصلی.

در تعداد ۸ نمونه عیار طلا $Au \geq 1$ ppm ۵ نمودار شماره ۹ فراوانی عیار طلا را در نمونه های تجزیه شده نشان می دهد . عیار طلا بیشتر در محدوده صفر تا ۱۸ ppm تغییر می نماید و فقط یک نمونه عیار ۴۲/۴ ppm دارد. و در تعداد ۲۲ نمونه عیار طلا $Au \geq 0.1$ ppm است.

جدول زیر مقادیر ماکزیمی ، مینیمم، میانگین، انحراف از معیار (St.deviation) ۵۰ نمونه را نشان می دهد. جدول مینیمم، ماکزیمم و میانگین عناصر معدنی در کلیه نمونه های تجزیه شده.

Statistic	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
Min	0	0	0	55	0.0081
Max	143450	159000	64	14600	42.4
Mean	14075.38	11320	4.852	1224.96	1.157
St.deviation	23773.156	34297.324	10.592	2592.139	6.636



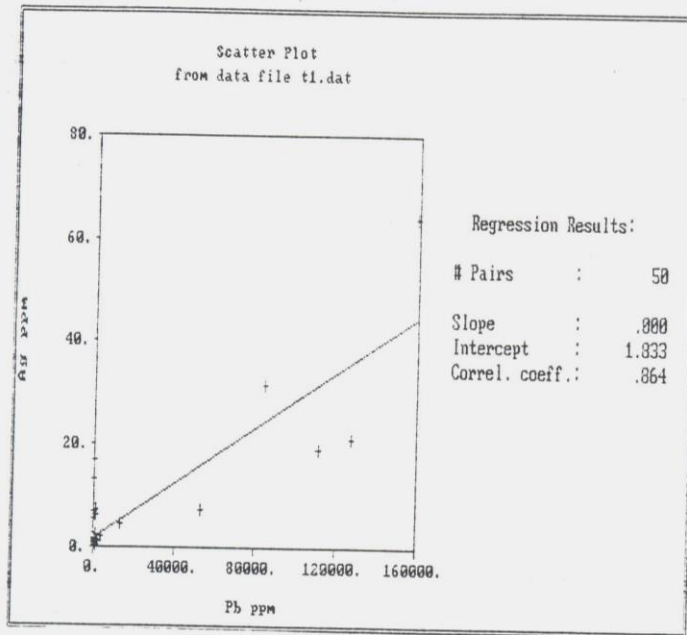
۳-۱-۶- همبستگی

ضرایب همبستگی (Correlation coefficient) : همبستگی دو متغیر را نسبت به هم مشخص می کند. در جدول زیر مقادیر ضرایب همبستگی عناصر نسبت به هم آمده است. لازم به ذکر است گر چه این ضریب به صفر نزدیک باشد همبستگی ضعیف تر بوده و هر گاه به ۱ و یا -۱ نزدیکتر شود، میزان هم بستگی شدید تر خواهد بود.

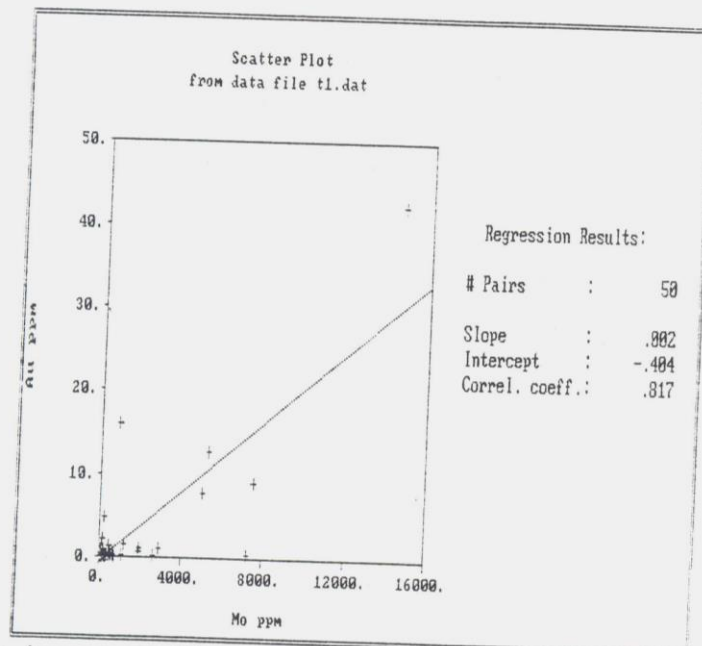
جدول زیر ضرایب همبستگی عناصر را نسبت به هم مشخص می سازد.

	Cu	Pb	Ag	Mo
Au	-0.01	0.40	0.31	0.817
Mo	0.09	0.55	0.42	-
Ag	0.48	0.864	-	-
Pb	0.21	-	-	-

ضرایب هم بستگی بالاتر از ۰/۷۵ مربوط به Ag/Pb, Ag/Mo می باشد که نمودار شماره ۱۰ همبستگی بالا و مثبت نقره نسبت سرب ، و نمودار شماره ۱۱ همبستگی شدید و مثبت طلا نسبت به مولیبدن را نمایش می دهد.



نمودار شماره ۱۰ - همبستگی بالا و مثبت نقره نسبت به سرب



نمودار شماره ۱۱ - همبستگی شدید و مثبت طلا نسبت به مولیبدن

۲-۳- دگر سانی و ارتباط آن با کانی سازی

دگر سانی به کلیه تغییرات شیمیایی و کانی شناسی که بر اثر آب های ماگ مایی و یا به طور کلی گرمایی ایجاد می شوند گفته میشود. دگر سانی می تواند در طی دیانژ رسوبات ، در فرایندهای دگر گونی ، فرایندهای ناشی از انجماد توده مذاب و یا در نتیجه چرخه آب در پوسته بالایی زمین ایجاد گردد. به طور کلی علاوه بر عامل اصلی دگر سانی که محلول های گرمایی و سیالات هیدروترمالی است ترکیب شیمیایی و کانی شناسی سنگ درونگیر بر نوع دگر سانی تاثیر مستقیمی دارند . بدین صورت که برای مثال دگر سانی های سرپانتینی شدن؛ لیستونیتی شدن و کلریتی شدن در سنگهای بازیک و الترابازیک و دگر سانی های سرپسیتی شدن، کائولینی شدن، آلونیتی شدن، سیلیسی شدن در سنگ های حد واسط و اسید رخ می دهد. با توجه به وجود آمدن پاراژنهای کانی شناسی یک سان در برخی از رخسارهای دگرگونی و دگر سانی برخی محققین دگر سانی های هیدرو ترمالی را نوعی دگر گونی معرفی می کنند. چنانکه درز دگر سانی پروپلیتی کانی هایی مانند کلریت، اپیدوت و کربنات کلسیم، منیزیم و آهن دار و همچنین کوارتز ایجاد می شود که این مجموعه کانی شناسی مشابه پاراژن کانی شناسی رخساره شیست سبز شده است.

در مطالعه زونهای دگر سانی از روشهای متعددی استفاده می گردد. پتروگرافی ، دیفراکسیون پرتو ایکس و روشهای ژئوشیمی توانایی در خور توجه ای در تفکیک زونهای دگر سانی را دارا هستند . همچنین با توجه به این که دگر سانی هیدرو تر مالی در نفوذ پذیری تخلخل و سایر مشخصات فیزیکی سنگهای دیواره تغییراتی به وجود می آورد . استفاده از عکس های ماهواره ای نیز می تواند در تقسیم بندی زونها ی دگر سانی به کار رود.

دگر سانی می تواند راهنمایی برای جستجوی افقهای مینرالیزه باشد. با پردازش داده های ماهواره ای مناطق دگر سان شده را شناسائی کرد و از این طریق در آنها کاوشهای معدنی به عمل آورد. زونای دگر سانی آرژیلی اغلب در امتداد زونها گسله و یا در حاشیه توده های نفوذی شکل گرفته اند . رد یابی زونها دگر سانی سرپسیتی و پتاسیک ما را به محل تمرکز مواد معدنی راهنمایی می کند.

۳-۳- دگر سانی در منطقه مورد بررسی

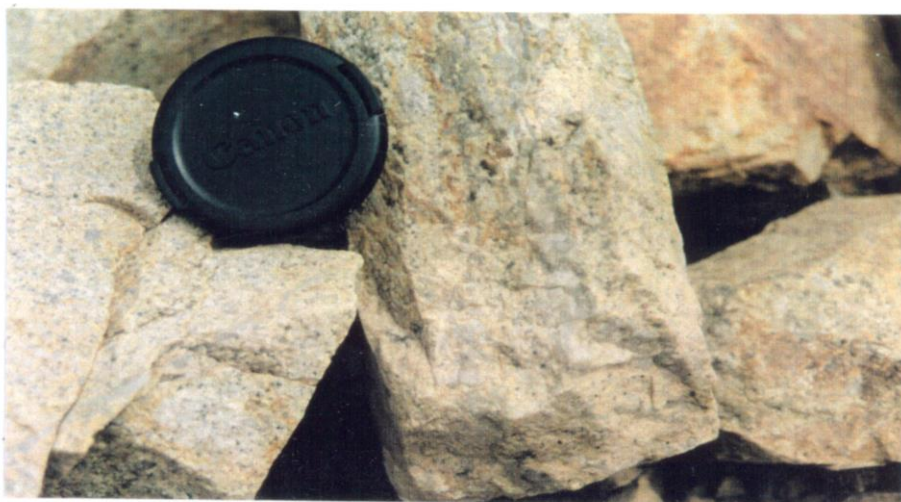
نواحی دگر سانی گرمابی (Hydrothermally altered zones) منحصر به زونهای گسله است. در اطراف رگه های معدنی ، سنگها در برگیرنده دگر سانی سیلیسی و آرژیلی و سرپسیتی تحمل نموده اند. در برخی موارد ، دگر سانی نوع پتاسیک با ظهور فلدسپات آلکالن بیش از حد در سنگها ی

دربرگیرنده رگه های معدنی دیده شده است. دگر سانی با کانی زائی هماهنگی دارد. و راهنمایی مناسبی در پی جوئی عناصر معدنی است. لیکن منطقه بندی دگر سانی خاص پر فیری در این ناحیه به چشم نمی خورد . بر مبنای پاراژنز کانی های ثانوی ، دگر سانی هایی به شرح زیر در مناطق مورد مطالعه دیده شده است.

۱-۳-۳- زون سیلیسی

منطقه کال کافی ، در بخش خاوری و به ویژه در محل هم بری واحدهای $E-O^{mg}$ و $E-O^{ag}$ با واحدهای مجاور ، اطراف برخی از رگه ها ، از جمله رگه های اصلی Iva1 دگر سانی سیلیسی در سنگهای توده نفوذی دیده شده است. در این بخشها رگچه های فراوانی سیلیسی سنگ نفوذی را قطع کرده و سنگ به رنگ روشن درآمده است . اینو نوع دگر سانی سرپسیتی و آرژیلی همراه است.

تصویر شماره ۲۲ رگه‌های سیلیسی خاکستری روشن را در میکروموزوگرافیت صورتی رنگ نشان می‌دهد.



در منطقه خونی در اطراف برخی از رگه‌های معدنی اینگونه دگرسانی با گسترش کم در سنگ‌های توده نفوذی و یا سنگ‌های دگرگونی دیده شده است.

در منطقه خونی در اطراف برخی از رگه های معدنی این گونه دگر سانی با گسترش کم در سنگ‌های توده نفوذی و یا سنگ‌های دگر گونی دیده شده است

۲-۳-۳- دگر سانی آرژیلیک

مقدمه: کانی های شاخص زون آرژیلیک دیکیت، کائولینیت، هالیزویت، دیاسپور، پیروفیلیت، آلفان ، مونتموریونیت و به مقدار جزئی سیریسیت است. میر و هنلی (۱۹۶۷) دگر سانی آرژیلیک را برحسب شدت به دو قسمت تفکیک نمودند . دگر سانی آرژیلیک حد وسط با مجموعه کانی شناسی مونتموریونیت+کلریت+ بیوتیت، و دگر سانی آرژیلیک ژیشرفته با مجموعه کانی های کئولینیت ، آلونیت و پیروفیلیت مشخص می شود. بخش های دگر سانی آرژیلی در اطراف شکستگی های تمرکز بیشتری دارد.

در بخش جنوب باختری گسل(۶-۵-۴-۳-) ناحیه دگر سان شده آرژیلی دیده می شود. ادامه این بخش دگرسان شده در خارج از ادامه نقشه ادامه دارد. بخش شمال خاوری گسل (کمر بالا) به ضخامت ۱-۳ متر سنگ‌های سیریسیتی و اکسیده شده اند ولی در کمر پایین گسل به ضخامت ۱/۵- ۱ متر سنگ‌های به شدت آرژیلی (کائولینیتی شده اند) که نمونه K96X از آنها تهیه شده اند . به موازات سطح گسل و با فاصله ۱ تا ۲ متری آن ضخامت ۲ تا ۲/۵ متر سنگ‌ها سیلیسی و آرژیلی

شده اند. در بخش های شمال بختری و باختری ، جنوبی و اطراف برخی از رگه های معدنی دگر سانی آرژیلی دیده شده است.



۳-۳-۳- دگر سانی سیریسیتی

قدمه: مهمترین کانی های دگر سانی سیریسیتی شامل سیریسیت ، کوارتز، پیریت، پیروفیلیت، دیکیت، کائولن و آدالوزیت اند. پاراژنز های این نوع دگر سانی عبارتند از : سیریسیت+ ژیریت+ کوارتز+ پیریت+ هیدرومیکا+ کلریت، سیریسیت+ کوارتز. در این دگر سانی ابتدا هرنبلند هیدرولیز می شود و بعد بیوتیت و پلاژیوکلاز دگر سان می شوند. در مناطق کال کافی و خونی در حاشیه زون های گسله و اطراف برخی از رگه های معدنی دگر سانی نوع سیریسیتی دیده شده که اغلب با اکسیده شدن سنگها همراه است.

۳-۳-۴- دگر سانی پتاسیک

مقدمه: این دگر سانی در نتیجه متاسوماتیسم پتاسیم و شستشوی سدیم و کلسیم در سنگ ایجاد میشود. پاراژنهای این دگر سانی شامل فلدسپات پتاسیم+بیوتیت، موسکویت، انیدریت، و یا فلدسپات پتاسیک+سریسیت+کوارتز و یا همچنین فلدسپات پتاسیم+بیوتیت، سریسیت، کلریت+کوارتز می باشد. ز بر این نظر سانی بخشی او آمفیبول و پروکسن به بیوتیت و کانی های دیگر تبدیل می شود در کانسارهای پر فیرید این نوع دگرسانی در مرکز سیستم واقع شده و بخشی از ذخیره را در بر می گیرد.

در منطقه کال کافی به ندرت این نوع دگرسانی با افزایش بیش از حد کانی فلدسپات آلکان و ظهور رگه های فراوان آپلیتی دیده شده است

۳-۴- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه کال کافی

در محدوده مورد بررسی کال کافی توده های نفوذی با ترکیب اسیدی تا میانه ر سه مرحله تشکیل یافته اند. مراحل جوانتر توده های نفوذی ارتباط نزدیک تر با منشاء کانی سازی در منطقه دارد. کانی سازس فلزی در رگه های معدنی و سنگهای اطراف آن تمرکز بیشتری دارد. محل تمرکز آثار معدنی، عنوان منطقه امید بخش جهت ادامه عملیات اکتشافی معرفی شده است. دگر سانی و به ویژه دگر سانی سیریسیتی و سیلیسی و همچنین پتاسیک راهنمای مناسبی جهت کانی سازی فلزی می باشد. هر یک از محدوده های پیشنهادی خود به نواحی a, b, c. ... تقسیم شده است. در نواحی مختلف رگه های اصلی و ترانشه ها نام گذاری شده است.

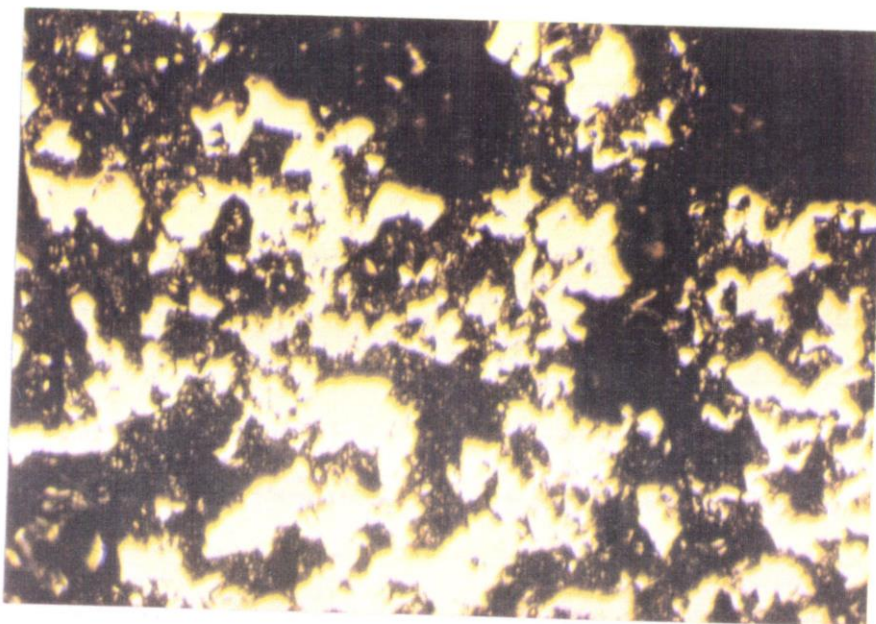
۳-۴-۱- محدوده پیشنهادی محدوده شماره (I) جهت عملیات اکتشافی تفضیلی

این محدوده با مساحتی نزدیک به ۲۸ هکتار در بخش مرکزی و جنوب خاوری نقشه کال کافی قرار دارد. رگه های متعدد سیلیسی مس، مولیبدن و طلا دار در این بخش به چشم می خورد. آثار معدنی شناسی شده به شرح زیر است:

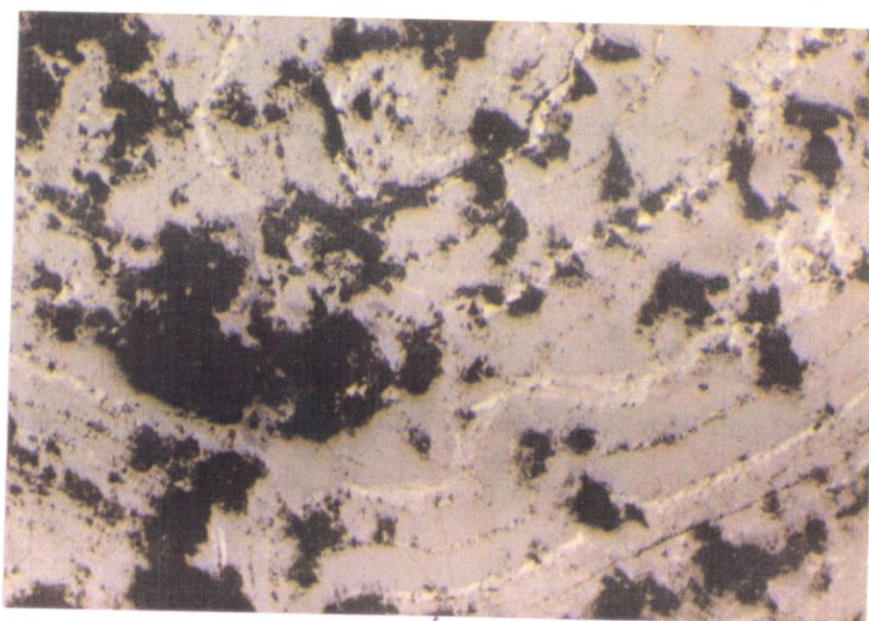
۳-۴-۱-۱- مجموعه آثار معدنی (زیر ناخیه a)

این زیر ناخیه که در جنوب باختری محدوده پیشنهادی (I) قرار دارد. مهمترین بخش معدنی این محدوده به شمار می رود. در این ناخیه رگه های سیلیسی، هماتیتی همراه با کانی های مس، مولیبدن و سرب رخنمون دارد. رگ های مهمتر در نقشه با شماره IVa1-IVa11 مشخص شده است. رگه IVa1 رگه اصلی است که طولی نزدیک به ۲۰۰ متر، حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای از مولیبدن و طلا و سرب است.

کانه اصلی این نمونه کالکوپیریت با بلورهای غیر اتومورف و گاه توده ای می باشد. که سطح آن حفره دار شده است. (تصویر شماره ۲۴) بلورهای این کانی با توجه به شرایط موجود، تحت شرایط هوازدگی قرار گرفته و به مجموعه ای از هیدروگسیدهای آهن از نوع گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده اند. گوتیت با قدرت بازتابش کمتر نسبت به لپیدوکراسیت مشخص می باشد. به طور کلی بخش اسیدی و تیره رنگ کانسنگ را تشکیل داده اند. گسترش زون اکسیدی در این نمونه بیشتر بوده و بخش سولفیدی تنها در صد اندک از حجم کلی کانسنگ را می سازد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. تصویر شماره ۲۵ نمائی از بافت کلونئیدال با لایه ای متناوب گوتیتو لپیدوکروسیت ناشی از هوازدگی کالکوپیریت را نشان می دهد.



تصویر شماره ۲۴: نمائی از بافت حفره حفره‌ای در سطح بلور کالکوپیریت (X20 x 12.5)



تصویر شماره ۲۵: نمائی از بافت کلونیدال با لایه‌های متناوب گوتیت و لپیدوکروسیت را نشان می‌دهد که از هوازدگی کالکوپیریت پدید آمده‌اند. فاز لایه‌ای روشن رنگ لپیدوکروسیت و فاز توده‌ای خاکستری رنگ گوتیت می‌باشد.

بخش 330: (عرض شمالی 33,24,26 و طول شرقی 54,13,07)

در این بخش جهت شیب رگه اصلی ۵۴ درجه و شیب آن ۷۱ درجه است. کانی ها شامل هماتیت , مالاکیت و کانی های سیلیسی است . از این نقطه تا نقطه 332 در محل رگه حفره ای به گودی حداکثر ۱۲ متر دیده می شود.

بخش 332: جهت شیب رگه ۶۷ درجه و شیب آن ۷۲ درجه بوده و ضخامت آن به حدود ۸۰ سانتیمتر میرسد . سنگهای باطله در بخش خاوری این بخش بر روی رگه ریخته شده است. کانی های شناخته شده شامل کربنات , سولفات مس , هماتیت , لیمونیت و سیلیس می باشد.

بخش 333: جهت شیب رگه ۷۳ درجه و شیب آن ۷۵ درجه است. رگه به گودی حدود ۲ متر حفره گردیده و کف آن با واریزه پر شده است. سنگهای اطراف تا حدودی دگر سان شده و رگچه سیلیسی در آنها دیده می شود .

بخش 333-334: از این بخش رگه قبلاگ برداشت شده است. ضخامت رگه به حدود ۵۰ سانتیمتر می رسد و شامل کانی های مالاکیت , کات کبود , هماتیتبه همراه سیلیس است. در این بخش از رگه در جهت شیب ۷۳ درجه و شیب ۶۳ درجه می باشد. رگه به گودی حدود ۱-۲ متر خالی شده و کف آن با واریزه پر شده است. مشخص نیست تا چه عمقی از رگه استخراج شده است. سنگهای انباشته شده حدود ۱۰ متر مکعب حجم دارند. کانی های سیلیس , هماتیت , لیمونیت , مالاکیت , کات کبود , کلسیت در آنها شناخته شده و کمتر حاوی سولفور هستند.

بخش 335: امتداد رگه از این نقطه می گذرد و هیچ گونه کند کاری بر روی آن دیده نمی شود . ضخامت رگه به خوبی مشخص نیست ولی به حدود ۴۰ سانتیمتر می رسد . رگه در این بخش از نوع سیلیسی , هماتیتی , مالاکیتی به همراه برخی از سولفورها است.

بخش 336 بر روی رگه اصلی قرار دارد . جهت شیب آن ۴۸ درجه و شیب ۸۱ درجه بوده و ضخامت آن به حدود ۴۰ سانتیمتر می رسد.

بخش 337 در کمر بالا و نزدیک رگه , چاه با دهانه مربع مستطیل به طول ۱۱۰ سانتیمتر , عرض ۱ متر و گودی حدود ۳۰ متر به نوان شناسائی رگه (گمانه) حفر شده است. اطراف چاه سنگ چنین شده است.

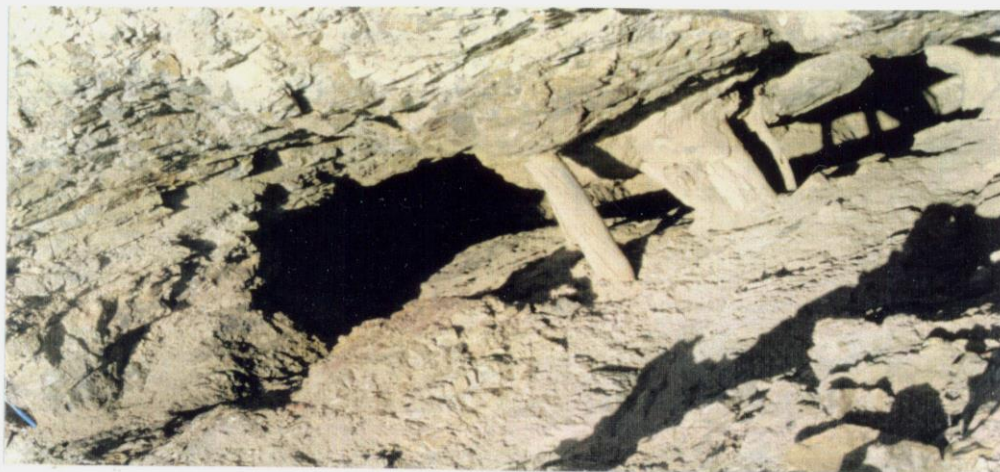
در تصویر شماره ۲۶ امتداد رگه و در کنار آن زون آرزلی و سیلیسی روشن رنگ دیده می‌شود.



تصویر شماره ۲۶: امتداد رگه‌های معدنی و در کنار آن زون آرزلی و سیلیسی روشن رنگ را نشان می‌دهد.

-بخش 439-444 رگه اصلی با امتداد N155 جهت شیب ۶۵ درجه و ضخامت حدود ۶۰ سانتیمتر مورد حفاری رار گرفته است . حفره ای با گودی حدود ۲/۵ متر در امتداد رگه حفر شده و مواد معدنی استخراج شده در سمت جنوبی آن انباشته شده است.

تصویر شماره ۲۷ از حفره محل استخراج رگه و چوب بست‌های تعبیه شده جهت جلوگیری از ریزش سنگ‌های دیواره رگه تهیه شده است.



تصویر شماره ۲۷: حفره محل استخراج رگه و چوب بست‌های تعبیه شده جهت جلوگیری از ریزش سنگ‌های دیواره را نشان می‌دهد.

ابعاد انباشته معدنی $۵ \times ۲ \times ۱$ متر مکعب است نمونه K4PO, K4A از سنگ‌های معدنی رگه تهیه شده است. نمونه شماره K4PO

پارژانز کانه ای این نمونه از دو بخش سولفیدی و اکسیده تشکیل شده است. بخش سولفیدی از کالکوپیریت با بلورهای توده ای و غیر اتومورف با اندازه تا $۱/۲ \times ۱$ میلیمتر تشکیل شده که بیشترین حجم سنگ را شامل می شود. بخش اکسیده از کانی های گوتیت و لیپدوکروسیت در قالب بلورهای اتومورف و تقریباً "چهار گوش و با اندازه متوسط ۵۰۰×۳۵۰ میکرون ظاهر شده از قشر های متناوب و ظریف در حالت کلونیدی تشکیل شده است. بلورهای اتومورف مزبور در حقیقت پیریت بوده که از قدرت بیشتری نسبت به کالکوپیریت برخوردار استو به همین علت به مجموعه ای از گوتیت و لیپدوکروسیت تبدیل شده اند. بدین ترتیب می توان اظهار نظر کرد که کانی زائی طی درو فاز سولفیدی پیریت (فاز ۱) و کالکوپیریت (فاز ۲) بوده است. با این تفاوت که:

قبل از رخداد فاز، فاز ۱ دستخوش عوامل هوازدگی و آبشست شده است. بعد از رخداد فاز ۲، پایداری فاز ۱ در مقابل هوازدگی و آبشست بسیار کمتر بوده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

سنگهای معدنی به رنگ قهوه ای ، سیاه ، مایل به بنفش و زرد هستند و کانی های مولیبدات سرب ، سیلیس ، کربنات کلسیم و آهن ، لیمونیت در آنها مشاهده می شود . در مجموع این رگه مس دار است و مولیبدن فراوان هم دارد و از نظر طلا هم به نسبت غنی است . در این منطقه سنگهای توده نفوذی مورد هجوم رگه های سیلیسی قرار گرفته اند و به همین دلیل به رنگ کرمی روشن در آمده اند. ضخامت رگه های سیلیسی در حدود چند میلیمتر تا حداکثر ۲ سانتیمتر است . رگه دارای جهت شیب ۶۴ درجه و شیب ۷۴ درجه است . ضخامت رگه در این بخش به ۱/۲ متر می رسد. گودی حفره به ۱۲ متر می رسد . جهت جلوگیری از ریزش از چوب بست استفاده شده است. سنگهای رگه به رنگ قهوه ای مایل به زرد سیاه است. در جنوب رگه به فاصله ۱۰ متر بر آن اثر انباشته شدن مواد معدنی و باطله، سکوئی پهن ایجاد شده است . مقدار مواد معدنی با ارزش انباشته شده در جلوی آن کم است و به حدود ۱۰۰ متر مکعب می رسد . K5PO-K5A نمونه های این قسمت حاوی گالن و مولیبدات سرب بیشتری است.

نمونه شماره K5PO

این نمونه نیز مانند نمونه BK24PO در سطحی از آغشتگی های مالاکیت سبز رنگ همراه با هیدروکسیدهای آهن پر رنگ قهوه ای تشکیل شده و دانه های مفرد با جلای فلزی نیز در آنها قابل دید است . از نظر میکروسکوپی کانسنگ در بخش زمینه آغشتگی های قهوه ای هیدروکسیدی آهن و مالاکیت و دانه های فلزی اتومورف تا نیمه اتومورف فلزی را نشان می دهد. دانه های مزبور مخلوطی از فراورده های ثانویه گوتیت و لپیدوکروسیت است که در اثر آبشست (Leaching) دانه های پیریت و کالکوپیریت ، طی فرایند هوازدگی (Weathering) به وجود آمده اند . آنچه که چالب توجه است . وجود دانه های غیر اتومورف و زرد رنگ با قدرت بازتابش بسیار زیاد است که به دلیل ایزوتوپ بودن به نظر طلا می آید. در تصویر شماره ۲۸ گر چه در کنار بلورهای طلا؟ دانه هایی از هیدروکسید آهن گوتیتی دیده می شود ولی رنگ زرد آن نسبت به کالکوپیریت غیر عاد می باشد.

تصویر شماره ۲۸: نمائی از دانه های طلا؟ را در کنار بلورهای هیدروکسید آهن گوتیتی نشان میدهد (نمونه نیاز به آزمایش طلا دارد) (X20×12.5) پارژانز کانه ای شامل: Pyrite, gold?chalcopyrite, malachite, goethite-lepidocrosite and gangue می باشد.



برای این نمونه میزان عیار طلا 9/01 ppm مشخص شده است. توضیح: سنگینی نمونه دستی این نمونه احتمالاً حاکی از کانی سولفات هباریت است که قابل تشخیص با نور میکروسکوپ با نور منعکس نیست. بخش 362-363 (ترانشه جدید R8) : ادامه رگه اصلی در این بخش دیده می شود . جهت شیب آن ۳۳ درجه و شیب آن ۴۶ درجه است . ضخامت آن ۱/۱۵ متر و از نوع هماتیت, مالاکیت, سیلیس می باشد. نمونه K85PO از این بخش تهیه گردید.

نمونه شماره K85PO

از نظر ماکروسکوپی ؛ رنگ ظاهری کانسنگ قهوه ای روشن و تیره همراه با لکه های سبز رنگ از مالاکیت و دانه های فلزی تیره است . کانه گانگ پاراژنز فوق را همراهی می نماید . از نظر میکروسکوپی , کانه اصلی این نمونه نیز پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه متوسط ۴۵۰×۴۵۰ میکرون است که به شدت تحت فرآیند هوازدگی و پدیده شستوشو (Leaching) به مجموعه ای از کانی های ثانویه گوتیت, لپیدوکروسیت, لیمونیت و هیدرو کربنات های مس (از جمله مالاکیت و غیره) تبدیل شده است . در حقیقت زمینه قهوه ای رنگ سطح نمونه همان آغشتگی های محلول هیدروکسیدی آهن و دانه های فلزی باقیمانده پیریت است . عمل شست و شو موجب فراهم آوری پون (Cu) طی واپاشی گردیده است. بنابر این ترتیب کانی زائی نمونه از قدیم به جدید به صورت زیر است.

1-Pyrite 2-Goethite –lepidocrosite,3-Malachite,4-Gangue

از این تراشه ۶ نمونه به شح زیر تهیه شده است.

نمونه R8-1 از فرا دیواره دارای 0.0075 ppm طلا است.

نمونه R8-2 دارای 389 ppm مولیبدن 13300ppm مس 1800 ppm سرب 900ppm روی 1.10ppm نقره 4.11ppm طلا است.

نمونه R8-3 دارای 0.044 طلا است.

نمونه R8-4 دارای 6000 ppm مولیبدن 2332 ppm مس 4300ppm سرب 2700ppm روی 6.90 ppm نقره و 1.70ppm طلا است.

نمونه R8-5 دارای 5250ppm مولیبدن 2058,ppm مس 5000ppm سرب 2800ppm روی 3.60ppm نقره 13.2ppm طلا است.

نمونه R8-6 دارای 0.016ppm طلا است.

در ادامه جنوب خاوری رگه اصلی ترانشه های قدیمی TR60 (نقاط 366-367) و ترانشه قدیمی TR61 (نقاط 368-369) قرار دارد که در آنها رگه های متعدد سیلیسی در ضخامتهای چند میلیمتری تا چند سانتیمتری سنگهای توده نفوذی لوکوکرات را قطع کرده است. نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های تهیه شده از بخش های مختلف این رگه (به غیر از ترانشه های جدید) به شرح زیر است:

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های رگه IVa1.

Au ppm	Mo ppm	Ag ppm	Pb ppm	Cu ppm	شماره نمونه
15.90	865	31.5	84800	11638	K4A
9.01	7500	64.0	159000	85025	K5A
12.7	5250				K6A
0.50	1920	1.25	1450	15200	K68A
9.53	3884	32.25	81750	37288	میانگین

تصویر شماره ۲۹ دورنمایی از ساختمانهای معدن، دپو (انباشته‌های مواد معدنی) رگه بزرگ را نشان می‌دهد.

تصویر شماره ۳۰ امتداد رگه اصلی که در آن امتداد گیاهان خودرو تمرکز بیشتری یافته‌اند.

در تصویر شماره ۳۱، امتداد رگه اصلی به صورت گسل مشخص است.



تصویر شماره ۲۹: دورنمایی از ساختمانهای معدن، دپو (انباشته‌های مواد معدنی) رگه بزرگ را نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۳۰: رگه اصلی که در آن امتداد، گیاهان خودرو تمرکز بیشتری یافته‌اند.



در تصویر شماره ۳۱: امتداد رگه اصلی به صورت گسل مشخص است.

نتیجه گیری از مطالعات بر روی رگه 1Va1:

رگه اصلی 1Va1 در مسیر گسل راست گرد با طول حدود ۲۰۰ متر تشکیل یافته و دو سیستم گسله با امتداد نزدیک به N15w, N65w آن را کنترل می کند. سنگهای در بر گیرنده شامل توده کوارتز مونزودیوروتی پورفیری است که در اطراف رگه تا حدودی سیلیسی و آرژیلی شده است. جهت شیب رگه N31-90E و میانگین آن N60.5E شیب رگه 46-84 در جه و میانگین آن ۷۱ درجه می باشد. ضخامت رگه ۱/۳-۰/۳ متر و میانگین آن ۰/۷۴ متر است کانیهای رگه شامل کوارتز, همتایت, پیریت, کالکوپیریت, گالن, مالاکیت, گوتیت, لپیدوکروسیت, کلسیت, مولیبدات سرب و ندرتا" طلا می باشد. پیریت در فاز اول تشکیل یافته. مورد دگر سانی و شستوشو قرار گرفته است. کالکوپیریت در فاز دوم به وجود آمده است.

نتایج آزمایش رگه در نقاط مختلف نشان می دهد میزان عیار مس ppm ۸۵۰۲۵ - ۱۳۰۰ و میانگین آن ۱۷۷۵۹ ppm, عیار سرب ppm ۱۴۵۰-۱۵۹۰۰۰ و میانگین آن ppm ۴۲۷۲۵, عیار نقره ppm ۹۶-۰/۶۴ و میانگین آن ppm ۱۵/۶ عیار مولیبدن ppm ۷۵۰۰-۸۶۵ و میانگین آن ppm ۴۸۱۹ عیار طلا ppm ۰/۱۵-۰۰۷۵/۶ و میانگین آن ppm ۴/۴ می باشد. در این رگه عیار طلا مولیبدن و در برخی موارد مس و سرب خوب است. در مجموع این رگه با توجه به میانگین عیار طلای ppm ۴/۴ قابل استخراج است. بخش مناسب رگه دارای ۱۵۰ متر طول, عمق قابل استخراج ۷۰ متر و ضخامت میانگین ۰/۷۴ متر است. حجم مواد معدنی و ذخیره به صورت زیر محاسبه شده است.

$$\text{متر مکعب } 150 \times 0.74 \times 70 = 7770$$

$$\text{تن } 7770 \times 2.7 = 20979$$

۲-۱-۱-۳-۴-۳-رگه شماره (IVa2)

این رگه به موازات رگه اصلی شماره (IVa1) است و طول آن به ۵۵ متر میرسد . بخش های مختلف رگه به شرح زیر مورد شناسایی قرار گرفته است.:

بخش 338-339 (عرض شمالی 33,24,25 و طول شرقی E 54,13,10)

جهت شیب رگه ۷۰ درجه و شیب آن ۷۵ رجه می باشد. کف رگه باواریزه پر شده و در اطراف آن انباشته معدنی به مقدار کم مشاهده می شود. سنگهای رگه مالاکیت دار هستند و نمونه K8A از آنها تهیه شده است . لازم به ذکر است که سنگهای اطراف رگه به شدت مورد هجوم رگه و رگچه های سیلیسی خاکستری روشن قرار گرفته اند

بخش 232 (ترانشه جدید R4 بطول ۳/۶ متر): رگه تا حدودی با واریزه پوشیده شده است ترانشه جدید R4 به طول ۳/۶ متر در این بخش حفر شده است. جهت شیب رگه ۹۳ درجه شیب آن ۶۶ درجه اندازه گیری شده است . سنگهای واریزه کند شده همین نقطه حاوی مالاکیت هستند . دو نمونه از ترانشه به شرح زیر تهیه شده است. :

نمونه R4-1 از فرا دیواره رگه حاوی اکسیده آهن و منگنز دارای 0.066ppm طلا است.

نمونه R4-2 از زون کانه دار و یا رگه به ضخامت ۰/۲ متر دارای 1.6ppm مولیبدن 3283ppm مس 19.0ppm سرب 52.0ppm روی 1.0 ppm نقره 0.011 ppm طلا میباشد.

بخش 340: رگه معدنی دارای جهت شیب ۶۵ درجه و شیب ۷۴ درجه بوده و حفره ای به گودی حدود ۱-۱/۵ متر و پهنای حدود ۱ متر در آن محل ایجاد شده است. رگه تا حدودی با واریزه های معدنی پوشیده شده است. آثاری از مالاکیت در سنگهای دیواره شکستگی دیده می شود.

بخش 341: رگه با ضخامت حدود ۴۰ سانتیمتر , شامل رگه های سیلیسی هماتیت و کمی مالاکیت دار است و نمونه K12A از آنها تهیه شده است . کنده کاری در این نقطه دیده نمی شود.

بخش 342: انتهای رگه بهش مار می رود و شامل رگه های نازک مالاکیتی به ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتر است . در اطراف این رگه شکستگی های بسیاری وجود دارد که برخی از آنها شامل شکستگی 343-344 با جهت شیب ۶۰ درجه و شیب ۹۰ درجه است.

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
-------------	--------	--------	--------	--------	--------

0.090	230	1.30	300	2812	K8A
1.07	1950	13.0		3410	K12A
0.58	1090	7.15	300	3111	میانگین

نتیجه گیری از مطالعات بر رو رگه IVa2:

رگه IVa2 به موازات رگه اصلی و در سطح گسل تشکیل یافته است . سنگهای در بر گیرنده از نوع توده نفوذی با ترکیب کوارتز مونزودیوریت پورفیری است که در اطراف رگه سیلیسی شده است . طول آن ۵۵ متر و ضخامت آن ۰/۲۵ متر , جهت شیب میانگین آن ۷۲ ppm درجه و شیب میانگین آن ۷۶ ppm درجه است . عیار میانگین مس ۳۱۶۸ ppm سرب ۱۶۰ ppm , نقره ppm ۵/۱ مولیبدن ۷۲۷ ppm طلا ۰/۵۸ ppm است ضخامت رگه و عیار طلا نسبتاً کم است با توجه به عمق قابل استخراج ۲۵ متر حجم مواد معدنی و ذخیره موجود در این رگه به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\text{متر مکعب} \quad 55 \times 0.025 \times 25 = 343.75$$

$$\text{تن} \quad 343.75 \times 2.7 = 928.125$$

۳-۱-۱-۳-۴-۳- آثار معدنی و کنده کاریهای ادامه بخش جنوب شرقی رگه بزرگ و اطراف کار گاه

در این بخش ترانشه های متعدد قدیمی به چشم میخورد . در بخشهای کم ارتفاع توده نفوذی مونزوگرانیته سیلیسی و آرژیلی به رنگ خاکستری روشن مایل به صورتی , و در بخشهای مرتفع مونزودیوریت آمفوبیل و کوارتز دار رخنمون دارد . بیشتر ترانشه های کانی سازی چشمگیری را نشان نمی دهند, لیکن در چاه حوالی کارگاه (IVa3) مواد معدنی با ارزشی خارج گردیده است. ترانشه ها و آثار معدنی این بخش به شرح زیر است:

چاه شماره 374 (رگه و با توده معدنی IVa3) چاه اکتشافی با دهانه مستطیل شکل (سطح دهانه 1.5×2 متر مربع) و گودی نامشخص توسط شرکت تکنو اکسپورت در آبرفتهای کوارترنی حفر شده است. از طریق این چاه سنگهای معدنی مس, مولیبدن, سرب و طلا دار برداشت شده و بخشی از آنها در کنار کارگاه انباشته (دپو) شده است نمونه k81PO از انباشته های معدنی کنار چاه تهیه شده که حاوی بخش های سیلیسی و یا کربنات همراه با هماتیت, مالاکیت, کالکوپیریت و پیریت

به رنگ سیاه , قهوه ای و در مواردی مایل به سبز و نمونه K8PO از سنگ معدنی حاوی گالن به رنگ سیاه – خاکستری تیره با وزن مخصوص زیاد تهیه شده است.

نمونه شماره K81PO

پارژانزکانه اولیه این نمونه پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه تا $2/6 \times 2/6$ میلیمتر بیشترین درصد حجمی بخش کانه دار را تشکیل می دهد . این بلورها تحت شرایط اکسیدان و با خالت فرایند هوازگی از حاشیه توسط هیدروکسیدهای آهن به ویژه گوتیت (Goethit) (با قدرت بازتابش کم به رنگ خاکستری تیره و رنگ انعکاس داخلی قرمز رنگ) و لپیدوکروسیت (Lepidocrosite) (به صورت باندهای نازک و کلونیدی به همراه گوتیت و با قدرت بازتابش بالاتر از گوتیت و برنگ طوسی روشن) در برگرفته شده اند و بافت باقی مانده (Restal texture) بوجود آورده اند. (تصویر شماره ۳۲).

تصویر شماره ۳۲: نمائی از بافت باقی مانده (Restal tex) را نشان می دهد که در آن بقایای پیریت توسط هیدروکسیدهای آهن در بر گرفته شده اند ($X20 \times 12.5$). گاه پیشرفت فرایند هوازگی در کانی های پیریت به قدری بوده که توانسته ساخت شبکه ای (Boxwork structure) توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه ایجاد نماید. کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۳۲: نمائی از بافت باقیمانده (Restal tex) را نشان می دهد که در آن بقایای پیریت توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه در بر گرفته شده اند. فاز سفید رنگ بقایای پیریت و فاز خاکستری رنگ مخلوط گوتیت + لپیدوکروسیت می باشد ($X20 \times 12.5$).

نمونه شماره K82PO

این نمونه از دو بخش تشکیل شده است. بخش کانه های اکسیده جانشینی که از گوتیت و لیبیدوکروسیت تشکیل شده و در قالب بلورهای پیریت بفرم قشرهای متناوب ظریف و در حالت کئولیدی شکل گرفته اند , ضمن آن که بقایائی از کانه پیریت اولیه در داخل آنها بر جای مانده است . این بخش تحت تاثیر فاز اول کانه زائی از قدرت بیشتری نسبت به فاز سولفیدی (فاز دوم) برخوردار است.

فاز سولفیدی (فاز دوم) منحصراً از بلورهای دیجینت-کالکوسیت (Digenite-chalcosite) و کولیت تشکیل شده که در بعضی اوقات کولیت و دیجینت بحالت میکروکریستالین و هم رشد در قالب یک بلور بزرگ جایگزین شده اند . در وقع هم رشدی آنها به صورت بافت اسکولوشن میباشد.

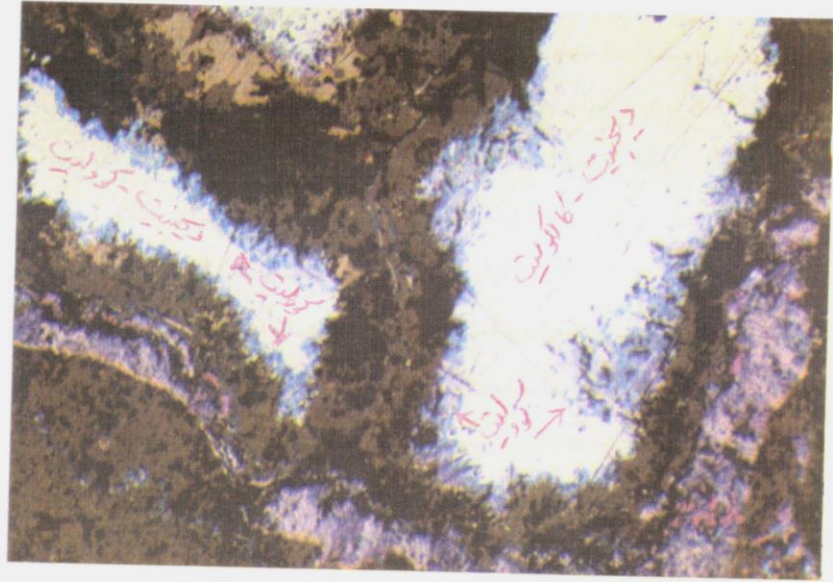
تصویر شماره ۳۲: نمائی از جانشینی بلورهای پیریت توسط گوتیت و لیبیدوکروسیت بحالت کولونیدی را (20×12.5 X نشان می دهد).

تصویر شماره ۳۴ بافت اسکولوشن منطقه ای (Zonal exsolution tex) بین کولیت , دیجینت-کالکوسیت و بالاخره دیجینت را نشان می دهد (20×12.5 X) جدول پارژانتیک بصورت زیر است.:

توضیح: در نمونه دستی گالن و احتمالاً اکسیدهای روی هم وجود دارد که در نمونه صیقلی نموده شده بودند.



تصویر شماره ۳۳: فاز زرد متمایل به سفید غیر اتومورف کانی پیریت می باشد و فاز خاکستری روشن کانی گوتیت است. لکه های زرد موجود در داخل گوتیت کانی کالکوپیریت است (20×12.5 X).



تصویر شماره ۳۴: نمایی از بافت اکسولوشن منطقه‌ای (Zonal exsolution tex.) بین کولیت، دیجنیت - کالکوسیت و بالاخره دیجنیت را نشان می‌دهد (X20 x 12.5).

ترانشه قدیمی TR63(نقاط 372-373) در موزوگرانیت های خاکستری روشن-سفید و واریزه های آن حفر شده است. این سنگها شکستگی های فراوان دارند.

ترانشه TR62(نقاط 370-371) با راستای N255, پهناي ۱/۱ متر و گودی حدود ۷۰-۱۰۰ سانتیمتر در سنگهای موزوگرانیتی حفر شده است. در حوالی نقاط 371 موزوگرانیت های سفید رنگ و دگر سان شده سیلیسی و آرژیلی هستند و به شدت خورد شده اند. در حالی که در بخش بالایی سنگها درشت تر بوده و در امتداد شکستگی ها دگر سان شده اند و رگه چند میلیمتری از کانی های تیرع در بالای ترانشه حوالی نقطه 370 مشاهده می شود. طول ترانشه ۹ متر است و از نقطه 370 تا فاصله ۴/۵ متری, موزوگرانیت های سفید رنگ توسط دانه بیده می شوند, ولی در حوالی نقطه 371 سنگهای توده به رنگ صورتی می باشند.

ترانشه قدیمی TRE66(نقاط 409-410) سنگهای موزوگرانیتی دانه متوسط دارای آمفیبول و بیوتیت, کمتر دگر سان شده با سطوح هوازگی کرد, ولی در بخشهای پائینی ترانشه تا حدودی خورد شده است. این ترانشه با واریزه پر شده و فقط اثری از آن باقی مانده است.

ترانشه قدیمی TR66(نقاط 436-437) در واریزه حفر شده و گودی خیلی کم, در حدود ۳۰ سانتیمتر دارد.

ترانشه قدیمی TR65(نقاط 411-412) در موزودیوریت های کوارتز دار به شدت سیریسیتی, اکسیده و آرژیلی و سیلیسی حفر شده است. رگه نامند هماتیته به رنگ سیاه - قهوه ای به ضخامت حدود ۳ سانتیمتر در آن دیده می شود. رگه های چند سانتیمتری سیلیسی نیز وجود دارد. گودی این ترانشه هم کم و در حدود ۴۰ سانتیمتر است.

ترانشه قدیمی TR67(نقاط 413-414) در موزوگرانیت های کوارتز دار کمی دگر سان شده همراه با شکستگی فراوان حفر شده است.

ترانشه قدیمی TR70(نقاط 415-416) در واریزه حفر شده است.

ترانشه قدیمی TR68(نقاط 417-418) در موزودیوریت های کوارتز دار دگر سان شده خاکستری روشن حاوی شکستگی های فراوان و رگچه نازک حدود ۲ سانتیمتر آغشته به مالاکیت حفر شده است. جهت شیب رگه ۱۰۲ درجه و شیب آن ۵۰ درجه است. اثر معدنی این نقطه بسیار ضعیف است.

ترانشه قدیمی TR69(نقاط 422-423) در گرانیتهای سفیدی رنگه همراه با رگچه های سیلیسی به طول ۷ متر حفر شده که مقدار زیادی از آن در واریزه است.

ترانشه قدیمی TR55(نقاط 350-351) در گرانیتهای حفر شده و بخش پائینی در واریزه حفر شده است.

نتیجه گیری:

در این بخش گرچه ترانشه های متعددی توسط تکنواکسپورت حفر شده ولی کانی سازی قابل ملاحظه ای در آنها دیده نمی شود. این بخش در ادامه رگه اصلی قرار دارد و سنگهای توده نفوذی مونزوگرانیتهای سیلیسی و آرژیلی شده اند. داخل چاه اکتشافی نزدیک کارگاه قابل مطالعه و اظهار نظر نمی باشد.

۴-۱-۱-۳- مجموعه آثار معدنی بخش باختری و جنوب باختری رگه بزرگ

در این بخش رگه های ناممتد بسیاری با امتداد کلی N5-35W دیده می شود. آثار معدنی و کنده کاری های این بخش به شرح زیر است:

رگه V1a5(نقاط 239-238-237) رگه سیلیسی هماتیتهای دارای جهت شیب ۸۶ درجه، شیب ۷۹ درجه و ضخامت ۰/۵-۱ متر است.

ترانشه قدیمی TR53(نقاط 328-327) در مونزودیوریت پورفیری کوارتز دار حفر شده و گودی کم دارد این ترانشه تا حدودی با واریزه پر شده است.

رگه IVa6(نقطه 325) در این نقطه رگه ضخامت ۶۰ سانتیمتر، جهت شیب ۸۷ درجه و شیب ۶۹ درجه دارد و از نوع هماتیتهای و کم سیلیسی می باشد مقدار مالاکیت آن بسیار کم است. سنگهای اطراف رگه دگر سان شده و روشن رنگ هستند.

رگه 322 و بعد رگه و چاله 324-323: به صورت شکستگی اصلی حاوی کانی سازی مالاکیت و اکسیدهای فلزی است. از نقاط فوق نمونه K66A تهیه شده است. امتداد رگه N170 می باشد و طول رگه را میتوان ۱۵ متر برآورد کرد. رگه 326 رگه سیلیسی، هماتیتهای و مالاکیتی به طول حدود ۱۰ متر است که شیبی حدود ۷۳ درجه به شمال خاوری دارد.

رگه IVa7 (نقاط 320-321) در نقطه 320 چاله ای در ابعاد $1/5 \times 2/2$ متر و گودی ۱-۲ متر که در امتداد رگه سیلیسی-هماتیتی به ضخامت حدود ۰/۵ متر حفر شده است. جهت شیب رگه ۲۵ درجه و شیب آن ۶۱ درجه می باشد. چاله 321 چاله کوچکی در ابعاد $1/5 \times 1/5$ متر مربع و گودی ۰/۵ متر است. در این نقطه رگه های نازک سیلیسی سنگهای مونزودیوریت پورفیری کوارتز دار را قطع کرده اند. مابین نقاط 321 و 320 چاله ای با قطر حدود ۱/۲ متر و گودی ۰/۵ متر وجود دارد که بر روی رگه سیلیسی هماتیتی به ضخامت ۳۰ سانتیمتر با جهت شیب ۸۹ درجه و شیب ۶۱ درجه حفر شده است.

رگه IVa8 (نقطه 317) چاله و رگه با امتداد N163 به ضخامت یک متر، شامل رگه و رگچه های مالاکییتی هماتیتی و سیلیسی است.

رگه 318-319 با امتداد N155 از نوع هماتیتی - سیلیسی و کمی مالاکییتی به ضخامت حدود ۴۰ سانتیمتر.

ترانشه قدیمی TR57 (نقاط 315-316) که بیشتر در واریزه حفر گردیده ولی در بخش بالائی آن توده نفوذی رخنمون دارد، ولی فاقد مانی سازی است.

رگه 313 با امتداد N165 از نوع سیلیسی هماتیتی به ضخامت ۰/۵ متر و حدود ۷ متر.

ترانشه قدیمی TR58 (نقاط 358-359) در زیر واریز حفر شده است.

رگه 361 (ترانشه جدید R9) در دیواره سمت غربی آبراهه رگه سیلیسی خاکستری روشن سنگهای مونزودیوریت پورفیری کوارتز دار را قطع کرده است. در این نقطه رگه چند سانتیمتری تا حداکثر ۵۰ سانتیمتر دیده می شود. جهت شیب رگه سیلیسی ۲۸۷ درجه و شیب آن ۶۷ درجه است. رگه نازک دیگری از نوع مالاکییت دار دارای جهت شیب ۲۷ درجه و شیب ۷۹ درجه نیز در این نقطه وجود دارد. آثار مالاکییت به طور پراکنده در سنگهای این قسمت دیده می شود ترانشه جدید R9 بطول ۲/۷ متر در این نقطه حفر گردیده و نمونه زیر از سنگهای رگه تهیه شده است:

نمونه R9-1 دارای 17.0ppm مولیبدن 840ppm مس 32.0ppm سرب 38.0ppm روی 0.11ppm نقره و 0.011ppm طلا است.

ترانشه قدیمی TR71 (نقاط 427-428) به طول ۶ متر در مونزوگرانیت سفید رنگ دگر سان شده حفر شده است.

ترانسه قدیمی TR72 (نقاط 430-429) به طول ۵/۵ در موزوگرانیت سفید دگر سان شده و تا حدودی پر شده با واریزه حفر شده است.

نقطه 420 چاله به گودی ۰/۵-۱ متر، طول ۲ و عرض ۱/۵ متر در موزوگرانیت دگر سان شده روشن رنگ حاوی دندریتهای منگنز و پائین تر در واریزه آن حفر شده است. در بخش زیرین در سطوح شکستگی سنگهای هماتیت تجمع یافته است.

چاله شماره 421 به گودی حداکثر یک متر در موزوگرانیت متوسط بلور آمفیبول بیوتیت دار صورتی روشن رنگ حفر شده است. در برخی موارد رگچه های قهوه ای و سیاه رنگ هماتیتهای در این قسمت دیده می شود.

جدول نتایج تجزیه شیمیایی نمونه ای از رگه های بخش باختری رگه بزرگ

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
K66A	23560	66.0	2.60	112	0.024

نتیجه گیری از مطالعات بر روی رگه های بخش باختری و جنوب باختری رگه بزرگ:

رگه ها این بخش به موازات رگه اصلی و بیشتر ناممتد می باشند. عیار یک نمونه از رگه های این بخش (K66A) نشانگر کم بون عیار مواد معدنی رگه هاست. ضخامت آنها ۰/۳-۱ متر و به طور میانگین ۰/۵۸ متر، جهت شیب N25-89 و شیب ۶۱-۷۹ درجه دارند. ضخامت مجموعه رگه ها به حدود ۱۲۰ متر بالغ می گردد. در صورتی که عمق قابل استخراج را ۱۰ متر در نظر بگیریم. میزان حجم ماده معدنی به صورت زیر محاسبه شده است:

$$120 \times 0.58 \times 10 = 696 \quad \text{متر مکعب}$$

$$695 \times 2.7 = 1876.5 \quad \text{تن}$$

۵-۱-۱-۱-۳-مجموعه آثار معدنی بخش شمال خاوری و شمالی رگه بزرگ

در این بخش رگه های نا ممتد با امتداد شمال باختری – جنوب باختری و در مواردی شمال باختری – جنوب خاوری وجود دارد. آثار معدنی و ترائشه های این بخش به شرح زیر است:

رگه IVa10 (نقطه 213) رگه سیلیسی ضخیم به ضخامت حدود ۸ متر به رنگ خاکستری روشن و سطوح ورنی شده تیره رنگ که در شکستگی های آن به مقدار کم هماتیت بیشتری وجود دارد. امتداد رگه N150-135 است. سنگهای رگه سیلیسی هستند و سطوح ورنی شده ای دارند.

ترائشه قدیمی TR48 (نقاطه 216 تا 214) با عمق کم در سنگهای مونزودیوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت دار کمی کوارتز دار شده دارای رگچه های نازک مالاکیت حفر شده است.

ترائشه کوچک و قدیمی TR46 (نقاطه 220-219) به گودی حدود ۴۰ سانتیمتر در واریزه های گرانودیوریتی حفر شده است. در حوالی نقطه 219 رگه های هماتیت و مالاکیتی اثر ضعیف کانی سازی مس را به وجود آورده است. در قسمت های پائینی دره سنگهای میکروگرانیتی و یا آپالیتی این گونه سنگها را قطع کرده است.

رگه 222 از نوع سیلیسی - هماتیتی دارای جهت شیب ۹۸ درجه و شیب ۶۸ درجه به ضخامت حدود ۵ تا ۱۵ سانتیمتر در اطراف آن درزهای سنگها مالاکیت دارند. این شکستگی تا نقطه 223 ادامه میابد ولی فقط حوالی نقطه 222 سیلیسی، هماتیتی و کمی مالاکیت دار است. رگه 229 از نوع سیلیسی و هماتیتی و مالاکیتی با جهت شیب ۹۷ تا ۱۲۸ درجه و شیب ۶۱ درجه و ضخامت متوسط ۲۰ سانتیمتر که اثر ضعیف کانی سازی مس در آن دیده می شود.

رگه IVa9 (نقطه 224) سیلیسی و کمی هماتیتی و مالاکیتی است. جهت شیب آن ۸۴ درجه و شیب آن ۴۷ درجه بوده و آثار کانی سازی مس در زونی به ضخامت ۱ متر و طول قابل دید ۶ متر دیده میشود.

ترائشه کوچک قدیمی TR52 (نقاطه 225-225) در سنگهای میکرو گرنیتی کمی دگر سان شده با درزهای پر شده با اکسید آهن ظهور دارد.

ترائشه قدیمی TR51 (نقاطه 228-227) در سنگهای میکروگرانیتی کمی دگر سان شده با درزهای پر شده با اکسید آهن و مقدار کم مالاکیت که اثر ضعیف کانی سازی مس در آن دیده می شود.

ترانشه جدید R3 (نقاط 231-230) به طول ۳/۶ متر که تا حدودی با واریزه پر شده است. در این ترانشه رگه با جهت شیب ۶۸ درجه و شیب ۴۵ درجه در سنگهای تا حدودی آرژیلی و اکسیده دیده می شود. در واریزهای این نقطه سنگهای هماتیت و مالاکیت دار هستند. در این ترانشه نمونه های زیر تهیه شده است.

نمونه R3-1 از فرادیواره رگه برداشته شده و 0.013ppm دارد.

نمونه R3-2 از رگه ضخامت ۱ متر برداشته شده که 9.14ppm تنگستن 695ppm مولیبدن 19.0ppm سرب 79.0ppm روی 1.20ppm نقره 0.037ppm و طلا است.

نمونه R3-3 از فرادیواره رگه برداشته شده که دارای 0.011ppm طلا می باشد.

ترانشه قدیمی TR39 (245-246-266-248-249): که در یال کوهو با امتداد عمومی N269 و در مونزودیوریت های پورفیری کوارتز دار خورد شده و گاه دارای رگه های ضعیف مس، حفر شده است. پهنای آن در نقطه 245 به حدود ۸۰-۷۰ سانتیمتر می رسد. از نقطه 245 به سمت 246 به فاصله ۱/۵ متر تا ۳ متر ندریت های فراوان اکسید منگنز در گرانیتهای سیلیسی مشاهده می شود. رگه های چند سانتیمتری و ناممتد مالاکیت دار نیز به طور پراکنده در این بخش وجود دارد که از آنها و از ندریت های اکسیده منگنز در مجموع نمونه تکه ای K9A تهیه شده است. در نقطه 246 رگه ضعیف مالاکیت دار به ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتر ترانشه را قطع کرده است. در نقطه 266 دگرسانی سنگها بیشتر شده و تکتونیزه می باشند. دگرسانی آنها از نوع سیلیسی، اکسیده، آرژیلی است. مالاکیت به طور پراکنده و ضعیف برخی شکستگی های سنگ را پر کرده است و نمونه k11A از آنها تهیه شده است. پهنای ترانشه در این نقطه به ۶۰ سانتیمتر می رسد و در مجموع پهنای ترانشه ۸۰-۶۰ سانتیمتر و گودی آن ۱-۰/۵ متر می باشد. ترانشه تا نقطه 249 ادامه دارد ولی بین نقطه 249 و 266 هیچگونه کانی سازی مشخصی در آن مشاهده نمی شود.

رگه IVa4 (نقطه 244): رگه سیلیسی-هماتیتی-مالاکیتی دارای جهت شیب ۱۸۷ درجه و شیب ۸۲ درجه (امتداد N97) و طول قابل دید ۱۵ متر که ضخامت آن به ۷۰ سانتیمتر می رسد.

رگه نازک 253-251 با جهت شیب ۱۳۸ درجه و شیب ۶۸ درجه از نوع سیلیسی کمی همراه با هماتیت به ضخامت حدود ۱۰ سانتیمتر.

جدول نتایج تجزیه شیمیایی برخی از نمونه های رگه های بخش شمال خاوری و شمالی رگه بزرگ.

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
K9A	3553	99.0	0.88	335	0.21
K11A	14582	150	1.30	760	0.061
K69A	9234	120	0.86	292	0.059
میانگین	9123	123	1.01	462	0.11

نتیجه گیری از مطالعات بر روی رگه های بخش شمالی خاوری و شمالی رگه بزرگ:

در این بخش دو رگه سیلیسی ضخیم و رگه های نامتد دیگر به چشم می خورد . ترانشه های قدیمی و جدید در جهت رخنمون یافتن بیشتر رگه ها و آثار معدنی حفر گردیده اند. ضخامت رگه های سیلیسی ۶ تا ۸ متر (میانگین ۷ متر) است و طول آنها در مجموع به ۵۰ متر می رسد. نمونه K69A از یکی از آنها تهیه شده که نیزان طلا و سایر فلزات کم است. دیگر رگه ها ضخامت میانگین ۰/۴۶ متر و طول کلی ۸۶ متر دارند . عیار کلی عناصر مورد نظر کم است. حجم مواد معدنی و ذخیره برآوردی در این بخش به صورت زیر محاسبه شده است.

$$\text{متر مکعب } 86 \times 0.46 \times 10 = 395.6$$

$$395.6 \times 2.7 = 1068.12 \text{ تن}$$

نتیجه گیری کلی از بررسی زیر ناحیه a:

این زیر ناحیه در بین دیگر زیر ناحیه ها ، بیشترین وسعت را دارد. با توجه به وجود رگه اصلی طلا ، مولیبدن و مس دار (IVa1) (با عیار میانگین طلا ی میانگین 4.4ppm) و طول حدود ۲۰۰ متر از اهمیت چشمگیری برخوردار است. مونزودیوریت پورفیری واحد E-O^{md} بخش عمده ای ن زیر ناحیه را پوشانده است. در برخی موارد مونزودیوریت پورفیری واحد E-O^{md} آن را قطع کرده است. در بخش شمالی گرانودیوریت پورفیری واحد E-O^{gd} رخنمون دارد. رگه های معدنی اغلب در امتداد گسل ها تشکیل یافته اند. امتداد رگه ها و گسل ها تشکیل یافته اند. امتداد رگه ها و گسل ها بیشتر شمال باختری – جنوب خاوری است. و گسل هایی با این امتداد ساز و کار راستگرد نشان می دهند. در اطراف رگه ها ، به ویژه رگه اصلی سنگهای توده نفوذی سیلیسی شده اند. در بخش های جنوبی این ناحیه ساختمان های قدیمی وجود دارد. و در اطراف آنها انباشته های مواد معدنی به چشم می خورد. مجموع طول رگه های معدنی در این زیر ناحیه ۵۲۴ متر است. توجه

به پتانسیل بالای رگه اصلی ، انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش IP بر روی بخش های جنوب خاوری و مرکزی رگه اصلی (IVa1) پیشنهاد می شود. حجم مواد معدنی و میزان ذخیره برآوردی در زیر ناحیه a به شرح زیر است.

$$7770+343.75+696+395.35=9205.35 \text{ متر مکعب}$$

$$9205.35 \times 2.7 = 24854.445 \text{ تن}$$

۲-۱-۴-۳- مجموعه آثار معدنی (زیر ناحیه b)

۱-۲-۱-۴-۳- رگه (IVb1)

رگه 270 از نوع هماتیتی ، کمی مالاکیتی و سیلیسی به ضخامت ۱/۱ متر که نمونه K65A به صورت تکه ای از آنها تهیه شده است. امتداد رگه N148 ، جهت شیب ۲۴۶ و شیب آن ۷۳ درجه می باشد. در محل رگه حفره قدیمی ، به گودی حدود ۳/۵ متر وجود دارد.

ترانشه جدید R2(271-272) به طول ۶/۳ متر بر روی رگه ای که به نقطه 270 متصل می شود. سنگهای رگه سیلیسی ، هماتیتی و کمی مالاکیتی هستند . ضخامت رگه حدود ۱ متر است.

- نمونه R2-1 از فرادیواره رگه که 0.050 ppm طلا دارد.
 - نمونه R2-2 از رگه یا زون کانه دار که 270ppm مولیبدن 5174 ppm مس 140ppm سرب 130ppm روی 0.92ppm نقره ، 0.057ppm طلا دار است.
 - نمونه R2-3 از زون کانه دار به صورت میکروگرانیت آرژیلی ، سیلیسی و هماتیتی شده که 2850ppm مولیبدن 1872ppm مس 650 ppm سرب 440ppm روی 1.20ppm نقره 0.12ppm و طلا دارد.
 - نمونه R2-4 فرو دیواره رگه تهیه شده که 0.013ppm طلا دارد.
- رگه 273 در ادامه رگه 270 می باشد. رگه این نقطه بیشتر سیلیسی و هماتیتی بوده و ضخامت ۶۰ سانتیمتر دارد. ادامه رگه مزبور به نقطه 275 وصل می شود.
- نقطه 275 رگه سیاه رنگ به ضخامت حدود ۰/۵ متر با جهت شیب ۱۷۰ و شیب ۸۲ درجه که میکروگرانیت را قطع کرده است. و به مقدار کم در برخی نقاط مالاکیت به همراه دارد. در این نقطه سنگهای رگه از نوع سیلیسی است. که هماتیت و کمی مالاکیت در بر دارد. در پای این رگه چاله کوچک به گودی حدود ۰/۵ متر دیده می شود. ادامه رگه در زیر واریزه ها پنهان است.

ترانشه قدیمی TR13(نقطه 274) ترانشه تا حدودی پر شده به طول حدود ۴ متر ، امتداد N194, و گودی آن ۵۰-۲۰ سانتیمتر است که چون در واریزه ها پنهان است.

ترانشه قدیمی TR11 (نقاط 280-279) به طول حدود ۱۰ متر و امتداد که دارای N120 رگه های متعدد مالاکیت و هماتیت بوده و یکی از رگه ها جهت شیب ۱۶۵ و شیب ۵۷ درجه نشان می دهد. نمونه K17A به صورت تکه ای از همه رگه های موجود در ترانشه تهیه شده است.

نقطه 277 به فاصله ۳ متر به طرف نقطه بعدی رگه سیلیسی هماتیت و مالاکیت دار به ضخامت حدود ۳۰ سانتیمتر و دیگری به فاصله ۲ متر از نقطه ۳۰ به همین صورت دیده می شود. نمونه K16A از آنها تهیه شده است. این رگه ها دارای جهت شیب ۱۷۴ و شیب ۶۴ درجه دارند. گودی ترانشه در اطراف 277 و 278 کم ولی در مرکز حداکثر به ۱/۷ متر می رسد.

۳-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb3)

این رگه(نقاط 139-141-142-143-136) با طول حدود ۶۰ متر از اهمیت زیادی برخوردار است. در فاصله نقاط 140-139 رگه با جهت شیب ۱۷۷, شیب ۷۷ درجه, ضخامت ۰/۵ متر و طول ۱۰ متر از نوع سیلیسی - هماتیتی و مالاکیتی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر است. و در برخی موارد زون رگه دار , در زیر واریزه پنهان می باشد.

ترانشه قدیمی TR3(نقاط 137-138) در امتداد رگه با امتداد N17 حفر گردیده و در حوالی نقطه ۱۳۷ سنگها به شدت دگر سان شده بود و مالاکیت در لابه لای درزهای سنگ به طور نامنظم جای دارد. در مسیر رگه اصلی مالاکیت و هماتیت به ضخامت حدود ۱ متر دیده میشود.

ترانشه قدیمی TR2(نقاط 133-134) N15E به طول ۱۰ متر در سنگهای میکروموزوگرانیته همراه با رگچه های سیلیسی مجموعاً "کرم- صورتی دارای رگچه های متعدد مالاکیتی است. سنگهای سیلیسی و کمی سربستی شده اند. در سنگهای این قسمت مس پراکنده است.

۴-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb4)

نقاط 101 تا 105 رگه سیلیسی , مالاکیتی و هماتیتی با جهت شیب ۴۰ و شیب ۶۴ در جه به ضخامت حدود ۱ متر می رسد. در نقطه هماتیتی با جهت شیب ۴۰ و شیب ۶۴ در جه به ضخامت حدود ۱ متر می رسد. در نقطه 105 ادامه رگه جهت شیب ۱۴۷ درجه, شیب ۵۹ درجه و ضخامت ۱/۵ متر دارد. و از نوع سیلیسی - هماتیتی کمی مالاکیتی است. در نقطه 100 در کنار آبراهه رگه ای سیلیسی , هماتیتی و مالاکیتی به ضخامت ۴۰-۳۰ سانتیمتر و امتدا N108 وجود دارد. طول این رگه را می توان ۱۰ متر در نظر گرفت .

در ادامه رگه فوق رگه ای وجود دارد که ترانشه قدیمی TR21(نقاط 113-114) برروی آن حفر شده است. رگه رخنمون افته در ترانشه از نوع سیلیسی - هماتیتی به ضخامت حدود ۱ متر و جهت شیب ۴۷ درجه و شیب ۵۸ درجه می باشد. رگه دیگری با جهت شیب ۱۴۶ درجه و شیب

۴۷ درجه در ترانشه دیده می شود. که مالاکیت دار است. ضخامت رگه را می توان حدود ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفت . در این قسمت مواد معدنی در درز و شکستگی های سنگ گرانیتی جای دارد.

ترانشه قدیمی TR20 (نقاط 116-15) با امتداد N48 دارای گودی کم 10-50 سانتیمتر است. که در سنگهای گرانیتی بعضاً" همراه با رگه سیلیسی حفر شده است. سنگها سخت هستند . رگه ای با ضخامت ۲۰ سانتیمتر در فاصله ۳ متر ی نقطه ۱۱۵ وجود دارد که به مقدار ناچیز مالاکیت دارد.

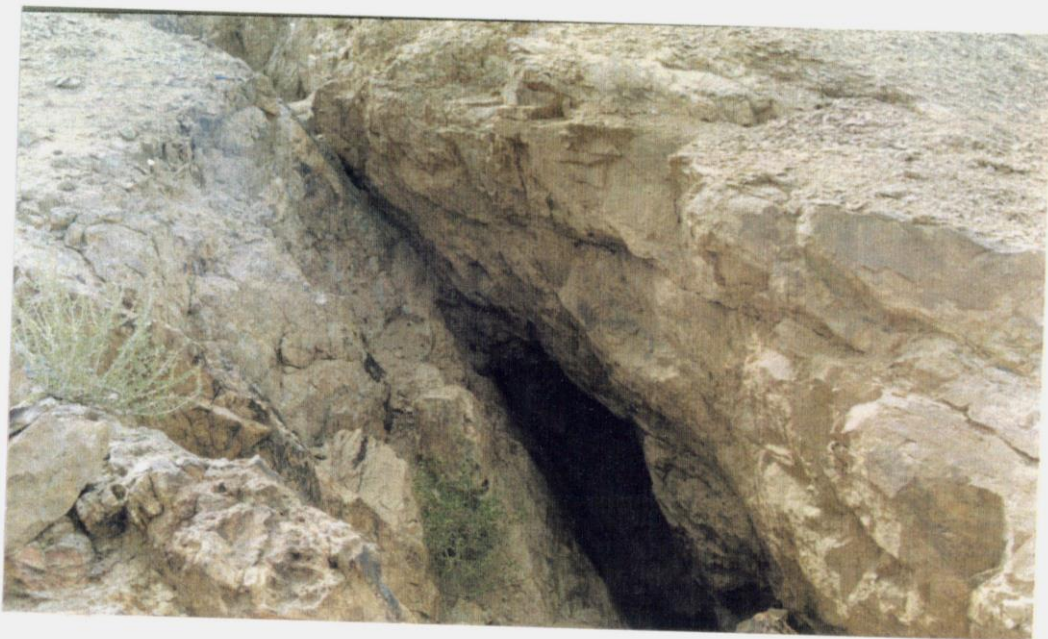
۵-۲-۱-۴-۳-رگه (IVb5)

این رگه با طول حدود ۵۸ متر و ضخامت میانگین ۸۵ سانتیمتر در بخش باختری محدوده b رخمون دارد . در نقطه 106 رگه سیلیسی جهت شیب ۲۰۶ درجه، شیب ۶۲ درجه و ضخامت حدود ۹۰ سانتیمتر داشته حاوی مالاکیت و اکسید آهن است. و نمونه K50A از سنگهای رگه تهیه شده است. چاله ای در پای صخره های گرانیتی تشکیل یافته و آثار رگه سیلیسی در امتداد N103 دیده می شود. سطوح درزهای پر شده بامواد معدنی جهت شیب ۱۷۵ و ۱۹۴ درجه و شیب ۵۰ درجه که هلال مانند بوده و از نقطه 107 تا 109 ادامه دارد. در بین نقطه 107 و 108 حفره ای به گودی ۱۰ متر ، به موازات رگه حفر شده است. که نشانه کار قدیمی است. در حوالی نقطه 109 هم کنده کاری در امتداد رگه وجود دارد. نمونه تکه ای K51A از آنها تهیه شده است. ضخامت رگه در حدود ۸۰ سانتیمتر است. و در خود رگه درزه های سنگهای مجاور مالاکیت تجمع یافته است. امتداد رگه N125 می باشد.

تصاویر شماره ۳۵ و ۳۶ از کنده کاری و حفره تشکیل یافته در امتداد رگه تهیه شده است.



تصویر شماره ۳۵: کنده کاری و حفره تشکیل یافته در امتداد رگه را نشان می دهد:



تصویر شماره ۳۶: بخشی از حفره تشکیل یافته در امتداد رگه را نشان می‌دهد.

۶-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb6)

ترانشه قدیمی TR16 (نقاط 119-120) ترانشه بزرگ به طول حدود ۱۴ متر و امتداد N18 عرض ۱۰۰-۹۰ سانتیمتر و گودی حدود ۱ متر که حاوی رگه های متعدد سیلیسی مالاکیت دار که نمونه K22A از حوالی نقطه 120 رگه سیلیسی بزرگ حاوی مالاکیت و کمی از اکسیدهای تیره رنگ جهت شیب ۲۵۲ درجه و شیب ۷۴ درجه دارد. و ضخامت زون رگه دار به ۲/۵ متر می رسد. در فاصله ۳ متری نقطه 119-120 نیز رگه دیگری با جهت شیب ۲۷۰ درجه جهت شیب ۴۷ درجه وجود دارد که بخش بالائی آن اکسیده آهن بیشتر و بخش پائینی آن مالاکیت بیشتری وجود دارد و ضخامت آن را می توان ۲ متر برآورد کرد. بعد از آندر فاصله ۳ تا ۱۰ متری نقطه ۱۹ ازون خورده شده حاوی رگه سیلیسی مالاکیت و هماتیت دیده می شود که نمونه K23A از آنها تهیه شده است. در این بخش رگه های اصلی جهت شیب ۲۲۸ و شیب ۷۵ درجه را نشان می دهند.

در ترانشه قدیمی TR22 (نقاط 122-123) رگه سیلیسی هماتیت دار با جهت شیب ۲۸ درجه و شیب ۵۵ درجه و در نزدیکی نقطه 123 دیده می شود. که ضخامت بخش مالاکیت دار آن به حدود ۲۰ سانتیمتر می رسد. این رگه در حد متوسط است. امتداد ترانشه N40 طول ۹ متر , و عرض ۱ متر و گودی ۰/۹-۰/۵ متر است. در قسمت پائینی حوالی نقطه 122 رگه ناک سیلیسی جهت شیب ۲۱ درجه و شیب ۷۰ درجه را نشان میدهند.

۷-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb7)

ترانشه قدیمی TR18 (نقاط 110-111) رگه نازکی از مالاکیت , اکسیدهای آهن به ضخامت ۱۰ سانتیمتر با جهت شیب ۳۸ درجه و شیب ۳۵ درجه سنگهای گرانیتی را بریده است. گودی ترانشه تا ۱/۵ متر می باشد. در ترانشه قدیمی TR19 (نقاط 112-117) رگه جهت شیب ۱۲ تا ۲۳ و شیب ۷۲ تا ۷۳ درجه دارند . طول ترانشه ۶ متر و هلال مانند است و به ضخامت ۴/۵ متر زون رگه دار از فاصله ۲/۵ متری نقطه 111 آغاز می شود که اثر معدنی مناسبی است. مالاکیت در شکستگی های سنگ جای گرفته است . نمونه K35A بصورت تکه ای از آنها تهیه شده است. ضخامت رگه نزدیک به ۱/۵ متر است.

۸-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb8)

ترانشه قدیمی TR17 (نقاط 98-99) به گودی متوسط ۳۰ سانتیمتر که حدودی با واریزه پر شده است. در نقطه 99 اثر ضعیف کانی سازی مس به صورت مالاکیت وجود دارد. در نقطه 98 حفره قدیمی (بادخانه ای به قطر 2/5×2 متر مربع) بصورت بیضی شکل و با گودی حدود ۱۲ متر وجود دارد. این حفره هم سو با رگه ای از نوع هماتیتی - سیلیسی با جهت شیب ۳۷ درجه و شیب ۶۷ درجه حفر شده است. نمونه K36A از سنگهای رگه ای تهیه شده است. در دو سو و به ویژه بخش

زیرین این رگه سنگها به طور کامل آرژیلی شده به رنگ خاکستری روشن تا سفید در آمده اند. تصویر شماره ۳۷ از رگه و حفره این نقطه تهیه شده است.



در ادامه رگه IVb8 بخش دگر سان شده آرژلی به شرح زیر دیده می شود. «: در نقطه 96 تونل استخراجی با دهانه ای با ارتفاع ۱/۲ متر و عمق حدود ۴/۵ متر که از جوانب هم تا حدودی پیشرفت کرده است. از طریق این تونل مقداری مواد معدنی برداشت شده است. در این بخش توده مونوزوگرانیته به شدت کائولینی شده و نمونه K38X از آنها تهیه شده است. آزمایش XRD کانی های کوارتز، فلدسپار، کانی های رسی را در سنگ مشخص کرده است. کائولن سازی در امتداد سطحی شکستگی با جهت شیب ۶۴ درجه و شیب ۷۰ درجه و به ضخامت حدود ۱/۴ متر گسترش یافته است.

نقطه 97 شکستگی با جهت شیب ۶۳ درجه و شیب ۵ درجه حاوی مواد آرژلی آغشته به مالاکیت برنگ سفید - سبز روشن به ضخامت حدود ۱ متر است که نمونه K39X از آنها تهیه شده. آزمایش XRD کانی های کوارتز، فلدسپار و کانی های رسی را در سنگ مشخص کرده است

۹-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb9)

در نقطه 130 رگه سیلیسی همراه با کمی مالاکیت و هماتیت به ضخامت ۶۰ سانتیمتر و امتداد N200 دیده می شود. ترانشه قدیمی TR15 (نقاط 131 تا 132) ترانشه به طول ۶ متر با امتداد N200 بر روی رگه فوق حفر شده است. این ترانشه حاوی چند رگه معدنی است که در سنگهای در بر گیرنده میکرومونوزوگرانیته با رگچه های سیلیسی جای گرفته اند. جهت شیب عمومی رگه ها ۱۵۷ درجه و شیب آنها ۷۵ درجه است. ایت ترانشه در تمام طول رگه گسترش دارد. ضخامت زون رگه دار به حدود ۵ متر می رسد که شامل رگه های متعدد سیلیسی مالاکیت و کمی هماتیت دار هستند. مجموع ضخامت رگه ها در حدود ۱ متر می باشد. گودی ترانشه ۱ متر و ضخامت آن ۹۰ سانتیمتر است. رگه ها سیلیسی بوده و مالاکیت و یا اکسید های فلزی در لابه لای شکستگی های آنها جای گرفته است. سنگها در بر گیرنده به رنگ صورتی مایل به قهوه ای روشن است.

۱۰-۲-۱-۴-۳-رگه(IVb10)

این رگه در ترانشه قدیمی TR4 (نقاط 125-124) رخنمون دارد. رگه ها جهت شیب ۳۵ درجه و شیب ۷۴ درجه دارند. و از نوع سیلیسی هستند که به همراه آنها مالاکیت و کمی اکسید فلزی تیره رنگ نیز وجود دارد. امتداد ترانشه N190، طول ۷ متر؛ گودی متوسط ۱ متر و پهنای ۱ متر می باشد. در این قسمت نیز زون رگه دار دیده می شود. که ضخامت آن به حدود ۵ متر می رشد. و مجموع ضخامت رگه ها به حدود ۲ متر بالغ می گردد و بیشتر از نوع سیلیسی هستند و میلوئیتی و در برخی موارد آرژلی و اکسیده شده اند.

در امتداد این رگه تونل (نقطه شماره 163) قرار دارد که با امتداد N155 و شیب ۳۸ درجه در سنگهای دگر سان شده آرژلی و سیلیسی همراه با کالکوپیریت قرار دارد. نمونه K56A از آن ها تهیه شده است.

۱۱-۲-۱-۴-۳-رگه (IVb11)

ترانشه قدیمی TR10 (نقاط 146 تا 162) با طول حدود ۳۲۵ متر بر روی رگه IVb11 و رگه کوچکتر دیگر حفر شده است. در بخش میانی اثر ضعیف مس به صورت مالاکیت را در سنگهای مونزو گرانیتهای خورد شده و تا حدودی آرژیلی شده را نشان می دهد.

مابین نقاط 146-147 ترانشه ای با امتداد N104, عرض ۷۰ سانتیمتر و گودی ۱۰۰-۳۰ سانتیمتر, در میکروگرانیته همراه با رگچه های کوارتز حفر شده است. در فاصله ۵ متری از نقطه ۴۶ بخش متاسیتستون به رنگ سیاه با ضخامت حدود ۲/۵ متر در میکرومونزوگرانیتهای باقی مانده است. سنگها در مجموع به شدت خورد شده هستند و در نزدیکیهای نقطه 147 به طور سطحی آرژیلی شده اند. طول این قسمت حدود ۱۸ متر است.

مابین نقاط 147-148 ادامه ترانشه به طول ۹ متر و عرض ۸۰ سانتیمتر و گودی ۱۰۰-۷۰ سانتیمتر در سنگهای میکروگرانیتهای رگچه کوارتز دار و به شدت خورد شده, حفر شده است. تا فاصله چهار متر از نقطه 147 سنگهای آرژیلیزه شده اند. تا اینجا کانی سازی قابل ملاحظه مشاهده نشد. N264 امتداد ترانشه این قسمت است. مابین نقاط 148-149 ترانشه ای با امتداد N97 و طول حدود ۲۰ متر وجود دارد. سنگهای مشابه قبل و به شدت خورد شده هستند در فاصله ۳ متر مانده به نقطه ۱۴۹ رگه با ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتر سیلیس آلوده به مالاکیت دیده شد که جهت خاصی را نمی توان برای آن در نظر گرفت. گودی متوسط ترانشه حدود ۱/۱ متر است.

مابین نقاط 149-150 ادامه ترانشه با امتداد N92 به عرض حدود ۷۰-۸۰ و گودی متغیر ۳۰ سانتیمتر تا ۱/۶ متر در مونزوگرانیتهای رگچه هایسیلیس دار خورد شده و بعضاً رسی شده حفر شده است. بعضاً "آلودگی مس به میزان خیلی کم دیده می شود. ولی از آنجایی که خیلی ناچیز است. نمونه از آن تهیه نشد.

نقطه 150-151 به طول حدود ۱۳ متر که از فاصله حدود ۶ متری نقطه 150 تا فاصله ۱۰ متری از آن رگچه های سیلیسی مالاکیت دار تراشه را قطع کرده اند. که نمونه تکه ای K26A از آنآ تهیه گردید. امتداد ترانشه N12 عرض آن ۷۰-۸۰ و گودی آن ۹۰-۵۰ سانتیمتر میباشد.

مابین نقاط 152-153 امتداد ترانشه N240 است. در انتهای آن رگه سیلیسی قرار دارد. طول ترانشه ۱۰ متر, عرض آن ۸۰ سانتیمتر و گودی آن به طور متوسط ۴۰ سانتیمتر است.

مابین نقاط 154-155 امتداد ترانشه N72 بوده و گودی متوسط ۹۰ سانتیمتر است. و در فاصله ۵ متری نقطه 155 حاوی رگه سیلیسی مالاکیت دار است. که ضخامت آن به حدود ۱۰ سانتیمتر میرسد.

مابین نقاط 155-156 ترانشه با گودی متوسط ۰/۵ متر که امتداد N231 دارد.

مابین نقاط 156-157-168 ترانشه با گودی متوسط ۶۰ سانتیمتر است. سنگهای دیواره ترانشه از نوع میکرومونزوگرانیت های بل رگچه های کوارتز و فاقد کانی سازی مشخص بوده و یا مقدار آن ناچیز است. در حوالی نقطه 158 مقدار رگچه های مالاکیتی بیشتر شده ولی پراکنده هستند. ترانشه تا نقطه 162 ادامه دارد. در این مسیر گودی ترانشه از ۱-۰/۵ متر تغییر نموده و اثر معدنی قابل ملاحظه ای در آن دیده نشد.

در نقطه 153 رگه IV11 با جهت شیب ۲۰۳ درجه، شیب آن ۵۵ درجه و از نوع سیلیسی مالاکیت دار دیده می شود. که نمونه K27A از آن تهیه شده است.

۱۲-۲-۱-۴-۳-رگه (IVb12)

ترانشه قدیمی TR7 (نقاط 169-170) بر روی این رگه حفر شده است. از نقطه 169 تا فاصله ۵ متری حاوی اثر معدنی ضعیف مس است که نمونه K53A از آن تهیه گردید. بقیه ترانشه تا نقطه 170 در واریزه حفر شده است. امتداد ترانشه N174 و طول آن حدود ۱۵ متر است. در کنار رگه فوق دو ترانشه به شرح زیر وجود دارد.:

ترانشه قدیمی TR5 (نقاط 164-165) دیگر درزها با شیب /جهت شیب 357/65,289/88,107/52 در مونزوگرانیت کمی دگر سان شده است. که مالاکیت به همراه هماتیت به مقدار کم در آنها وجود دارد. این اثر معدنی ضعیف تا نقطه 165 ادامه میابد. ادامه ترانشه تا نقطه 166 در مونزوگرانیت های صخره دار حفر شده که دگر سانی کمی دارند. و در مسیر درزهای سنگ به رنگ قهوه ای در آمده اند.

ترانشه قدیمی TR6 (نقاط 167-168) عمد بر ترانشه قبل است و تقریباً اثر معدنی است. در نقطه 168 سنگهای سیلیسی و تا حدودی آرژیلی؛ اکسیده شده اند و رگچه های مالاکیتی در آنها دیده می شود.

۱۳-۲-۱-۴-۳-رگه (IVb13)

بر روی این رگه ترانشه قدیمی TR8 (نقاط 172-173) با امتداد N166 و طول حدود ۱۱ متر حفر شده که سنگهای در بر گیرنده رگه از نوع میکرومونزوگرانیت دگر سان شده همراه با رگه های فراوان سیلیسی است. که سطوح درزهای آن ها اکسیده قهوه ای می باشد. مالاکیت در درزهای متقاطع جای گرفته است. آثار معدنی ضعیف به صورت پراکنده در طول ترانشه دیده می شود. رگه های سیلیسی به ضخامت ۳۵ سانتیمتر هم وجود دارد. عرض ترانشه ۱۰۰-۸۰ و گودی آن ۱۰۰-۷۰ می باشد. در واقع در این قسمت سیلیس هماتیت و مالاکیت در سنگهای دگر سان شده آرژیلی و اکسیده جای گرفته است.

ترانشه قدیمی TR9 (نقاط 174-175) در ۲ متری نقطه 173 به مسافت ۱ متر تجمع مالاکیت در درزها دیده می شود. که در مجموع اثر ضعیف کانی سازی مس محسوب می شود. رگه های چند

میلیمتری تا چند سانتیمتری سیلیسی سنگهای گرانیتی و یا میکرو مونزوگرانیتی روشن رنگ را قطع کرده اند. امتداد ترانشه N121 و طول آن ۱۰ متر است.

در نقطه 171 رگه سیلیسی هماتیته و به مقدار کم مالاکیته ه ضخامت ۰/۵ متر امتداد N7 را دارد. در این نقطه چاله ای به عمق ۱ متر وجود دارد که احتمالاً "قبلا" محل رگه بوده است. و در پائین آن کمی واریزه وجود دارد. نمونه K88P از آن تهیه شده است.

دو ترانشه TR23 و TR24 در حوالی این زیر ناخیه قرار دارند و به شرح زیر میباشند:

ترانشه قدیمی TR23 (نقاط 52-53-54) در سنگهای گرانیتوئیدی خورد شده حفر گردیده که دربر خیموارد آثار مالاکیته در سنگها دیده می شود. در حوالی نقطه 54 ترانشه در واریزه حفر شده است.

ترانشه قدیمی TR24 (نقاط 55-56-57) در گرانیتوئیدهای خورد شده حوالی 57 به طول ۶ متر در واریزه قرار دارد.

در نقطه 435 فرو رفتگی در زمین مشاهده می شود که محل کار قدیمی را نشان می دهد. در پای آن واریزه های سنگها مالاکیته و هماتیت دار سیلیسی مشاهده می شود. ترانشه جدید R1 به طول ۷/۵ متر در این محل حفر گردیده و نمونه های زیر از آن تهیه شده است.

نمونه R1-1 از بخش سیلیسی تهیه شده که به رنگ خاکستری و دودی است. و 0.013ppm طلا دارد.

نمونه R1-2 از میکروگرانیت های دانه متوسط، لیمونیتی شده و سیلیسی شده دارای 47ppm مولیبدن 210ppm مس 11ppm سرب 31ppm روی 0.96ppm نقره 0.010ppm طلا است. نمونه R1-3 مشابه نمونه R1-1 است. و 0.024 طلا دارد.

ترانشه قدیمی TR45 (نقاط 281, 282, 285, 286) که به صورت دو ترانشه عمودی می باشد. نقطه 281 به سمت 282 به فاصله ۱/۵ متر از نقطه 281 رگه جهت شیب ۱۸۷ درجه و شیب ۶۲ درجه دارد. و بیشتر از نوع سیلیسی است. که در لابه لای شکستگی های سنگ مالاکیته، به مقدار کم اکسید آهن تجمع یافته است. ضخامت رگه حدود ۰/۵ متر است. و نمونه شماره K15A از آن تهیه شده است. رگه های متعدد مالاکیته دار تا نقطه 282 دیده می شوند و ضخامت آنها از چند سانتیمتر تا حداکثر ۱۵ سانتیمتر تغییر می کند. سنگهای دربر گیرنده رگه ها از نوع میکرومونزوگرانیت با شبکه ای از رگچه های سیلیسی است.

در نقطه 447 رگه سیلیسی و کمی هماتیته با جهت شیب ۱۸۲ درجه و شیب ۸۴ درجه به ضخامت ۱۵-۲۰ به طول قابل دید ۱۰ متر دیده می شود.

ترانشه قدیمی TR49(نقطه 287) به سمت نقطه بعد ترانشه ای به گودی ۱-۰/۷ متر و عرض ۱۰۰- ۷۰ سانتیمتر حفر شده است. سنگهای در برگیرنده از نوع میکرومونزوگرانیت در فاصله ۲ متری از نقطه 287 حاوی رگه مالاکیت دار و سیلیسی با جهت شیب ۱۰۲ درجه و شیب ۶۸ درجه بوده که نمونه K14A از آنها تهیه شده است. ضخامت رگه سیلیسی هماتیت دار ۲/۵ متر است. که شروع آن از یک متر اول ترانشه می باشد. سنگهای در بر گیرنده رگه از نوع میکروگرانیت با شبکه ای از رگچه های سیلیسی است. و در مجموع به رنگ صورتی می باشند. ۶ متر اول سنگهای توده نفوذی حفر شده ولی به سمت نقطه 288 در واریزه قرار دارد. لازم به ذکر است در سنگهای مالاکیت دار در واریزه هم مشاهده می شود.

ترانشه قدیمی TR50(نقاط 289-290) با امتداد N148 به طول ۵/۵ متر و گودی حدود ۸۰-۵۰ سانتیمتر که در میکرومونزوگرانیت های حاوی شبکه ای از رگچه کوارتز قرار دارد. و مجموعاً به رنگ سبز روشن دیده می شود. در برخی از موارد در بخشهایی از آنها مالاکیت دیده می شود.

lvb14

در نقطه 169 رگه سیلیسی- هماتیسی با جهت شیب ۱۷۹ درجه و شیب ۶۰ درجه و ضخامت ۰/۸ متر وجود دارد. و در حاشیه آن سنگها آرژیلی شده اند.

چاله و رگه 267-448 رگه سیلیسی همراه با مالاکت با جهت شیب ۲۶۲ درجه و شیب ۶۰ درجه و به ضخامت ۱۵ سانتیمتر است. در اطراف این رگه زون خورده شده به ضخامت ۸۰ سانتیمتر وجود دارد. که درزهای آن با مالاکیت پر شده است. در نقطه 267 به موازات رگه حفره عمیقی به گودی حدود ۲۰ متر وجود دارد. که مار قدیمی را نشان می دهد. در مسیر نقطه 267 به 448 چاله ای ب گودی ۲-۳ متر دیده می شود.

ترانشه قدیمی TR1(نقاط 127-128) با امتداد N93 و به طول حدود ۲۰ متر فقط سه متر نزدیکی نقطه 127 در سنگهای توده نفوذی قرار دارد. و بقیه در واریزه حفر شده است. در واریزه ها مواد معدنی وجود دارد.

جدول نتایج تجزیه شیمیایی برخی از نمونه های زیر ناحیه b:

Au ppm	Mo ppm	Ag ppm	Pb ppm	Cu ppm	شماره نمونه
0.11	82.0	0.72	70.0	13395	K14A
0.048	106	0.49	25.0	6385	K15A
0.13	85.0	0.30	45.0	4588	K16A
0.11	82.0	0.38	28.0	3762	K17A
0.13	85.0	0.97	54.0	7496	K21A
0.21	324	5.60	120	10488	K22A
0.34	520	6.20	620	35625	K23A
0.012	106	0.74	140	2641	K26A
0.16	240	0.74	560	3078	K27A
0.13	357	0.88	560	17100	K35A
0.82	230	0.39	1300	4028	K36A
1.56	1200	1.00	1900	29925	K50A
0.11	690	1.65	330	8170	K51A
0.21	222	1.30	53.0	43462	K53A
1.11	2910	2.00	3700	7552	K56A
0.076	610	1.30	89.0	7695	K65A
0.308	505	1.52	565	12838	میانگین

نتیجه گیری از بررسی زیر ناحیه b:

این زیر ناحیه در بخش شمال خاوری ناحیه (I) کال کافی قرار دارد. رگه هالی معدنی تراکم شدیدی نشان می دهند. و امتداد آنهاذ بیشتر شمال باختری – جنوب خاوری, و ندر تا" شمال خاوری- جنوب باختری است. ترانشه های قدیمی و کارهای قدیمی فراوان در این زیر ناحیه وجود دارد. و در یک نگاه کلی به نظر می رسد که با توجه به تراکم بالای رگه های معدنی عملیات ژئو فیزیک یک روش IP اعمال گردد تا توده معدنی بخش های عمقی ردیابی شود. جوان ترین فاز توده نفوذی یعنی الکالی گرانیات و مونزوگرانیات های واحد E-O^{ag} بخشهای خاوری تا جنوبی این زیر ناحیه را فرا گرفته است. توده های نفوذی قدیمی تر در بخش شمال باختری رهنمون دارد. توده های نفوذی واحد E-O^a اغلب بافت ریز بلور دارند و به رنگ صورتی روشن نمایان هستند. رگه ها و رگچه های فراوان این گونه سنگها را قطع کرده است. سنگهای نفوذی این واحد در برخی موارد میولینیتی شده اند. با توجه به بحث هایی که قبلاگ مطرح شد. عیار عناصر فلزی, از جمله طلا, مس, مولیبدن بالا می باشد. کانی سازی در سیستم های رگه ای و استوک ورک تشکیل یافته است. عیار میانگین رگه با توجه به مقادیر تجزیه شیمیائی 0.3ppm است. عیار طلا در رگه 5ppm IVb 1.56 اندازه گیری شده است. این رگه طول ۵۶ متر و ضخامت 0.9 متر دارد. در تونل شماره 163 نیز مواد معدنی عیار طلا بالا بوده و 1.11ppm اندازه گیری شده است. مجموع طول رگه های در زیر این ناحیه ۵۵۶ متر است. ضخامت میانگین رگه 0.8 متر محاسبه شده است. با اینتن وصف میزان حجم مواد معدنی تا عمق برداشت حدود ۱۵ متر به شرح زیر خواهد بود:

$$556 \times 0.8 \times 15 = 6672 \quad \text{متر مکعب}$$

$$6672 \times 2.7 = 18014.4 \quad \text{تن}$$

۳-۴-۱-۳-۳-مجموعه آثار معدنی(زیر ناخیه c)

۳-۴-۱-۳-۱-رگه(IVc1)(نقطه 204)

این رگه با جهت شیب ۲۴۲ و شیب ۸۰ درجه به صورت مجموعه ای از رگچه های مالاکیته در زونی به قطر ۱ متر گسترش یافته اند. و چاله قدیمی به عمق ۵ متر در رگه دیده می شود. ترانشه قدیمی TR37(نقاط 202-203) با امتداد N30 بطول ۷ متر بر روی رگه فوق حفر شده است. ترانشه قدیمی TR38(نقاط 206-207) در سنگهای گرانیتی به طول ۵ متر حفر شده است. سنگها کمی سیلیسی شده هستند و کمی آثار مالاکیته در آنها دیده می شود. امتداد آنها N148 می باشد.

۳-۴-۱-۳-۲-رگه(IVc2)(نقاط 86-87)

رگه سیلیسی مالاکیته دار در حوالی نقطه 87 جهت شیب ۳۵۳ درجه و شیب ۳۶ درجه را نشان می دهد. نمونه K47A از این رگه تهیه شده است. در ادامه بخش باختری این رگه گسل (85-86) وجود دارد.

ترانشه قدیمی TR34(نقاط 83-84) در سنگهای گرانیتی دارای مقدار کمی مالاکیته و در ادامه گسل حفر شده است.

۳-۴-۱-۳-۳-رگه(IVc3)

ترانشه قدیمی TR27(نقاط 88-89) بر روی رگه کمی مالاکیته دار باجهت شیب ۱۶۹ درجه و شیب ۷۲ درجه حفر شده است. سنگهای در بر گیرنده شامل میکرومونزوگرنایت با رگچه های فراوان کوارتز می باشد. ترانشه امتداد N183 و طول حدود ۲۵ متر دارد. در فاصله ۱۵ متری نقطه 89 اثر معدنی ضعیف مس دیده می شود. پائین تر از این اثر مع دنی یعنی به فاصله حدود ۱۰ متر از نقطه 89 واریزه است. لازم به ذکر است که سنگهای توده نفوذی در امتداد شکستگی ها دگر سان شده اند. در حوالی اثر معدنی رگچه های فراوان کوارتز هم وجود دارد.

ترانشه قدیمی TR25 و TR26 در واریزه حفر شده است.

۳-۴-۱-۳-۴-رگه(IVc4)

در ترانشه قدیمی TR35(نقاط 79-80) رگه معدنی مالاکیته با جهت شیب ۲۳۶ درجه و شیب ۸۴ درجه و ضخامت ۱۰ سانتیمتر در فاصله ۲/۵ متری نقطه 79 رخنمون دارد. رگه مالاکیته – هماتیتیدیری با جهت شیب ۲۳۲ درجه و شیب ۷۵ درجه و ضخامت کم نیز وجود دارد. بطور کلی از فاصله ۲/۵ متری نقطه 79 زون حاوی رگچه های پراکنده مالاکیته دار شروع می شود. سنگها

از مسیر درزهای متقاطع کمکی دگر سان شده و در برخی موارد در لابلای شکستگیهای رگچه های مس دار جای گرفته است. این زون در طول متر ضخامت دارد. در حوالی این رگه ترانشه قدیمی TR33 (نقاط 81-82) وجود دارد. و در آن رگه ایبه شدت مالاکیت دار به ضخامت ۲۰ سانتیمتر دیده می شود. که جهت شیب آن ۲۰ درجه و شیب آن ۳۰ درجه است. در زیر آن تونلی به عمق حدود ۵ متر قرار دارد. که دهانه ۰/۸×۱/۱ متر مربع است. نمونه K42A از سنگهای رگه تهیه شده است.

ترانشه قدیمی TR29 (نقاط 73-74) و TR28 (نقاط 75 تا 78) بیشتر در واریزه ها حفر شده است.

۵-۳-۱-۴-۳-رگه (IVc5)

این رگه در ترانشه قدیمی TR36 (نقاط 61-62) رخمون دارد. تا فاصله ۱ متری نقطه 62 از واریزه ها عبور می کند. و عمق ۰/۵ تا ۲/۵ متر دارد. در نقطه 62 رگه سیلیسی مالاکیت دار با امتداد N147 به ضخامت حدود ۱ متر عبور میکند که نمونه K45A از آنها تهیه شده است. ضخامت رگه به حدود ۲۰ سانتیمتر می رسد. مواد معدنی مس دار در درزهای رگه سیلیسی و سنگهای گرانیتی اطراف آن جای گرفته است. امتداد ترانشه N62 می باشد. که حدود ۳۰ متر طول دارد.

نقطه 63 در کنار صخره های گرانیتی حفره کوچک قدیمی تشکیل شده و لی اثری از مواد معدنی در آن دیده نمی شود.

۶-۳-۱-۴-۳-رگه (IVc6)

نقطه 449 چاه و یا تونل استخراجی قدیمی است. که رگه با ضخامت حدود ۹۰ سانتیمتر مواد معدنی مس دار از جمله مالاکیت را در بر دارد. و نمونه K43A از آنها تهیه شده است. رگه جهت شیب ۲۱ درجه و شیب ۳۴ درجه را نشان می دهد.

ترانشه کوچک و قدیمی TR32 (نقاط 69-70) به طول حدود ۴/۵ متر که از نقطه 69 به فاصله ۲/۵ متر صخره های گرانیتی حاوی اثر ضعیف مس به صورت مالاکیت در شکستگی های سنگهای گرانیتی است. و بخشی از ترانشه در واریزه قرار دارد.

ترانشه قدیمی TR31 (نقاط 67-68) به طول ۴ متر در واریزه معدنی حفر شده است.

ترانشه قدیمی TR30 (نقاط 71-72) ترانشه های طولانی است که به غیر از چند متر در حوالی نقطه 71, بقیه در واریزه حفر شده است.

در نقطه 65 چاله ای به قطر ۳-۴ متر در پای صخره گرانیتی، و در زیر آنها تونل کوچک پر شده به قطر ۰/۶-۰/۵ وجود دارد. در جلو این مجموعه واریزه های معدنی دیده می شود.

نقطه 65 چاله ای قدیمی و پر شده در پای آن دیده می شود. و در جلوی آن واریزه های معدنی دیده می شود. نقطه ۶۴ سکوی حفاری قدیمی که بتون ریزی شده است. در خارج از محدوده عوارضی به شرح زیر مشاهده شده است.

نقطه 66 چاله ای که کف آن با واریزه پر شده است. و با توجه به وجود واریزه های معدنی انباشته شده می توان حدس زد که محل ترانشه و یا برداشت مواد معدنی باشد. آن

نقطه 197 چاه با دهانه ای با ابعاد ۱×۱/۵ متر مربع و عمق حدود ۱۸ متر که در اطراف آن سرباره سیله رنگ وجود دارد.

نقطه 198 محل حفاری قدیمی است و در کنار آن سکوی محل استقرار دستگاه حفاری قرار دارد.

ترانشه قدیمی TR79 (نقاط 59-60) در سنگهای گرانیتی حاوی رگه های سیلیسی و مالاکیتی است. که تا حدودی با واریزه پر شده است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه های زیر ناحیه c.

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
K42A	143450	39.0	17.0	502	1.22
K43A	30400	185	0.90	246	0.11
K45A	5130	15.0	0.32	85.0	0.054
K47A	6726	280	6.80	1095	0.11
میانگین	46427	130	6.26	482	0.3735

نتیجه گیری از بررسی زیر ناحیه c:

این زیر ناحیه در بخش شمال باختری ناحیه (1) و در زیر پوشش سنگهای مونزوگرانیت پورفیری واحد E-
Omg

قرار دارد. ترانشه های قدیمی در بخش مرکزی و شمالی این زیر ناحیه وجود دارند. لیکن بیشتر در واریزه و آبرفت حفر شده اند. رگه های معدنی امتداد شمال باختری – جنوب خاوری و در برخی موارد خاوری – باختری دارند. مجموع طول رگه ها ۱۱۸ متر و ضخامت میانگین رگه های این بخش در حدود ۰/۸ متر است. میزان حجم و ذخیره برآوردی مواد معدنی تا عمق ۱۵ متر زیر این ناحیه به شرح زیر است:

$$118 \times 0.8 \times 15 = 1416 \quad \text{متر مکعب}$$

$$1416 \times 2.7 = 3823.2 \quad \text{تن}$$

۳-۴-۱-۴-۱-۴-۱-۴ (زیر ناحیه d)

این زیر ناحیه در بخش خاوری نقشه کال کافی قرار دارد. رگه های معدنی رخنمون یافته در این زیر ناحیه بیشتر امتداد شمال خاوری – جنوب باختری نشان می دهند. رگه های معدنی شناخته شده و ترانشه ها به شرح زیر می باشند:

۳-۴-۱-۴-۱-۴-۱-۴-۱ (رگه (IVd1) (نقطه 296)

زون رگه دار با جهت شیب ۵۶ درجه و شیب ۷۴ درجه ؛ به ضخامت ۵ متر میباشد. که شامل رگه های متعدد سیلیسی و هماتیتی است که مجموع ضخامت آنها به ۲ متر می رسد. طول رگه ها ۲۰ متر برآورد شده است. در نقطه 297 رگه سیلیسی و هماتیتی به ضخامت ۰/۵ متر، طول ۱۰ متر و امتداد N149 وجود دارد.

۳-۴-۱-۴-۱-۴-۲ (رگه (IVd2) (نقطه 300)

رگه سیلیسی هماتیتی با جهت شیب ۱۸۷ درجه و شیب ۶۷ درجه به ضخامت ۱ متر و به طول ۲۰ متر که نیاز به حفر ترانشه دارد. بین نقطه 289 و 299 به طول ۱۰ متر نیاز به حفر ترانشه دارد. ضخامت رگه های سیلیسی در این بخش زیاد است. ولی مقدار آن پس از حفر ترانشه مشخص خواهد شد. تعداد ۳ رگه به شرح زیر در اطراف رگه فوق قرار دارد.

نقطه 303 رگه سیلیسی هماتیتی به ضخامت ۴۰ سانتیمتر با امتداد N113 و طول ۱۰ متر که نیاز به حفر ترانشه دارد

نقطه 302 رگه سیلیسی هماتیتی به ضخامت ۳۰ سانتیمتر، طول ۱۰ متر و امتداد N126 که میکرومونز و گرانیت ها را قطع کرده است.

301 زون رگه دار با جهت شیب ۶۰ درجه و شیب ۶۹ درجه متشکل از گچه های نازک سیلیسی هماتیتی که ضخامت زوت ۱ متر و طول آن ۶ متر را نشان می دهد.

رگه (IVd3)

در ترانسه قدیمی TR43 (نقاط 295.294.293.292) رگه های سیلیسی هماتیتی ، مالاکیتی به فواصلی تکرار می شوند و جای بخصوص ندارند . امتداد آنها N160 است.

رگه (IVd4)

نقطه 304 رگه کربناته ، هماتیتی و سیلیسی با جهت شیب ۱۲ درجه و شیب ۴۶ درجه که در یک نقطه احتمالاً حاوی مقدار کمی گالن ، و در نقطه ای دیگر کانی کالکوپیریت ؟ است. ضخامت رگه ۱ متر ، و طول قابل دید آن ۶ متر است. که نمونه K55A از آنها تهیه شده است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی نمونه ای از زیر ناحیه d منطقه کال کافی:

Au ppm	Mo ppm	Ag ppm	Pb ppm	Cu ppm	شماره نمونه
4.64	204	19.0	111300	1378	K55A

نتیجه گیری از بررسی زیر ناحیه d:

این زیر ناحیه در بخش خاوری ناحیه (1) کال کافی قرار دارد. رگه های امتداد شمال باختری - جنوب خاوری دارند و برخی از آنها از جمله IVd1 و IVd2 نیاز حفر ترانسه جدید دارند. این زیر ناحیه در زیر پوشش واحد آکالی گرانیتی واحد E-O^{mg} قرار دارد و شاید بهتر باشد بین این زیر ناحیه و زیر ناحیه b کاوش بیشتری به عمل آید تا رگه های دیگری شناسایی شود در رگه نقطه 304 به ضخامت حدود ۱ متر و حدود ۶ متر عیار طلا 4.64ppm اندازه گیری شده که عیار خوبی است. لیکن میزان ذخیره آن کم است. مجموع طول رگه ها ۱۳۹ متر و ضخامت میانگین ه آنها ۰/۸ متر برآورد شده است. بدین ترتیب میزان حجم و ذخیره مواد معدنی این زیر ناحیه تا عمق ۱۵ متر را می توان چنین محاسبه نمود.

$$139 \times 0.8 \times 15 = 1668 \quad \text{متر مکعب}$$

تن $1668 \times 2.7 = 4503.6$

۵-۱-۴-۳-مجموعه آثا معدنی (زیر ناخیه e)

۱-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe1)

نقطه 389 با امتداد N140 در مسیر رگه , دهانه ای با ارتفاع ۱/۶ متر و عرض ۱/۵ متر, به طور افقی و به عمق ۲۰ متر حفر شده است. رگه ها به ضخامت حدود ۱ متر , از نوع سیلیسی – هماتیتی به جهت شیب ۵۰ درجه و شیب ۶۵ در این نقطه دیده می شود. که در اطراف آن سنگها به شدت آرزیلی شده اند. نمونه K80A از آنها تهیه شده است. کلسیت نیز در رگه وجود دارد.

نقطه 391 در حوالی رگه سیلیسی – هماتیتی و کلسیتی , جهت شیب ۴۵ درجه و شیب ۶۲ درجه به رنگ سیاه قهوه ای ضخامت ۲۰-۳۰ سانتیمتر , طول قابل دید آن ۱۰ متر که در امتداد رگه 389 با جابه جایی مختصر قرار دارد.

رگه هماتیتی-سیلیسی(نقطه 349) با امتداد N17 , طول حدود ۵ متر و ضخامت ۳۰ سانتیمتر , به رنگ قهوه ای قرمز مایل به قرمز است.

۲-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe2)

ترانشه جدید R7(نقاط 386-387) به طول ۷ متر حاوی رگه های سیلیسی با جهت شیب ۹۲ درجه و شیب ۶۸ درجه و ضخامت حدود ۱/۵ متر.

نقطه 383 و 389 در مسیر گسل قرار دارند . و در نقطه 384 رگه هماتیتی و کلسیتی به ضخامت حدود ۶۰ سانتیمتر تشکیل شده است.

۳-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe3)

نقطه 388 رگه سیلیسی , هماتیت و گاه مالاکیتی با جهت شیب ۲۵۵ تا ۳۵۱ درجه و شیب ۶۹ تا ۷۹ درجه در سنگهای گرانیتوئیدی متوسط بلور صخره ای جای دارد. ضخامت رگه ها به ۲۰ متر می رسد.

تصویر شماره ۳۸ رگه‌های متعدد و موازی سیلیسی سفید رنگ را در میکروکوآرتز مونزوگرانیت صورتی رنگ

نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۳۸: رگه‌های متعدد و موازی سیلیسی سفید رنگ را در میکروکوآرتز مونزوگرانیت صورتی رنگ.

۴-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe4)

حوالی نقطه 441 سنگها به شدت سیلیسی و کمی آرژیلی و اکسیده شده اند. امتداد رگچه ها N185 است. سنگهای این بخش از نوع میکروگرانیت سیلیسی می باشند.

۵-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe5)(نقاط 403-404)

در سنگهای کمی دگر سان شده رگچه های مالاکیتی , هماتیتی , و سیلیسی وجود دارد. که جهت شیب ۸۳ درجه و شیب ۶۲ درجه و ضخامت ۲۰ سانتیمتر را نشان می دهند.

۶-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe6)(نقاط 400-401)

رگه سیلیسی – هماتیتی با جهت شیب ۷۸ درجه و شیب ۷۸ درجه به ضخامت ۳۰ سانتیمتر و طول ۱۵ متر سنگهای گراودیوریتی صخره ساز را قطع کرده است.

۷-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe7)

در ترانشه قدیمی TR40(نقاط 258-259)رگه ورگچه های پراکنده هماتیتی – مالاکیت و سیلیسی به مقدار کم وجود دارد. که در مجموع می توان آنها را به عنوان اثر ضعیف مس مطرح نمود.

ترانشه(نقاط 260 تا 258) مابین نقاط 260-259 به عمق ۱۳۰-۵۰ سانتیمتر است. و از فاصله ۶ متری نقطه 259 به سمت 260 سنگهای حاوی رگه های نازک هماتیتی , مالاکیتی و سیلیسی هستند که جهت شیب ۵۲ تا ۹۸ درجه و شیب ۶۲ تا ۸۴ درجه نشان میدهند. بین نقاط 259-258 رگه های سیلیسی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر وجود دارد.

ترانشه قدیمی TR41(نقاط 262-263) که خط گسل از نقطه 262 می گذرد و به نقطه 291 وصل می شود. در سنگهای دیواره این ترانشه کانی سازی مس به صورت مالاکیت به مقدار جزئی دیده میشود . عمق ترانشه ۰/۵ متر است

۸-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe8)

در نقطه 261 زون رگه دار به ضخامت ۲ متر حاوی رگه های شسیلیسی هماتیتی و کمی مالاکیتی همراه با بخش های برشی شده بوده که جهت شیب ۱۰۸ درجه . شیب ۴۵ درجه و طول ۱۵ متر را دارا می باشد.

ترانشه قدیمی TR42(نقاط 380-381-382) در یال کوه و با عمق حدود ۳۵ سانتیمتر حفر شده است.

در نقطه 382 گرانیت های صخره ساز و نسبتاً سالم , توسط گسلی با جهت شیب ۶۹ درجه و شیب ۷۰ درجه از گرانیت های سیلیسی و آرژیلی روشن رنگ و نسبتاً نرم بخش زیرین جدا شده اند. سطح گسل دیواره ای به ارتفاع ۱-۱/۵ متر تشکیل داده است. در سطح گسل و نزدیکی آن رگه های سیلیسی و هماتیتی در ضخامت های چند سانتیمتر تا ۲۰ سانتیمتر تشکیل شده است.

ترانشه جدید R6 در نقطه 378 به طول ۲/۱۰ متر.

نمونه R6-1 از فرادیواره رگه تهیه شده که دارای 0.013ppm طلا می باشد. زون کانه دار در این ترانشه امتداد نمونه N342 و شیب 60NE و ۲/۱۰ متر ضخامت دارد.

نمونه R6-2 از زون کانه دار به ضخامت ۱/۵ متر که دارای 6504ppm مولیبدن 210ppm مس 68.0ppm سرب 38.0ppm روی 27.0ppm نقره 0.061ppm طلا است.

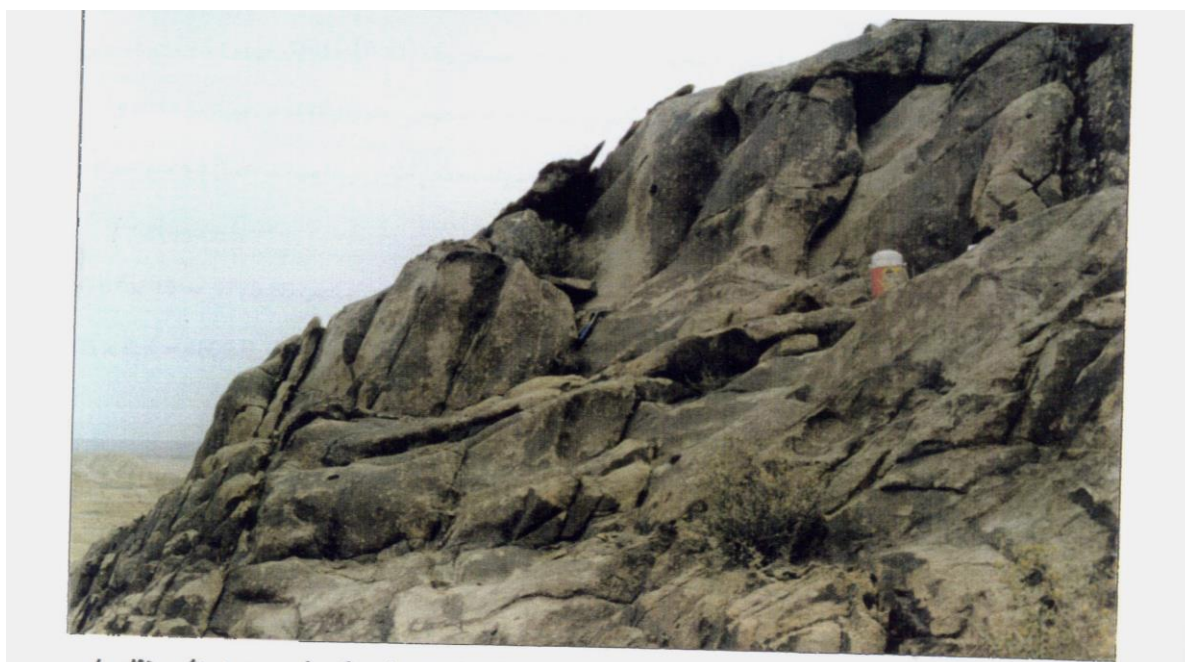
نمونه R6-3 از زون کانه دار به ضخامت ۰/۶ متر دارای 29.8ppm مولیبدن 290ppm مس 18ppm سرب 160ppm روی 0.23ppm نقره 0.054ppm و طلا است.

نمونه R6-4 از میکروگرانیت دارای 0.016ppm طلا است.

۹-۵-۱-۴-۳-رگه (IVe9)(نقاط 397-398)

رگه سیلیسی - هماتیتی با جهت شیب ۷۵ درجه و شیب ۷۲ درجه به ضخامت ۰/۵ متر و رنگ قهوه ای , قرمز؛ سیاه به طول حدود ۱۵ متر می باشد.

نزدیک ایستگاه S3 رگه سیلیسی - هماتیتی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر دیده می شود. سنگهای در بر گیرنده رگه از نوع گرانودیوریت های متوسط بلور با سطح هوازده گرد شده و درزهای منظم است. (تصویر شماره ۳۹)



تصویر شماره ۳۹: نمایی از گرانودیوریت های متوسط بلور با سطوح هوازده گرد شده و درزهای منظم را نشان می دهد.

در خارج این محدوده و در فواصل کم از آن ترانشه قدیمی TR73 (نقاط 407-408) در رانیت های خودرو کمی دگر سان شده حفر شده است. طول آن حدود ۳/۵ متر است. که اثر معدنی خیلی ضعیف مس به صورت مالاکیت در کنار آن وجود دارد.

جدول نتیجه تجزیه شیمیائی نمونه ای از زیر ناحیه e منطقه کال کافی:

Au ppm	Mo ppm	Ag ppm	Pb ppm	Cu ppm	شماره نمونه
0.17	90.0	0.16	17.0	210	K80A

نتیجه گیری از بررسی زیر ناحیه e:

این زیر ناحیه بخش جنوب خاوری و تا حدودی مرکزی ناحیه (I) را تشکیل می دهد. رگه های معدنی نامتند در اطراف خطوط گسله شکل گرفته اند. گسل ها بیشتر امتداد شمال باختری- جنوب خاوری و یا شمالی جنوبی دارند. در اطراف گسلهای اصلی سنگهای آرژیلی و سیلیسی شده اند. وجود تونل در مسیر رگه (IVe1) نشانگر وجود کارهای قدیمی در این بخش است. عیار طلا در این رگه 0.17ppm اندازه گیری شده است. مجموع طول این رگه ها در این زیر ناحیه ۱۷۷ متر , ضخامت میانگین ۰/۶۷ متر است. برآورد میزان حجم و ذخیره مواد معدنی این زیر ناحیه تا عمق ۱۵ متر به شرح زیر است. :

$$177 \times 0.67 \times 15 = 1778.85 \quad \text{متر مکعب}$$

$$1778.85 \times 2.7 = 4802.9 \quad \text{تن}$$

نتیجه گیری کلی از بررسی زیر ناحیه I کال کافی:

این ناحیه مهمترین ناحیه معدنی منطقه کال کافی به شمار می رود و به زیر ناحیه های a تا e تقسیم شده است. طول رگه ها در مجموع ۱۴۵۴ متر, حجم مواد معدنی ۲۰۷۴۰/۲ متر مکعب و میزان ذخیره بر آوردی ۵۵۹۹۸/۵۴ تن محاسبه شده است. در زیر ناحیه a رگه اصلی IVe1 از نظر طلا ع مولیبدن, مس, و در مواردی سرب غن شدگی نشان می دهد. عیار میانگین طلا در آن 4.4ppm اندازه گیر شده است. این رگه با طول ۲۰۰ متر (محدوده قابل برداشت ۱۵ متر) جهت کاربر روش ژئوفیزیکی IP بر روی آن پیشنهاد میشود. در زیر ناحیه b نیز به علت تراکم رگه های معدنی و مشاهده کانی سازی شبکه ای (استوک ورک) کاربرد روش ژئوفیزیکی IP پیشنهاد می شود. احتمال دارد . بخشهای عمقی زیر ناحیه b رگه اصلی توده معدنی وجود داشته باشد.

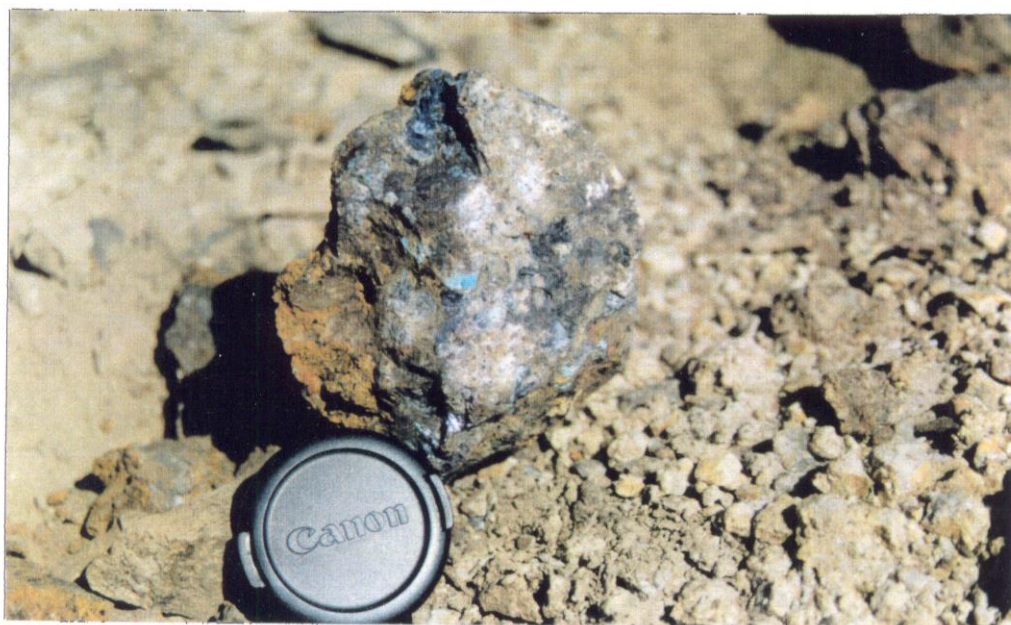
۲-۴-۳- محدوده پیشنهادی شماره (II) منطقه کال کافی

۱-۲-۴-۳- رگه (IIV1) (نقاط 18-19-20)

مابین نقاط 19-20 جهت شیب رگه ۵۷ درجه و شیب ۶۸ درجه است. و حفره ای به عمق ۳/۵ متر در مسیر رگه دیده می شود.

این رگه با ضخامت در حدود ۱ متر کانی های گالن به مقدار فراوان , هماتیت و کمی مالاکیت را دربر دارد.

تصویر شماره ۴۰ از سنگهای معدنی رگه حاوی گالن تهیه شده است. نمونه K91A,PO و K92A از نقطه 18 تهیه شده و در این نقطه رگه جهت شیب ۶۰ درجه , شیب ۶۶ درجه و ضخامت ۱ متر دارد. و بیشتر از نوع هماتیتی – سیلیسی است که در زمینه ای از سنگهای توده نفوذی آرژیلی جای گرفته اند. این رگه در امتداد گسل قرار گرفته و در نزدیکی آن چاله ای به عمق دو متر و قطر ۳- ۲/۵ متر دیده می شود.



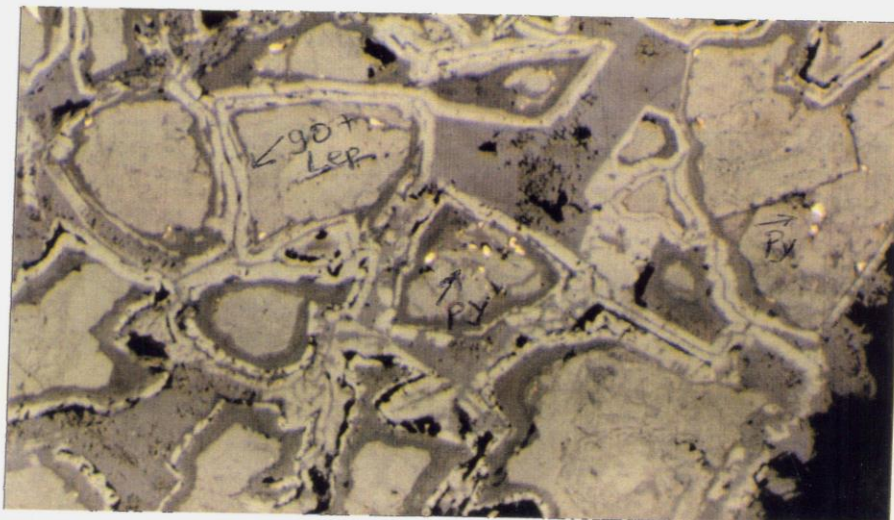
تصویر شماره ۴۰: سنگهای معدنی حاوی گالن و مالاکیت.

نمونه K92PO شامل دانه های پیریت است. که به شدت دگر سان شده و توسط هیدروکسیدهای آهن گوتیتی (فاز خاکستری رنگ) و لپیدوکروسیت (فاز طوسی رنگ). و در حالت کلوئیدی به فرم قشرهای متناوب ظریف جانشین شده اند. تصویر شماره ۴۱ موبد این گفته فوق است.

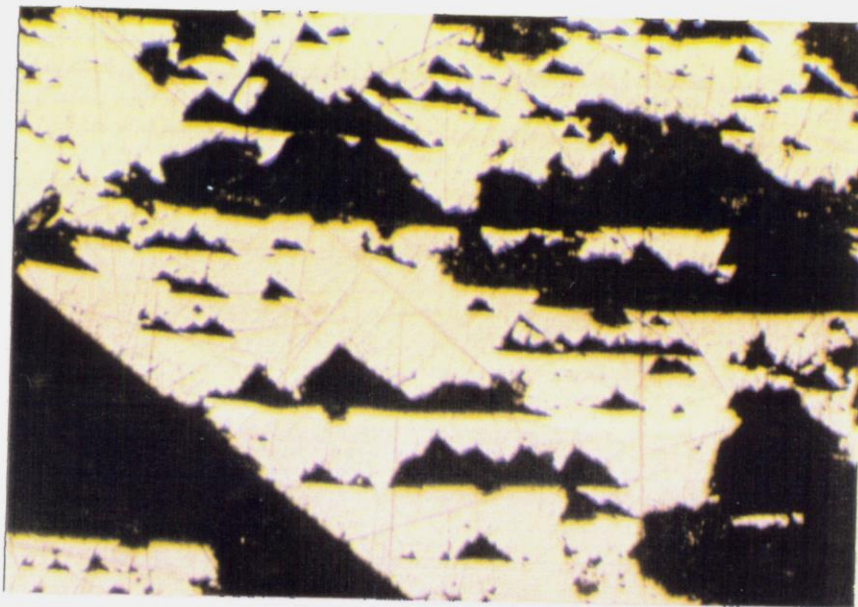
تصویر شماره ۴۱ نمائی از باقی مانده های پیریت را در داخل فراورده های ثانویه هیدروکسید آهن نشان می دهد. (X20×12.5) در راستای فرایند هوازدگی , کریزوکولا (Crysocolla) برنگ آبی فیروزه ای همراه با کربنات آهن ؟ و گانگ تشکیل شده اند. علاوه بر کانی های فوق , آثاری از کانی گالن باق طعات مثلثی تیره رنگ (Triangular pits) وجود دارد که در تصویر شماره ۳۲ دیده می شود.

تصویر شماره ۴۲ ک نمائی از قطعات مثلثی در داخل کانه گالن را نشان می دهد. (X20×12.5)

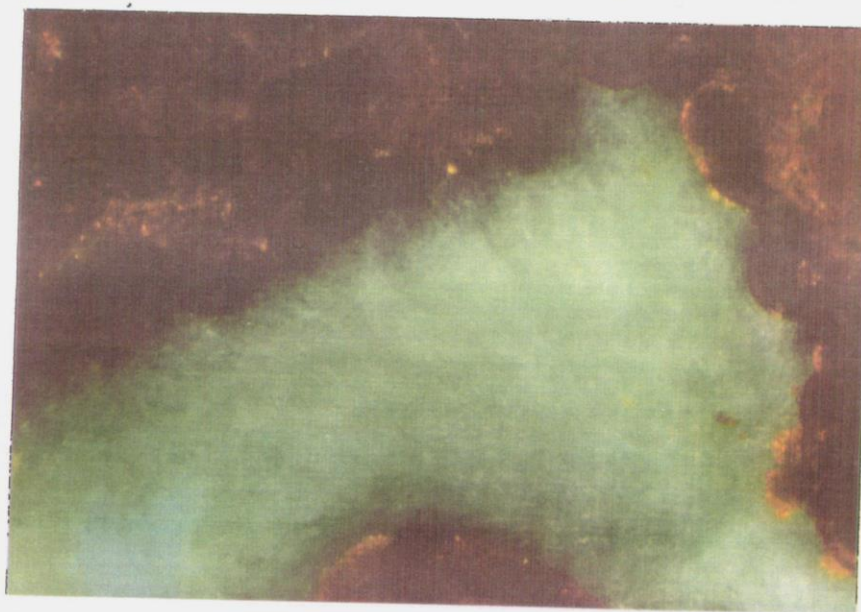
تصویر شماره ۴۳: نمائی از کریزوکولا به فم شعاعی و فیروزه ای رنگ که در حاشیه خود حاوی هیدروکسید قهوه ای رنگ است. (X20×12.5). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۴۱: نمائی از باقیمانده‌های پیریتی را در داخل فراورده‌های ثانویه هیدروکسید آهن نشان می‌دهد.
(X20 × 12.5)



تصویر شماره ۴۲: نمایی از قطعات مثلثی در داخل کانه گالن را نشان می‌دهد (20 × 12.5X).



تصویر شماره ۴۳: نمایی از کریزوکولای شعاعی و فیروزه‌ای رنگ که در حاشیه خود حاوی هیدروکسید قهوه‌ای رنگ است (20 × 12.5X).

۲-۲-۳-۴-۳-رگه (IIV2)(نقطه 21)

این رگه در مسیر گسل (نقاط 22-23-25) قرار دارد و از نوع مالاکیتی ، هماتیتی ، سیلیسی است. جهت شیب آن ۶۴ درجه و شیب ۵۵ درجه به ضخامت ۰/۵ متر و طول قابل دید در این نقطه دیده می شود. در حوالی رگه چاله قدیمی و پر شده با واریزه وجود دارد. در اطراف این رگه سنگهای توده نفوذی سیلیسی و سیریسیتی شده است. نمونه S2X از بخشهای دگر سان شده تهیه شده است. با توجه به آزمایش اشعه مجهول مجموعه کانی های فلدسپات ، کوارتز، کلسیت، هماتیت، کانی های رسی در آن شناخته شده است. تصویر شماره ۴۴ دندریت های منگنز را در سنگهای دگر سان شده سیلیسی، سیریسیتی و هماتیتی نشان می دهد.



تصویر شماره ۴۴: دندریتهای منگنز را در سنگهای دگرسان شده سیلیسی، سیریسیتی و هماتیتی نشان می دهد.

۳-۲-۳-۴-۳-رگه (IIV3)

ترانشه TR39 (نقاط 46 تا 48) در امتداد رگه تا عمق ۳/۵ متر حفر شده است. رگه جهت شیب ۴۵ درجه و شیب ۴۸ درجه ضخامت حدود ۱ متر و طول حدود ۱۸ متر را نشان می دهد.

۴-۲-۴-۳-رگه(IIV4)

ترانشه قدیمی TR80(نقاط 43-44) به عمق حداکثر ۱۰ متر در امتداد رگه ای به ضخامت ۱/۵ تا ۲ متر حفر شده است. رگه با جهت شیب ۱۰۶ درجه و شیب ۵۴ درجه شامل سنگهای دگر سان شده سیلیسی و هماتیتی همراه با مالاکیت است که نمونه K88A از آنها تهیه شده است.

در حوالی این رگه ؛ رگه دیگری در نقطه 141 از نوع هماتیتی و کمی سیلیسی به ضخامت ۰/۶ متر رخنمون دارد.

۵-۲-۴-۳-رگه(IIV5)(نقاط 49-50)

این رگه با جهت شیب ۱۳۱ درجه و شیب ۵۷ درجه ضخامت ۳۰ سانتیمتر و طول ۱۵ متر تا حدودی با واریزه پر شده است. در بین این دو نقطه بخصوص حوالی نقطه 49 چاله ای به عمق ۳ متر وجود دارد. این رگه از نوع سیلیسی –هماتیتی است و از سمت شمال تا ۵ متر ادامه دارد . در واریزه ها آثار معدنی وجود ندارد.

۶-۲-۴-۳-رگه(IIV6)(نقطه 450)

رگه به طول حدود ۲۰ متر و ضخامت حدود ۳۰ سانتیمتر دارای شیب ۷۰ درجه جهت شیب ۶۵ درجه می باشد. نمونه S1PO از آنها تهیه شده است. در دید ماکروسکوپی سنگهای رگه حاوی مالاکیت ، آزوریت، گالن، مولیبدات سرب؛ کالکوپیریت، سیلیس و ژپس است.

نمونه S1PO

این نمونه از دو بخش تیره و روشن تشکیل شده است . در بخش تیره کانی های پیریت ، اکسیدهای آبدار آهن ، روتیل و مقدار بسیار جزئی بلورهای کوچکی از گالن دیده می شود . بخش روشن نمونه حاوی کانی های طلا ، گالن، کولین، مالاکیت، و روتیل می باشد.

۱) طلا: در این نمونه حدود ۵۰ دانه طلا ۲ تا ۳ میکرونی ، ۱۴ عدد ۵۰ میکرونی ، ۳ عدد ۱۰ میکرونی ، ۲ عدد ۲۰ میکرونی میباشد. این کانی در بخش روشن نمونه در حفرات موجود در سنگ میزبان و در کنار کانی گالن تشکیل شده است.

۲) پیریت: کبریتسالت‌های پیریت در ابعاد ۵ تا ۴۰۰ میکرون به شکل اتومورف اغلب با گوشه‌های گرد شده تشکیل یافته است. حدود ۸۰ درصد این کانی تحت تاثیر عوامل دگرسانی به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن دگر شده است. میزان فراوانی آن در نمونه حدود ۲۰ درصد می باشد.

۳) گالن: کریستال‌های کوچک گالن در ابعاد ۲ تا ۲۰ میکرون که حالت خرد شدگی را نشان می دهند به فراوانی در بخش روشن و به مقدار جزئی در بخش تیره نمونه قابل مشاهده اند. این کانی در اثر دگرسانی در حال تبدیل به سرزیت می باشد. حضور کریستال‌های کوچکی از کولین در اطراف کریستال‌های گالن نشان دهنده حضور یون مس Cu در محیط است. مجموعه ذکر شده حدود ۲۰ درصد از نمونه را در بر گرفته است.

۴) مالاکیت: این کانی به صورت بلورهای سوزنی شکل و همچنین آغشتگی در بخش‌های روشن نمونه به فراوانی تشکیل شده است. دزر بخش تیره نیز تا تراکم بسیار کم در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است. گاه آغشتگی به کانی آزوریت همراه با مالاکیت به چشم میخورد.

۵) اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: با تراکم زیاد در حفرات و شکاف‌های بخش تیره نمونه و در حاشیه نوعی سیلیکات استقرار یافته اند برخی از اکسیدها بر اثر تبلور دوباره به ذرات کوچک هماتیت تبدیل شده اند. اخرای آهن به فراوانی قابل مشاهده است. بافت کانی های ذکر شده Open space می باشد.

۶) روتیل: کریستال‌های روتیل در ابعاد متغییر مابین ۲ تا ۳۰ میکرون به صورت منفرد و مجتمع و با تراکم نسبتاً زیاد تشکیل شده است.

نتیجه گیری:

این رگه با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه مقطع صیقلی، حاوی طلا، سرب و مس است. و به نظر می رسد همانند رگه IIV1 از طلا و سرب غنی باشد.

در حوالی این نقطه (شمال ایستگاه S50) زون پتاسیک در سنگهای توده نفوذی دیده می شود. رگچه های متعدد آپلیتی سنگهای توده را قطع کرده و میزان اورتوز سنگها به طور موضعی افزایش یافته است. تصویر شماره ۴۶ از آنها تهیه شده است. در سمت جنوب باختری این رگه چاله قدیمی و واریزه های معدنی مشاهده میشود که نشان گر کار قدیمی است. تصویر شماره ۴۵ از کنده کاری های حوالی این رگه تهیه شده است.



تصویر شماره ۴۵: کنده‌کاری‌های حوالی رگه IIV6 را نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۴۶: رگچه‌های متعدد آپلیتی سنگهای توده را قطع کرده و میزان اورتوز سنگها به طور موضعی افزایش یافته است.

جدول نتایج تجزیه شیمیایی برخی از نمونه های ناحیه(II) منطقه کال کافی

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
K91A	2375	53000	7.30	14600	42.4
K92A	9975	127200	21.0	7250	0.42
K88A	6526	13038	4.60	5010	7.69
میانگین	6292	64413	10.97	8953	16.84

نتیجه گیری از بررسی ناحیه(II)

این منطقه با مساحتی نزدیک به ۳/۸ هکتار در بخش شمال خاوری نقشه کال کافی قرار دارد. بخش عمده این منطقه را کوارتز مونزونیت ها و واحد E-O^{md} و بخش جنوب خاوری آن را مونزودیوریت پورفیری واحد E-O^{md} تشکیل داده است. سیستم اصلی گسله امتداد شمال باختری - جنوب خاوری را نشان می دهد. در برخی موارد گسلهای کوتاه و جوانتر با امتداد شمال خاوری - جنوب باختری آنرا قطع کرده اند. در امتداد گسلهای قدیمی تر امتداد شمال باختری - جنوب خاوری رگه های معدنی طلا، مولیبدن و سرب و سرب خنمون دارد و لی رگه ها اغلب ناممتد هستند. رگه IIV1 در بخش شمال باختری این ناحیه دارای عیار طلا 42.4ppm است و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است. در بخش جنوب خاوری نیز رگه های پراکنده ای وجود دارد. ولی بیشتر در امتداد رگه اصلی دیده می شود. در بخش جنوب خاوری رگه غنی از سرب و تا حدودی مس وجود دارد. گرچه ضخامت کمی دارد. لیکن با توجه به وجود محل حفاری قدیم در مسیر رودخانه (نقطه 45) و کارهای قدیمی در حوالی نقطه 450 و کنده کاری های موجود در مسیر رگه های IIV3, IIV4 احتمال دارد بخش های جنوب خاوری این ناحیه نیز جالب توجه باشد. در بخش جنوبی این ناحیه (حوالی ایستگاه S28) سنگهای توده نفوذی را رگچه های متعدد آپلیتی قطع کرده اند. در این بخش از توده نفوذی، میزان فلدسپات آلکالن سنگها به طور موضعی افزایش یافته است. روی هم رفته در این ناحیه تراکم رگه های معدنی نسبتاً کم است و لی رگه های موجود، بویژه آنهایی که در مسیر گسل اصلی قرار دارند حاوی طلا، مولیبدن و سرب فراوان هستند. عیار میانگین طلا 16.84ppm مولیبدن 8953ppm نقره 10.97ppm سرب 64413ppm می باشد. مجموع طول رگه های این ناحیه ۱۱۸ متر و ضخامت میانگین آنها ۰/۷۴ متر است. میزان حجم و ذخیره برآوردی مواد معدنی با عمق ۱۵ متر به صورت زیر محاسبه شده است.

متر مکعب $118 \times 0.74 \times 15 = 1309.8$

تن $1309.8 \times 2.7 = 3536.46$

۳-۴-۳-محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کال کافی

۳-۴-۳-۱-رگه (III V1)

در امتداد این رگه ترانشه قدیمی (نقاط 185-186) به صورت حفره و دالان زیر زمینی به عمق حدود ۴ متر حفر شده است. شکستگی هایی که با مواد معدنی پر شده است دارای شیب / جهت شیب 147/77, 68.62/64, 70/42, 246/68 می باشد. زون حاوی مواد معدنی در این قسمت حدود ۲/۵ متر ضخامت دارد که مجموع ضخامت رگه هابه حدود ۱ متر می رسد. امتداد رگه اصلی N53 می باشد. طول آن به حدود ۱۰ متر میرسد. نمونه تکه ای K60A از آن تهیه شده است.

ترانشه قدیمی TR74 (نقاط 183-184) با امتداد N70 به طول حدود ۱۲ متر در ۱ متری نقطه 183 سنگها به شدت آرژیلی و اکسیده شده اند. و در درزهای هماتیت و مالاکیت جای گرفته است. محل رخنمون حدود متر است که اثر ضعیف معدنی به شمار می رود.

ترانشه قدیمی TR75 (نقاط 191-192) که در واریزه حفر شده است.

ترانشه قدیمی TR (نقاط 187-188) سنگهای این قسمت گرانیت های تا حدودی آرژیلی و اکسیده شده است. و در مسیر شکستگی ها اکسید آهن قهوه ای جای گرفته است. در این ترانشه درزها به طور خیلی ضعیف مالاکیت وجود دارد.

۳-۴-۳-۲-رگه (III V2) (نقطه 194)

ترانشه قدیمی TR77 (نقاط 193-194) با عمق م که در دیواره آن درزهای گرانیت اکسید آهن قهوه ای رنگ تجمع یافته است. رگه با جهت شیب ۳۵۰ درجه و شیب ۸۲ درجه از نوع سیلیسی به ضخامت ۱۵ سانتیمتر در این ترانشه رخنمون دارد. علاوه بر آن در حوالی نقطه 194 در درزهای سنگ علاوه بر هماتیت مالاکیت نیز جمع شده است. از جمله درزهای دیگر جهت شیب ۳۵۹ درجه و شیب ۵۴ درجه را نشان میدهند که اکسید آهن در آن تمرکز دارد. این اثر معدنی خیلی ضعیف است.

۳-۴-۳-۳-۳ رگه (III V3) (نقطه 181)

این رگه با جهت شیب ۳۳۷ درجه و شیب ۴۳ درجه از نوع سیلیس به ضخامت حدود ۱۰ سانتیمتر به رنگ سیاه- قرمز تیره است. و چاله ای به عمق ۲ متر در امتداد آن قرار دارد.

۳-۴-۳-۴ رگه (III V4)

ترانشه جدید R10 (نقاط 176-177) بطول حدود ۶ متر بر روی این اثر معدنی نسبتاً خوب مس حفر شده است. گسل با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری (نقاط 179-180) در کنار این اثر معدنی قرار دارد. چاله قدیمی (نقطه 182) به عمق حدود ۴ متر در امتداد این رگه وجود دارد که کف آن با واریزه پر شده است. ولی در واریزه های اطراف آن مواد معدنی مس دار دیده می شود. ترانشه قدیمی TR76 (نقاط 189-190) که در واریزه حفر شده در حوالی این رگه قرار دارد.

جدول نتایج تجزیه شیمیایی نمونه ای از ناحیه (III) منطقه کالکافی .

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
K60A	12350	98.0	0.84	313	0.030

نتیجه گیری از بررسی ناحیه (III):

این ناحیه با وسعت نزدیک به ۰/۷ هکتار در بخش باختری نقشه کال کافی قرار دارد. این زیر ناحیه سنگهای توده نفوذی از نوع مونزوگرنیت پورفیری واحد E-O^{md} رخنمون دارد. و اغلب آرژیلی شده اند. رگه های معدنی امتداد شمال باختری - جنوب خاوری یا شمال خاوری- جنوب باخترینشان می دهند و تعداد آنها انگشت شمار است. چاه اکتشافی در نقطه 446 توسط شرکت تکنو اکسپورت حفر شده است. مجموع طول رگه ها ۳۹ متر و ضخامت میانگین آنها ۰/۴ متر است. عیار طلا و سایر عناصر قابل توجه نیست. میزان ذخیره برآوردی مواد معدنی این ناحیه تا عمق ۱۵ متر به شرح زیر محاسبه می شود:

$$\text{متر مکعب } 39 \times 0.4 \times 15 = 234$$

$$\text{تن } 234 \times 2.7 = 631.8$$

۳-۴-۴-۴-۴ محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کال کافی

۳-۴-۴-۱ رگه (III V1) (نقاط 10-11-12)

این رگه در مسیر گسل با جهت شیب ۸۵ درجه و شیب ۴۱ درجه قرار دارد. سنگهای اطراف گسل اکسیده و کمی آرژیلی شده اند. رگچه های هماتیتی نازک در درزهای سنگهای اطراف رگه دیده می شود. نمونه شماره S3A از این رگه تهیه شده است.

جول نتایج تجزیه شیمیایی

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
S3A				26.4	0.025

۲-۴-۳-رگه (IIIV2)(نقاط 1-2)

این رگه در امتداد رگه فرعی به موازات گسل اصلی (نقاط 3-4-5-6) تشکیل یافته است. گسل اصلی از سمت غرب هم امتداد دارد. در نقطه 3 سطح گسل جهت شیب ۵۷ درجه و شیب ۴۳ درجه نشان می دهد. کمر بالا به ضخامت ۱-۳ متر سنگهای سربستی و اکسیده شده اند و لی کمر پائین به ضخامت ۱/۵-۱ متر به شدت آرژیلی (کائولینیتی شده اند) که نمونه K96X از آنها تهیه شده اند. آزمایش با اشعه های مجهول کانی های کوارتز، فلدسپار، کلسیت، هالیت و کانی های رسی را در آن مشخص نموده است. به موازات سطح گسل و به فاصله ۱ تا ۲ متری آن به ضخامت ۲ تا ۲/۵ متر سنگها سیلیسی و آرژیلی شده اند. این رگه از نوع سیلیسی - هماتیتی است و در امتداد خط گسل با جهت شیب ۶۰ درجه و شیب ۶۴ درجه تشکیل یافته است.

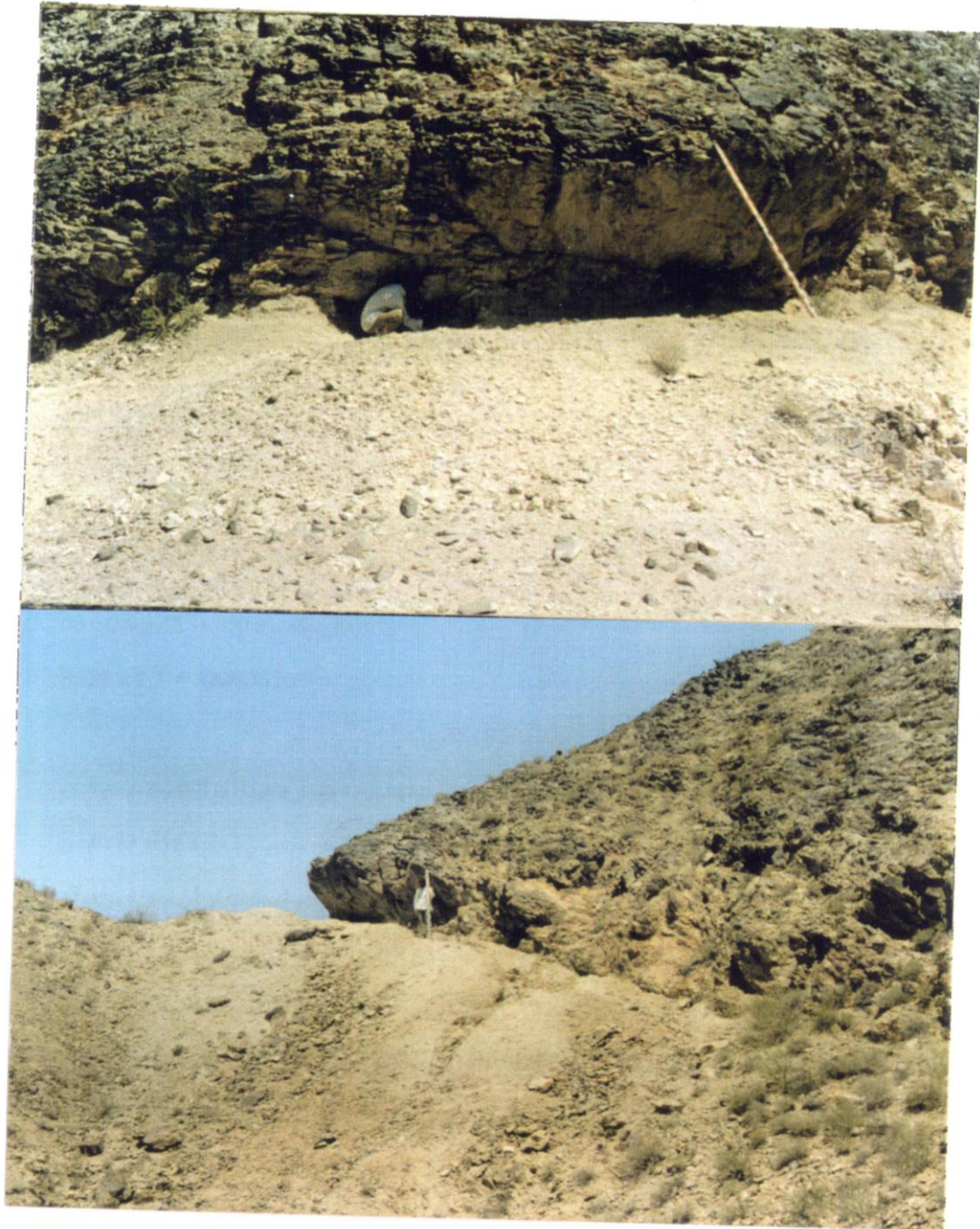
۳-۴-۳-رگه (IIIV3)(نقاط 36-37-38)

رگه سیلیسی هماتیتی به ضخامت ۳۰-۵۰ سانتیمتر در اطراف آن سنگها دگر سانی سیریسیتی و اکسیده تحلل کرده اند. در بخش جنوبی این ناحیه (III) سنگهای توده نفوذی دگر سان شده است. آثار معدنی، شکستگی ها و دگر سانی سنگها به شرح زیر است:

در مسیر گسل (نقاط 32-32) چاله ایجاد شده است. یکی از آنها چاله قدیمی به عمق ۳-۵ متر است که در کنار آن واریزه معدنی وجود دارد و احتکال دارد رگه باشد.

در مسیر گسل (نقاط 33-34-35) در واریزه اطراف آن سنگها مالاکیت دار دیده می شود.

چاله قدیمی (نقطه 39) پر شده که در کنار آن واریزه معدنی مالاکیت دار دیده می شود و در لابه لای سنگهای گرانیتی رگچه های مالاکیت وجود دارد. در حوالی نقطه 29 سنگهای توده نفوذی آرنیتی و کمی آرژیلی شده اند. تصاویر شماره 47 و 48 از آنها تهیه شده است.



تصاویر شماره ۴۷ و ۴۸: بخش‌های آردیتی و آرزیلی را در حوالی نقطه 29 نشان می‌دهند.

نتیجه گیری از بررسی ناحیه(III):

این ناحیهها وسعتی نزدیک به ۶ هکتار در بخش شمال باختری نقشه کال کافی قرار دارد. توده نفوذی واحد E-O^۹ از نوع کوارتز مونزونیت این ناحیه را فرا گرفته و بخشهای جنوبی تا جنوب باختری اغلب آرنیتی، آرژیلی و سیلیسی شده اند. در امتداد گسل هائی با امتداد حدود N60W سنگهای نفوذی به شدت دگر سانی آرژیلی و سیلیسی را تحمل نموده اند. بطوریکه حوالی نقطه ۱ و ۲ زون آرژیلی و سیلیسی سفید تشکیل یافته است. در امتداد این گونه گسل ها کانی سازی معدنی بصورت رگه ای به چشم میخورد. دیگر سیستم گسل ها امتداد شمالی - جنوبی دارد. و بعضاً "رگه های معدنی ب موازات آن به وجود آمده است. از جمله آنها می توان رگه IIIIV3 را نام برد که در اطراف آن سنگها تا حدودی آرژیلی شده اند. در مجموع می توان گفت میزان تراکم رگه های معدنی در این ناحیه ناچیز است. مجموع طول رگه ها ۶۳ متر و ضخامت میانگین آنها به ۰/۹ متر می رسد. در این ناحیه در زون گسله مواد آرژیلی و سیلیسی تشکیل یافته است. میزان حجم و ذخیره بر آوردی رگه های این ناحیه تا عمق ۱۵ متر خواهد شد.

$$\text{متر مکعب } 63 \times 0.9 \times 15 = 850.5$$

$$\text{تن } 850.5 \times 207 = 2296$$

نتیجه گیری کلی از بررسی های اکتافی منطقه کال کافی:

برروی نقه کال کافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ چهار ناحیه پیشنهادی با شماره های (I تا IIII) مشخص شده است. مجموع طول رگه های معدنی ۱۶۷۴ متر. حجم مواد معدنی ۵/۱۳۱۳۴ متر مکعب ذخیره ۱۵/۶۲۴۶۳ تن برآورد شده است. ناحیه I با وسعت حدود ۲۸ هکتار حاوی رگه های معدنی متعدد است که از آن جمله می توان به رگه اصلی IVa1 اشاره نمود که طول ۲۰۰ متر، عیار میانگین طلا 4.4ppm و غنی شدگی قابل توجه عناصر مولیبدن، و در مواردی سرب و مس را نشان میدهد. در زیر ناحیه b نیز به علت تراکم شدید رگه های معدنی، کاربرد روش ژئوفیزیکی IP پیشنهاد میشود. تا از این طریق وجود توده های معدنی در عمق رد یابی شود. رگه IIV1 در بخش شمال باختری ناحیه II دارای عیار طلا 42.4PPM است. و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشم گیر است. در بخش جنوب خاوری نیز رگه های =پراکنده ای وجود دارد. در مجموع ادامه عملیات اکتشافی مرحله تفضیلی در نواحی IIII توصیه می شود.

۵-۳- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه خونی

در منطقه خونی با توجه به برداشت های صحرائی و بررسی های آزمایشگاهی سه محدوده با شما ره های (I) تا (III) به شرح زی مشخص شده است.:

۱-۵-۳- محدوده پیشنهادی شماره (I) منطقه خونی

۱-۱-۵-۳-رگه (IVK1)

این رگه در ترانشه زیر مورد بررسی قرار گرفته است.:

ترانشه های جدید R18 (نقاط 81-82) رگه سیلیسی و هماتیتی با جهت شیب ۷۲ درجه و شیب ۷۵ درجه به ضخامت حدود ۲ متر است. این ترانشه به طول ۴/۲ متر در امتداد N90 حفر شده است. در اطراف رگه سنگها دگر سان شده اند. نمونه های تهیه شده از ترانشه به شرح زیر است:

نمونه R18-1 دارای 75.4ppm تنگستن 1092ppm مولیبدن 70ppm سرب 110ppm روی 3.9ppm نقره 0.18ppm و طلا است.

نمونه R18-2 دارای 54.3ppm تنگستن 918ppm مولیبدن 69ppm سرب 120ppm روی 1.2ppm نقره 0.037ppm و طلا است.

نمونه R18-3 دارای 19.5ppm تنگستن 1570ppm مولیبدن 68ppm سرب 390ppm روی 3.8ppm نقره 0.14ppm و طلا است.

ترانشه جدید R17 (نقطه 83) به طول ۳/۴ متر و امتداد N79 حفر گردید. رگه ای به ضخامت حدود ۲ متر از نوع سیلیسی-هماتیتی در این ترانشه رخنمون دارد.

نمونه R17-1 از هورنفلس برشی شده حاوی اکسید آهن و سیلیس دارای 45.7ppm تنگستن 77ppm مولیبدن 44ppm سرب 98ppm روی 7.1ppm نقره 0.11ppm و طلا است.

ترانشه T8 (نقطه 84) در ادامه رگه مربوط به ترانشه 85-86 قرار داشته که جهت ۱۱۳ درجه و شیب ۸۰ درجه را نشان میدهد. در این نقطه رگه از نوع سیلیسی هماتیتی (اولیژیست فراوان) بوده و ضخامت آن ۰/۷ متر است. سنگهای در بر گیرنده از نوع شیستهای هورنفلسی است. که در حوالی رگه دگر سان شده است.

ترانشه جدید R15 (85-86) به طول ۱۵/۳ متر با امتداد N85 عرض ۶۰ سانتیمتر و عمق ۰/۸-۰/۵ متر که رگه را قطع کرده است.

نمونه R15-1 هورنفلس دارای رگه های اکسید آهن و سیلیسی حاوی 3.96ppm تنگستن 2325ppm مولیبدن 11ppm سرب 38ppm روی 0.37ppm نقره 0.16ppm و طلا است.

نمونه R15-2 از هورنفلس حاوی 3.84ppm تنگستن 63ppm مولیبدن 10ppm سرب 46ppm روی 0.17ppm نقره 0.17ppm و طلا است.

نمونه R15-3 دارای 0.12ppm طلا است

نمونه R15-4 دارای 4.2ppm تنگستن 3850ppm مولیبدن 37ppm سرب 44ppm روی 0.39ppm نقره 1.14ppm. طلا است.

نمونه R15-5 از هورنفلس لیمونتی و هماتیتی دارای 0.96ppm تنگستن 46.2ppm مولیبدن 3.6ppm سرب 64ppm روی 0.087ppm نقره و 0.24ppm طلا است.

از نقطه 85 در بالا به سمت نقطه 86

۰/۳ متر هورنفلس نواری برنگ خاکستری روشن مایل به سبز .

۲ متر رگه سیلیسی-هماتیتب همراه با اولیژیست که نمونه BK18A از آنها تهیه شده است.

۵ متر هورنفلس های کمی دگر سان شده همراه با رگه های سیلیسی .

۴ متر رگه سیلیسی-هماتیتی برجسته و صخره ای که رگه اصلی این قسمت را تشکیل میدهد.

۴ تا ۵ متر هورنفلس همراه با رگه سیلیسی (یکی از رگه ها از نوع سیلیسی به رنگ سفید و ضخامت ۰/۵ متر است که اگر از طلا غنی باشد ذخیره مناسبی خواهد داشت).

ترانشه جدید T11 (89-90) در همبری توده نفوذی با هورنفلس حفر گردید این ترانشه امتداد N75 و طول حدود ۹/۵ متر دارد که رگه سیلیسی - هماتیتی تیره رنگ و برجسته با جهت شیب ۴۲ درجه و شیب ۴۳ درجه و ضخامت ۵ متر را قطع کرده است. رگه مهم) در حالی که در بخش بالاتر رنگروشن تر داشته شامل سیلیس] هماتیت و اولیژیست است. که بعضا" حالت برشی نشان می دهد. و نمونه BK15PO از آنها تهیه شده است.

ترانشه قدیمی T10 (نقاط 97-98) بطول ۴ متر در آمفیبول بیوتیت مونزودیوریت به رنگ سبز – خاکستری که در زیر رگه حفر شده و آنرا قطع نکرده است. عمق آن ترانشه حدود ۴۰ سانتیمتر است.

ترانشه قدیمی T9 (نقاط 87-88) ترانشه بطول ۳ متر.

۲-۱-۵-۳-رگه (IVK2)

این رگه در ترانشه های زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

ترانشه جدید R12 (91-92) به طول ۶ متر در سنگهای گرانیتی با درزهای پر شده با اکسید منگنز ، هماتیت و مالاکیت حفر شده و امتداد آن است. نمونه BK16PO از آنها تهیه شده است.

نمونه R12-1 دارای 0.0046ppm طلا است.

نمونه R12-2 دارای 166ppm تنگستن 2760ppm مولیبدن 8.90ppm سرب 46.0ppm روی 26.0ppm نقره 0.0046ppm و طلا است.

نمونه R12-3 دارای 24.70ppm تنگستن 95.4ppm مولیبدن 12ppm سرب 38ppm روی 0.22ppm نقره 0.019ppm و طلا است.

نمونه شماره BK16PO

ماکروسکوپی کانسنگ نوعی اسکارن فورستریت – منیتیت را تداعی می نماید که به صورت هم رشد تشکیل شده اند. از نظر میکروسکوپی، پاراژنز کانی ها این نمونه شامل مارتیت (Martite) و مگنیت باقی مانده (Residual magnetite) است. بلورهای اولیه معمولاً "اتوموف و تقریباً" چهار گوش بوده ؛ حاوی سیستم های مختلف کلیواژ بوده است. و اندازه متوسط آنها تا ۲۰۰×۲۰۰ میکرون میرسد. در حقیقت بلورهای اولیه منیتیت بوده که تحت فرایند مارتیتی شدن (Martitization) تقریباً" و به طور کامل به مارتیت که یکنوع هماتیت می باشد تب دیل شده اند. و تنها بقایائی از بلور اولیه منیتیت بر جای مانده است. علاوه بر مارتیت آثاری از لیمونیت و احتمالاً" کربنات آهن نیز مشاهده می گردد. کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.

ترانشه قدیمی T13 (نقاط 95-96) به طول ۳ متر در سنگهای گرانیتی تکتونیزه که اکسید منگنز با شکل دندریتی (شاخه ای) در شکستگی های آن جای دارد.

ترانشه جدید R16 (نقاط 99-100) به طول ۳ متر در توده نفوذی از نوع مونزودیوریت سبز رنگ حاوی رگه و رگچه های هماتیتی منگنز دار می باشد.

نمونه R16-1 از هورنفلس لیمونیتی و هماتیتی دارای 0.4ppm طلا است.

ترانشه قدیمی T16 (نقاط 93-94) به طول ۳/۵ متر در سنگهای نفوذی حاوی بخشهایی از منا ولکانیت. درزهای سنگ به مقدار کم حاوی اولیژیست است.

۳-۱-۵-۳-رگه (IVK3)

ترانشه جدید R13 (101-102) به طول ۸ متر در سنگهای توده نفوذی گرانیتوئیدی کمی دگر سان شده کرمی رنگ (در بخش میانی حاوی آمفیبول فراوان می باشد.) حفر شده است. رگه موجود در این ترانشه , در ادامه رگه مربوط به ترانشه قرار دارد. در بخش پائینی ترانشه رگه ای به ضخامت ۲ متر از نوع سیلیسی - هماتیتی وجود دارد. در بخش بالائی ترانشه رگه هایی با ضخامت حدود ۰/۵ متر دیده می شود. این رگه باز ادامه دارد. سطح رگه جهت شیب ۱۰۱ درجه و شیب ۶۵ درجه نشان می دهد. سنگهای اطراف رگه به ضخامت حدود ۲ متر آرژیلی شده اند. که نمونه S4X از آنها تهیه شده است. کانی های ژپیس , کوارتز, مونت مورینیت کلسیت و هماتیت در این نمونه وجود دارد.

آزمایش اشعه مجهول وجود کانی های فلدسپار , کوارتز, ژپیس؛ دولومیت؛ کانی های رسی را در آن مشخص نموده است.

نمونه R13-1 از سنگ دیوریتی برنگ سبز تیره تهیه شده که دارای 0.044ppm طلا است.

نمونه R13-2 از رگه به ضخامت حدود ۰/۴ متر که دارای 22.9ppm تنگستن 5310ppm مولیبدن 24ppm سرب 78ppm روی 2.7ppm نقره 0.22ppm و طلا میباشد . برداشت شده است.

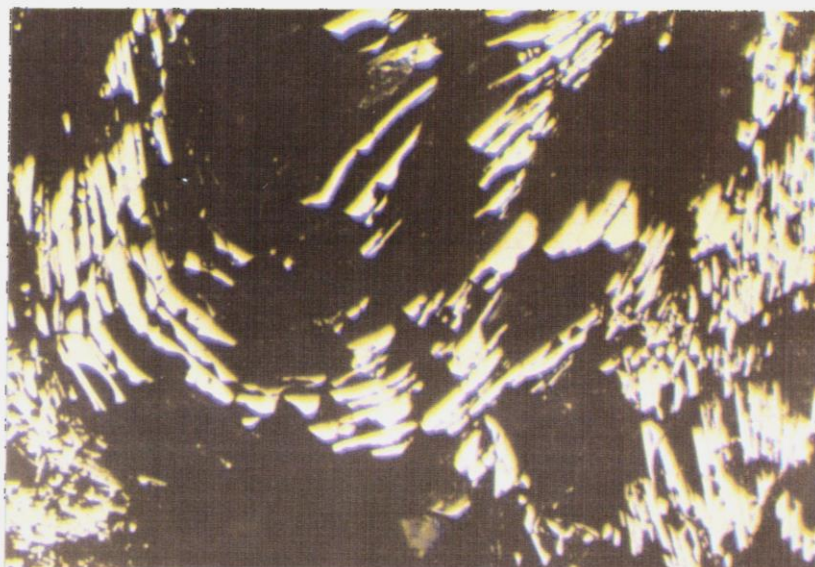
نمونه R13 دارای 0.043ppm طلا می باشد.

نقطه 132 در زونی به ضخامت ۶ متر سنگهای حاوی رگچه های پر شده با مالاکیت و هماتیت هستند و رگه ای به ضخامت ۲۰ سانتیمتر اولیژیست دار وجود دارد که نمونه BK20PO از آنها

تهیه شده است. در قسمت بالای رگه سیلیسی-هماتیتی وجود دارد که نمونه BK20A به صورت تکه ای از همه این زون ها تهیه شده است.

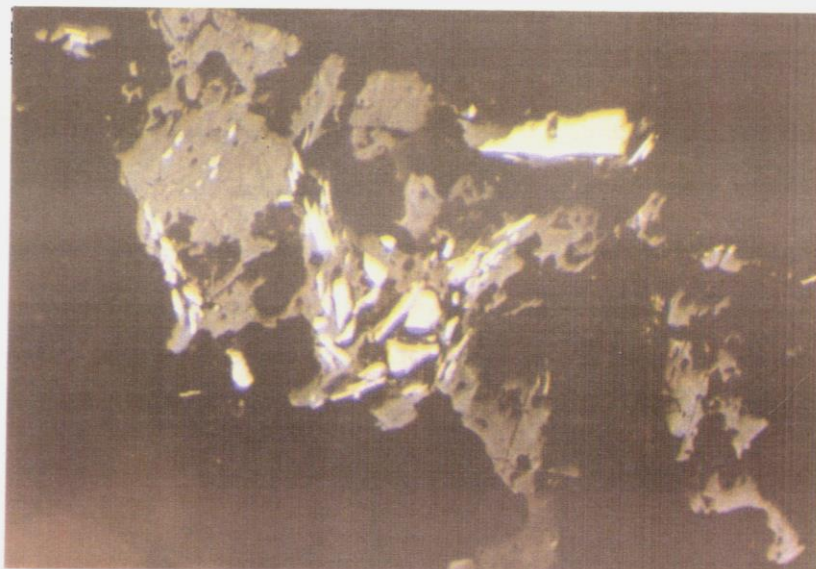
نمونه شماره BK20PO

این نمونه از نظر ماکروسکپی از کانی اکسیدهای آهن و قطعات ناموزون سیدیریتینا دولومیتی تشکیل شده است. از دیدگاه میکروسکپی کانی اصلی تشکیل دهنده این کانسنگ هماتیت با قدرت بازتابشی حدود ۰/۲۷ که انیزوتروپ بوده و نشان دهنده رنگ انعکاسی داخلی قرمز خونی می باشد. فرم بلورها معمولاً "تیغه ای نازک و کوتاه است که اغلب فرمهای گسیخته هلالی شکل و لایه ای متناوب از خود نشان می دهند. (تصویر شماره ۴۹) با توجه به ویژگی های ماکروسکپی و فرم میکروسکپی تیغه ای (با اندازه متوسط 180×30 میکرون) که قشرهای متناوب را تشکیل می دهند. هماتیت از نوع اولیژست آهنی (Oligist iron) می باشد. این تیغه های بلورین هماتیت تحت فرایندهای سطحی خود به هیدروکسیدهای آهن گوتیتی تبدیل می شود و به صورت باقی مانده هایی (Residuale) در داخل ه آنها بر جای می ماند. (تصویر شماره ۵۰)



تصویر شماره ۴۹: نمائی از بلورهای تیغه‌ای و هلالی شکل هماتیت اولیژیستی که به شکل متناوب و لایه‌ای

قرار دارند (X20 × 12.5).



تصویر شماره ۵۰: نمائی از هماتیت در داخل هیدروکسیدهای کوتیتی. فاز کانی سفید رنگ هماتیت اولیژیستی

و فاز کانی خاکستری رنگ کوتیت می‌باشد (X20 × 12.5).

ترانشه های قدیمی (نقاط) به طول ۲/۵ متر در توده نفوذی

۴-۱-۵-۳-رگه (IVK4)

نقطه 106 رگه سیلیسی ، هماتیتی کمی و مالاکیتی با جهت شیب ۶۱ درجه و شیب ۳۷ درجه با ضخامت متوسط ۱ متر که در حاشیه آن سنگها دگر سان شده اند. نمونه BK22X از سنگهای دگر سان شده تهیه شده است. در بررسی با اشعه مجهول کانی های Quartz, Feldspar, Clay mineral در این نمونه مشخص شده است.

ترانشی قدیمی (نقاط 109-110) به طول ۲/۵ متر که رگه مالاکیتی و هماتیت آن را قطع کرده است. ضخامت رگه ۴۰ سانتیمتر است.

ترانشه قدیمی T17 (نقاط 111-112) به طول ۵/۵ متر و امتداد N108 که رگه به ضخامت حدود ۲ متر از نوع سیلیسی هماتیتی را قطع کرده است.

رگه 108 رگه با جهت شیب ۸۸ درجه و شیب ۸۱ درجه به ضخامت ۲۵ سانتیمتر از نوع سیلیسی - هماتیتی به طول ۸ متر در سنگهای توده نفوذی گرانیتوئیدی قرار دارد.

۵-۱-۵-۳-رگه (IVK5)

نقطه در این نقطه زون دگر سانی به ضخامت متر دیده می شود که حاوی مجموعاً " ۰/۷ متر رگه هماتیتی و اولیژیستی است. که نمونه BK23X از بخشهای دگر سان شده تهیه شده است. در بررسی با اشعه مجهول کانی های Quartz, Hematite, Feldspar در این نمونه مشخص شده است.

ترانشه جدید R20 (نقاط 113-114) با امتداد N150 و طول ۶ متر پیش بینی گردید . در این ترانشه ادامه بخش دگر سان شده آرژیلی , سیریسیتی و سیلیسیتی دیده میشود.

نمونه R20-1 دارای 154ppm تنگستن 10500ppm مولیبدن 30ppm سرب 46ppm روی 0.16ppm نقره 0.095ppm و طلا است.

نمونه R20-2 0.068ppm طلا است

۶-۱-۵-۳-رگه (IVK6)

ترانشه جدید R21 با امتداد n118 و طول ۴متر که در بخشهای پائینی آن توده مونزودیوریتی آمفیبول دار سبز رنگ و در بخش بالائی آن توده گرانیتوئیدی روشن رنگ قرار دارد. در این ترانشه بخش دگر سان شده حاوی رگه های هماتیتی و اوتزیستی به ضخامت ۲متر دیده می شود.

نمونه R21-1 دارای 334ppm تنگستن ppm6770 مولیبدن ppm28 سرب ppm36 روی ppm0.22 نقره ppm0.092 و طلا است

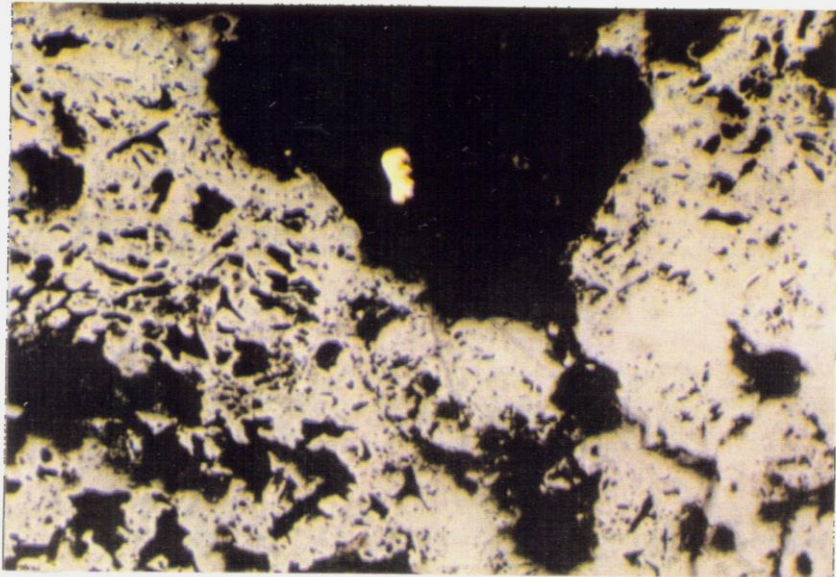
نمونه R21-2 دارای ppm156 تنگستن ppm512 مولیبدن ppm13 سرب ppm25 روی ppm0.076 نقره ppm0.0085 و طلا است

در نقطه حفره ای به عمق ۴-۱/۵ متر و قطر حدود ۲متر وجود دارد. که رگه ای حاوی مالاکیت فراوان هماتیت و سیلیس از آن عبور می کند ضخامت رگه حدود ۲ متر است و نمونه BK24A و BK24PO از نوع هماتیت ، منیتیت ، مالاکیت و سیلیس از ه آن تهیه شده است. سطح رگه جهت شیب ۹۲ درجه و شیب ۷۸ درجه نشان می دهد.

نمونه شماره BK24PO

این نمونه با توجه به مقدار زیاد آغشتگی های سبز رنگ مالاکیتی و وجود چند دانه با جای فلزی از نمونه بارز مس دار می باشد. از دیدگاه میکروسکوپی ضمن آن که متن سنگ از آغشتگی های هیدروکسیدی آهن و مالاکیت تشکیل شده شامل بلورهای چند از گوتیت مخلوط با لپیدوکروسیت با جلائی فلزی نیز می باشد. که خود را جانشینی و دگر سانی دانه های پیریت به وجود آمده اند. چرا که باقی مانده هایی از پیریت اولیه در داخل آنها به جای مانده است. اندازه بلورهای گوتیتی تا ۱/۵×۱/۸ میلیمتر میرسد. همانطور که در تصویر شماره ۵۱ مشاهده می شود دانه های زرد رنگ و با قدرت انعکاسی بالا، ایزوتروپ و به فرم غیر منتظم و با اندازه ۳۰×۶۰ میکرون در کنار بلور گوتیت دیده می شود که از ویژگی های طلا (Au) بر خور دار است. لذا بهتر است این نمونه جهت آنالیز طلا آماده سازی و ارسال گردد.

تصویر شماره ۵۱: نمائی از دانه طلا؟ با قدرت بازتابشی بالا و برنگ زرد در متن کانسنگ در کنار بلور گوتیت دیده می‌شود. نمونه نیاز به آزمایش طلا دارد. کانی فلزی دیگری مشاهده نکردید (20 x 12.5).



تصویر شماره ۵۱: نمائی از دانه طلا با قدرت بازتابشی بالا و به رنگ زرد در کنار بلور گوتیت. دانه روشن رنگ میانی کانه طلا و فاز کاتیهای خاکستری روشن مخلوط گوتیت و لپیدوکروسیت است (20 x 12.5).

نقطه 119-120 ترانشه جدید R22 با امتداد N90 و طول ۸/۳ متر که رگه های پراکنده مالاکیت و هماتیت در این مسیر وجود دارد ولی به خوبی مشخص نیست.

نمونه R22-1 دارای 0.026ppm طلا است

نمونه R22-2 دارای 24.7ppm تنگستن 88.8ppm مولیبدن 84ppm سرب 53ppm روی 0.14ppm نقره 0.022ppm و طلا است.

نمونه R22-3 دارای 20ppm سرب 70ppm ر و 0.11ppm نقره 0.029ppm و طلا است.

نمونه R22-4 دارای 28.8ppm تنگستن 102ppm مولیبدن 14ppm سرب 84ppm روی 0.1ppm نقره 0.011ppm و طلا است.

۱-۷-۳-۵-۱-۷-رگه (IVK7)

ترانشید جدید R23 در نقطه 121-122 به طول ۳/۳ متر با امتداد N115 حفر گردید که نمونه از آن تهیه شده است.

نمونه R23-1 دارای 0.041 طلا است.

نمونه R23-2 دارای 2572ppm تنگستن 240ppm مولیبدن 70ppm سرب 70ppm روی 1.2ppm نقره 0.044ppm و طلا است.

نمونه R23-3 دارای 52.9ppm تنگستن 135ppm مولیبدن 13ppm سرب 79ppm روی 0.17ppm نقره 0.02ppm و طلا است.

نمونه R23-4 دارای 217ppm تنگستن 547ppm مولیبدن 27ppm سرب 59ppm روی 0.47ppm نقره 0.058ppm و طلا است

نمونه R23-5 دارای 0.010ppm طلا است.

ترانشه جدید R24 (نقاط 123-124) در امتداد N121 و طول ۱۱ متر که رگه را قطع کرده است.

ترانشه جدید R25 (نقطه 125-126)

نمونه R25-1 دارای 17.7ppm تنگستن 2420ppm مولیبدن 17ppm سرب 55ppm روی 0.29ppm نقره 0.092ppm و طلا است

نمونه R25-2 دارای 16.9ppm تنگستن 1068ppm مولیبدن 19ppm سرب 46ppm روی 0.27ppm نقره و 0.19ppm طلا است

نقطه 127-128 ترانشه جدید R26 به طول ۵/۹ متر در بخش جنوبی زون رگه دار با جهت شیب ۱۱۲ درجه و شیب ۷۲ درجه وجود دارد . و انتهای بخش شمالی آن به شکستگی منتهی می شود.

نمونه R26-1 دارای 0.014 طلا است.

نمونه R26-2 دارای 40ppm تنگستن 390ppm مولیبدن 13ppm سرب 38ppm روی 0.17ppm نقره و 0.044ppm طلا است

نمونه R26-3 دارای 17.4ppm تنگستن 291ppm مولیبدن 15ppm سرب 50ppm روی 0.24ppm نقره 0.1ppm و طلا است

نمونه R26-4 از فرادیواره تهیه شده و دارای 0.12ppm طلا است.

ترانشه جدید R27 بر روی رگه و عمود بر زون گسله به طول ۴/۲ متر حفر گردید امتداد آن N42 درجه است.

نمونه ها از شمال شرقی به جنوب غرب به شرح زیر است.

R27-1 دارای 87.4ppm تنگستن 6.4ppm سرب 360ppm روی 0.18ppm نقره 0.020ppm و طلا است. R27-2 دارای 39.4ppm تنگستن 70ppm مولیبدن 105ppm سرب 80ppm روی 1.2ppm نقره 0.81ppm و طلا است

نمونه R27-3 حاوی رگچه های گالن است. این نمونه دارای 45.7ppm تنگستن 80.4ppm مولیبدن 64ppm سرب 55ppm روی 0.29ppm نقره 0.45ppm و طلا است.

نمونه R27-4 حاوی رگه های گالن است و دارای 1309ppm تنگستن 130ppm مولیبدن 14ppm سرب 13ppm روی 59ppm نقره 0.12ppm و طلا است. که در مسیر آن اکسید آهن، سیلیس و مالاکیت در شکستگیهای سنگ جای گرفته است. طول ترانشه ۱۹ متر و امتداد آن N104 می باشد. این ترانشه کمی خارج از محدوده نقشه و در نزدیکی ترانشه 127-128 قرار دارد و موازی آن است.

ترانشه ۹۵ به طول ۳/۵ متر و عمق ۳۰ سانتیمتر در همبری توده نفوذی گرانیتوئیدی با سنگهای هورنفلس قرار دارد.

آثار معدنی و ترانشه های مجاور ناحیه (1)

ترانشه T12 در نقطه 29 در امتداد N167 به طول ۴ متر در محل همبری توده با هورنفلس (کمر بالای توده و کمر پائین هورنفلس که رگه حاوی هماتیت، اوژلیستی و سیلیسی به ضخامت ۱/۵ متر و حدود ۷ متر آن را قطع کرده است.

رگه سیلیسی - هماتیتی (نقاط 24-25) با جهت شیب ۱۰۸ درجه و شیب ۸۳ درجه به ضخامت ۴۰-۲۰ سانتیمتر که در مرز توده و هورنفلس قرار دارد و طول آن حدود ۱۰ متر می باشد.

ترانشه جدید R19 (نقطه 136) به طول ۵/۷ متر با امتداد N107 که نمونه زیر از آنها تهیه شده است...:

نمونه R19-1 دارای 185ppm تنگستن 850ppm مولیبدن 140ppm سرب 250ppm روی 0.29ppm نقره 0.010ppm و طلا است.

نمونه R19-2 دارای 0.48ppm طلا است.

نمونه R19-3 دارای 0.075ppm طلا است.

جدول نتایج شیمیایی برخی از نمونه های (1) منطقه خونی.

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
BK18A	1200	9.60	0.31	82.0	0.19
BK20A	22420	21.0	0.31	2625	0.11
BK24A	27930	25.0	0.17	470	0.12
میانگین	17183	18.5	0.26	1059	0.14

نتیجه گیری از بررسی ناحیه I منطقه خونی:

این ناحیه با وسعتی نزدیک به ۲ هکتار در بخش جنوب خاوری نقشه خونی قرار دارد بجز بخش شمال باختری این محدوده توده های نفوذی و کوارتز دیوریت پورفیری و با کوارتز مونزونیتی در آن رخنمون دارند رگه های معدنی اغلب طویل بوده و امتداد شمال باختری جنوب خاوری و یا شمال خاوری جنوب باختری نشا می دهند ترانشه های جدید و قدیم موقعیت رگه ها را بهتر نشان می دهند آثاری از کندهکاریب قدیمی بر روی رگه ای این ناحیه دیده شده است میانگین عیار طلا در رگه ها با توجه به تجزیه هیا شیمیایی موجود به حدود ۰/۱۴ ppm می رسد با توجه به مجموع طول رگه های معدنی ۳۲۴ متر و ضخامت میانگین حدود ۱ متر ، میزان حجم و ذخیره برآوردی تا عمق ۳۰ متر به صورت زیر محاسبه می گردد:

متر مکعب $9720 = 30 \times 1 \times 324$

تن $26244 = 207 \times 9720$

۳-۵-۲- محدوده پیشنهادی شماره (II) منطقه خونی

۳-۵-۲-۱- رگه (IIVK1)

ترانشه قدیمی T2 (نقاط ۳۰-۳۱) ترانشه در امتداد N72 که جهت رخنمون یافتن بیشتر رگه است. و ترانشه جدید در همین محل حفر گردیده است.

از نقطه 30 به سمت 31 : به فاصله ۵ متر واریزه های سنگهای دگرگونی به رنگ خاکستری مایل به سبز بعد به فاصله ۴ متر زون رگه دار که این ترانشه را قطع کرده است امتداد کلی رگه n171 است که با باطله کمتری همراه است ضخامت آن ۴ متر می باشد سنگها به رنگ قهوه ای سوخته ، سیاه، قهوه ای روشن است حفاری به صورت مغزه گیری بر روی این رگه انجام شده است این رگه در حاشیه توده نفوذی و در کنار مورد تفلس ها تشکیل یافته است شیب کلی رگه زیاد و در حدود ۸۵ درجه است سنگهای رگه شامل سیلیس به مقدار فراوان هماتیت و لیمونیت است نمونه تکه ای bk18 از رگه های معدنی این ترانشه تهیه شده است

جهت شناسائی بیشتر این رگه در عمق حفاری جدید صورت گرفته است در تصویر شماره ۵۲ دستگاه حفاری بر روی تپه دیده می شود.



تصویر شماره ۵۲: دستکاه حفاری بر روی تپه مستقر گردیده و به سوی رگه شماره IIVK1 حفاری می‌نماید.

ترانشه قدیمی T3 ز (نقاط 32-33) بر روی یال کوه و نزدیک به مح حفاری، با امتداد N71 پهنای نیم متر و طول ۱۲ متر و عمق کم بین ۲۰-۸۰ سانتیمتر است که قطع کننده رگه اصلی است.

نقطه 32 به طرف 33: به فاصله ۱ متر هورنفلس برنگ خاکستری تیره بضا" با نوارهای سیلیسی در ضخامت های چند میلیمتر فاصله ۱ تا ۶ متر یعنی ضخامت ۵ متر رگه های سیلیسی هماتیته همراه با سنگهای دگر سان شده بعد با ضخامت ۲ متر رگه های سیاه تا قهوه ای سیلیسی - هماتیته در نهایت ۲ متر نزدیک نقطه ۴ توده نفوذی رخنمون دارد.

نقطه 34 انتهای رگه و در کف آبراهه قرار دارد و ادامه آن در زیر واریزه مدفون است. ضخامت رگه در این نقطه به ۳/۵ متر می رسد. نمونه تکه ای BK3A از آنها تهیه شده است.

۲-۲-۵-۳-رگه و توده معدنی IIVK2

نقطه 45-46-47 چهر گوشه رخنمون رگه به ضخامت ۳ متر امتداد عمومی N18 است. که طول رگه حدود ۱۲ متر است. نمونه BK3A و BK5A از آنها تهیه شده است. سنگهای رگه از نوع سیلیسی، هماتیت، کربناتی است.

بیشترین بخش این نمونه را کتنسنگ تشکیل می دهد که در آن شکستگی های زیر ایجاد شده است. این گونه شکستگی ها ی ریز بطریق تراوشی توسط هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت (Goethite) و لپیدوکروسیت (Lepidocrosite) پر شده اند. لپیدوکروسیت بصورت لکه های تقریباً "مدور و روشن در داخل متنی گوتیتی با قدرت بازتابشی کم و برنگ خاکستری با رنگ انعکاسی داخلی قرمز رنگ قرار گرفته اند. و بافت لکه ای (Spotted tex.) تشکیل داده اند.

تصویر شماره ۵۳ نمائی از بافت لکه ای را نشان می دهد که در متنی گوتیتی به رنگ خاکستری لکه هایی از لپیدوکروسیت طوسی روشن قرار گرفته اند. (X20×12.5)



توده معدنی در محدوده نقاط 48-49-50 از نوع هماتیتی، سیلیسی خیلی کم مالاکیتی است. که نمونه BK6A بصورت تکه ای از آنها تهیه شده است. ضخامت کلی آنها به حدود ۱۵ متر می رسد. علاوه بر کانیهای فوق حاوی اولیژیست فراوان کمی کربنات و مقداری لیمونیت می باشد. این بخش معدنی به صورت توده مانند است. رگه بعدی که در کنار رگه قبلی قرار دارد و در اصله بین آنها به فاصله ۶ متر هورنفلس نواری چین خورده و سیلیسی قرار دارد.

نمونه های دیگری از جنوب شرق به شمال غرب به شرح زیر تهیه شده است.

نمونه SR-1 دارای گالن فراوان به همراه اکسیدهای آهن است. در این نمونه 13.7ppm تگستن 28.6ppm مولیبدن 7.8ppm سرب 62ppm روی 0.13ppm نقره 0.094ppm و طلا است.

نمونه SR-2 حاوی کمی گالن بوده و در آن 11ppm تگستن 67ppm مولیبدن 4.8ppm سرب 120ppm روی 0.13ppm نقره 0.12ppm و طلا است.

نمونه SR-3 دارای 10.6ppm تگستن 65.8ppm مولیبدن 7.8ppm سرب 110ppm روی 0.11ppm نقره 0.072ppm و طلا است.

نمونه SR-4 دارای 20.9ppm تگستن 52.6ppm مولیبدن 8.8ppm سرب 150ppm روی 0.098ppm نقره 0.29ppm و طلا است.

نمونه SR-5 دارای 21.6ppm تگستن 70ppm مولیبدن 10ppm سرب 190ppm روی 0.16ppm نقره 0.38ppm و طلا است.

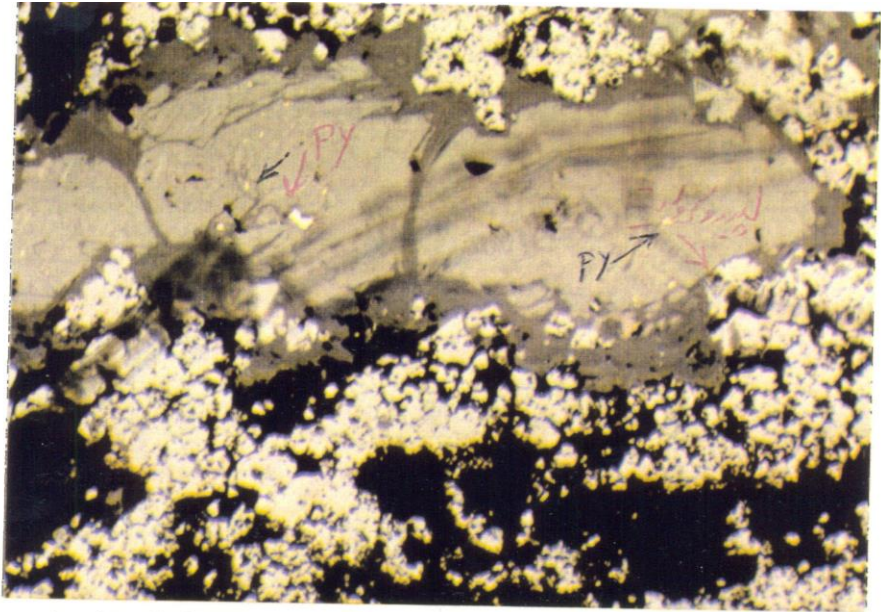
۳-۲-۵-۳-توده معدنی (IIVK3)

نقاط 52-53-54-55-56 (چاله احتمالاً قدیمی که در حوالی آن مالاکیت هم دیده می شود). (57- که نقاط 52 به 57 وصل می شود. این محدوده حالت توده مانند دارد که نمونه BK7PO از آنها تهیه شده است. کانیها شامل سیلیس، هماتیت، منتیت، اولیژیست، مالاکیت و کمی لیمونیت می باشد. لازم به ذکر است که در برخی نقاط عدسی هائی از هورنفلس های نواری در اخل توده نواری رار گرفته است. از بین نقاط 50 تا 52 نمونه BK8A تهیه گردید.

نمونه شماره BK7PO

بخش اعظم این نمونه از دانه های به هم پیوسته لیپدوکروسیت در کنار مختصری از کانه گوتیت تشکیل شده که خود مجموعه ای از کانه های جانشینی و هیدروکسیدی آهن ناشی از دگرسانی های بلورهای پیریت هستند . وجود باقی مانده پیریت در داخل مجموعه هیدروکسیدی آهن موید گفته فوق است. (تصویر شماره ۵۴)

تصویر شماره ۵۴: نمایی از باقی مانده پیریت در داخل بلورهای هیدروکسی آهن گوتیتی را نشان می دهد که توسط بلورهای به هم پیوسته و با قدرت بازتابشی بالاتر و برنگ طوسی از لیپدوکروسیت در بر گرفته شده اند. (X20×12.5)



صویر شماره ۵۴: نمایی از باقیمانده‌های پیریت را نشان می‌دهد که توسط بلورهای بهم پیوسته لپیدوکروسیت در بر گرفته شده‌اند (X20 x 12.5).

اخزای آهن بصورت میکروکریستالین و برنگ قهوه ای نیز در بین بلورهای لپیدوکروسیت و در حالت متقاطع قابل رویت می باشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

بین نقاط 44 تا 55 تا هونفلس همراه با رگه و رگچه های سیلیس و بعضاً "سیلیسی هماتیت دار قرار دارد.

۴-۲-۵-۳-رگه (IIVK4)

ترانسه جدید R14 (نقطه 62)

نمونه R14-1 از هورنفلس تهیه شده که 0.14ppm طلا دارد

نمونه R14-2 از توده نفوذی دیوریتی برنگ خاکستری مایل به سبز که دارای 0.018ppm طلا برداشت شده است.

نمونه R14-3 از نوع سیلیس همراه با اکسید آهن دارای 291ppm تنگستن 9600ppm مولیبدن 29ppm سرب، 64ppm روی 0.8ppm نقره 0.07ppm و طلا میباشد.

نمونه R14-4 از سنگ دیو ریتی برنگ خاکستری مایل به سبز با رگچه های مالاکیت دارای 97.2ppm تنگستن 1314ppm مولیبدن 45ppm سرب 48ppm، روی 0.23ppm نقره 0.063ppm و طلا است.

نمونه هورنفلس کمی لیمونیتی شده دارای 0.16ppm طلا است.

ترانشه قدیمی T5 (نقاط 67-68) به طول 5/5 متر و عمق متوسط 0/8 در واریزه حفر شده است.

IIVK5-3-5-2-5-5

نقطه رگه جهت شیب 269 درجه و شیب 86 درجه ضخامت 1-0/5 متر حاوی سیلیس هماتیت و اولژیست است که نمونه BK9A از آنها تهیه شده است.

ترانشه قدیمی T18 (نقاط 70-135) با امتداد N24 طول حدود 10 متر و عمق 0/7-0/5 از نقطه 70 به طرف 36 به فاصله 3/5 متر حاوی رگه های سیلیسی - هماتیتی است.

در نقطه 72 رگه ها با ضخامت 1 متر و جهت شیب 144 درجه و شیب 71 درجه هورنفلس های چین خورده را قطع کرده اند. رگه ها از نوع سیلیسی هماتیتی بوده و نمونه BK10A از آنها تهیه شده است. طول رگه به 9 متر می رسد.

ترانشه قدیمی T19 (نقاط 133-134) امتداد N95 طول 15 متر عمق 0/8-0/5 متر و پهنای 70 سانتیمتر دارد. از نقطه 69 به 70 تا فاصله 3 متر رگه های سیلیسی هماتیتی خورده شده و تا 70 سانتیمتر ی نقطه 70 هورنفلس همراه با رگه های نازک سیلیسی دیده می شود.

IIVK6-3-5-2-6-6 (نقاط 63-64)

ضخامت رگه حدود 2 متر است که شامل رگه های هماتیتی - سیلیسی است که ترانشه جدید R28 به طول 4/4 متر در آن نقطه حفر گردیده است. امتداد ترانشه است در نقطه 62 ادامه رگه دیده می شود. سطح رگه و رگچه ها جهت شیب 118 درجه و شیب 75 درجه و ضخامت حدود 70 سانتیمتر نشان می دهد. طول رگه قابل دید حدود 10 متر است. نمونه های تهیه شده از این ترانشه به شرح زیر است.

نمونه R28-1 دارای 0.011ppm طلاست.

نمونه R18-2 دارای 16.5ppm تنگستن 126ppm مولیبدن 13ppm سرب 50ppm روی 0.15ppm و نقره 0.017ppm و طلا است.

نقطه 65 با امتداد N14 عبور می کند که در همبری توده با هورنفلس قرار دارد.

۷-۲-۵-۳-رگه (IIVK7)

رگه و گسل ۷۶-۷۵ با جهت شیب ۲۳ درجه و شیب ۸۱ درجه است. که دره ای پر شیب ایجاد کرده است. رگه در امتداد گسل تشکیل یافته و در نقطه ۷۶ درج شیب ۲۱۰ درجه و شیب ۸۳ درجه نشان می دهد این رگه به ضخامت حداکثر ۲ متر از نوع سیلیسی هماتیتی می باشد.

۸-۲-۵-۳-رگه (IIVK8)

ترانشه قدیمی T7 (نقاط 77-78) با امتداد N62 و طول ۵/۵ متر و عمق حدود ۰/۵ متر در شکستگی ها ی هورنفلس حفر شده است. در بخش میانی کمی سیلیسی شده اند. رگه جزئی اولیژیست در حوالی نقطه ۷۷ دیده می شود.

۹-۲-۵-۳-رگه (IIVK9)

ترانشه قدیمی T4 (نقاط 58-59) با امتداد N87 به طول ۴/۵ متر و عمق کم ۰/۴ متر در هورنفلس حفر شده است.

از نقطه ۵۸ به ۵۹ ۰/۵ متر عدسی سیلیسی سفید رنگ ۲/۵ متر رگه سیلیسی - هماتیتی به صورت رگه های کوچک مشاهده می شود.

جدول نتایج تجزیه شیمائی برخی از نمونه های (II) منطقه خونی .

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
BK1A	2090	1000	6.20	125	1.51
BK3A	8122	1200	7.30	140	2.15
BK5A	540	52.0	0.18	220	0.080

0.16	150	0.74	660	690	BK6A
0.0088	77.0	0.082	32.0	340	BK8A
1.27	98.0	2.50	1300	500	BK9A
0.29	82.0	1.80	18.0	4123	BK10A
0.78	127.4	2.69	609	2344	میانگین

نتیجه گیری از بررسی ناحیه (II) منطقه خونی:

این ناحیه با وسعتی نزدیک به ۲/۶ هکتار در بخش مرکزی نقشه خونی قرار دارد. در این ناحیه توده های نفوذی کوارتز مونزونیتی - مونزوگرانیتی واحد E-O^{qm}

سنگهای دگر گونی را قطع کرده و به شیستهای هورنفسی مبدل نموده اند. بزرگترین رگه سیلیسی - هماتیتی این ناحیه (IIVK1) امتداد شمال باختری - جنوب خاوری دارد و حفاری جدید (از نقطه BH2) بر روی آن صورت گرفته است. میانگین عیار طلا در آن 1.83ppm می باشد. در بخش باختری این ناحیه دو توده معدنی از نوع سیلیسی - هماتیتی وجود دارد. که میانگین عیار طلای آن کمتر از 0.1 ppm می باشد. رگه (IIVK5) واقع در بخش جنوبی این ناحیه 1.27ppm نشان داده است. بهتر است رگه معدنی (IIVK1) و رگه های معدنی بخش جنوبی این ناحیه مورد کاوش دقیقتر قرار گیرد. علاوه بر دو توده سیلیسی - هماتیتی مجموع طول رگه ها به ۱۱۸ متر ضخامت میانگین رگه های معدنی به ۲ متر می رسد. حجم مواد معدنی رگه ها تا عمق قابل استخراج حدود ۳۰ سانتیمتر (متر مکعب $118 \times 2 \times 30 = 7080$) محاسبه شده است. حجم توده های معدنی حدود متر مکعب $15 \times 30 = 13500$ خواهد بود. در مجموع حجم مواد معدنی و بر آورد ذخیره به شرح زیر محاسبه می گردد.

$$\text{متر مکعب } 7080 \times 13500 = 20580$$

$$\text{تن } 20580 \times 2.7 = 55566$$

۳-۵-۳- محدودده پیشنهادی شماره (III) منطقه خونی

۳-۵-۳-۱- رگه (IIVK1)

منطقه ۱۱ تا ۱۳ زون سیلیسی هماتیتی به طول ۳۰ متر و عرض حداکثر ۱۰ متر که از سمت شمال به آبرفت‌های منتهی میشود.

در نقطه ۱۲ رگه ضخیم سیلیسی - هماتیت با جهت شیب ۳۴۴ درجه و شیب ۴۹ درجه دیده میشود.

۲-۳-۵-۳-رگه (III VK2)

رگه (III VK2)

ترانشه جدید R30 (نقاط 1-2) به طول ۳/۵ متر و امتداد N56 در شیبست حفر شده است.

نمونه R30-1 دارای اینتنگستن مولیبدن سرب روی نقره و طلا است.

۳-۳-۵-۳-رگه (III VK3)

ترانشه قدیمی T1 (نقاط 129-130) به طول ۵ متر حاوی رگه با N61 از نوع سیلیسی هماتیتی به ضخامت کلی ۲ متر می باشد.

۴-۳-۵-۳-رگه (III VK4)

در نقاط ۱۹-۲۰ رگه سیلیسی به ضخامت به ضخامت ۱ متر دیده می شود. ترانشه جدید R29 به طول ۵/۷ متر بر روی آن حفر شده است. ترانشه امتداد E-W را نشان می دهد. رگه سیلیسی - هماتیتی در این نقطه جهت شیب ۲۰۷ درجه و شیب ۳۲ درجه را دارد.

نمونه R29-1 دارای 0.0082 طلا است.

نمونه R29-2 از زون برشی به شدت لیمونتی و هماتیتی شده دارای 32.9ppm تنگستن 151ppm مولیبدن 52ppm سرب 150ppm روی 0.36ppm نقره 0.13ppm طلا است. نمونه R29-3 دارای 22.6ppm تنگستن 21.2ppm مولیبدن 19ppm سرب 89ppm روی 0.19ppm نقره 0.019ppm طلا است.

۵-۳-۵-۳-رگه (III VK5)

نقطه ۴۱ . ۴۲ رگه به ضخامت حدود ۲ متر و امتداد N145 طول رخنمون رگه ۱۰ متر که ادامه آن در زیرپوشش خاکی از هر دو طرف پنهان است. رگه از نوع سیلیسی و کربناتی است. و نمونه از BK11A

انها تهیه شده است.

۳-۵-۳-۶- رگه (III VK6)

مابین نقاط ۱۳۱-۴۰ رگه سیلیسی به ضخامت حدود ۱/۲ متر و طول حدود ۱۲ متر در سنگها های دگر گونی قرار دارد. در حوالی نقاط ۳۷ رگه ای با امتداد N70 و طول کم حدود ۵ متر از نوع سیلیسی- هماتیتی، شیشه ها را قطع کرده است. از رگه سیلیسی و هورنفلس های اطراف آن نمونه BK14A تهیه شده است.

جدول نتایج تجزیه شیمیایی برخی از نمونه های ناحیه (III) منطقه خونی

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
BK11A	160	80.0	1.35	55.0	0.086
BK14A	740	16.0	0.29	55.0	0.028
میانگین	450	48	0.82	55	0.057

نتیجه گیری از بررسی ناحیه (III) منطقه خونی:

در این ناحیه سنگ های دگرگونی از نوع شیست سبز همراه با کوارتزیت واحد sh و آبرفت های رودخانه ای رخنمون دارد. عدسی های سیلیسی (کوارتز) در اغلب موارد در سنگهای دگر گونی دیده میشود. رگه های سیلیسی –هماتیتی با امتداد شمال باختری – جنوب خاوری و یا شمال خاوری – جنوب باختری به تعداد کم در این ناحیه دیده می شود . عیار طلا و سایر عناصر در این بخش قابل توجه نیست . مجم.ع طول رگه ها ۹۵ متر و ضخامت میانگین آنها حدود ۱/۵۵ می باشد. میزان جم مواد معدنی و ذخیره احتمالی تا عمق ۲۰ متر به شرح زیر محاسبه شده است:

$$95 \times 1.55 \times 20 = 2945 \text{ متر مکعب}$$

تن $2945 \times 2.7 = 7951.5$

نتیجه گیری کلی از بررسی های اکتشافی منطقه خونی:

در محدوده نقشه خونی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ سه ناحیه پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشافی در مرحله تفضیلی به شماره های (I) تا (III) مشخص شده است. از این میان نواحی (I) و (II) اهمیت بیشتری داشته و در اولویت بالا تر قرار دارند. در ناحیه (I) رگه های معدنی ضخامت قابل ملاحظه نشان می دهند. لیکن عیار طلا در آنها به حدود 0.14ppm میرسد. در ناحیه (II) رگه IIVK1 با عیار طلای 1.83ppm طول ۳۰متر و ضخامت ۲ متر و همچنین رگه IIVK5 با عیار طلای 1.27ppm ولی ابعاد کوچک نیاز به بررسی بیشتر دارند. طول کلی رگه ها در این منطقه ۵۳۷ متر است. و علاوه بر آن دو توده سیلیسی هماتیته نیز وجود دارد. حجم مواد معدنی ۳۳۲۴۵ متر مکعب و ذخیره ۸۹۷۶۲ تن میباشد. با توجه با پائین بودن عیار طلا و سایر عناصر معدنی در این منطقه، ادامه عملیات اکتشافی می تواند به نقاط پر اعتبار محدود گردد.

برای هر یک از فراین کال کافی و خونی نقشه زمن شناسی و معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ تهیه شده و موقعیت کلیه آثار معدنی شناخته شده تداشته های قدیمی و جدید محل نمونه ها و حدود تغییرات نتایج آزمایشگاهی مشخص شده است.

در منطقه کال کافی توده های نفوذی جوانتر مواد معدنی بیشتری با خود به همراه آورد و در سیستم های شکستگی و در مواردی به صورت شبکه مانند (استوک ورک) به جای گذارده اند. در برخی موارد (زیر ناحیه b از ناحیه I کال کافی) ترکم رگه های معدنی به قدری زیاد است. که وجود توده های معدنی را در عمق محتمل می نماید. عیار طلا؛ مولیبدن؛ و در مواردی سرب، مس و نقره جلب نظر می نماید. ادامه عملیات اکتشافی در مرحله تفضیلی و اعمال عملیات ژئوفیزیکی (به روش IP) بر روی رگه اصلی و در زیر ناحیه b توصیه میشود. میزان ذخیره مواد معدنی در این منطقه ۶۲۴۶۳ تن بر آورد شده است. ناحیه I با وسعت حدود ۲۸ هکتار حاوی رگه های معدنی متعدد و از آن جمله رگه اصلی (IVa1) است. طول آن ۲۰۰ متر، عیار میانگین طلای 4.4ppm می باشد و غنی شدگی قابل توجهی از عناصر مولیبدن و در مواردی سرب و مس را نشان می دهد. رگه IV1 در ناحیه II دارای عیار طلای 42.4ppm است و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است. در بخش جنوب خاوری نیز رگه های پراکنده ای وجود دارد.

در محدوده نقشه خونی سه ناحیه پیشنهادی جهت پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشافی در مرحله تفضیلی به شماره های (I) تا (III) مشخص شده است. میزان عیار طلا به جز چند مورد خاص قابل ملاحظه نیست. در ناحیه (I) رگه ای معدنی نسبتاً زیاد است. ولی عیار طلا در آنها به حدود 0.14ppm می رسد. در ناحیه (II) رگه IIVK1 با عیار طلای 1.83ppm و رگه IIVK5 با عیار طلای 1.27ppm نیاز بررسی بیشتر دارند. ذخیره کلی مواد معدنی در این منطقه ۸۹۷۶۲ تن بر آورد شده است.

فهرست منابع مورد استفاده

فهرست منابع فارسی

باباخانی-علیرضا، رادفر-جواد، مجیدی جمشیدیه مطالعات زمین شناسی و اکتشافی در منطقه کال کافی- خونی به عنوان پی جوئی طلا و سایر فلزات همراه در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰، شرکت توسعه علوم زمین، ۱۳۷۸

[۲] کریم پور, محمد حسن, زمین شناسی اقتصادی کاربردی, انتشارات جاوید, ۱۳۶۸, ۴۴۰ صفحه.

[۳] موید, محسن, پتروگرافی و پتروشیمی سنگهای نوار و لکانوپلوتونیک منطقه طارم در ارتباط با ژنز مس, رساله کارشناسی ارشد, دانشگاه تبریز, ۱۳۷۰.

[۴] شرکت صنعتی معدنی [اکتشافات ذخایر معدنی به ویژه مس در مناطق چودر چای و کوهیان در مقیاس ۱:۵۰۰۰, ۱۳۷۶]

[۵] حسنی پاک, علی اصغر, اکتشافات ذخایر طلا انتشارات دانشگاه تهران, ۱۳۷۸, ۶۰۹ ص.

REFERENCES

- [1] Detailed geological Prospecting in Anarak area (Central Iran). Kafi-Khuni locality 1981

پیوست

ضمیمه ۱

(نتایج تجزیه شیمایی)

50 Samples
M.

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Delivering Party: 98

Date:

Report No:

Sample No: 50 Samples

Analysis No:

Laboratory Department

نام درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین - جنب آقاس مسجد مسیحی - منطقه الفاف - خرم

تاریخ گزارش: ۷۹/۴/۴

شماره گزارش: CO-5-94

تعداد نمونه: ۵ عدد

تعداد تجزیه: ۵ عدد Au

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (µg/g)																	
			Mo	Au																
1	K4A		865	15.90																
2	K5A		7500	9.01																
3	K6A		5250	12.7																
4	K8A		230	0.090																
5	K9A		335	0.21																
6	K11A		760	0.061																
7	K12A		1950	1.07																
8	K14A		82.0	0.11																
9	K15A		106	0.048																
10	K16A		313	0.0081																
11	K17A		82.0	0.11																
12	K21A		85.0	0.13																
13	K22A		324	0.21																
14	K23A		520	0.34																
15	K26A		106	0.012																
16	K27A		240	0.16																
17	K35A		357	0.13																
18	K36A		230	0.82																
19	K42A		502	1.22																
20	K43A		246	0.11																
21	K45A		85.0	0.054																
22	K48A		215	0.21																
23	K50A		1200	1.56																
24	K51A		690	0.11																
25	K53A		222	0.21																

۱۶۴

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

نام درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:
تعداد نمونه:
تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																	
			Mn	Al																
1	K55A		204	4.64																
2	K56A		2910	1.11																
3	K60A		313	0.030																
4	K65A		610	0.076																
5	K66A		112	0.024																
6	K67A		168	0.026																
7	K68A		1920	0.50																
8	K69A		292	0.059																
9	K80A		90.0	0.17																
10	K88A		5010	7.69																
11	K91A		14600	42.4																
12	K92A		7250	0.42																
13	BK3A		140	2.15																
14	BK5A		220	0.080																
15	BK6A		150	0.16																
16	BK8A		77.0	0.0088																
17	BK9A		98.0	1.27																
18	BK10A		82.0	0.29																
19	BK11A		55.0	0.086																
20	BK14A		55.0	0.028																
21	BK18A		82.0	0.19																
22	BK20A		2625	0.11																
23	BK24A		470	0.12																
24	BK1A		125	1.51																
25	K47A		1095	0.11																

۱۷۵

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

98

Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No: 50 Samples

Analysis No:

نام درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین - جنب آقای نهدری سوسلی - منطقه ۱۰ - خونی

تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۱۵

شماره گزارش: ۰۰-۵-۳۴

تعداد نمونه: ۵۰ عدد شامل عناصر Cu, Ag, Pb, Mo

تعداد تحزیه: ۱۹۴ (۲۰۰۰.۸.۲۱)

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																	
			Cu	Pb	Ag															
1	K 4 A		11638	84900	31.5															
2	K 5 A		85025	159000	64.0															
3	K 6 A																			
4	K 8 A		2812	300	1.30															
5	K 9 A		3553	99.0	0.88															
6	K 11 A		14582	150	1.30															
7	K 12 A		3410		13.0															
8	K 14 A		13795	70.0	0.72															
9	K 15 A		6385	25.0	0.49															
10	K 16 A		4528	45.0	0.30															
11	K 17 A		3762	28.0	0.38															
12	K 21 A		7496	54.0	0.97															
13	K 22 A		10488	120	5.60															
14	K 23 A		35625	620	6.20															
15	K 26 A		2641	140	0.76															
16	K 27 A		3078	560	0.74															
17	K 35 A		17100	560	0.88															
18	K 36 A		4028	1700	0.39															
19	K 42 A		143450	39.0	17.0															
20	K 43 A		30400	185	0.90															
21	K 45 A		5130	15.0	0.32															
22	K 48 A		19570	780	1.00															
23	K 50 A		29925	1900	1.00															
24	K 51 A		8170	330	1.65															
25	K 53 A		43462	53.0	1.30															

۱۷۶

Analyst: 莫格2

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

نام درخواست کننده:

تاریخ گزارش:

شماره گزارش:

تعداد نمونه:

تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)		
			Cu	Pb	Ag
1	K55A	1378	111300	19.0	
2	K56A	7552	3700	2.00	
3	K60A	12350	98.0	0.84	
4	K65A	7695	89.0	1.30	
5	K66A	23560	66.0	2.60	
6	K67A	22420	62.0	1.10	
7	K68A	15200	1450	1.25	
8	K69A	9234	120	0.86	
9	K80A	210	17.0	0.16	
10	K88A	6526	12078	4.60	
11	K91A	2375	52000	7.30	
12	K92A	9975	127200	21.0	
13	BK2A	8122	1200	7.30	
14	BK5A	540	52.0	0.18	
15	BK6A	690	660	0.74	
16	BK8A	340	32.0	0.082	
17	BK9A	500	1300	2.50	
18	BK10A	4123	18.0	1.80	
19	BK11A	160	80.0	1.35	
20	BK14A	740	16.0	0.29	
21	BK18A	1200	9.60	0.31	
22	BK20A	22420	21.0	0.31	
23	BK24A	27930	25.0	0.17	
24	BK1A	2090	1000	6.20	
25	K47A	6726	290	6.80	

۱۶۷

ضمیمه ۱-۱

نتایج تجزیه شیمیایی

نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

اقتباس از فریدون کوزه کنانی ۱۳۷۹

937 samples

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)
بخش آزمایشگاه

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

نام درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین - حبیب آقاوند - تهران - منطقه مالکافی
تاریخ گزارش: ۷۹، ۵، ۱۵
شماره گزارش: ۰۰-۵-۹۲
تعداد نمونه: ۵۷ عدد
تعداد تجزیه: ۲۸۲ عنصر شامل عناصر W, Mo, Cu, Pb, Zn, و Ag

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																		
			W	Mo																	
1	R1-2		47.0																		
2	RP83-2		8.14	12.8																	
3	r-2		22.7	5310																	
4	G29-1		5.23	22.6																	
5	R29-2		22.9	151																	
6	R29-3		22.6	21.2																	
7	R19-1		185	850																	
8	R27-1		87.4	24.6																	
9	R-27-2		39.4	70.0																	
10	R-27-3		45.7	80.4																	
11	R-27-4		12.9	130																	
12	R-28-2		16.5	126																	
13	R18-1		75.4	1092																	
14	-18-2		54.3	918																	
15	R18-3		29.5	1570																	
16	R17-1		45.7	77.0																	
17	SR-1		12.7	28.6																	
18	SR-2		11.0	67.0																	
19	SR-3		10.6	65.8																	
20	SR-4		20.9	52.6																	
21	SR-5		21.6	70.0																	
22	R25-1		17.7	2420																	
23	R25-2		16.9	1068																	
24	R20-1		154	10500																	
25	R21-1		334	6770																	

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

935 samples

(175 份)

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

نام درخواست کننده:

تاریخ گزارش:

شماره گزارش:

تعداد نمونه:

تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																		
			W	M _o																	
1	R21-2		165	512																	
2	R23-2		2572	240																	
3	R23-3		529	135																	
4	R23-4		217	547																	
5	R26-2		40.0	390																	
6	R26-3		17.4	921																	
7	R22-2		24.7	88.8																	
8	R22-4		28.8	102																	
9	R12-2		166	2760																	
10	R12-3		24.7	95.4																	
11	R3-2		9.14	695																	
12	R30-1		4.97	21.0																	
13	R14-3		291	9600																	
14	R14-4		97.2	1314																	
15	R15-1		3.76	2225																	
16	R15-2		3.84	63.0																	
17	R15-4		4.20	2850																	
18	R15-5		0.76	46.2																	
19	R31-1		2.22	35.0																	
20	R2-2			270																	
21	R2-3			2850																	
22	R4-2			106																	
23	R5-2			5950																	
24	R6-2			65.4																	
25	R6-3			29.8																	

۱۷۱

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No: 56 Samples

Analysis No:

نام درخواست کننده:

تاریخ گزارش:

شماره گزارش:

تعداد نمونه:

تعداد تجزیه:

2000. 8. 2 月 报

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g/g)			
			Cu	Pb	Zn	Ag
1	R 1-2		210	11.0	31.0	0.96
2	RP87-2			27.0	40.0	0.61
3	13-2			24.0	78.0	2.70
4	GS9-1			88.0	190	6.40
5	R 29-2			52.0	150	0.36
6	R 29-3			19.0	89.0	0.19
7	R 19-1			140	250	0.29
8	R 27-1			6.40	260	0.18
9	R 27-2			105	80.0	1.20
10	R 27-3			64.0	55.0	0.29
11	R 27-4			14.0	130	0.59
12	R 28-2			13.0	50.0	0.15
13	R 18-1			70.0	110	3.90
14	18-2			96.0	120	1.20
15	R 18-3			68.0	240	3.80
16	R 17-1			440	980	7.10
17	SR-1			7.80	62.0	0.13
18	SR-2			4.80	120	0.13
19	SR-3			7.80	110	0.11
20	SR-4			8.30	150	0.093
21	SR-5			10.0	190	0.16
22	R 25-1			17.0	55.0	0.29
23	R 25-2			19.0	46.0	0.27
24	R 20-1			30.0	46.0	0.16
25	R 21-1			28.0	36.0	0.22

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

نام درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:
تعداد نمونه:
تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g/g)			
			Cu	Pb	Zn	Ag
1	R21-2			12.0	25.0	0.076
2	R23-2			11.0	70.0	1.20
3	R23-3			13.0	79.0	0.17
4	R23-4			27.0	51.0	0.47
5	R26-2			13.0	38.0	0.17
6	R26-3			15.0	50.0	0.24
7	R22-2			84.0	53.0	0.14
8	R22-4			14.0	84.0	0.10
9	R12-2			8.90	46.0	0.26
10	R12-3			12.0	38.0	0.22
11	R3-2			19.0	79.0	1.00
12	R30-1			32.0	160	0.37
13	R14-3			22.0	64.0	0.30
14	R14-4			45.0	48.0	0.23
15	R15-1			11.0	38.0	0.37
16	R15-2			10.0	46.0	0.17
17	R15-4			37.0	44.0	0.39
18	R15-5			3.60	64.0	0.037
19	R31-1			38.0	460	1.30
20	R2-2		5174	160	130	0.92
21	R2-3		1872	650	440	1.20
22	R4-2		3283	19.0	52.0	1.00
23	R5-2		5498	1400	220	0.96
24	R6-2		210	68.0	38.0	0.27
25	R6-3		290	18.0	160	0.23
	R22-3			20.0	70.0	0.11

۱۷۴

Analyst: 

Checked by:

Confirmer

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

نام درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:
تعداد نمونه:
تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																		
			W	M _o																	
1	R7-2			28.0																	
2	R7-4			26.6																	
3	R8-2			389																	
4	R8-4			6000																	
5	R3-5			5250																	
6	R9-1			17.0																	
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					

96-2-2

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department
نام درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین - جنب آفتاب منیر سربلی - ترانسه ها سید صالحی
تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۲۹
شماره گزارش: ۰۰-۵-۹۲
تعداد نمونه: ۹۳ عدد
تعداد تجزیه: ۹۳ عدد Au

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g/g)																		
			Au																		
1	R ₁ -1		0.013																		
2	R ₁ -2		0.010																		
3			0.024																		
4	RP83-1		0.016																		
5	RP83-2		0.020																		
6	R ₁₃ -1		0.044																		
7	R ₁₃ -2		0.22																		
8	R ₁₃ -3		0.047																		
9	G59-1		0.11																		
10	R ₂₉ -1		0.0082																		
11	R ₂₉ -2		0.13																		
12	R ₂₉ -3		0.019																		
13	R ₁₉ -1		0.010																		
14	R ₁₉ -2		0.48																		
15	R ₁₉ -3		0.075																		
16	R ₂₇ -1		0.020																		
17	R ₂₇ -2		0.81																		
18	R ₂₇ -3		0.45																		
19	R ₂₇ -4		0.12																		
20	R ₂₈ -1		0.011 0.018																		
21	R ₂₈ -2		0.017																		
22	R ₁₈ -1		0.18																		
23	R ₁₈ -2		0.037																		
24	R ₁₈ -3		0.14																		
25	R ₁₇ -1		0.11																		

۱۷۶

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

نام درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:
تعداد نمونه:
تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g / g)																	
			Au																	
1	SR-1		0.094																	
2	SR-2		0.12																	
3	SR-3		0.072																	
4	SR-4		0.29																	
5	SR-5		0.78																	
6	R16-1		0.60																	
7	R25-1		0.30																	
8	R25-2		0.19																	
9	R20-1		0.025																	
10	R20-2		0.068																	
11	R21-1		0.092																	
12	R21-2		0.0085																	
13	R23-1		0.041																	
14	R23-2		0.046																	
15	R23-3		0.020																	
16	R23-4		0.058																	
17	R23-5		0.010																	
18	R26-1		0.016																	
19	R26-2		0.044																	
20	R26-3		0.10																	
21	R26-4		0.12																	
22	R22-1		0.026																	
23	R22-2		0.022																	
24	R22-3		0.029																	
25	R22-4		0.011																	

۱۷۷

Analyst:

Handwritten signature

Checked by:

Handwritten signature

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

نام درخواست کننده:

تاریخ گزارش:

شماره گزارش:

تعداد نمونه:

تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g / g)																	
			A _u																	
1	R ₁₂ -1	0.0046																		
2	R ₁₂ -2	0.0046																		
3	R ₁₂ -3	0.019																		
4	R ₃ -1	0.013																		
5	R ₃ -2	0.037																		
6	R ₃ -3	0.011																		
7	R ₃₀ -1	0.017																		
8	R ₁₄ -1	0.14																		
9	R ₁₄ -2	0.018																		
10	R ₁₄ -3	0.070																		
11	R ₁₄ -4	0.063																		
12	R ₁₄ -5	0.16																		
13	R ₁₅ -1	0.16																		
14	R ₁₅ -2	0.017																		
15	R ₁₅ -3	0.12																		
16	R ₁₅ -4	1.14																		
17	R ₁₅ -5	0.24																		
18	R ₃₁ -1	0.81																		
19	R ₂ -1	0.050																		
20	R ₂ -2	0.057																		
21	R ₂ -3	0.12																		
22	R ₂ -4	0.013																		
23	R ₄ -1	0.066																		
24	R ₄ -2	0.011																		
25	R ₄ -3	0.038																		

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)
بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

نام درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:
تعداد نمونه:
تعداد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																	
			A_{μ}																	
1	R5-1		0.017																	
2	R5-2		0.023																	
3	R5-3		0.028																	
4	R6-1		0.013																	
5	R6-2		0.061																	
6	R6-3		0.054																	
7	R6-4		0.016																	
8	R7-1		0.26																	
9	R7-2		0.015																	
10	R7-3		0.018																	
11	R7-4		0.037																	
12	R8-1		0.0075																	
13	R8-2		4.11																	
14	R8-3		0.044																	
15	R8-4		1.70																	
16	R8-5		13.2																	
17	R8-6		0.016																	
18	R9-1		0.011																	
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

Analyst:



Checked by:

۱۷۹



Confirmer:

ضمیمه ۲

(نتایج آزمایشهای XRD, XRF)



وزارت
انرژی و برق

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، جاده مهران، صندوق پستی ۱۴۴۶ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
شماره: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره
تاریخ
پوست

* نام *

گروه کانی شناسی
آزمایشگاه دیفرکتومتری پرتو ایکس (X.R.D)

Requested by:
Report No.:
Date of Report:
Cost of Analysis:

درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین
شماره گزارش: ۷۹/۳۲۷***۷۹-۱.۳
تاریخ گزارش: ۷۹/۳/۱۷
بهای تجزیه: ۵۰۰/۰۰۰ ریال - ۷۷۱ ریال هزینه نرس
بابت: ۶۵ تخفیف مبلغ - ۴۳,۷۵۱ ریال

Lab No.	Field No.	XRD Results.
381	BK22X	QUARTZ+FELDSPAR+CLAY MINERAL.
382	BK23X	QUARTZ+HEMATITE+FELDSPAR.
383	K38X	QUARTZ+FELDSPAR+CLAY MINERALS.
384	K39X	QUARTZ+FELDSPAR+CLAY MINERALS.
385	K96X	QUARTZ+FELDSPAR+CALCITE+HALITE+CLAY MINERALS.



محمد نیکفار
مدیر امور آزمایشگاهها

Investigated by: JAAFARI

Approved by: M. J. NIKFAR



وزارت

انرژی و آموزش عالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران - میدان آزادی - خیابان معراج - صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
نمابر: ۶۰۰ ۹۳۳۸ - پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره :
تاریخ :
پوست :

بسمه تعالی
گروه کانی شناسی
آزمایشگاه پراش پرتو ایکس (XRD)

درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین

شماره گزارش: ۷۹-۳۸۷-۱-۱

تاریخ گزارش: ۷۹/۸/۱۱

بهای تجزیه: ۳۰۰۰۰۰ ریال

LAB. NO.	FIELD NO.	XRD RESULT
1542	1-S2-X	FELDSPAR+QUARTZ+CALCITE+HEMATITE+CLAY MINERAL.
1543	1-S4-X	FELDSPAR+QUARTZ+GYPSUM+DOLOMITE+CLAY MINERAL.

سرپرست آزمایشگاه:

تجزیه کننده:

مدیر امور آزمایشگاه

ضمیمه ۳

(نتایج مطالعات کانی شناسی و سنگ شناسی)

تفسیر کانه نگاری تعداد ۱۳ نمونه صیقلی

از منطقه کالکافی - خونی

توسط: محمد لطفی (خرداد ماه ۱۳۷۹)

نمونه شماره ۶-k

کانه اصلی این نمونه کالکوپیریت با بلورهای غیر اتومورف و گاه توده ای می باشد که سطح آن حفره حفره ای شده است. بلورهای این کانی باتوجه به شواهد موجود، تحت شرایط هوازدگی قرار گرفته و به مجموعه ای از هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده اسندگوتیت با قدرت بازتابش کمتر نسبت به لپیدوکروسیت مشخص می باشد و کلابخش اکسیدی و تیره رنگ کانسنگ را تشکیل داده اند. گسترش زون اکسیدی در این نمونه بیشتر بوده و بخش سولفیدی تنها درصدی اندک از حجم کلی کانسنگ رامی سازد وکانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره BK-20

این نمونه از نظر ماکروسکپی کلا از کانی اکسیدهای آهن و قطعات ناموزون سیدریتی یا دولومیتی تشکیل شده است از دیدگاه میکروسکپی ، کانی اصلی تشکیل دهنده این کانسنگ هماتیت با قدرت بازتابش حدود ۲۷٪ که از انیزوتروپ بوده و نشاندهنده رنگ انعکاس داخلی قرمز خونی می باشد فرم بلورها معمولا تیغه ای نازک و کوتاه است که اغلب فرمهای گسیخته هلالی شکل و لایه ای متناوب از خود نشان می دهند. با توجه به ویژگیهای ماکروسکپی و فرم میکروسکپی تیغه ای (با اندازه متوسط ۳۰*۱۸۰ میکرون) که قشرهای متناوب را تشکیل می دهند هماتیت از نوع اولیژیست آهنی (Oligist Iron) می باشد. این تیغه های بلورین هماتیت تحت فرآیندهای سطحی ، خود به هیدروکسیدهای آهن گوتیتی تبدیل می شود و بصورت باقیمانده هائی (residuals) را داخل آنها بر جای می ماند.

نمونه شماره BK-5

بیشترین بخش این نمونه را گانگ تشکیل می دهد که در آن ریز شکافها و فراکچرهای ایجاد شده است. این ریز شکافها بطریق تراوش توسط هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت (goethite) و لپیدوکروسیت (lepidocrosite) پر شده اند. لپیدوکروسیت بصورت لکه هائی تقریبا مدور و روشن

در داخل متن گوتیتی با قدرت بازتابش کم و بر رنگ خاکستری با رنگ انعکاس داخلی قرمز رنگ گرفته اند و بافت لکه ای (spotted tex) تشکیل داده اند.

نمونه شماره BK-16

ماکروسکپی کانسنگ نوعی اسکارن فورستریت- منیتیت را تداعی می نماید که بصورت هم رشد تشکیل شده اند. از نظر میکروسکپی، پاراژنز کانه ای این نمونه شامل مارتیت (martite) و مگنتیت باقیمانده (residual magnetite) است بلورهای اولیه معمولا اتومورف و تقریبا چهارگوش بوده، حاوی سیستمهای مختلف کلیواژ بوده است و اندازه متوسط آنها تا 200×200 میکرون میرسد. در حقیقت بلورهای اولیه منیتیت بوده که تحت فرآیند مارتیتی شدن تقریبا و بطور کامل به مارتیت که یکنوع هماتیت می باشد تبدیل شده و تنها بقایای از بلور اولیه منیتیت بر جای مانده است.

علاوه بر مارتیت آثاری از لیمونیت و احتمالا کربنات آهن نیز مشاهده می گردد. کانی فلزی دیگری رویت نگردید.

نمونه شماره K-81

پاراژنز کانه اولیه این نمونه پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه تا $2/6 \times 2/6$ میلیمتر بیشترین درصد حجمی بخش کانه دار را تشکیل می دهد این بلورهای تحت شرایط اکسیدان و با دخالت فرآیند هوازگی از حاشیه توسط هیدروکسیدهای آهن به ویژه گوتیت Goethite (با قدرت بازتابش کم به رنگ خاکستری تیره و رنگ انعکاس داخلی قرمز رنگ) و لپیدوکروسیت lepidocrosdte (به صورت باندهای نازک و کولوئیدی به همراه گوتیت و با قدرت بازتابش بالاتر از گوتیت و برنگ طوسی روشن) در بر گرفته شده اند و بافتی باقیمانده (restal texture) بوجود آورده اند.

گاه پیشرفت فرآیند هوازگی در کانیهای پیریت به حدی بوده که توانسته ساخت شبکه ای (boxwork structure) توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه ایجاد نماید. کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره k-85

از نظر ماکروسکپی، رنگ ظاهری کانسنگ قهوه ای روشن و تیره همراه با لکه ای سبز رنگ از ملاکیت و دانه های فلزی تیره است کانه گانگ پاراژنز فوق را همراهی می نماید.

از نظر میکروسکپی، کانه اصلی این نمونه نیز پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه متوسط ۴۵۰*۴۵۰ میکرون است که به شدت تحت فرآیند هوازدگی و پدیده شستشو (leaching) به مجموعه ای کانیها ثانویه گوتیت، لپیدوکروسیت، لیمونیت و هیدروکربناتهای مس (از جمله مالاکیت و...) تبدیل شده است. در حقیقت زمینه قهوه ای رنگ سطح نمونه همان آغشتگی های محلول هیدروکسیدی آهن و دانه های فلزی باقیمانده پیریت است عمل شستشو موجب فراهم آوری یون طی و اپاشی پیریت می گردد که با بالا رفتن pH محلول و محیط منجر به تشکیل هیدروکربنات مالاکیت و غیره گردیده است بنابراین ترتیب کانه زائی نمونه از قدیم به جدید بصورت زیر است:

1-pyrite 2-geothite –lepidocrosite 3-malachite 4-gangue

نمونه شماره Bk-24

این نمونه با توجه به مقدار زیاد آغشتگی سبز مالاکیتی و وجود چند دانه با جلای فلزی از نمونه های بارز مس دار می باشد.

از دیدگاه میکروسکپی ، ضمن آنکه مت سنگ از آغشتگی های هیدروکسیدی آهن و مالاکیت تشکیل شده شامل بلورهای چند از گوتیت مخلوط با لپیدوکروسیت با جلای فلزی نیز می باشد که خود از جانشینی و دگرسانی دانه های پیریت بوجود آمده اند چرا که باقیمانده های از پیریت اولیه در داخلی آنها بر جای مانده است اندازه بلورهای گوتیتی تا ۱/۵ ، ۱/۸ میلیمتر می رسد در متن کانسنگ دانه ای زرد رنگ و با قدرت انعکاس بالاف ایزوتروپ و به فرم غیر منتظم و با اندازه ۳۰*۶۰ میکرون در کنار بلور گوتیت دیده می شود که از ویژگیهای طلا (Au) برخوردار است لذا بهتر است این نمونه جهت آنالیز طلا آماده سازی و به آزمایشگاه ارسال گردد.

نمونه شماره k-5

این نمونه نیز به مانند نمونه (BK-24) در سطح از آغشتگی های مالاکیت و برنگ سبز همراه با هیدروکسیدهای آهن برنگ قهوه ای تشکیل شده و دانه های منفرد با جلای فلزی نیز در آنها قابل دیداست.

از نظر میکروسکپی کانسنگ از دو بخش زمینه با آغشتگی های قهوه ای هیدروکسیدی آهن و مالاکیت و دانه های فلزی اتومورف تا نیمه اتومورف فلزی در داخل زمینه میباشد دانه های مزبور

مخلوطی از فرآورده های ثانویه گوتیت و لپیدوکروست است که در اثر آبشست (leaching) دانه های پیریت و کالکوپیریت طی فرآیند هوازدگی (weathering) بوجود آمده اند. آنچه که جالب توجه است وجود دانه های غیر اتومورف و زرد رنگ با قدرت بازتابش بسیار زیاد است که بدلیل ایزوتوپ بودن ، بنظر طلا می آید. در عکس شماره ۲۹ گرچه در کنار بلورهای طلا؟ دانه های از هیدروکسید آهن گوتیتی دیده می شود ولی رنگ زرد آن نسبت به کالکوپیریت غیر عادی می باشد بنابراین این توصیه می شود این نمونه نیز جهت آزمایش طلا آماده سازی و به آزمایشگاه ارسال گردد.

پاراژنز کانه ای شامل:

Pyrite , gold, chalcopyrite, malachite, goethite, lepidocrosite and gangue

نمونه شماره k-57

در این نمونه به جز دانه های چند از کالکوپیریت که از حاشیه شدیداً به هیدروکسیدهای آهن و بطور پیشرفته تبدیل شده اند و بقایائی از کالکوپیریت اولیه بر جای مانده ، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید ، تنها آغشته های هیدروکسیدی آهن قهوه ای رنگ و دانه های پراکنده و ریز گوتیت در متن کانسنگ قابل روئیت می باشد.

نمونه شماره k-4

پاراژنز کانه ای این نمونه از دو بخش سولفیدی و اکسیده تشکیل شده است . بخش سولفیدی از کالکوپیریت با بلورهای توه ای و غیر اتومورف ، با اندازه $1/2 \times 1$ میلیمتر تشکیل شده که بیشترین حجم کانسنگ را شامل می شود. بخش اکسیده که از کانی های گوتیت و لپیدوکروسیت در قالب بلورهای اتومورف و تقریباً "چهار گوش و با اندازه 500×350 میکرون ظاهر شده از قشرهای متناوب و ظریف در حالت کونولیدی تشکیل شده است. بلورهای اتومورف مزبور در حقیقت پیریت بوده که از قدمت بیشتری نسبت به کالکوپیریت برخوردار است و به همین علت بوده که به مجموعه ای از گوتیت و لپیدوکراسیت تبدیل شده اند . بدین ترتیب می توان اظهار نظر کرد که کانه زائی طی دو فاز سولفیدی پیریت (فاز ۱) و کالکوپیریت (فاز ۲) بوده است با این تفاوت که:

-قبل از رخداد فاز ۲, فاز ۱, دست خوش عوامل هوازدگی و آبشست شده است.


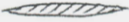
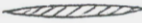
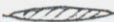

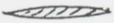
-بعد از رخداد فاز ۲, پایداری فاز ۱, در مقابل هوازدگی و آبشست بسیار کمتر بوده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره k-82

این نمونه از دو بخش تشکیل شده است. بخش کانه های اکسیده جانشینی که از گوتیتو لپیدوکروسیت تشکیل شده و در قالب قالب های پیریت به فرم قشرهای متناوب ظریف و در حالت کولوئیدی شکل گرفته اند. ضمن آن که بقایائی از کانه پیریت اولیه در داخل آنها بر جای مانده است. این بخش تحت عنوان فاز اول کانه زائی از قدمت بیشتری نسبت به فاز سولفیدی (فاز دوم) برخوردار است.

فاز سولفیدی (فاز دوم) منحصراً از بلورهای دیجنیت. کالکوسیت (digenite-chalcosite) و کولیت تشکیل شده که در بعضی از اوقات ک. لیت و دیجنیت بحالت میکروکریستالین و هم رشد در قالب یک بلور بزرگ جایگزین شده اند. در واقع هم رشدی آنها بصورت بافت اکسولوشن می باشد.

جدول پاراژنتیک این نمونه به صورت زیر است:

Ore - Minerals	stages of Ore - mineralization Early -----> late
gangue	
goethite - lepidocrosite	
covellite	
chalcosite	
digenite	
pyrite	

توضیح: در نمونه دستی گالن و احتمالاً اکسیدهای روی هم وجود دارد که در نمونه صیقلی نمونه نشده بودند.

نمونه شماره BK-7

بخش اعظم این نمونه از دانه های بهم پیوسته لیبیدوکروسیت در کنار مختصری از کانه گوئیت تشکیل شده که خود مجموعه ای کانه های جانیشینی و هیدروکسیدی آهن ناشی از دگرسانی بلورهای پیریت هستند وجود باقی مانده های پیریت در داخل مجموعه هیدروکسیدی هن موید گفته فوق است.

اواخری آهن بصورت میکروکریستالین و به رنگ قهوه ای تیره نیز در بین بلورها لیبیدوکروسیت و در حالت نیکولهای متقاطع قابل روئیت می باشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره K-92Po

این نمونه به مانند دیگر نمونه ها ، بخی شامل دانه های پیریت است که شدیداً دگر سان شده و توسط هیدروکسیدهای آهن گوتیتی (فاز خاکستری رنگ) و لیبوکروسیت (فاز طوسی رنگ) و در حالت کونولیدی به فرم قشرهای متناوب ظریف جانشین شده اند. در راستای فرایند هوازدگی ، کریزوکولا (crysocolla) برنگابی فیروزه ای همراه با کربنات آهن؟ و گانگ تشکیل شده اند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

شماره صحرائی: Slpo

شماره آزمایشگاهی: ۷۹-۳۰۷

این نمونه از دو بخش تیره و روشن تشکیل شده است. در بخش تیره کانیهای پیریت-اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن - روتیل و مقدار بسیار جزئی بلورهای کوچکی از گالن دیده می شود. بخش روشن نمونه حاوی کانی های طلا- گالن-کولین- مالاکیت و روتیل می باشد.

۱- طلا: در این نمونه حدود ۵۰ دانه طلا در ابعاد ۲ تا ۳۰ میکرون وجود دارد که حدود ۳۰ عدد از دانه های طلا ۲ تا ۳ میکرونی و ۱۴ عدد ۵ میکرونی و ۳ عدد ۱۰ میکرونی و ۲ عدد ۲۰ میکرونی و ۱ عدد ۳۰ میکرونی می باشد. این کانی در بخش روشن نمونه حفرات موجود در سنگ میزبان و در کنار کانی گالن تشکیل شده است.

۲- پیریت: کریستالهای پیریت در ابعاد ۵ تا ۴۰ میکرون به شکل اتومورف اغلب با وشه های گرد شده تشکیل یافته است. حدود ۸۰ درصد این کانی تحت تاثیر عوامل آلتراسیونبه اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آلتره شده است. میزان فراوانی آن در نمونه حدود ۲۰ درصد می باشد.

۳- گالن: کریستال های کوچک گالن در ابعاد ۲ تا ۲۰ میکرون که حالت خرد شدگی را نشان می دهد به فراوانی در بخش روشن و به مقدار جزئی در در بخش تیره نمونه قابل مشاهده اند. این کانی در اثر آلتراسیون در حالت تبدیل به سروریت می باشد. حضور کریستالهای کوچکی از کولین در اطراف کریستالهای گالن نشان دهنده حضور یون مس (CU) در محیط است. مجموعه ذکر شده حدود ۲۰ درصد نمونه را فراگرفته است.

۴- مالاکیت: این کانی به صورت بلورهای سوزنی شکل و همچنین آغشتگی در بخش روشن نمونه به فراوانی تشکیل شده است. در بخش تیره نیز با تراکم بسیار کم در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است؛ گاه آغشتگی به کانی آزوریت همراه مالاکیت به شم میخورد.

۵- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: با تراکم زیاد در حفرات و شکافهای بخش تیره نمونه و در حاشیه نوعی سیلیکات استقرار یافته اند برخی از اکسیدها در اثر Recrystalization به ذرات کوچک هماتیت تبدیل شده اند اخرای آهن به فراوانی قابل مشاهده است. بافت کانی های ذکر شده Open Space می باشد.

۶-روتیل:کریستال های روتیل در ابعاد متغیری ابین ۲ تا ۳۰ میکرون به صورت منفرد و مجتمع و با تراکم نسبتاً زیاد تشکیل شده است.

آزمایش کانی شناسی

تفسیر پتروگرافی تعداد ۳۱ نمونه سنگ

مربوط به منطقه کالکافی - خونی

توسط: محمد لطفی خرداد ماه ۱۳۷۹

۱- نمونه شماره k-2-p

I- بافت سنگ

Hypidiomorphic grading دیومورفیک با گرایش اورتوفیریک
(to.Orthophyric texture)

که در آن بلورهای فلدسپات پرتیتی، پلاژیوکلاز، کانی های مافیک و کوارتز ضمن هم رشدی و قرار گرفتن کنار هم [بدان دلیل که برخی درشت بلورهای فلدسپات پرتیتی و پلاژیوکلاز توسط بلورهای ریزتر و کوارتز و فلدسپات در بر گرفته شده اند، لذا بافت سنگ به سوی اورتوفیریک گرایش میابد. این امر بیاگر تبلور سنگ در جیگاه نیمه عمیق است.

II- کانیهای اصلی تشکیل دهنده سنگ

۱- فلدسپات پرتیتی (perthitic felds) با بلورهای اتومورف تا غیر اتومورف در اثر واخوردگی محلول جامد فلدسپات پتاسیک و آلپیت نوعی بافت نواری در متن بلور دیده می شود. اندازه بلورها ۰/۳×۰/۴ میلیمتر متغیر بوده، گاه حاوی انکلوزیونهای از پلاژیوکلاز، اسفن و کواتز بوده، در صد حجمی آنها به ۲۵-۳۰ در صد می رسد. غبارهای قهوه ای رنگ آرژیلی و ویریدیتی ندر سطح بلورها نیز پراکنده است.

۲- پلاژیوکلاز (آلپیت- اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل آلپیت، اندازه متوسط بلورها به ۱/۵×۰/۹ میلیمتر بوده. نشان دهنده ساخت منطقه ای بوده که حاکی از تغییر ترکیبی شیمیایی در هر زون میشود. و بیانگر بافت راپاکیوی است. در بخش داخلی بلورها آثاری از دگرسانی سربسیتی و ویریدیتی (Viriditic alteration products) دیده می شود. حجمی آن به ۳۰-۳۵ درصد می رسد.

۳- هورنبلند سبز با بلورهای منشوری و گاه سوزنی، حاوی چند رنگی از سبز تیره تا روشن، اندازه متوسط بلورها ۶۰۰×۱۷۰ میکرون نشان دهنده دگرسانی کلریتی در امتداد رخها بوده و گاه به

مجموعه ای از کلریت - کانه های سیاه و اسفن تبدیل شده است. درصد حجمی آن به حدود ۰/۰۵ میرسد.

۴- بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه غیر اتومورف، با چند رنگی از قهوه ای تیره تا روشن، گاه حاوی انکلوزینها ی زیر کن با هاله واکنشی است. اندازه متوسط بلورها ۱۱۲ x ۵۶۰ میکرون بوده و گاه به مجموعه ای از کلریت و کانه سیاه آن هم به مقدار ناچیز تبدیل شده است. درصد حجمی آن ۷-۵ درصد می باشد.

۵- کوارتز با بلورهای ریز و درشت غیر اتومورف معملاً هم رشد با فلدسپار پرتیتی و گاه آلبیت در واپسین فاز، تبلور یافته اند و معمولاً به صورت مجموعه ای ریز دانه تر درشت بلورهای فوق را را در بر گرفته اند و به عنوان زمینه متبلور به حساب می آیند. همین حالت است که بافت سنگ را به صورت اورتوفیریک (Orthophyric tex.) متمایل می نماید. درصد حجمی آن به ۲۰-۱۷ درصد می رسد.

III- کانی های فرعی شامل کانه های سیاه (Opaque ores)، بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف آپاتیت، اسفن با درصد کلی حدود ۰/۰۵.

IV- نوع دگرسانی ها: آرژیلی شدن از نوع ویریدیتی (viriditic argillization) سیریسیتی شدن (Sericitization) [کلریتی شدن (Chloritization)، اوپاسیتی (Opacitization) که همه با شدت کم هستند و بدین ترتیب می توان گفت که سنگ از بخش نادگر سان گرفته شده است.

V- اسم سنگ: کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزودیوریت

(Quartz monzonite grading to quartz monzodiorite)

نمونه شماره k-7-p

این نمونه از نوع پاراژنز شبیه نمونه k-2-p است ولی از نظر بافتی بطور قطع دارای بافت اورتوفیریک با زمینه فلسیک می باشد و مبن جایگاه نیمه عمیق است. در این نمونه درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟)، کوارتز، کانی های مافیک بیوتیت و آمفیبول سبز در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات هم رشد قرار گرفته اند. نوع دگرسانی ها با نمونه k-2-p مطابقت دارد ولی گاهی مشاهده می شود که آمفیبول سبز به بیوتیت تبدیل شده و بیوتیت نسل دوم زایش یافته که حاکی از تاثیر محلول ها پتاسیک می باشد.

اسم سنگ: کوارتز مونزودیوریت پور فیری

(Quartz monzonite porphury) (مونزودیوریت پور فیری کوارتز دار

نمونه شماره k-3-p

این نمونه از دیدگاه پاراژنز شامل رابلورهای فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کوارتز و مقدار ناچیزکانی های مافیک است. که در زمینه متبلور از کوارتز و فلدسپات هم رشد قرار گرفته اند و مبین نوعی بافت اورتوفیریک فلسیکی (felsic orthopyric tex) است که خاص نواحی نیمه عمیق تبلور ماگماهای اسیدی میباشد. لذا این نمونه شبیه نمونه k-7-p بوده و با این تفاوت که سطح بلورها ی پلاژیوکلاز (آلیت- اولیگوکلاز؟) بشدت سیریسیتی شده و نمونه می تواند وابسته زون دگرسانی فیلیک (phyllitic alteration zone) عکس شماره ۱ از سیستم پور فیری مس کالکافی باشد. دیگر دگرسانی ها از جمله آرژیلی شدن و ویریدیتی شدن (viriditic alteration) و سیریدیتی شدن تا حدودی در سطح نمونه فراگیر می باشد.

اسم سنگ: مونزودیوریت پور فیری کوارتز دار به شدت سیریسیتی شده

(Highly sericitized quartz monzodiorit porphury)

نمونه شماره k-4-p

این نمونه شبیه نمونه k-2-p است. تنها تفاوت با آن از نظر درصد حجمی آمفیبول سبز است که مقدار آن در این نمونه خیلی کم بوده. به حدود ۰/۰۱-۰/۰۲ میرسد.

اسم سنگ: مونزونیت دیوریت کوارتز دار با بافت هیپی دیوموروفیک تا اورتوفیریک.

Hypidiomorphic to orthopyric quartz monzonite grading to quartz monzodiorite

نمونه شماره k-1-p

بافت سنگ: هیپی دیوموروفیک است و در آن بلورهای اتومورف و نیمه اتومورف در کنار هم هم رشدی دارند و به صورت تمام بلورین (holocrystallin) درآمده است.

۱-فلدسپار پرتیتی(perthitic feldspar) با بلورهای غیر اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه تا $1/9 \times 1/2$, حاوی نوارهای عرضی ناشی از واخوردگی محلول جامد که آلبیت بعنوان فاز واخورده در زمینه فلدسپات پتاسیک قرار میگیرد, حاوی مختصر دگر سانی ویریدیتی (viridite), در صد واخوردگی حجمی آن به 0.37 میرسد.

۲-فلدسپات پلاژیوکلاز (آلبیت – اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف حاوی ماکل آلبیت, اندازه متوسط بلورها $1/5 \times 0.75$ میلیمتر, دارای ساختان منطقه ای (zoning structure) تا حدی کم دگر سانی سریسیتی از خود نشان می دهد و درصد حجمی آن به حدود 0.28 میرسد.

۳-کوارتز با بلورهای غیر اتومورف در هم رشدی با دیگر بلورها قرار دارد و درصد حجمی آن به 0.20 میرسد ضمن آن که اندازه بلورهای آن به $1/3 \times 0.9$ میلیمتر می رسد.

۴-آمفیبول سبز با بلورهای غیر اتومورف و گاه تیغه ای در نمونه پراکنده و درصد حجمی آن به حدود 0.03 میرسد.. در ضمن این بلور گاه دگر سانی تحمل نموده به بیوتیت تبدیل می شود. (عکس شماره ۲)

۵-بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه نیمه اتومورف با چند رنگی قهوه ای تیره تا قهوه ای روشن, گاه حاوی انکلوزیونها ئی از زیر کن با هاله واکنشی, در صد حجمی آن به حدود 0.05 میرسد.

۶-کانی های فرعی شامل بلورهای لوزی شکل اسفن, دانه های آپاتیت و همچنین کانه های تیره رنگ و سیاه که معمولاً از دگر سانی کانی های سیلیکاته مافیک نظیر آمفیبول سبز بوجود می آیند درصد حجمی آنها به $0.3-4$ میرسد.

اسم سنگ: مونزوگرانیته (Monzogranite)

نمونه شماره k-29-P

این نمونه هم از نظر بافتی و هم از نظر ترکیب کانی شناختی (پاراژنز) شبیه نمونه K-1-P بوده و بنابر این اسم آن : مونزوگرانیته (Monzogranite) میباشد.

نمونه شماره k-44-P

این نمونه با بافت هیپی دیومورفیک و ترکیب کانی شناختی تا حدودی با نمونه K-1-P همساز می باشد , تنها تفاوت آن زیاد شدن درصد حجمی آمفیبول سبز (هورنبلند سبز) است که به حدود ۰/۱۰ می رسد. و لذا اسم سنگ: مونزوگرانیت آمفیبول دار (Amphibole monzogranite) میباشد.

نمونه شماره k-75-P

این نمونه با بافت هیپی دیومورفیک فرقی اساسی با نمونه K-1-P دارد. و آن اینکه درصد کانیهای مافیکهورنبلند سبز و بیوتیت در آن به ۱۲-۰/۱۰ میرسد. فلدسپات پلاژیو کاز داری درصد حدود ۴۰ درصد بوده در صورتی که فلدسپار پرتیتی به ۲۷-۰/۲۵ شاید برسد و این رو ترکیب سنگ شناختی سنگ به قبطب مونزوادیوریت سوق می نماید. بنابر این اسم این سنگ : مونزوادیوریت کوارتز و آمفیبول دار (Quartz , amphibole monzodiorite)

نمونه شماره k-83-P

این نمونه هم از نظر بافتی و هم از نظر پارژنز کلانی شناختی به نمونه K-1-P شباهت دارد و لذا ام سنگ مونزو گرانیت (Monzogranite) میباشد.

نمونه شماره k-74-P

این نمونه از نظر بافتی و پارژنز کانی شناختی شبیه نمونه k-75-p است با این تفاوت که بلورهای پلاژیوکلاز , سیریسیتی و ویریدیتی شده و از این تیپ دگر سانی ها در سطح نمونه فراگیرند. گاه بلورهای سیریسیت تا آن حد رشد کرده که به بلورهای شعاعی و تیغه ای موسکویت تبدیل شده اند . فرایند دگر سانی سیریسیتی تحت عوامل هیدرولیز موجب شده تا کانی های مافیک حای خود را به میکای سفید بدهند. و این کانی در حال حاضر یکی از اجزاء سازنده سنگ به حساب می آید . این چنین فرایندی احتمالاً: در زونهای نیمه عمیق که محلول های گرمابی کارا می باشند بسیار موثر می باشد . بنابر این اسم سنگ بصورت زیر عنوان میگردد:

مونزوادیوریت کوارتزار دگر سان شده تا مونزوادیوریت کوارتز دار پورفیری دگر سان شده

(Altered quartz monzodiorite grading to altered quartz monzodiorite porphyry)

نمونه شماره k-73-p

این نمونه با بافت اورتوفیریک فلسیکی (felsic orthophyric texture) از درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی، درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت-اولیگوکلاز؟) کوارتز و کانی های مافیک بیوتیت در زمینه متبلور از کوارتز و فلدسپات (درشتی دانه های آن نسبتاً زیاد بوده و لی نه به آن اندازه که درشت بلورها هستند). قرار گرفته اند. درشت لورهای کوارتز و فلدسپار جمعا" حدود ۵۵-۰/۰۵۰ مواد مافیک حدود ۰/۰۵ از حجم سنگ را اشغال کرده در حالیکه درصد حجمی کوارتز و فلدسپات زمینه حدود ۴۰-۰/۰۳۵ میباشد. اندازه درشت بلورها تا ۱/۷×۱/۲ میلیمتر بوده در حالی که اندازه دانه های زمینه متبلور حداکثر به ۰/۵×۰/۵۶ میلیمتر می رسد. بنابر این اسم این سنگ: مونزودیوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت دار.

Biotite-quartz monzodiorite porphyry

نمونه شماره k-72-p

این نمونه گر چه از نظر بافتی و پارژانز کانی شناختی شبیه نمونه k-73-p میباشد و لی با کاهش یافتن درصد حجمی فلدسپار پرتیتی به حدود ۰/۰۱۰، سنگ به قطب گرانودیوریت پورفیری سوق مینماید. لذا اسم سنگ شامل:

مونزودیوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت دار تا گرانودیوریت پورفیری بیوتیت دار

Biotite quartz monzodiorite grading to biotite granodiorite porphyry

از نظر ترکیب کانی شناختی به ترتیب کانی شناختی به ترتیب فراوانی شامل درشت بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگوکلاز؟)، کوارتز (با بلورهای غیر اتومورف) و فلدسپار پرتیتی و بیوتیت که جمعا" ۰/۶۰ از حجم سنگ را میسازد و ر زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات (با بافت تداخلی) با درصد حجمی حدود ۰/۴۰ قرار گرفته اند و عنوان بافت اورتوفیریک فلسیکی را به خود گرفته است. اندازه درشت بلورها به ۱/۹×۱/۲ میلیمتر میرسد.

نمونه شماره k-54-p

این نمونه عینا" شبیه نمونه k-72-p است و نوعی مونزودیوریت پورفیری کوارتز دار تا گرانودیوریت پورفیری (quartz monzodiorite porphyry grading to granodiorite porphyry)

نمونه شماره k-49-p

بافت سنگ: اورتوفیریک فلسیکی (felsic orthophyric tex.) که در آن درشت بلورهای فلدسپار و کوارتز و بیوتیت در زمینه ای متبلور از کوارتز - فلدسپات قرار گرفته اند. درشت بلورها به ترتیب فراوانی شامل:

۱- پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزین؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، با اندازه متوسط $1/7 \times 1$ میلیمتر، گاه دارای منطقه ای (zoning structure)، بمقدار کم سیریسیتی شده، حدود ۰/۳۵-۳۰ از حجم کلی سنگ را ساخته است.

۲- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه تا $3/5 \times 2/4$ میلیمتر، حدود ۰/۱۵-۲۰ از حجم سنگ را میسازد.

۳- فلدسپار پرتیتی با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه تا $1/6 \times 0/8$ میلیمتر، معمولاً کمتر از ۰/۱۰ از حجم کلی سنگ را ساخته است.

۴- فیوتیت با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و گاه سوزنی و با چندرنگی حدود ۰/۳-۵ از حجم سنگ را می سازد.

۵- زمینه سنگ که از هم رشدی کوارتز و فلدسپات ساخته شده، متبلور بوده و اندازه بلورها تا $0/23 \times 0/24$ میلیمتر میرسد و جمعا حدود ۰/۴۰ از حجم کلی سنگ را می سازد.

۶- اسم سنگ: گرانودیوریت پورفیری تا کوارتز دیوریت پورفیری Granodiorite porphyry to quartz diorite porphyry

نمونه شماره k-71-p

این نمونه گر چه از نظر پارژانز کانی شناختی شبیه نمونه k-49-p می باشد. ولی از نظر بافتی تا حدودی با آن متفاوت است، بدین ترتیب که درصد حجمی درشت بلورهای فلدسپات و کوارتز حداکثر ۰/۲۵-۳۰ میرسد، در حالیکه بقیه حجم سنگ شامل زمینه فلسیتی با اندازه متوسط دانه 150×150 میکرون که مبین تاثیر نوعی تش استرس می باشد. احتمالاً فرایندهای پایانی تفریق ماگمایی در توده نفوذی کالکافی، با افزایش مقدار سیلیس همراه بوده و بعد از نهشته شدن در اثر نیروهای فشارشی ضمن تبلور دوباره جهت یافته نیز شده کوارتز با بافت تداخلی سطح نمونه را فراگرفته اند.

اسم سنگ: کوارتز دیوریت پورفیری سیلیسی شده یا کوارتز دیوریت پورفیری میلونیتی شده

Silicified(silica veined)quartz diorite porphyry or mylonitized quartz diorite porphyry

نمونه شماره k-13-p

سرنوشت این نمونه نیز مانند نمونه k-71-p است با این تفاوت که درشت بلورهای فلدسپات از نوع فلدسپار پرتیتی است و شدیداً تحت تاثیر پدیده سیلیسی شدن قرار گرفته است و درصد حجمی درشت بلورهای پلاژیوکلاز اندک می باشد. پدیده سیدیریتی و سیریسیتی شدن بطور مختصر قابل دید است.

اسم سنگ: مونزوگرانیت پورفیری سیلیسی و میلونیتی شده

Mylonitized & Silicified monogranite porphyry

نمونه شماره Bk-26-p

بافت سنگ: هیپی دیومورفیک (Hypidiomorphic tex) که در آن بلورهای اتومورف، نیمه اتومورف و غیر اتومورف بطور هم رشد در کنار همدیگر قرار گرفته اند. کانی های اصلی تشکیل دهنده شامل:

۱- فلدسپات پرتیتی با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه متوسط تا $1/4 \times 1/2$ میلی متر، دارای نوارهای و اخورده آلبت در متن فلدسپات پتاسیک به عنوان فاز میزبان، حدود ۳۵-۳۰٪ حجم کلی سنگ را میسازد.

۲- پلاژیوکلاز (آلبت-اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا غیر اتومورف و به اندازه متوسط دگرسانی ویریدیتی، حدود ۴۰-۳۵٪ حجم سنگ را می سازد.

۳- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با حدود ۲۰-۱۵٪ در کنار دیگر بلورها هم رشدی دارند.

۴- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف سوزنی، رشته ای و نیمه منشوری و با چند رنگی از قهوه ای تیره تا روشن، حدود ۷-۵٪ از حجم سنگ را می سازد. کانه های سیاه و اسفن از دیگر کامه های فرعی است که در متن سنگ پراکنده اند.

اسم سنگ: مونزونیت کوارتز دار (Quartz monzonit)

نمونه شماره k-95-P

این نمونه گر چه از دیدگاه بافتی و پارژنز کانی شناختی شبیه نمونه BK-26 P است ولی از نظر اندازه دانه ها درشت تر بوده، ضمن آن که پدیده دگرسانی در آن زیاد است. از جمله اینکه

بلورهای پلاژیو کلاز به شدت سیریسیتی شده اند و بیوتیت ها توسط کربنات (کلسیت) و کلریت با شدت متوسط جانشین شده اند . آثاری از پیروفیلیت در نمونه دیده میشود . کانه های تیره و اسفن تشکیل دهنده کانی های فرعی است.

نام سنگ: کوارتز مونزونیت بیوتیت دار دگر سان شده (Altered biotite-quartz monzonite)

نمونه شماره BK-2P

این نمونه از نظر بافتی شبیه نمونه Bk-26-p است. ولی از نظر پارژانز کانی شناختی , درصد بلورهای بیوتیت کم شده به حدود ۰/۲-۳ از حجم کلی سنگ می رسد ولی با بلورهای آمفیبول سبز زیاد شده به حدود ۰/۶-۸ میرسد. این بلورها اتومورف تا نیمه اتومورف بوده , از خود چند رنگی سبز تیره تا سبز روشن نشان می دهد و اندازه متوسط آنها به ۰/۴۸ x ۰/۷۲ میلیمتر میرسد.

اسم سنگ: کوارتز مونزونیت آمفیبول دار تا مونزوگرانیت

(Amphybole –quartz monzonite grading to monzogranite)

نمونه شماره K-93-P

این نمونه شبیه BK-2-P است . با این تفاوت که به هیچ وجه دگر سان نشده و در آن کانی های ثانویه دگر سانی مشاهده نمی شود

اسم سنگ: کوارتز مونزونیت آمفیبول بیوتیت دار و بیوتیت دار (Amphybole quartz monzonite -biotiti)

نمونه شماره K-98-P

این نمونه از دیدگاه کانی شناختی , بافت و دگر سانی شبیه نمونه K-26-P است و تنها حدود یک درصد آمفیبول سبز بیشتر دارد و لذا اسم سنگ کوارتز مونزونیت تا مونزوگرانیت بوتیت دار می باشد.

(Biotiti- quartz monzonite grading to monzogranite)

نمونه شماره K-89-P

بافت سنگ: هیپی دیومورفیک گرانولار (Hypidimorphic granular texture) این نمونه کمی بیش و شبیه نمونه k-26-p است با این تفاوت که درصد فلدسپار پرتیتی آن کاهش یافته به حدود ۱۲-۱۰٪ از حجم سنگ می رسد , در عوض درصد حجمی بلورهای پلاژیوکلاز (آلیت-اولیگوکلاز؟) زیاد شده و لذا ترکیب سنگ شناختی سنگ تا حدودی تغییر کرده است . بنابر این سنگ : بیوتیت گرانودیوریت آمفیبول دار تا کوارتز دیوریت

Green amphybole bearing biotite granodiorite grading to quartz diorite

نمونه شماره k-88-p

این نمونه نیز به مانند دیگر نمونه ها بابافت هیپی دیومورفیک گرانولار مشخص می شود و در آن بلورهای فلدسپات پلاژیوکلاز [فلدسپات پرتیتی و بیوتیت کانی های اصلی را تشکیل می دهد درصد حجمی آنها به ترتیب پلاژیوکلاز برابر ۰/۴۵ کوارتز برابر با ۰/۳۰ فلدسپار پرتیتی برابر ۰/۱۶ و بیوتیت حدود ۰/۵ و کانی های فرعی حدود ۵-۰/۳ میباشد. کانیهای فرعی اغلب کانه های تیره و اسفن میباشد.

اسم سنگ: گرانودیوریت بیوتیت دار (Biotite gndiorite)

نمونه شماره Bk-17-p

بافت این سنگ با توجه به این که اورتوفیریک فلسیکی میباشد بیانگر تشکیل و جایگزینی سنگ در جایگاهی نیمه عمیق است. ترکیب کانی شناختی آن متشکل از درشت بلورهای پلاژیوکلاز، کوارتز، فلدسپار پرتیتی و هورنبلند سبز است که در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات قرار دارند. درشت بلورهای پلاژیوکلاز که بیشترین فراوانی را در سنگ دارند. به صورت بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، با اندازه ۰/۹۵×۱/۴ میلیمتر، حاوی ساخت منطقه ای؛ بمقدار کم دگرسانی شده و به سیریسیتی تبدیل شده اند و حدود ۳۵-۳۰ درصد حجم سنگ را می سازد. بلورهای فلدسپار پرتیتی با بلورهای غیر اتومورف، اندازه آنها حداکثر به ۰/۸×۱/۲ میلیمتر میرسد و حدود ۱۵-۰/۱۰ از حجم سنگ را در بر می گیرند. کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه متوسط ۰/۴×۰/۷ میلیمتر حدود ۰/۱۵ از حجم سنگ را می سازد. هورنبلند سبز با بلورهای تقریباً لوزی شکل حاوی دو سیستم رخ می باشد که تحت زاویه ۱۲۴ و ۵۶ درجه همدیگر را قطع می نمایند و حدود ۶-۰/۴ از حجم سنگ را تشکیل می دهد. کانی های فرعی شامل آپاتیت، کانه های تیره و اسفن اتومورف لوزی شکل است و حدود ۷-۰/۵ از حجم سنگ را میسازند.

اسم سنگ: گرانودیوریت پورفیری هورنبلند دار (Hornblende granodiorite porphyry)

نمونه شماره k-90-p

بافت سنگ: فلسیک اینترگرانولار پورفیریتیک (Intergranular porphyritic tex) که در آن درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آلبت-اولیگوکلاز؟)، فلدسپار پرتیتی، کوارتز در زمینه اینترگرانولار قرار گرفته اند. زمینه اینترگرانولار متشکل از کوارتز و فلدسپات است و به نحوی به هم رشد کرده اند که فضای بین آنها توسط هورنبلند سبز پر شده است. و جمعاً حدود ۴۰-۰/۳۵ از حجم سنگ را ساخته اند. درشت بلورهای پلاژیوکلاز با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه متوسط ۱×۱/۶ میلیمتر حدود ۰/۲۵ و فلدسپار پرتیتی به بلورهای به همان اندازه حدود ۲۰-۰/۱۵ اجزای تشکیل دهنده سنگ هستند. آ

پاتیت, اسفن و کانه های تیره متشکله فرعی هستند که در سطح سنگ پراکنده اند . لازم به یاد آوریم که در کانی بیوتیت هم به صورت درشت بلور و هم به صورت ریز دانه در زمینه اینتر گرانولار دیده می شود.

اسم سنگ: گرانودیوریت پورفیری با بافت فلسیک اینتر گرانولار پورفیریتیک

Felsic intergranular porphyritic granodiorite porphyry

نمونه شماره Bk-12-p

بافت سنگ: اینترگرانولار (Intergranular tex.)

این نمونه از بلورهای تابولار تا استوانه ای از ورتو کلاز , میکروپرتیت و آلیت تشکیل شده و به نحوی در کنا هم رشد کرده اند که ایجاد فضاهایی نموده است . این فضاها توسط آمفیبولهای سوزنی شکل و با چند رنگی سبز تیره تا سبز روشن پر شده اند . درصد حجمی بلورهای فلدسپات به ۷۵-۷۰٪ می رسد و اغلب تحت پدیده کربناتی شدن قرار گرفته , در سطح برخی از بلورهای کلسیت ظاهر شده است . علاوه بر کلسیت , آثار مواد آرژیلی نوعی ویریدیتی نسبت " زیاد است . میزان درصد حجمی آمفیبول های سوزنی به حدود ۲۰٪ میرسد که اغلب به فرآورده های کلریتی و شاید فلوگوپیتی؟ تبدیل شده اند . کانه های تیره و بلورهای آپاتیت و مقداری زیر کن به عنوان کانه های فرعی نیز قابل مشاهده اند . درصد حجمی آنها بین ۲-۴ درصد است . رگه ای از دانه های متداخل کوارتز این سنگ را قطع کرده است .

دگرسانها: کلریتی شدن , فلوگوپیتی شدن؟ کربناتی شدن؛ آرژیلی شدن از نوع ویریدیتی و بالاخره اوپاسیتی شدن

اسم سنگ: سینیت پورفیری آمفیبول دار (Amphibole syenite porphyry)

توضیح: این سنگ می تواند مبین دایک یا یک توده ساب ولکانیکی با ترکیب سینیتی باشد.

نمونه شماره Bk-19-p

بافت این نمونه اینتر گرانولار (intergranular tex.) است و در این تیغه های پلاژیوکلاز بنحوی رشد کرده اند که در بین آنها فضاهای خالی به وجود آمده و به وسیله آمفیبول تیغه ای تا سوزنی پر شده اند . در این راستا بلورهای کوارتز نیز دیگر اجزاء کانی شناختی سنگ را همراهی مینمایند .

- بلورهای پلاژیوکلاز ایوهدال تا سابهدرال بوده و اندازه متوسط آنها به ۰/۵۴×۰/۲۴ میلیمتر بوده , سطح آنها بشدت آرژیلی از نوع ویریدیتی شده تا آنجا که اثرات ماکل آلیت - کارلسباد با اشکال قابل رویت میباشد . حدود ۵۰-۴۵٪ از حجم کلی سنگ را تشکیل می دهند.

- بلورهای آمفیبول که ه فرم تیغه ای تا سوزنی هستند بعه شدت دگر سان شده و به فراورده هایی از سیدریت و کلریت تبدیل شده اند و اندازه آنها تا 0.64×0.2 میلیمتر می باشد.
- تیغه های باریک روتیل و بلورهای تابولار آپاتیت و همچنین کانه های تیره (گاه به فرم چهار گوش که احتمالاً پیریت است) کانه های فرعی نمونه را تشکیل می دهند.
- توضیح: ممکن است درصد فلدسپات پتاسیک در سنگ موجود باشد که تشخیص آن بسیار مشکل است.
- اسم سنگ: کوارتز دیوریت پورفیری دگر سان شده تا گرانودیوریت پورفیری دگر سان شده
Highly altered quartz diorite porphyry to granodiorite porphyry

نمونه شماره Bk-3-p

این نمونه به نظر میرسد که از حاشیه بیرونی و بخش دورتر یک توده نفوذی آنجا که کوارتز آخرین فراورده تفریق است و به داخل سنگهای دیواره مجاوز تزریق می شود گرفته شده است. در حقیقت سنگ دیواره یک نوع کوارتز دیوریت پورفیری بیوتیت دار است که به وسیله رگه های کوارتز تا کوارتز سینیت بیوتیت دار مورد هجوم قرار گرفته است. دانه های کوارتز با بلورهای اتومورف تا غیر اتومورف دارای بافت تداخلی بوده و در آنجا که در تماس با سنگ دیواره دیوریت پورفیری بیوتیت دار میباشد. پریبیوتیت می گردد گویی تجمع هایی انبوه از بیوتیت حادث شده است.

اسم سنگ: دیوریت پورفیری با تجمع های بیوتیت که به وسیله رگه و رگچه های کوارتز و کوارتز سینیت قطع شده است.

Diorite Porphyry With Biotite Aggregates By Quartz & Quartz Syenite

نمونه شماره BK-27-p

این نمونه از مجموع ای دانه های کوارتز با بافت تداخلی (Interlocked tex.) تشکیل شده و بجز آثاری آغشتگی از کانه های تیره ریزدانه، کانی دیگری مشاهده نگردید. دانه های کوارتز معمولاً هم اندازه بوده و به فرم اتومورف تا نیمه اتومورف میباشند اندازه متوسط آنها به (400×480) میکرون میرسد. این نمونه

می توند بیانگر آخرین فاز از تفریق یک ماگمای اسیدی و یا یک سیال ناشی از موبیلیزاسیون دگرگونی باشد.

اسم سنگ: رگه کوارتز با بافت تداخلی (Interlocked textured of quartz vein)

توضیح: این نمونه اگر بی ارتباط با مجموعه ماگمایی باشد احتمال دارد با ماسه سنگ کوارتزیک (quartzose sandstone)

نمونه شماره Bk-28-p

بافت سنگ میلونیتی (Mylonitic texture) است. و در آن فنوبلاست از فلدسپات پتاسیک (اورتوکلاز با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه تا $1 \times 0/6$ میلیمتر) کوارتز بابلورهای هم رشد و متداخل همراه با دانه های پیریت هیدروکسیدی آهن، در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات و باجهت یافتگی در راستای عمود بر فاز فشارشی قرار گرفته اند. در زمینه فلسیتی اخیر، آثاری از سیریسیتی و کانی های رسی نیز مشاهده می شود. فنوبلاستها بطور کلی حدود ۴۵-۴۰٪ از اسم سنگ: سینوگرانیت میلونیتی شده (Mylonitized syenogranite)

نمونه شماره Bk-4-p

بافت سنگ اینتر گرانولار (Intergranular tex) است. و به طور کلی از تیغه های باریک پلاژوکلاز و کانی های مافیک تشکیل شده است. تیغه های پلاژو کلاز با ترکیب اولیگوکلاز آندزین و به شیوه ای همدیگر را قطع کرده اند که بین آنها فضاهایی تعبیه گردیده است. این فضاها در زمان تشکیل توسط کانیهای مافیک از جمله آمفیبول به فرم تیغه ای تا سوزنی و بلورهای بیوتیت تیغه ای تا تابولار فرا گرفته شده اند. درصد های کانی های فلدسپات نسبت به مافیک تقریباً "۱:۳" میباشد. کانی های مافیک تا حدودی دگر سان شده و کلریت+ترمولیت در آنها ظاهر شده است. گاه درشت بلورهایی مشاهده می شود که توسط کلسیت و کلریت جانشین شده و در اطراف خود هاله واکنشی نشان میدهند رگچه ای از کلسیت همچنین سر تا سر نمونه را فرا گرفته است.

اسم سنگ: دیوریت پورفیری بازبافت اینتر گرانولار Intergranular diorite porphyry