

۲۶۷۸

۴۲۶

۹۲ الف

۱ الف

۱۳۷۹

بسمه تعالی

وزارت معادن و فلزات

طرح اکتشاف سراسری ذخائر معدنی

پروژه اکتشاف نیمه تفصیلی طلا در محدوده کالکافی - خونی

مطالعات زمین شناسی و اکتشافات طلا، مس و سایر عناصر فلزی

در نواحی کالکافی - خونی

(شمال خاوری معدن نخلک، استان اصفهان)

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۸۲/۹/۱۱
شماره ثبت: ۸۱۱۸۱

مجری

محمد جواد واعظی پور

تهیه کننده: بهروز امینی

با همکاری: منوچهر سهیلی

مشاور

شرکت توسعه علوم زمین

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

۱۳۷۹

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	
۱	چکیده
۳	تشکر و قدردانی
۴	مقدمه
۵	فصل اول: کلیات
۶	۱-۱- موقعیت جغرافیایی
۹	۲-۱- آب و هوا و منابع آب
۱۰	۳-۱- زمین ریخت شناسی
۱۰	۴-۱- تاریخچه مطالعات گذشته
۱۱	فصل دوم: زمین شناسی
۱۲	۱-۲- زمین شناسی ناحیه ای
۱۳	۲-۲- چینه شناسی و سنگ شناسی محدوده مورد بررسی
۱۴	۱-۲-۲- واحدهای سنگی محدوده نقشه کالکافی
۱۴	۱-۲-۲-۱- توده های نفوذی فاز اول منطقه کالکافی
۱۴	۱-۲-۲-۱-۱- واحد $E-O^{gd}$ منطقه کالکافی
۱۸	۱-۲-۲-۱-۲- واحد $E-O^{md}$ منطقه کالکافی
۲۲	۱-۲-۲-۲- توده های نفوذی فاز دوم منطقه کالکافی
۲۲	۱-۲-۲-۲-۱- واحد $E-O^{q}$ منطقه کالکافی
۲۸	۱-۲-۲-۲-۲- واحد $E-O^{mg}$ منطقه کالکافی
۳۳	۱-۲-۲-۳- توده های نفوذی فاز سوم منطقه کالکافی
۳۳	$E-O^{ag}$ -۱-۳-۱-۲-۲
۳۵	۱-۲-۲-۲- واحدهای سنگی محدوده نقشه خونی
۳۵	۱-۲-۲-۲- سنگهای دگرگونی منطقه خونی

۳۵	۲-۲-۱-۱-واحد sh منطقه خونی
۳۶	۲-۲-۱-۲-واحد ho منطقه خونی
۳۹	۲-۲-۲-توده های نفوذی منطقه خونی
۳۹	۲-۲-۱-توده های نفوذی فاز اول منطقه خونی
۳۹	۲-۲-۱-۱-واحد E-O ^d منطقه خونی
۴۰	۲-۲-۱-۲-واحد E-O ^{dg} منطقه خونی
۴۲	۲-۲-۲-توده های نفوذی فاز دوم منطقه خونی
۴۲	۲-۲-۱-۲-واحد E-O ^{qm}
۴۶	۲-۳-زمین شناسی ساختمانی (Structural geology)
۴۸	۲-۳-۱-گسل ها
۴۹	۲-۳-۲-رگه های معدنی
۴۹	۲-۳-۳-درزه های فاقد کانی سازی

۵۲

فصل سوم: اکتشافات معدنی

۵۳	۳-۱-بررسی آماری نتایج آزمایش مس، سرب، نقره، مولیبدن و طلا
۵۳	۳-۱-۱-مس
۵۳	۳-۱-۲-سرب
۵۵	۳-۱-۳-نقره (silver)
۵۶	۳-۱-۴-مولیبدن (Molybdenum)
۵۸	۳-۱-۵-طلا (Gold)
۶۰	۳-۱-۶-همبستگی
۶۳	۳-۲-دگرسانی و ارتباط آن با کانی سازی
۶۴	۳-۳-دگرسانی در منطقه مورد بررسی
۶۴	۳-۳-۱-زون سیلیسی
۶۵	۳-۳-۲-دگرسانی آرژیلیک
۶۷	۳-۳-۳-دگرسانی سربستی
۶۸	۳-۳-۴-دگرسانی پتاسیک
۶۹	۳-۴-اکتشافات معدنی در محدوده نقشه کالکافی
۶۹	۳-۴-۱-محدوده پیشنهادی شماره ۱ جهت انجام عملیات
۶۹	۳-۴-۱-۱-مجموعه آثار معدنی (ناحیه a)

۶۹	۳-۴-۱-۲- مجموعه آثار معدنی (ناحیه b)
۹۷	۳-۴-۱-۳- مجموعه آثار معدنی (ناحیه c)
۱۱۰	۳-۴-۱-۴- مجموعه آثار معدنی (ناحیه d)
۱۱۴	۳-۴-۱-۵- مجموعه آثار معدنی (ناحیه e)
۱۱۵	۳-۴-۲- محدوده پیشنهادی شماره (II) منطقه کالکافی
۱۲۰	۳-۴-۳- محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کالکافی
۱۳۰	۳-۴-۴- محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کالکافی
۱۳۲	۳-۵-۵- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه خونی
۱۳۶	۳-۵-۱- محدوده پیشنهادی شماره (I) منطقه خونی
۱۳۶	۳-۵-۲- محدوده پیشنهادی شماره (II) منطقه خونی
۱۴۷	۳-۵-۳- محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه خونی
۱۵۶	
۱۵۹	۳-۶- نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۶۰	فهرست منابع مورد استفاده
۱۶۲	پیوست
۱۸۰	ضمیمه ۱ (نتایج تجزیه شیمیایی)
۱۸۳	ضمیمه ۲ (نتایج آزمایش XRF, XRD)
	ضمیمه ۳ (نتایج مطالعات 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 زهر زون انارک - خور جای دارد.

این منطقه الگوی ساختمانی بلوک چین خورده را نشان می دهد. پی سنگ پرکامبرین تاقدیس بلوک هورست ماندنی 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 تکنو اکسپورت (۱۹۷۸)، پروتروزیوئیک 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، مونزدیوریت پورفیری کوارتزار، در مرحله دوم کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزدیوریت، مونزوگرانیت و کوارتز مونزوگرانیت، و در مرحله سوم گرانیت آلکان پورفیری و کوارتز سینیت پورفیری به وجود آمده است. توده های نفوذی منطقه کال 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 می رود. 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 سازوکار آن اغلب چپ گرد است.
سیالات در مسیر شکستگی ها با سهولت بیشتر جریان یافته و مواد معدنی را در امتداد سطوح

شکستگی و با اطراف آن‌ها تمرکز داده است. در برخی موارد مواد معدنی به صورت شبکه مانند (استوک ورک) و یا پراکنده در سنگ‌های در برگیرنده جای گرفته‌اند.

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 مورد عناصر مس و به احتمال طلا، توجه صاحب نظران را به خود جلب کرده است. با توجه به نتایج حاصله از تجزیه شیمیائی نمونه‌ها، میزان عیار میانگین مس در ۵۰ نمونه ۰.۱۴٪ می‌باشد که رقم بالائی نیست. کانی سازی مس بیشتر به صورت مالاکیت و در برخی موارد آزوریت، کالکوپیریت و بورنیت است.

سرب در برخی رگه‌های معدنی به شکل گالن دیده شده است. عیار سرب در محدوده بین 159000 ppm - 0 تغییر می‌کند و میانگین آن 11320 ppm می‌باشد.

عیار نقره کم و بیشتر در حدود 35 ppm - 0 تغییر می‌کند و یک نمونه عیار 64 ppm نشان داده است.

مولیبدن عیار 14600 ppm - 0 دارد که عیار اقتصادی محسوب نمی‌شود، ولی به همراه دیگر عناصر می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. کانی مولیبدات سرب در برخی رگه‌های اصلی دیده شده است.

میزان عیار طلا در نواحی کال کانی و خونی به نسبت خوب است، ولی، این عنصر همراه با عناصر دیگری چون مس، مولیبدن و سرب می‌تواند ارزش اقتصادی داشته باشد. عیار طلا در محدوده بین 42.4 - 0.0081 تغییر کرده و میانگین آن 2.157 ppm می‌باشد.

در ده درصد نمونه‌ها عیار طلا بالاتر از 5 ppm 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.

نگرسانی بهترین راهنمای اکتشاف عناصر فلزی و به ویژه طلا است. در منطقه کال کانی و خونی نگرسانی‌های آرژلیک در مسیر گسل‌های اصلی دیده می‌شود، لیکن نگرسانی‌های سیلیسی، سرپیتی و پتاسیک ارتباط بیشتری با کانی سازی دارند. نگرسانی‌های سرپیتی و سیلیسی گسترش وسیعتری دارند، به طوریکه سنگ‌های توده نفوذی گرانیتوئیدی در سطح وسیعی مورد هجوم رگه و رگچه‌های سیلیسی قرار گرفته‌اند.

در مناطق کال کانی 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 کانی

حدود ۶۲۴۶۳/۱۵ تن، و در منطقه خونی ۸۹۷۶۲ تن برآورد شده است. در ناحیه (I) کال کافی رگه‌های متعدد معدنی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به رگه اصلی IVa1 اشاره نمود که طول حدود ۲۰۰ متر دارد و عیار میانگین طلائی آن 4.4 ppm محاسبه شده و از نظر عناصر مولیبدن، و در مواردی سرب و مس غنی‌شدگی برخوردار توجیهی نشان می‌دهد. در این ناحیه نیز به علت تراکم شدید رگه‌های معدنی، کاربرد روش ژئوفیزیکی IP توصیه می‌شود. در یکی از رگه‌های ناحیه (II)، عیار طلائی 42.4 ppm اندازه‌گیری شده و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است. در محدوده نقشه خونی سه ناحیه جهت ادامه عملیات اکتشافی، به شماره‌های (I) تا (III) مشخص شده است. در ناحیه (I) رگه‌های معدنی ضخامت قابل ملاحظه نشان می‌دهند، لیکن عیار طلا در آن‌ها به حدود 0.14 ppm می‌رسد. در مجموع عیار طلا در منطقه خونی کم است. بالاترین عیار طلا در منطقه خونی (2.15 ppm) به رگه IIvk1 تعلق دارد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقای مهندس منوچهر سهیلی که با راهنمایی‌های علمی و هماهنگی و برنامه ریزی عملیات صحرائی مرا یاری نمودند سپاسگزاری می‌نمایم.

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

از آقای مهندس کوزه‌کنانی که اطلاعات ترانسه‌های جدید (R) و نمونه‌های تهیه شده از آنها را در اختیار اینجانب قرار دادند سپاسگزارم.

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

از راننده محترم آقای کاشی که با تلاش خود برداشت‌های صحرائی را امکان‌پذیر نمودند بسیار تشکر می‌نمایم.

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

مقدمه

پرو قرار داد شماره ۲۵۷ - ۷۷ مورخ ۷۸/۱۰/۲۵ فی مابین طرح اکتشاف سراسری ذخایر معدنی و شرکت توسعه علوم زمین، محدوده‌ای 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 زمین (۱۳۷۸)، و مطالعات اخیر پتانسیل معدنی مس، مولیبدن و طلا بالا است. در این مرحله از مطالعات زمین شناسی و معدنی در مقیاس ۱:۱۰۰۰، ابتدا نقشه توپوگرافی با همین مقیاس توسط گروه نقشه بردار تهیه گردیده و سپس اکیپ زمین شناسی و معدنی برداشتهای صحرائی را با کمک گروه نقشه بردار بر روی نقشه توپوگرافی بازتاب نموده‌اند. به این ترتیب محل کلیه آثار معدنی، ترانسه‌های قدیمی و جدید، کندهکاری های قدیمی، حد واحدهای سنگی و دیگر عوارض زمین شناسی و جغرافیائی با دقت هرچه بیشتر بر روی نقشه توپوگرافی ترسیم شده است. برداشتهای صحرائی در اسفندماه سال ۱۳۷۸، فروردین و اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۹ صورت گرفته است. در جهت برآورد میزان ذخیره و کیفیت آثار معدنی و مطالعات سنگ شناسی منطقه در مجموع تعداد ۵۰ نمونه آتالیز 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 زمین شناسی تحویل گردیده است. لازم به نکر است نمونه‌هایی که به حرف R شروع شده است توسط آقای مهندس کوزه کنانی از ترانسه‌های جدید تهیه و توصیف شده‌اند.

ترانسه های اکتشافی به میزان ۲۰۰ متر مکعب در نواحی کال کافی و خونی حفر گردیده و پس از مطالعه و توصیف دوباره ترانسه، نمونه برداری تکه‌ای به عمل آمده است. با استفاده از ترانسه‌های قدیمی و جدید، ضخامت رگه‌های معدنی اندازه‌گیری شده و نمونه برداری‌های لازم انجام شده است. اندازه بررسی شکل و ابعاد ماده معدنی، میزان ذخیره، نحوه گسترش آن با توجه به برداشتهای صحرائی پربازش اطلاعات مربوط به نتایج آزمایشگاهی امکان پذیر گشته است.

فصل اول:

کلیات

- ۱-۱- موقعیت جغرافیائی
- ۲-۱- آب و هوا و منابع آب
- ۳-۱- زمین ریخت شناسی
- ۴-۱- تاریخچه مطالعات گذشته

۱-۱- موقعیت جغرافیائی:

منطقه مورد مطالعه شامل دو نقشه نزدیک به هم و با مقیاس ۱:۱۰۰۰، به نام‌های کال کافی و خونی است. نقشه کال کافی در محدوده مختصات جغرافیائی $۳۱/۵^{\circ}$ ، $۱۳'$ ، ۵۴° - $۴۷'$ ، $۱۲'$ ، ۵۴° طول خاوری و $۲۴'$ ، ۲۳° - $۱۳'$ ، ۲۴° عرض شمالی، به مساحت ۱۱۹ هکتار و نقشه خونی در محدوده مختصات جغرافیائی $۳۴/۵^{\circ}$ ، $۱۳'$ ، ۵۴° - $۵۸/۵'$ ، $۱۲'$ ، ۵۴° طول خاوری و $۶'$ ، ۲۶° - ۲۳° ، $۲۵'$ ، ۲۳° عرض شمالی، به مساحت ۳۴ هکتار، در بخش خاوری استان اصفهان، شمال خاوری انارک و جنوب باختری معدن نخلک قرار دارد.

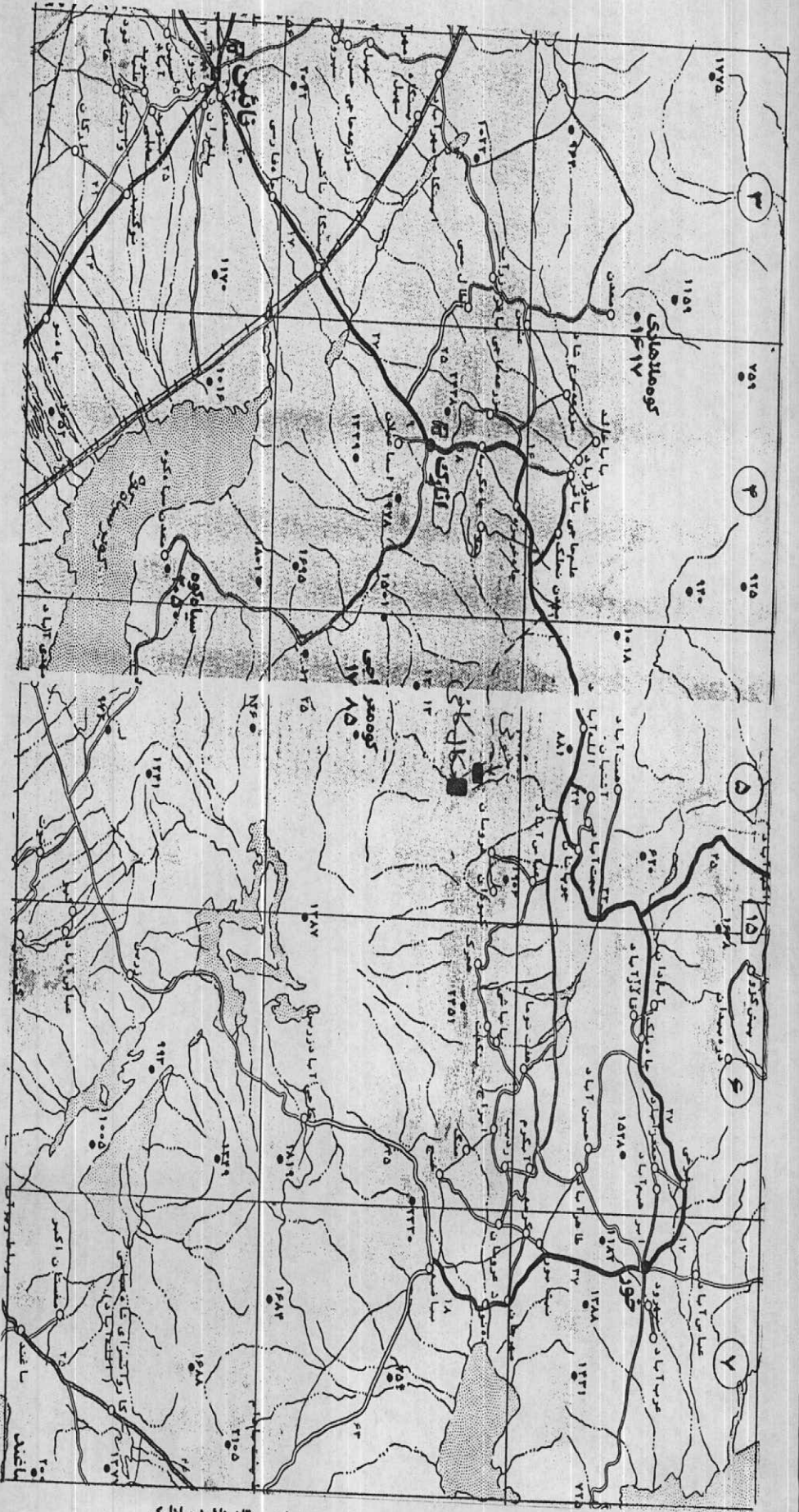
تصویر شماره ۱ نمائی از شهرستان انارک را نشان می‌دهد.

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

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

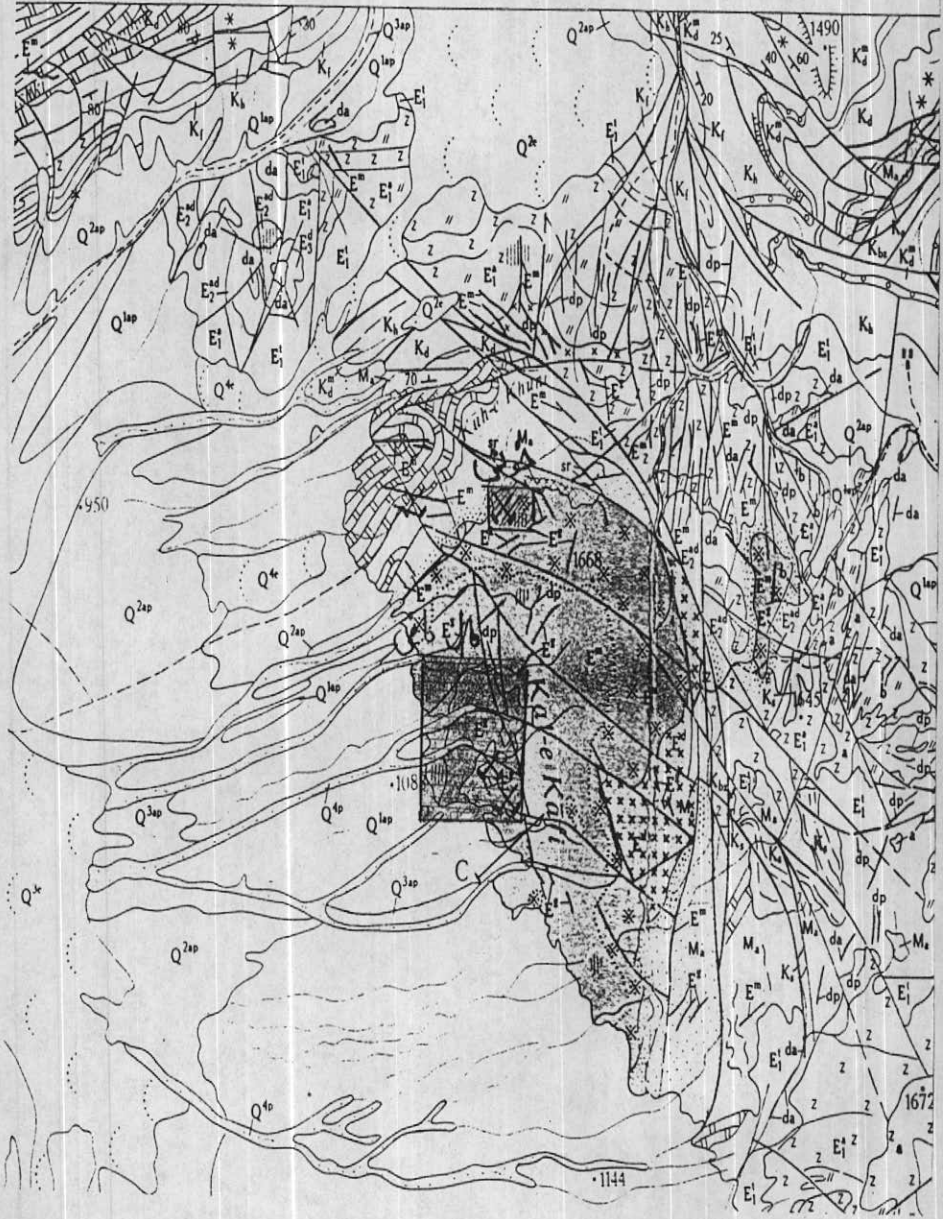


تصویر شماره ۱: نمائی از شهرستان انارک.



شکل شماره ۱: موقعیت مناطق مورد بررسی نسبت به شهرستان ناین و 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 بلند ترین 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.

کلبه رودخانه‌ها و آبراه‌های این دو منطقه فصلی هستند و فقط در مواقع بارندگی در آنها سیلاب جریان می‌یابد. رودخانه خونی در جهت شمال خاوری به جنوب باختری، به سمت کویر نخلک جریان دارد. در کال کافی رودخانه‌ها در جهت خاوری - باختری و یا شمال خاوری به جنوب باختری در جریان هستند. رودخانه‌های فصلی هر دو منطقه پس از ورود به نشت کویر، در فاصله کوتاهی ناپدید گشته و به زمین فرو می‌روند. رودخانه کال کافی با پهنائی نزدیک به ۲۵ تا ۶۰ متر، در جهت خاور به باختر جریان یافته و کارگاه‌های استخراجی قدیمی به صورت ساختمان‌های متروکه در دو سوی آن قرار دارند.

معادن نخلک در فاصله ۴۰ کیلومتری باختر منطقه کال کافی، و روستای عروسان در ۱۸ کیلومتری آن قرار دارد. راه دستیابی به منطقه شامل راه آسفالته نائین - انارک و انارک به خور است که پس از دوراهی معادن نخلک، به فاصله ۶ کیلومتر راه اتومبیل رو خاکی به سمت مزرعه متروکه مشجره و سپس خونی و کال کافی منتهی می‌شود.

۱-۲- آب و هوا و منابع آب

مناطق مورد بررسی کوهپایه‌های مجاور کویر را در بر گرفته و از آب و هوای گرم و خشک کویری برخوردارند. در تابستان‌ها حداکثر درجه حرارت به حدود ۴۷ درجه سانتیگراد و در زمستان حداقل درجه حرارت به ۱۰- درجه سانتیگراد، و میزان بارندگی سالیانه به حدود ۱۰۰ میلیمتر در سال می‌رسد.

۱-۲- زمین ریخت شناسی

در منطقه خونی توده‌های نفوذی با رنگ روشن و ترکیب اسیدی تا میانه، مجموعه سنگ‌های نگرگونی از نوع شیست، کوارتزیت به رنگ سبز تیره را قطع کرده و بخشهای کوهستانی و مرتفعی را به وجود آورده‌اند. در اطراف توده‌های نفوذی هاله‌ای از هورنفلس تشکیل یافته است. سنگ‌های نگرگونی اغلب نرم و سست بوده و تپه ماهورهای کم ارتفاعی را ساخته‌اند. عدسی‌های سیلیسی سفید رنگ حاصل نگرگونی سنگ‌ها، لکه‌های روشن رنگی را در مجموعه‌های نگرگونی به وجود آورده‌اند. توده‌های نفوذی بیشتر صخره ساز بوده و ارتفاعات بلند منطقه را تشکیل داده‌اند.

در نقشه کال کافی توده‌های نفوذی گسترش وسیعی داشته و در امتداد رودخانه‌های سیلابی و در دامنه ارتفاعات با آبرفت‌های کواترنری پوشیده شده‌اند. محلول‌های گرمابی در امتداد گسل‌ها و شبکه نرزه سنگ‌ها نفوذ کرده و موجب نگرسانی بخش‌هایی از سنگ‌های نفوذی شده است. فلنسیپات‌ها و کانی‌های مافیک سنگ سریع‌تر از دیگر کانی‌ها مورد هجوم محلول‌های گرمابی قرار گرفته و بدین ترتیب سنگ متلاشی شده است. بخش‌های نگرسان شده اغلب روشن رنگ و فرسوده بوده و در برخی موارد با آرن و با پوشش‌های خاکی پوشیده شده است. شدت نگرسانی سنگ‌های در اطراف رگه‌های معدنی بیشتر است.

۱-۴- تاریخچه مطالعات گذشته

شرکت تکنواکسپورت (۱۹۸۱) در منطقه کال کافی - خونی (از منطقه انارک) بررسی زمین شناسی، اکتشافات معدنی و ژئوفیزیکی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ انجام داده و گزارش زمین شناسی و اکتشافات معدنی با عنوان *Prospecting in Anarak area (Central Iran), Kal -e Kafi - Khuni locality, 1981* Detailed geological را منتشر نموده‌اند.

شرکت توسعه علوم زمین (باباخانی - علیرضا، رانفر - جواد، مجیدی - جمشید) در سال ۱۳۷۸ مطالعات زمین شناسی و اکتشافی در منطقه کال 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 نموده‌اند. نقشه و گزارش ایشان به همراه گزارش شرکت تکنواکسپورت راه گشای بسیاری از مسائل زمین شناسی و معدنی منطقه بوده است.

فصل دوم:

۲- زمین شناسی

۱-۲. زمین شناسی ناحیه‌ای

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

۳-۲. زمین شناسی ساختمانی

۱-۲- زمین شناسی ناحیه‌ای

محدوده مورد بررسی در زون ایران مرکزی و زیر زون انارک - خور قرار دارد. در زیر زون انارک - خور مجموعه نگرگونی انارک، پی سنگ پرکامبرین شامل مجموعه واحدهای نگرگونی است که مجموعه نگرگونی انارک نامیده می‌شود. با توجه به مطالعات شرکت تکنواکسپورت (۱۹۸۱) قديمی‌ترین سنگها به عنوان سنگهای نگرگونی انارک از واحدهای نگرگونی چاه گربه، درختک، مرمر لاج و پتیار تشکیل یافته است. سنگهای نگرگونی از نوع شیست سبز، کوارتزیت هورنفلس و آمفیبولیت همراه با بلوکهای سرپانتینی است که در منطقه خونی گسترش وسیعی دارند. سن آنها پروتروزوئیک بالائی است و ضخامت آنها به ۲۴۰۰ متر می‌رسد. نهشته‌های رسی - کربناته کرتاسه با ضخامت ۱۲۴۰ متر، (شامل پنج سازند) به طور دگرشیب بر روی آنها نشست‌اند. سری آتشفشانی ائوسن با ضخامت حدود ۱۲۰۰ متر به طور ناهمسان بر روی سری کرتاسه قرار گرفته است. توده‌های نفوذی با سن احتمالی ائوسن پسین - اولیگوسن مجموعه سنگهای نگرگونی، نهشته‌های کرتاسه و ائوسن را قطع کرده است، لیکن رخنمونی از واحدهای کرتاسه و ائوسن در محدوده مورد مطالعه دیده نشده است.

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

مناطق کال کافی و خونی در مجموع ساختمان گنبدی شکل بزرگی را تشکیل داده و توده‌های نفوذی در مرکز آن قرار گرفته‌اند. سنگ‌های نگرگونی پروتروزوئیک بالائی به نام مجموعه نگرگونی انارک (در منطقه خونی رخنمون وسیعی دارند) در حاشیه توده‌های نفوذی جای دارند.

بر اساس مطالعات شرکت تکنواکسپورت در منطقه کال کافی و خونی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰

(۱۹۸۱)، توده‌های نفوذی در دو فاز تشکیل یافته‌اند.

در فاز اول شامل هورنبلند سینیت، کوارتز سینیت، گرانوسینیت، بیوتیت - هورنبلند گرانوسینیت و گرانیت تشکیل یافته است. در نبد ماکروسکوپی متوسط تا درشت بلور، پورفیری و به رنگ خاکستری روشن هستند. در فاز دوم، بیوتیت گرانیت ریز بلور، گرانودیوریت، گرانیت پورفیری تشکیل یافته است. در سنگ‌های این بخش جانشینی هورنبلند با بیوتیت و باقی مانده‌های گرانوسینیت‌های هورنبلندار (فاز قبلی) دیده می‌شود. سن توده‌های 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 اکتشافات مقدماتی مورد بررسی زمین شناسی و معنی قرار گرفته است. بر اساس مطالعات ایشان توده‌های 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 صحرائی این ماموریت و مطالعات پتروگرافی، توده‌های نفوذی رخنمون یافته در محدوده نقشه‌های کال کافی و خونی در مقیاس ۱:۱۰۰۰، در سه فاز عمده شکل گرفته است که از قدیم به جدید به شرح زیر است:

(۱) گرانودیوریت پورفیری - کوارتز دیوریت پورفیری، مونزودیوریت پورفیری کوارتزدار

(۲) کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزودیوریت، مونزوگرانیت و کوارتز مونزوگرانیت

(۳) گرانیت آلکان پورفیری و کوارتز سینیت پورفیری

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

توده های نفوذی سنگهای نگرگونی را در مناطق خونی و کال کافی، و نهشته های کرتاسه و ائوسن را در مناسق مجاور قطع کرده است. تنوع واحدهای سنگی در منطقه مورد بررسی بسیار ضعیف است، ولی با توجه به مشاهدات صحرائی و مطالعه مقاطع سنگ شناسی، واحدهای سنگی به شرح زیر توصیف می گردد:

۱-۲-۲-۱- 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:

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

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

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

این واحد از نوع گرانودیوریت پورفیری - کوارتز دیوریت پورفیری است و بخشی از واحد $E-O^{md}$ می باشد. در بخش های جنوب خاوری و مرکزی نقشه کال کافی رخنمون محلولی دارد. سنگها 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 porphyritic 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 فلسپات است و به نحوی با هم رشد کرده اند که فضای بین آنها توسط هورنبلند سبز پر شده است و جمعاً حدود ۴۰-۴۵٪ 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 حدود ۲۵٪ و فلسسپار پرتیتی با بلورهای به همان اندازه حدود ۲۰-۱۵٪ و درشت بلورهای کوارتز با درصدی حدود ۱۵-۲۰٪ اجزاء اصلی تشکیل دهنده سنگ هستند. آپاتیت، اسفن و کانه‌های تیره مشکله‌های فرعی هستند که در سطح سنگ پراکنده‌اند. لازم به یاد آوری است که کانی بیوتیت هم بصورت درشت بلور و هم بصورت ریز دانه در زمینه اینترگرانولار دیده می‌شود.

نام سنگ، گرانودیوریت پورفیری با بافت فلسیک اینترگرانولار پورفیریتیک (granodiorite porphyry) (Felsic intergranular porphyritic)

تصویر شماره ۲: نمائی از بافت فلسیک اینترگرانولار پورفیریتیک در گرانودیوریت پورفیری را نشان می‌دهد (X6.3 x 12.5).



تصویر شماره ۲: نمائی از بافت فلسیک اینترگرانولار پورفیریتیک در گرانودیوریت پورفیری را نشان می‌دهد (X6.3 x 12.5).

از نقطه 268 کال کافی نمونه شماره K88P تهیه گردیده که مانند دیگر نمونه‌ها با بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار مشخص می‌شود و در آن بلورهای فلسسپات پلاژیوکلاز، کوارتز، فلسسپار پرتیتی و بیوتیت کانیهای اصلی را تشکیل می‌دهند. در صد حجمی آنها به ترتیب پلاژیوکلاز برابر ۴۵٪، کوارتز برابر با ۳۰٪، فلسسپار پرتیتی برابر ۱۶٪ و بیوتیت حدود ۵٪ و کانیهای فرعی حدود ۲-۵٪ می‌باشد. کانیهای فرعی اغلب کانه‌های تیره

و اسفن می‌باشد.

نام سنگ: گرانودیوریت بیوتیت‌دار (Biotite granodiorite)

از نقطه 395 کال کافی نمونه شماره K89P تهیه گردیده که بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار (texture)

(Hypidiomorphic granular) نشان می‌دهد.

تصویر شماره ۳: دانه‌هایی از اسفن در کنار بیوتیت، پلاژیوکلاز، فلدسپار پرتیتی و کوارتز نشان داده می‌شود

که در چارچوب بافت هیپ ایدیومورفیک رشد کرده‌اند (6.3 x 12.5).



تصویر شماره ۳: دانه‌هایی از اسفن در کنار بیوتیت، پلاژیوکلاز، فلدسپار پرتیتی و کوارتز که در چارچوب

بافت هیپ ایدیومورفیک رشد کرده‌اند (6.3 x 12.5).

این نمونه کم و بیش شبیه نمونه K26P است با این تفاوت که در صد فلدسپار پرتیتی آن کاهش یافته به حدود

۱۰-۱۲٪ از حجم سنگ می‌رسد، در عوض در صد حجمی بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیکلاز؟) زیاد شده و

لذا ترکیب سنگ شناختی سنگ تا حدودی تغییر کرده است.

نام سنگ: بیوتیت گرانودیوریت آمفیبول‌دار تا کوارتز دیوریت granodiorite grading to quartz diorite

Green amphibule bearing biotite

از نقطه 128 کال کافی نمونه شماره K49P تهیه شده است. بافت سنگ اورتوفیریک فلسیسی (text. felsic orthophytic) است و در آن درشت بلورهای فلسپار و کوارتز و بیوتیت در زمینه‌ای متبلور از کوارتز - فلسپات قرار دارد. درشت بلورها به ترتیب فراوانی شامل:

(۱) پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آنزین؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، با اندازه متوسط $1 \times 1/7$ میلیمتر، گاه دارای ساخت منطقه‌ای (Zoning structure)، به مقدار کم سرسیتی شده، حدود ۲۵-۳۰٪ از حجم کل سنگ را ساخته است.

(۲) کوارتز با بلورها غیر اتومورف و با اندازه تا $2/4 \times 2/5$ میلیمتر، حدود ۲۰-۱۵٪ از حجم سنگ را می‌سازد.
(۳) فلسپار پرتیتی با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه تا $0/8 \times 1/6$ 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 ۲-۵٪ حجم سنگ
(۵) زمینه سنگ که از هم رشدی کوارتز و فلسپات ساخته شده، متبلور بوده و اندازه بلورها تا $0/24 \times 0/32$ میلیمتر می‌رسد و جمعاً حدود ۴۰٪ از حجم کلی سنگ را می‌سازد.

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

از نقطه 210 کال کافی نمونه شماره K71P تهیه شده که گرچه از نظر پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه K49P می‌باشد، ولی از نظر بافتی تا حدودی با آن متفاوت است. بدین ترتیب که درصد حجمی درشت بلورهای فلسپات و کوارتز حداکثر به ۲۵-۳۰٪ می‌رسد، در حالیکه بقیه حجم سنگ شامل زمینه فلسیسی با اندازه متوسط دانه‌ای 150×150 میکرون می‌باشد. در زمینه فلسیسی آثاری از جهت یافتگی و تبلور دوباره کوارتز دیده می‌شود که مبین تأثیر نوعی استرس می‌باشد. احتمالاً در فرایندهای پابانی 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 شده‌اند. در این راستا با توجه به حرکت بالای یون سیلیسی، رگه و رگچه‌هایی متقاطع با منفرد از کوارتز با بافت تداخلی سطح نمونه را فرا گرفته‌اند.

نام سنگ: کوارتز دیوریت پورفیری سیلیسی شده یا کوارتز دیوریت پورفیری میلونیتی شده porphyry
Silicified (silica veined) quartz diorite porphyry or Mylonitized quartz diorite

نتیجه گیری:

بافت سنگها فلسیک اینتر گرانولار پورفیری، هیپ ایندومورفیک گرانولار و اورتوفیریک فلسیکی و نام سنگها گرانودیوریت پورفیری - کوارتز دیوریت پورفیری است. کانی‌های اصلی سنگهای این واحد از نوع پلاژیوکلاز، فلسپات پرتیتی، کوارتز هورنبلند و بیوتیت است. در زمینه سنگها هم‌رشدی کوارتز و فلسپات دیده می‌شود. پدیده میلونیتی شدن در زون‌های گسله اتفاق افتاده است.

۲-۱-۱-۲-۲ واحد E-O md منطقه کال کافی

این واحد مهمترین واحد سنگی فاز اول سنگهای نفوذی محسوب گشته و بیشتر از نوع مونزودیوریت پورفیری کوارتزار است و در بخش‌های شمال خاوری و مرکزی نقشه کال کافی زخمون دارد. این واحد به وسیله سنگهای کوارتز مونزوگرانییتی و آلکالی گرانیتهای فاز نوم و سوم قطع شده است. گرانودیوریت - کوارتز دیوریت‌های واحد E-O^{gd} بخشی از این واحد محسوب می‌شوند.

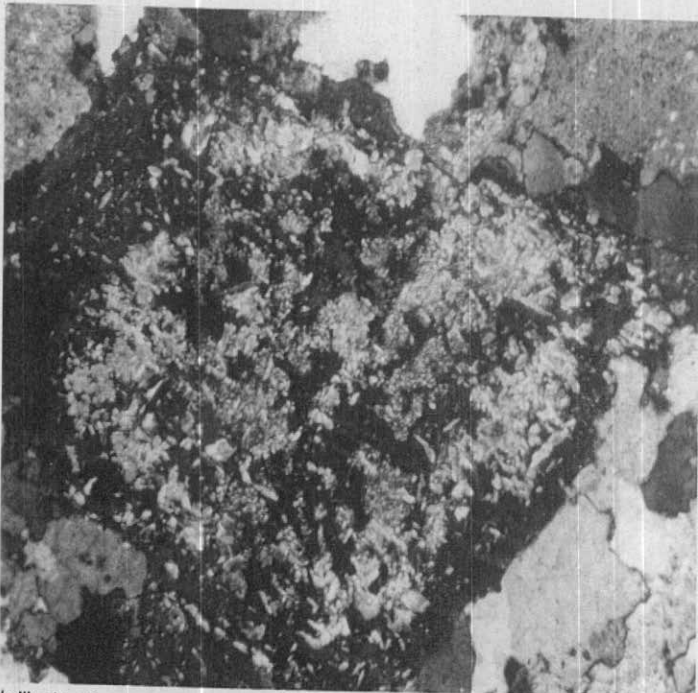
پتروگرافی

از سنگهای اطراف رگه اصلی در نقطه 329 منطقه کال کافی نمونه شماره K7P تهیه شده که از نظر پاراژنز دیز شبیه نمونه K2P است ولی از نظر بافتی بطور قطع دارای بافت اورتوفیریک با زمینه فلسیک می‌باشد و مبین جایگاه نیمه ژرف است. در این نمونه درشت بلورهای فلسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز (آلبیت - الیگوکلاز؟)، کوارتز، کانیه‌های مانیک بیوتیت و آمفیبول سبز در زمینه‌ای متبلور از کوارتز و فلسپات هم‌رشد قرار گرفته‌اند. نوع دگرسانی‌ها با نمونه K2P مطابقت دارد ولی گاه مشاهده می‌شود که آمفیبول سبز به بیوتیت دگرسان شده و بیوتیت نسل نوم زایش یافته که حاکی از تأثیر محلولهای پتاسیک می‌باشد.

نام سنگ: کوارتز مونزودیوریت پورفیری (مونزودیوریت پورفیری کوارتزار) (monzodiorite porphyry)
(Quartz)

از حوالی نقطه ۲ کال کافی واقع در بخش باختری کارگاه قدیمی معدن کال کافی نمونه شماره K3P تهیه شده که از دیدگاه پاراژنز شامل درشت بلورهای فلسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کوارتز و مقدار ناچیز کانیه‌های مانیک است که در زمینه‌ای متبلور از کوارتز و فلسپات هم‌رشد قرار گرفته‌اند و مبین نوعی بافت اورتوفیریک فلسیکی (Felsic orthophyric tex.) است که خاص نواحی نیمه عمیق تبلور ماگماهای اسیدی می‌باشد. لذا این

نمونه شبیه نمونه K7P بوده با این تفاوت که سطح بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - الیگوکلاز؟) بشدت سرسیتی شده و نمونه می‌تواند وابسته به زون دگرسانی فیلیک (Phyllic alteration zone) (تصویر شماره ۴) از سیستم پورفیری مس کال کافی باشد. دیگر دگرسانیها از جمله آرژیلی شدن ویریدیتی (alteration Viriditic) و سیدریتی شدن، تا حدودی در سطح نمونه فراگیر می‌باشند.



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

نام سنگ مونزودیوریت پورفیری به شدت سرسیتی شده (sericitized quartz monzodiorite porphyry) (Highly)

از نقطه 421 کال کافی نمونه شماره K75P تهیه شده که از نظر میکروسکوپی متوسط بلور بوده و به رنگ صورتی نمایان است. بافت میکروسکوپی سنگ هیپ ایدیومورفیک است و فرقی اساسی با نمونه K1P نشان می‌دهد و آن اینکه در کانیهای مافیک هورنبلند سبز و بیوتیت در آن به ۱۲-۱۰٪ می‌رسد. پلاژیوکلاز حدود ۴۰ درصد بوده در صورتیکه درصد فلدسپار پرتیتی به ۲۷-۲۵٪ شاید برسد و از این رو ترکیب سنگ شناختی سنگ به قطب مونزودیوریت سوق می‌نماید.

نام سنگ: مونزودیوریت کوارتز و آمفیبول بار Quartz, amphibole monzodiorite

از نقطه 420 کال کافی نمونه شماره K74P تهیه شده که کمی نگرسان شده بوده و از نظر بافتی و پاراژنز کافی شناختی شبیه نمونه K75P است با این تفاوت که بلورهای پلاژیوکلاز سرپسیتی و ویریدیتی شده و این تیپ نگرسانها در سطح نمونه فراگیرنده گاه بلورهای سرپسیت تا آن حد رشد کرده که به بلورهای شعاعی و تیغه‌ای موسکویت تبدیل شده تا فرایند نگرسانی سرپسیتی تحت عوامل هیدرولیز موجب شده تا کانیه‌های مافیگ جای خود را به میکای سفید بدهند و این کافی در حال حاضر یکی از اجزاء سازنده سنگ به حساب می‌آیند. این چنین فرایندی احتمالاً در زونهای نیمه عمیق که محلولهای گرمابی کارا می‌باشند بسیار مؤثر می‌باشد.

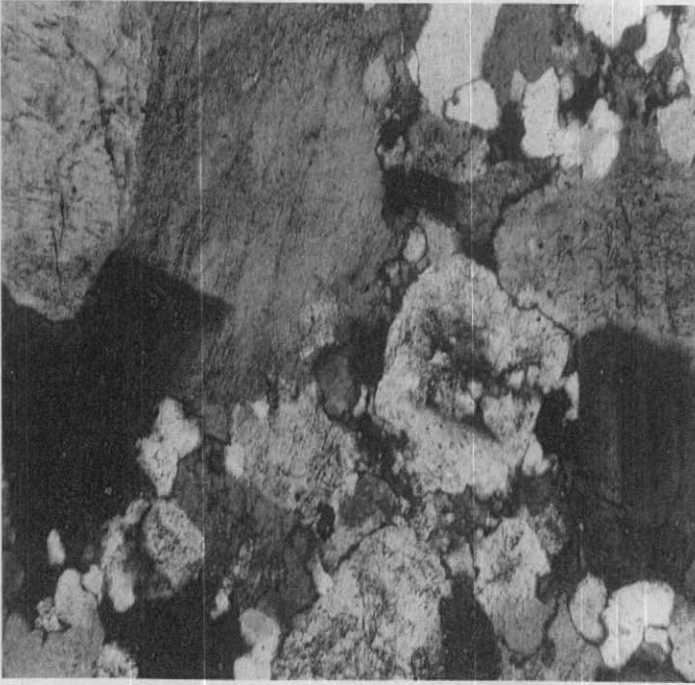
نام سنگ: مونزویدوریت کوارتزاردار نگرسان شده تا مونزویدوریت کوارتزاردار پورفیری نگرسان شده

Altered quartz monzodiorite to altered quartz monzodiorite porphyry

از نقطه 236 کال کافی نمونه شماره K73P تهیه شده که با بافت ارتوفیریک فلسیکی (texture felsic orthophyric) از درشت بلورهای فلسسپار پرتیتی، درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) کوارتز و کانیه‌های مافیگ بیوتیت در زمینه‌ای متبلور از کوارتز و فلسسپات (درشتی دانه‌های آن نسبتاً زیاد بوده ولی نه به آن اندازه که درشت بلورها هستند) قرار گرفته‌اند. درشت بلورهای کوارتز و فلسسپار جمعاً حدود 55-50٪، مواد مافیگ حدود 5٪ از حجم سنگ را اشغال کرده است، در حالیکه در صد حجمی کوارتز و فلسسپات زمینه حدود 40-25٪ می‌باشد. اندازه درشت بلورها تا $1/2 \times 1/7$ میلی‌متر بوده، در حالیکه، اندازه دانه‌های زمینه متبلور حداکثر به $0/5 \times 0/65$ میلی‌متر می‌رسد.

نام سنگ: مونزویدوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت‌دار Biotite - quartz monzodiorite porphyry

تصویر شماره ۵: نمائی از بافت اورتوفیریک در مونزودیوریت پورفیری را نشان می‌دهد (X6.3 x 12.5).



تصویر شماره ۵: نمائی از بافت اورتوفیریک در مونزودیوریت پورفیری (X6.3 x 12.5).

از نقطه 220 کال کافی نمونه شماره K72P تهیه شده که از نظر بافتی و پاراژنز کانی شناختی شبیه

نمونه K73P می‌باشد، ولی با کاهش یافتن درصد حجمی فلدسپار پرتیتی به حدود ۱۰٪ سنگ به قطب گرانودیوریت پورفیری نزدیک می‌شود.

نام سنگ شامل: مونزودیوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت‌دار تا گرانودیوریت پورفیری بیوتیت‌دار porphyry

Biotite quartz monzodiorite grading to biotite granodiorite

از نظر ترکیب کانی شناختی به ترتیب فراوانی شامل درشت بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف پلاژیوکلاز

(آلبیت - اولیگوکلاز؟)، کوارتز (با بلورهای غیر اتومورف) و فلدسپار پرتیتی و بیوتیت که جمعاً ۶۰٪ از حجم

سنگ را می‌سازند و در زمینه‌ای متبلور از کوارتز و فلدسپات (با بافت تداخلی) با درصد حجم حدود ۴۰٪ قرار

گرفته‌اند و عنوان بافت اورتوفیریک فلسیکی را پیدا کرده است. اندازه درشت بلورها به $1/2 \times 1/9$ میلیمتر

می‌رسد.

از نقطه 113 کال کافی نمونه شماره K54P تهیه شده که شبیه به نمونه K72P است و نوع آن

مونزوئبوریت پورفیری کوارتزار (Quartz monzodiorite porphyry) تا گرانوئبوریت پورفیری (porphyry grading to granodiorite) می‌باشد.

نتیجه گیری:

بافت سنگ‌ها اورتوفیریک با زمینه فلسپیک، هیپ ایدئومورفیک و نام سنگ‌ها بیشتر از نوع مونزوئبوریت کوارتزار پورفیری است. کانی‌های روشن شامل پلاژیوکلاز، فلسسپار پرتیتی و کوارتز است که به همراه کانی‌های مافیک آمفیبول سبز و بیوتیت در زمینه‌ای از مجموعه کانی‌های هم رشد کوارتز - فلسسپار قرار گرفته‌اند. نگرسانی سریستی شدن فلسسپات‌ها می‌تواند وابسته به زون نگرسانی فیلیک (alteration zone) از سیستم پورفیری مس باشد. نگرسانیها آرژیلی، ویریدی (Viriditic alteration) و سیدریتی شدن در برخی نمونه‌ها دیده می‌شود. پدیده نگرسانی آمفیبول سبز به بیوتیت در برخی موارد مشاهده شده که ناشی از تاثیر محلول‌های پتاسیک است.

۲-۱-۲- توده‌های نفوذی فاز دوم منطقه کال کافی

این واحد شامل کوارتز مونزونیت، مونزوگرانیت می‌باشد که در برخی موارد بافت پورفیری نشان می‌دهند.

۲-۱-۲- واحد E-O⁹ منطقه کال کافی

این واحد، واحد اصلی و عمومی فاز دوم به شمار می‌رود و شامل توده‌های نفوذی با ترکیب کوارتز مونزونیت تا کوارتز مونزوئبوریت و با مونزوگرانیت است.

پتروگرافی

از نقطه شماره 360 کال کافی نمونه شماره K2P تهیه شده که بافت هیپ ایدئومورفیک با گرایش اورتوفیریک (Hypidiomorphic grading to orthophyric texture) دارد و در آن بلورهای فلسسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کانیهای مافیک و کوارتز ضمن هم رشدی و قرار گرفتن در کنار هم، بدان دلیلی که برخی درشت بلورهای فلسسپار پرتیتی و پلاژیوکلاز توسط بلورهای ریز تر هم رشدی کوارتز و فلسسپات در بر گرفته شده‌اند، لذا بافت سنگ به سوی اورتوفیریک گرایش می‌یابد. این امر بیانگر تبلور سنگ در جایگاهی نیمه عمیق

است (تصویر شماره ۶).



تصویر شماره ۶: نمائی از درشت بلور پرتیتی که توسط بلورهای ریز و همرشد فلدسپات و کوارتز در بر گرفته شده است.

کانیهای تشکیل دهنده اصلی سنگ:

(۱) فلدسپار پرتیتی (Perthitic felds.) با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف، در اثر واخوردگی معلول جامد فلدسپاتیک و آلبیت نوعی بافت نواری در متن بلور دیده می‌شود. اندازه بلورها از $0/3 \times 0/4$ میلیمتر تا $2/5 \times 1/6$ میلیمتر متغیر بوده، گاه حاوی انکلوزیونهای از پلاژیوکلاز، اسفن و کوارتز بوده، درصد حجمی آنها به ۲۵-۳۰ درصد می‌رسد. غبارهای قهوه‌ای رنگ آرژیلی و ویریدیتی در سطح بلورها نیز پراکنده است.

(۲) پلاژیوکلاز (آلبیت - الیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل آلبیت، اندازه متوسط بلورها به $0/9 \times 1/5$ میلیمتر بوده، نشان دهنده ساخت منطقه‌ای بوده که حاکی از تغییر ترکیب شیمیایی در این زون می‌باشد، گاه در حاشیه بلور تبدیل شدگی آن به فلدسپات پتاسیک مشاهده می‌شود و بیانگر بافت راپاکیوی است، در بخش داخلی بلورها آثاری از دگرسانی سرسیستی و ویریدیتی (alteration products Viriditic) دیده می‌شود. درصد حجمی آن به ۲۵-۳۰ درصد می‌رسد.

(۳) هورنبلند سبز با بلورهای منشوری و گاه سوزنی، حاوی چند رنگی از سبز تیره تا روشن، اندازه متوسط

بلورها 170×600 میکرون، نشان دهنده نگرسانی کلریتی در امتداد رخها بوده و گاه به مجموعه‌ای از کلریت - کانه‌های سیاه و اسفن تبدیل شده است. درصد حجمی آن به حدود ۵٪ می‌رسد.

۴) بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه غیر اتومورف، با چند رنگی قهوه‌ای تیره تا روشن، گاه حاوی انکلوژیونهای زیرکن با هاله واکنشی است. اندازه متوسط بلورها 112×560 میکرون بوده و گاه به مجموعه‌ای از کلریت و کانه سیاه، آن هم به مقدار ناچیز تبدیل شده است. درصد حجمی آن ۷-۵ درصد می‌باشد.

۵) کوارتز با بلورهای ریز و درشت غیر اتومورف معمولاً هم رشد با فلدسپار پرتیتی، و گاه آل بیت در واپسین فاز تبلور یافته‌اند و معمولاً بصورت مجموعه‌ای ریز دانه‌تر درشت بلورهای مشروح در فوق را در بر گرفته‌اند و بعنوان زمینه متبلور به حساب می‌آیند. همین حالت است که بافت سنگ را به نوع اورتوفیریک (text. Orthophric) متمایل می‌نماید. درصد حجمی آن به ۲۰ - ۱۷ درصد می‌رسد.

کاندپهای فرعی شامل کانه‌های سیاه (Opague ores)، بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف آپاتیت، اسفن، با درصد کلی حدود ۵٪

نگرسانها از نوع آرژیلی شدن از نوع ویریدیتی (Viriditic argillization)، سرپسیتی شدن (Sericitisation)، کلریتی شدن (Chloritization)، اوپاسیتی شدن (Opacitization) می‌باشد که همگی با شدت کم صورت گرفته است. بدین ترتیب می‌توان گفت که سنگها از بخش ناننگرسانی گرفته شده است.

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

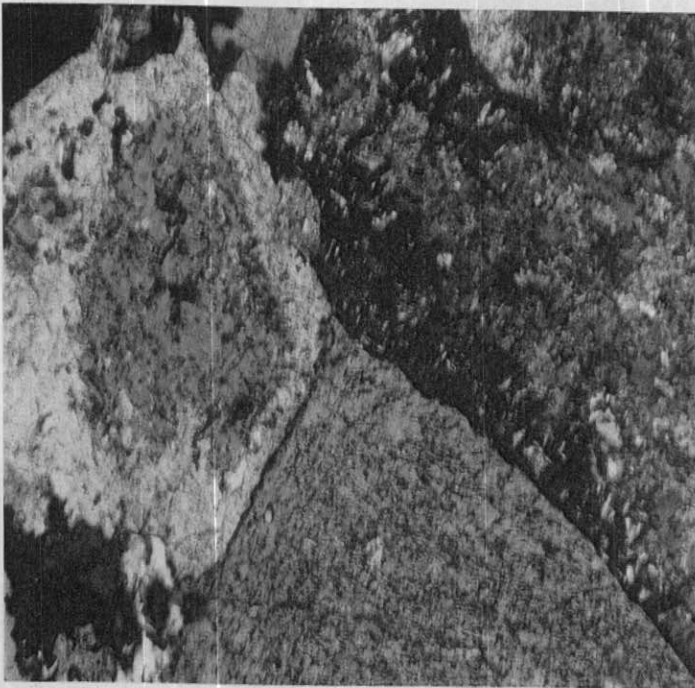
از نقطه شماره 439 کال کانی واقع در دهواره رگه اصلی در حوالی کارگاه، نمونه شماره K4P تهیه شده که شبیه به نمونه K2P است و تنها تفاوت با آن از نظر درصد حجمی آمفیبول سبز است که مقدار آن در این نمونه خیلی کم بوده و به حدود ۲-۱٪ می‌رسد.

نام سنگ: مونزونیت کوارتزار تا مونزونیتوریت کوارتزار با بافت هیپ ایدیومورفیک تا اورتوفیریک
Hypidiomorphic to orthophytic quartz monzonite grading to quartz monzodiorite

از نقطه شماره 40 کال کانی نمونه شماره K95P تهیه شده که از دیدگاه بافتی پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه BK26P است ولی از نظر اندازه دانه‌ها درشت تر بوده، ضمن آنکه پدیده نگرسانی در آن بیشتر است. از

جمله اینکه بلورهای پلاژیوکلاز به شدت سرپسیتی شده‌اند و بیوتیت‌ها توسط کربنات (کلسیت) و کلریت و با شدت متوسط جانشین شده‌اند. آثاری از پیروفیلیت در نمونه دیده می‌شود. کانه‌های تیره و اسفن تشکیل دهنده کانیهای فرعی است.

تصویر شماره ۷: نمائی از دگرسانی سرپسیتی و کربناته را در پلاژیوکلاز و جانشین حاشیه‌ای پلاژیوکلاز توسط فلدسپار پتاسیک را در کنار فلدسپار پرتیتی نشان می‌هد.



تصویر شماره ۷: نمائی از دگرسانی سرپسیتی و کربناته در پلاژیوکلاز و جانشین حاشیه‌ای پلاژیوکلاز توسط فلدسپار پتاسیک (6.3 x 12.5X).

نام سنگ: کوارتز مونزونیت بیوتیت‌دار دگرسان شده (Altered biotite - quartz monzonite)

از نقطه 27 کال کانی نمونه شماره K98P تهیه شده که از دیدگاه ترکیب کانی شناختی، بافت و عدم

دگرسانی شبیه به نمونه K26P است و تنها حدود ۱٪ آمفیبول سبز بیشتر دارد.

نام سنگ: کوارتز مونزونیت تا مونزوگرانیت بیوتیت‌دار می‌باشد. (monzonite grading to monzogranite)

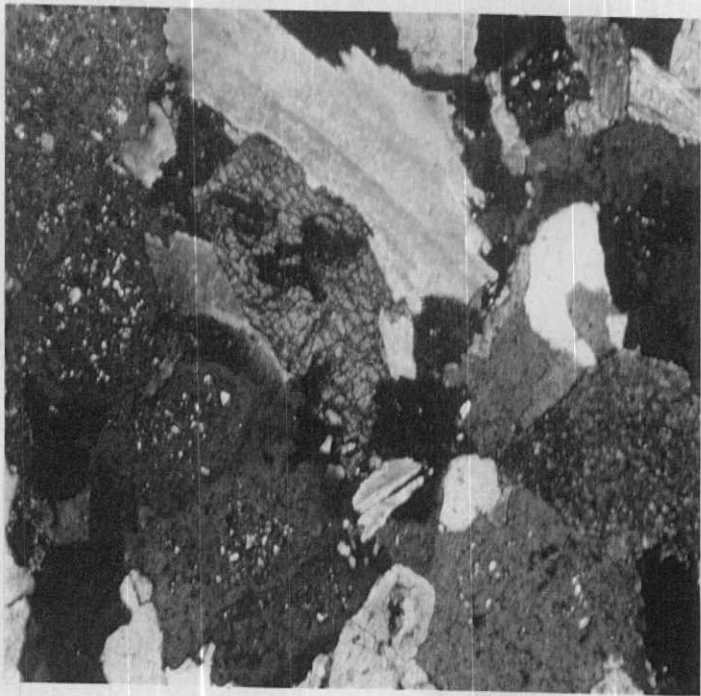
(Biotite - quartz)

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

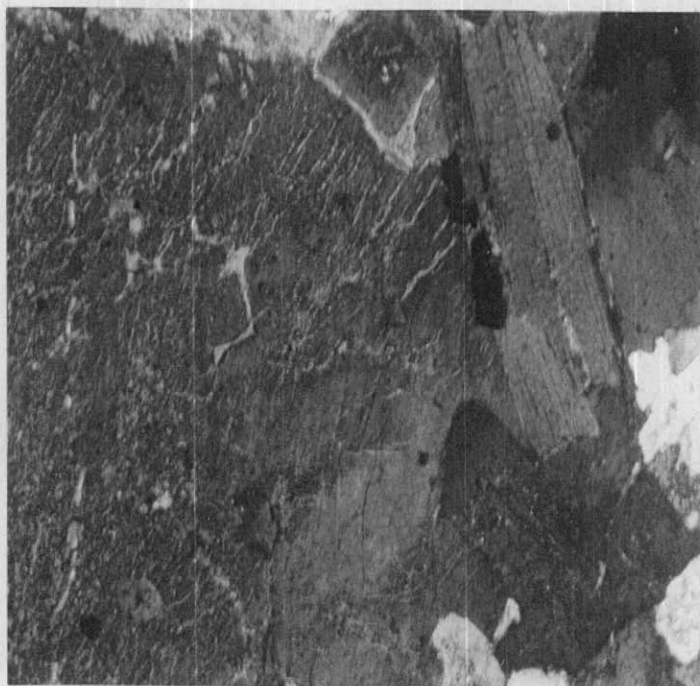
از نقطه ۴۲ کال کافی نمونه شماره K93P تهیه شده که سالم بوده و آثار نگرسانی در آن مشاهده نمی‌شود.

تصویر شماره ۹: نمائی از بافت هیپ ایدیومورفیک را نشان می‌دهد که در آن بلور نوار گونه فلنسیپار پرتیتی در کنار بیوتیت، پلاژیوکلاز و کوارتز رشد کرده است.

نام سنگ: کوارتز مونزونیت آمفیبول و بیوتیت‌دار (Amphibol - 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 ۹: نمائی از بافت هیب ایدیومورفیک را نشان می‌دهد که در آن بلور نوار گونه فلدسپار بر تیتی

در کنار بیوتیت، پلاژیوکلاز و کوارتز رشد کرده است.

نتیجه گیری:

بافت سنگها هیپ ایدئومورفیک با گرایش اورتوفیریک و نام آنها کوارتز موزونیت تا کوارتز موزویدوریت و یا موزوگرانیت است که کانی‌های اصلی شامل فلسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کوارتز و کانی‌های مافیک بیوتیت و هورنبلند سبز است. نگرسانی خفیفی در نمونه‌ها دیده می‌شود که از نوع آرزپلی شدن از نوع ویریدیتی (Viriditic argillization)، سرسیستی شدن (Sericitisation)، کلریتی شدن (Chloritization)، اوپاسیتی شدن (Opacitization) می‌باشد. زمینه‌های ریز بلور فلسیک کوارتز - فلسپار 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 موزوگرانیت، کوارتز موزوگرانیت است که با رنگ خاکستری روشن مایل به صورتی در سطح گسترده در بخش‌های باختری، جنوبی و تا حدودی مرکزی نقشه کال کافی رخنمون دارد. سنگ‌های این واحد توده‌های نفوذی فاز اول را قطع کرده‌اند.

پتروگرافی

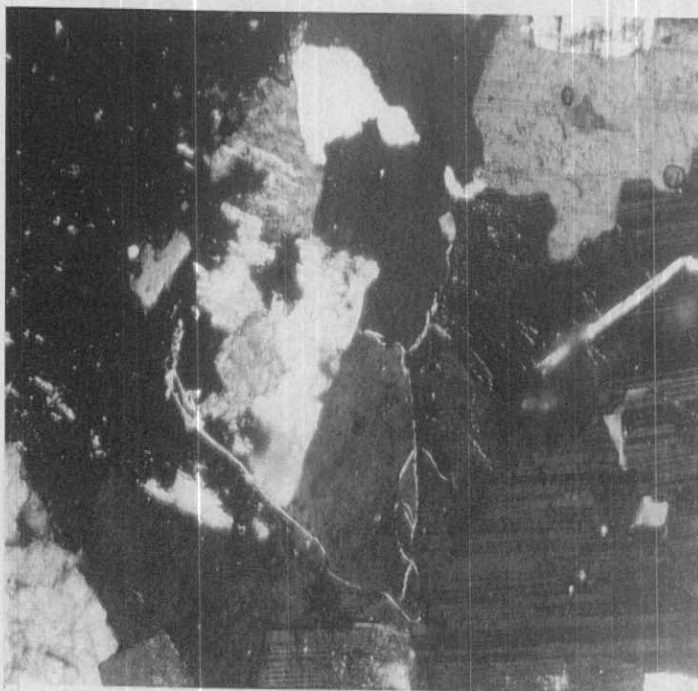
از نقطه 375 کال کافی نمونه شماره K1P تهیه شده که بافت هیپ ایدئومورفیک دارد و در آن بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار در کنار هم، هم رشدی دارند و بصورت تمام بلورین (Holocrystalline) در آمده است.

۱) فلسپار پرتیتی (Perthitic feldspar) با بلورهای غیر اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه تا $1/2 \times 1/9$ ، حاوی نوارهای عرضی ناشی از اخورنگی محلول جامد که آل بیت بعنوان فاز واخورده در زمینه فلسپات پتاسیک قرار می‌گیرد، حاوی مختصر نگرسانی ویریدیتی (Viridite)، درصد حجمی آن به ۳۷٪ می‌رسد.

۲) فلسپات پلاژیوکلاز (آل بیت - الیگوکلاز؟)، با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل آل بیت، اندازه متوسط بلورها $0.75 \times 1/5$ میلی‌متر، دارای ساختمان منطقه‌ای (Zoning structure)، تا حدی کم نگرسانی سرسیستی از خود نشان می‌دهد و درصد حجمی آن به حدود ۲۸٪ می‌رسد.

۳) کوارتز با بلورهای غیر اتومورف در هم رشدی با دیگر بلورها قرار دارد و درصد حجمی آن به ۲۰٪ می‌رسد.

۴) آمفیبول سبز با بلورهای غیر اتومورف و گاه تیغه‌ای در نمونه پراکنده‌اند و درصد حجمی آن به حدود ۳٪ می‌رسد. در ضمن این بلور گاه دگرسانی تحمل نموده به بیوتیت تبدیل می‌شود (تصویر شماره ۱۰).

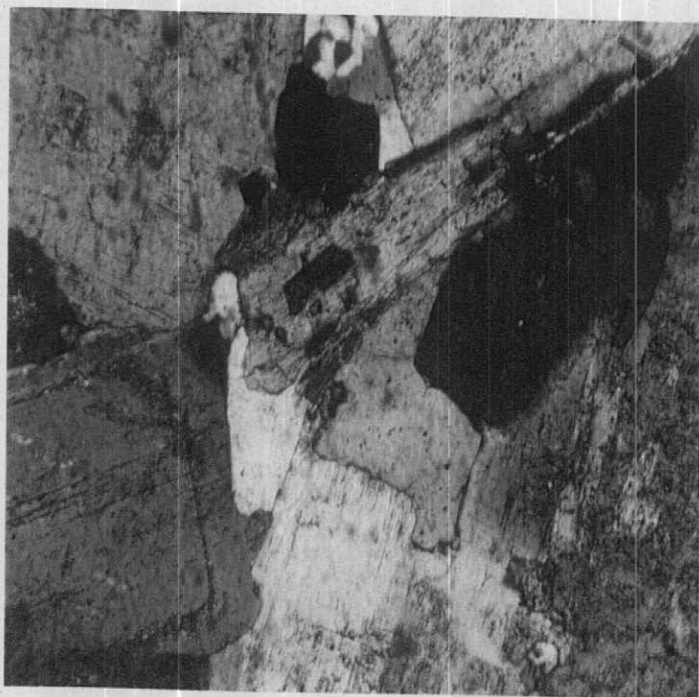


تصویر شماره ۱۰: نمایی از دگرسانی آمفیبول سبز و رشد بلور بیوتیت ثانویه ناشی از تأثیر محلولهای پتاسیک (6.3 x 12.5).

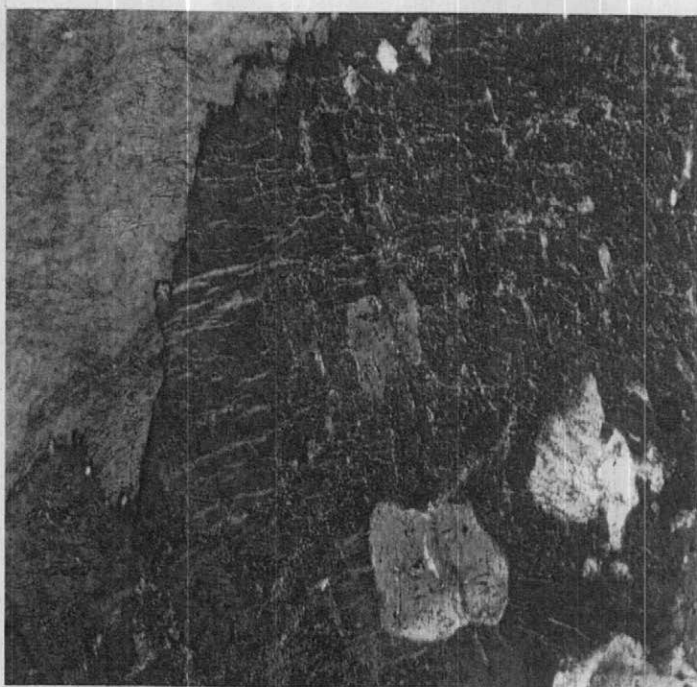
۵) بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه نیمه اتومورف با چند رنگی قهوه‌ای تیره تا قهوه‌ای روشن، گاه حاوی انکلوژیونهای از زیرکن با هاله واکنشی، درصد حجمی آن به حدود ۵٪ می‌رسد.

۶) کانیهای فرعی شامل بلورهای لوزی شکل اسفن (تصویر شماره ۱۱)، دانه‌های آپاتیت و همچنین کانه‌های تیره رنگ و سیاه که معمولاً از دگرسانی کانیهای سیلیکاته مافیک نظیر آمفیبول سبز بوجود می‌آیند، در صد حجمی آنها به ۳-۴٪ می‌رسد.

تصویر شماره ۱۲: نوعی فلدسپات پرتیتی 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 x 12.5).



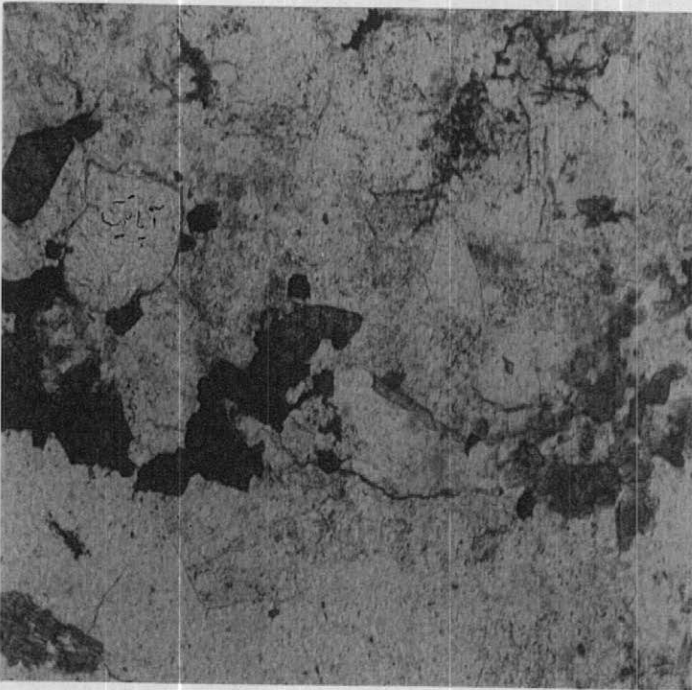
تصویر شماره ۱۱: کانیهای فرعی شامل بلورهای لوزی شکل اسفن، دانه‌های آپاتیت و همچنین کانه‌های تیره رنگ که از دگرسانی کانیهای سیلیکاته مافیک نظیر آمفیبول سبز بوجود آمده‌اند.



تصویر شماره ۱۲: نوعی فلدسپات پرتیتی 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 x 12.5).

نام سنگ: مونزوگرانیت (Monzogranite)

از نقطه 409 کال کافی نمونه شماره K29P تهیه شده که هم از نظر بافتی و هم از نظر ترکیب کانی شناختی (پاراژنز) شبیه به نمونه K1P بوده و بنابر این نام آن: مونزوگرانیت (Monzogranite) می باشد. تصویر شماره ۱۳: نمائی از کانیهای فرعی اسفن، کانه تیره و آپاتیت را نشان می دهد که در کنار باقیماندهای از آمفیبول سبز قرار گرفته اند. احتمالاً کانه های سیاه و تیره از اوپاسیتی شدن آمفیبول سبز بوجود آمده است.



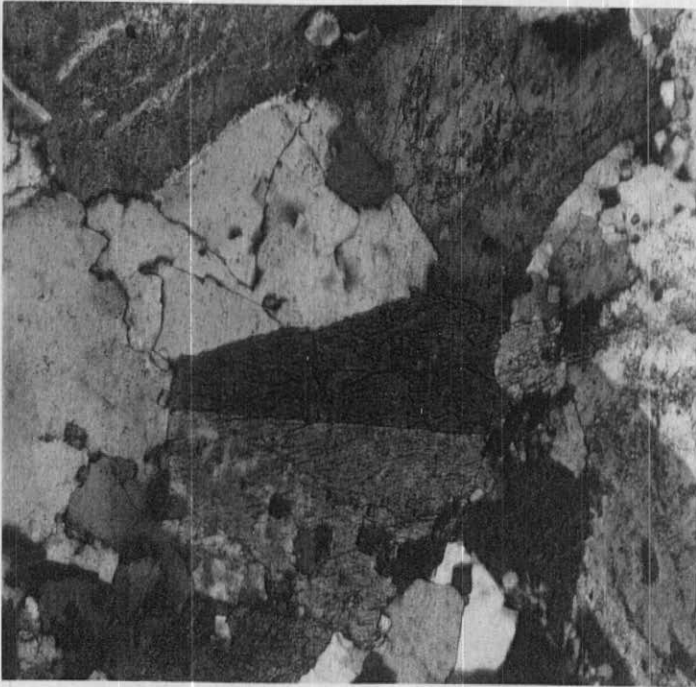
تصویر شماره ۱۳: نمائی از اوپاسیتی شدن بلورهای آمفیبول سبز و وجود کانه های سیاه در کنار کانیهای

فرعی اسفن و آپاتیت (12.5 x 6.3X).

از نقطه 440 کال کافی نمونه شماره K44P تهیه شده که بافت هیپ ایدیومورفیک و ترکیب کانی شناختی تا حدودی مشابه با نمونه K1P می باشد، تنها تفاوت آن زیاد بودن در صد 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 ایدیومورفیک در مونزوگرانیت آمفیبول دار را نشان می‌دهد. در وسط تصویر آمفیبول هورنبلند با ماکل مضاعف (Multiple twinning) قابل دید است.



تصویر شماره ۱۴: نمائی از بافت هیپ ایدیومورفیک از آمفیبول سبز با ماکل مضاعف در بخش میانی تصویر

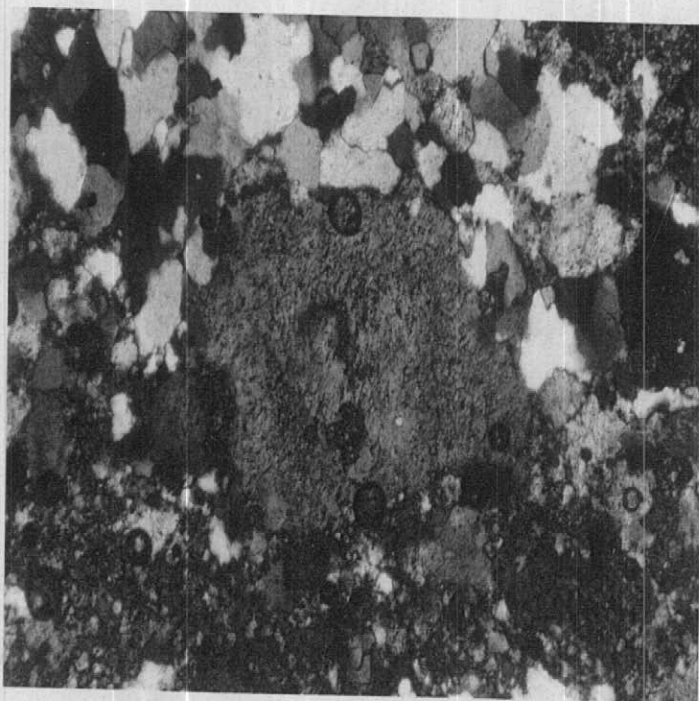
از نقطه 404 کال کافی نمونه شماره K83P تهیه شده که از نظر بافتی و هم از نظر پاراژنز کانی شناختی به نمونه K1P شباهت دارد و لذا نام سنگ مونزوگرانیت (Monzogranite) می‌باشد.

از نقطه 287 کال کافی نمونه شماره K13P تهیه شده که سرنوشت آن نیز مانند نمونه K71P است با این تفاوت که درشت بلورهای فلدسپات از نوع فلدسپار پرتیتی است و شدیداً تحت تأثیر پدیده سیلیسی شدن قرار گرفته است و درصد حجمی درشت بلورهای پلاژیوکلاز اندک می‌باشد. پدیده سیدریتی و سرپسیتی شدن بطور مختصر در نمونه قابل دید است.

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

Mylonitized

تصویر شماره ۱۵: نمائی از سیلیسی شدن مونزوگرانیت پورفیری را نشان می‌دهد (6.3 x 12.5X).



تصویر شماره ۱۵: نمائی از سیلیسی شدن مونزوگرانیت پورفیری را نشان می‌دهد (6.3 x 12.5X).

نتیجه گیری:

بافت سنگ‌های این واحد بیشتر هیپ ایدیومورفیک بوده و نام آن‌ها مونزوگرانیت تا کوارتز مونزوگرانیت است. کانی‌ها شامل فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کوارتز بوده که به همراه کانی‌های مافیک، آمفیبول سبز و بیوتیت است. در برخی نمونه‌ها آمفیبول سبز در حال تبدیل به بیوتیت است. پدیده سیلیسی و میلونیتی شدن در برخی نمونه‌ها دیده می‌شود.

۲-۱-۲-۲- توده‌های نفوذی فاز سوم منطقه کال کافی

این فاز که جوانترین فاز توده‌های نفوذی به شمار می‌رود، شامل گرانیت آلکالن پورفیری، کوارتز سینیت پورفیری و آپلیت است که در کانی سازی مس، مولیبدن و طلا نقش عمده‌ای دارد.

واحد ۲-۱-۲-۲- ag -O-E

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

پتروگرافی

از نقطه 278 کال کافی نمونه شماره BK28P تهیه شده که بافت میلوئیتی (Mylonitic texture) دارد و در آن فنوبلاستهای از فلسپات پتاسیک (اورتوکلاز با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه تا 0.6×1 میلیمتر)، کوارتز با بلورهای هم رشد و متداخل همراه با دانه‌های پیریت هیدروکسیدی آهن، در زمینه‌ای متبلور از کوارتز و فلسپات و با جهت بافتگی در راستای عمود بر فاز فشارشی، قرار گرفته‌اند. در زمینه فلسیتی اخیر آثاری از سرپسیت و کانیهای رسی نیز مشاهده می‌شود. فنوبلاستها بطور کلی حدود ۲۵-۴۰٪ از حجم کلی سنگ را اشغال کرده و بقیه از آن زمینه فلسیتی جهت یافته است.

نام سنگ: گرانیت آلکان میلوئیتی شده (Mylonitized alkali granite)

سنگ‌های این واحد به رنگ صورتی روشن بوده و در بسیاری موارد رگه و رگچه‌های سیلیسی آن‌ها را قطع کرده است. بافت میلوئیتی در زون‌های گسله دیده می‌شود. در برخی موارد، به ویژه در اطراف گسل‌های اصلی محلول‌های گرمایی موجب نگرسانی‌های سیلیسی، آرژیلی، سرپسیتی و هماتیتی در سنگ‌ها شده است.

۲-۲-۲- واحدهای سنگی محدوده نقشه خونی

۱-۲-۲- سنگهای بگرگونی منطقه خونی

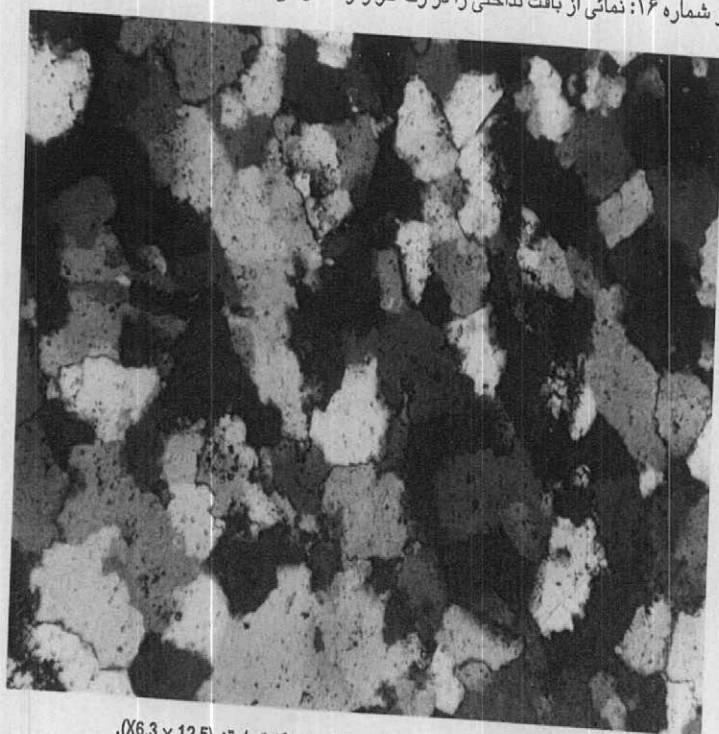
۱-۱-۲- واحد sh منطقه خونی

این واحد کهن‌ترین واحد سنگی منطقه کال کانی و خونی را تشکیل می‌دهد. در نقشه خونی رخنمون قابل ملاحظه داشته و از نوع شیست‌های سبز رنگ، کوارتزیت همراه با عدسی و رگه‌های سیلیسی (کوارتزی) سفید رنگ است. بین لایه‌های مرمر و دولومیتی و همچنین بلوک‌های سنگهای اولترامافیک در این واحد وجود دارد، لیکن رخنمون آن‌ها در محدوده نقشه خونی مشاهده نشده است. این مجموعه در حوالی توده‌های نفوذی هورنفلسی شده‌اند. سن آن‌ها پروتروزوئیک بالائی (Perfilliev, Aistov et al., 1979) مشخص شده که پی‌سنگ چین خورده این منطقه را می‌سازند. سنگهای بگرگونی منطقه خونی با بخش‌های بالائی سنگهای بگرگونی انارک مطابقت دارند و در نقشه زمین شناسی کبودان با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ به عنوان کمپلکس چاه گربه نام برده شده است. این کمپلکس از کوارتز شیست، شیستهای شبیه به فیلیت، شیست سبز و مرمر تشکیل یافته است.

در جنوب شرقی کال کانی (خارج از محدوده نقشه) سنگهای بگرگونی رخنمون دارد که در نقشه کبودان، به عنوان شیستهای درختک از آن‌ها یاد شده و شامل شیست‌های یکنواخت کوارتز کلریت، کوارتز سرسپیت، کلریت شیست همراه با کربنات می‌باشند. این واحد بگرگونی با شیست‌های چاه گربه همبندی تکتونیکی دارد.

در منطقه خونی رگه و عدسی‌های متعدد سیلیسی سفید رنگ سنگهای بگرگونی را قطع کرده است. یک نمونه از رگه‌های کوارتزی به شماره BK27P تهیه شده که از مجموعه دانه‌های کوارتز با بافت تداخلی (interlocked) همراه با آغشتگی‌هایی از کانه‌های تیره ریز دانه تشکیل یافته است. دانه‌های کوارتز معمولاً هم اندازه بوده و شکل دار تا نیمه شکل دارند. اندازه متوسط آن‌ها به 480×400 میکرون می‌رسد. این نمونه می‌تواند بیانگر آخرین فاز از تفریق یک ماگمای اسید یا یک سیال ناشی از موبیلیزاسیون بگرگونی باشد.

تصویر شماره ۱۶: نمائی از بافت تداخلی را در رگه کوارتز نشان می‌دهد (6.3 x 12.5X).



تصویر شماره ۱۶: نمائی از بافت تداخلی در رگه کوارتز (6.3 x 12.5X).

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

۲-۱-۲-۲ واحد ho منطقه خونی

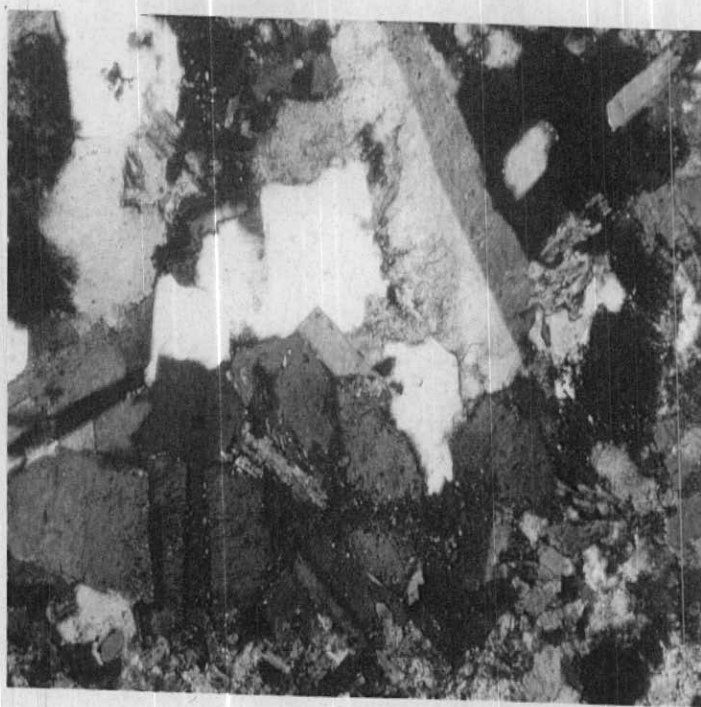
شیبست‌های سبز در همبندی توده‌های نفوذی تحت تاثیر دگرگونی حرارتی قرار گرفته و به شیبست‌های هورنفلسی و یا هورنفلس تحول یافته است. هورنفلس‌ها در برخی موارد ساخت نواری و چین خورده نشان می‌دهند. عدسی و یا رگه‌های سیلیسی سفید رنگ سنگ‌های دگرگونی این واحد را بریده‌اند. بخش‌های هورنفلسی به صورت هاله‌ای با ستبرای چند متر تا ۲۰۰ متر در اطراف توده‌های نفوذی تشکیل یافته‌اند. در بخش‌های شمالی و شمال باختری منطقه خونی (اغلب خارج از منطقه) رگه‌های سیلیسی - کربناتی سنگ‌های دگرگونی را قطع کرده است. مواد کربناتی تشکیل یافته در رگه‌ها می‌تواند از منشأ بخش‌های کربناتی (مرمر و دولومیت) درون سنگ‌های دگرگونی باشد که بر اثر فعالیت محلول‌های گرمابی صورت گرفته است. از حوالی نقطه 34 خونی نمونه شماره BK3P تهیه شده است. این نمونه به نظر می‌رسد که از حاشیه بیرونی و

دور یک توده نفوذی، آنجا که کوارتز آخرین فراورده تفریق است و بداخل سنگهای دیواره مجاور تزریق می‌شود گرفته شده است. در حقیقت سنگ دیواره یکنوع کوارتز دیوریت پورفیری بیوتیت‌دار است که بوسیله رگه‌های کوارتز تا کوارتز سینیت بیوتیت‌دار مورد هجوم قرار گرفته است. دانه‌های کوارتز با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف دارای بافت تداخلی بوده و آنجا که در تماس با سنگ دیواره دیوریت پورفیری بیوتیت‌دار می‌باشد، پر بیوتیت می‌گردد، گوئی مجموعه‌هایی انبوه از بیوتیت حادث شده است.

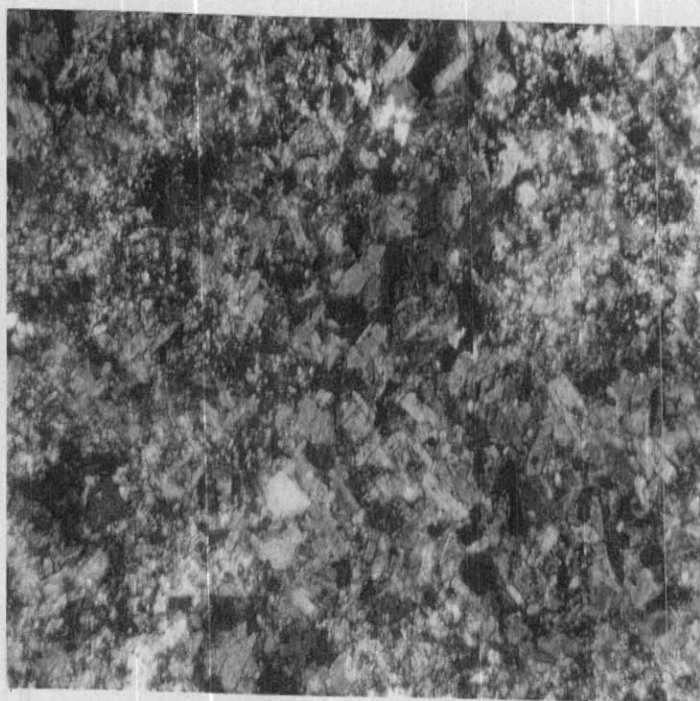
نام سنگ: دیوریت پورفیری با مجموعه‌های بیوتیت که بوسیله رگه و رگچه‌های کوارتز و کوارتز سینیت قطع شده است. Diorite porphyry with biotite aggregations veined by quartz & quartz syenite.

تصویر شماره ۱۷: نمائی از کوارتز سینیت که دیوریت پورفیری را قطع نموده است (X6.3 x 12.5).

تصویر شماره ۱۸: نمائی از مجموعه‌های بیوتیت در دیوریت پورفیری (X6.3 x 12.5).



تصویر شماره ۱۷: نمائی از کوارتز سینیت که دیوریت پورفیری را قطع نموده است (X6.3 x 12.5).



تصویر شماره ۱۸: نمائی از انفرگاتهای بیوتیت در دیوریت پورفیری (۱۲.۵ × ۶.۳X).

۲-۲-۲-۲- توده‌های نفوذی منطقه خونی

۲-۲-۲-۱- توده‌های نفوذی فاز اول منطقه خونی

۲-۲-۲-۱-۱- واحد E-O^d منطقه خونی

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

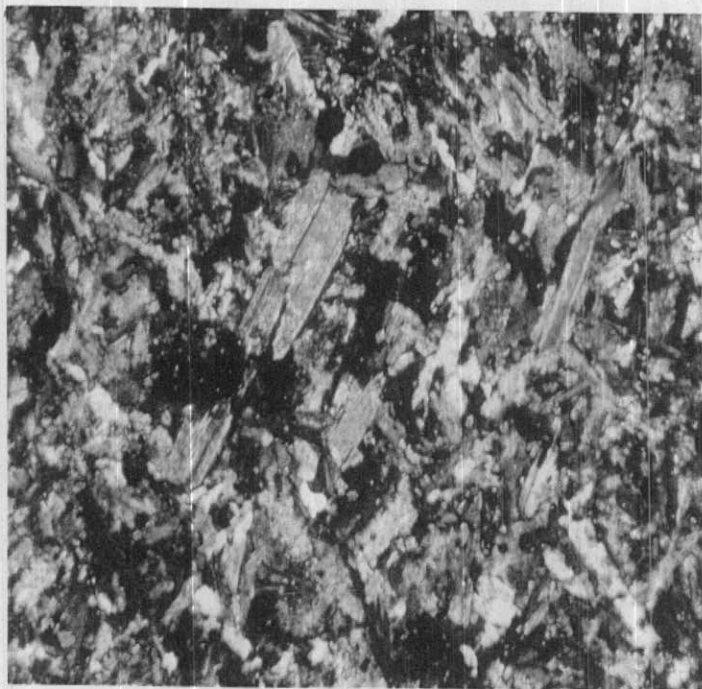
پتروگرافی

در نقطه 36 منطقه خونی آپوفیزهائی از توده‌های نفوذی دیوریت پورفیری نمونه شماره BK4P به رنگ سبز به ضخامت ۵/۰ تا ۸/۰ متر و طول حدود ۴ متر مورفلس‌های تیره رنگ را قطع کرده است.

بافت سنگ اینتر گرانولار (Intergranular tex.) است و بطور کلی از تیغه‌های باریک پلاژیوکلاز و کانیه‌های مافیک تشکیل شده است. تیغه‌های پلاژیوکلاز با ترکیب اولیگوکلاز - آندزین به شیوه‌ای همدیگر را قطع کرده‌اند که بین آنها فضاهائی باقی مانده که توسط کانیه‌های مافیک از جمله آمفیبول به فرم تیغه‌ای تا سوزنی و بلورهای بیوتیت تیغه‌ای تا تابولار پر شده است. درصدی کانیه‌های فلسپات نسبت به مافیک تقریباً ۳:۱ می‌باشد. کانیه‌های مافیک تا حدودی نگران شده‌اند و کلریت + ترمولیت در آنها ظاهر شده است. گاه درشت بلورهائی مشاهده می‌شود که توسط کلسیت و کلریت جانشین شده و در اطراف خود هاله واکنشی نشان می‌دهند. رگچه‌ای از کلسیت همچنین سرتاسر نمونه را فرا گرفته است.

نام سنگ: دیوریت پورفیری با بافت اینتر گرانولار (Intergranular diorite porphyry)

تصویر شماره ۱۹: نمائی از بافت اینتر گرانولار در دیوریت پورفیری را نشان می‌دهد (6.3 × 12.5 X).



تصویر شماره ۱۹: نمائی از بافت اینتر گرانولار در دیوریت پورفیری را نشان می‌دهد (6.3 × 12.5 X).

۲-۲-۱-۲-۲ واحد E-O dg منطقه خونی

این واحد از نوع کوارتز دیوریت پورفیری تاگرانودیوریت پورفیری است.

پتروگرافی

از نقطه 97 خونی نمونه شماره BK19P با بافت اینترگرانولار (Intergonular tex) گرفته شده که در آن تیغه‌های پلاژیوکلاز بنحوی رشد کرده‌اند که در بین آنها فضاهای خالی بوجود آمده و بوسیله آمفیبول تیغه‌ای تا سوزنی پر شده‌اند. در این راستا بلورهای کوارتز نیز دیگر اجزاء کانی شناختی سنگ را همراهی می‌نمایند. بلورهای پلاژیوکلاز شکل دار تا نیمه شکل دار بوده و اندازه متوسط آنها 0.24×0.54 میلیمتر بوده، سطح آنها بشدت آرزویی از نوع ویریدیتی شده تا آنجا که اثرات ماکل آلپیت - کارلسباد با اشکال قابل رویت می‌باشد. حدود ۴۵-۵۰٪ از حجم کلی سنگ را تشکیل می‌دهند.

بلورهای آمفیبول که به فرم تیغه‌ای تا سوزنی هستند به شدت دگرسان شده و به فرآورده‌هایی از سیدریت و

کلریت تبدیل شده‌اند و اندازه آنها تا 0.2×0.75 میلیمتر می‌رسد و حدود ۳۰-۲۵٪ از حجم سنگ را شامل می‌شوند.

بلورهای کوارتز که به فرم غیر منتظم در سطح نمونه پراکنده است، دیگر بلورها را همراهی می‌نماید و در صد حجمی آن به ۲۰-۱۵٪ می‌رسد ضمن آنکه اندازه آنها تا 0.22×0.64 میلیمتر می‌باشد.

تیغه‌های باریک روتیل و بلورهای تابولار آپاتیت و همچنین کانه‌های تیره (گاه به فرم چهارگوش که احتمالاً پیریت است)، کانیهای فرعی نمونه را تشکیل می‌دهند.

توضیح: ممکن است در صدی فلدسپات پتاسیک در سنگ موجود باشد که تشخیص آن بسیار مشکل است.

نام سنگ: کوارتز دیوریت پورفیری نگرسان شده تا گرانودیوریت پورفیری نگرسان شده porphyry

Highly altered quartz diorite porphyry to granodiorite

از حوالی نقطه 28 منطقه خونی نمونه شماره BK17P تهیه گردیده که با توجه به بافت اورتوفیریک فلسیکی، 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 زمینه‌های متبلور از کوارتز و فلدسپات قرار دارند و درشت بلورهای پلاژیوکلاز که بیشترین فراوانی را در سنگ دارند، بصورت بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، با اندازه متوسط 0.195×0.14 میلیمتر، حاوی ساخت منطقه‌ای، بمقدار کم نگرسان شده و به سرسیت تبدیل شده‌اند حدود ۲۵-۳۰ در صد حجم سنگ را می‌سازند. بلورهای فلدسپار پرتیتی با بلورهای غیر اتومورف، اندازه آنها حداکثر به 0.8×0.12 میلیمتر می‌رسد و حدود ۱۵-۱۰٪ از حجم سنگ را در بر می‌گیرند کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه متوسط 0.4×0.7 میلیمتر حدود ۱۵٪ از حجم سنگ را می‌سازند. هورنبلند سبز با بلورهای تقریباً لوزی شکل حاوی دو سیستم رخ می‌باشد که تحت زاویه ۱۲۴ و ۵۶ درجه همنبگر را قطع می‌نمایند و حدود ۶-۴٪ از حجم سنگ را تشکیل می‌دهد. کانیهای فرعی شامل آپاتیت، کانه‌های تیره و اسفن اتومورف لوزی شکل است و حدود ۷-۵٪ از حجم سنگ را می‌سازند.

نام سنگ: گرانودیوریت پورفیری هورنبلندار (Hornblende granodiorite porphyry)

نتیجه گیری:

بافت سنگ‌ها اینتر گرانولار تا اورتوفیریک فلسیک و نام آن‌ها کوارتز دیوریت پورفیری تا گرانودیوریت پورفیری است. مجموعه کانی‌های سنگ‌های این واحد شامل پلاژیوکلاز، کوارتز، فلدسپار پرتیتی، آمفیبول

سبز به همراه کانی‌های فرعی مانند روتیل، اسفن و آپاتیت است. آمفیبول‌ها دگرسانی به کلریت را نشان می‌دهند.

۲-۲-۲-۲-۲-۲-۲-۲ توده‌های نفوذی فاز دوم منطقه خونی

این واحد شامل کوارتز مونزونیت، مونزوگرانیت می‌باشد که در برخی موارد بافت پورفیری نشان

می‌دهند.

۲-۲-۲-۲-۲-۲-۱ واحد E-O qm

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

پتروگرافی

از نقطه شماره 33 منطقه خونی نمونه شماره BK2P تهیه شده که از نظر بافتی شبیه به نمونه BK26P است ولی از نظر پاراژنز کانی شناختی، درصد بلورهای بیوتیت کم شده به حدود ۲-۳٪ از حجم کلی سنگ می‌رسد ولی بجای آن بلورهای آمفیبول سبز زیاد شده به حدود ۸-۶٪ می‌رسد. این بلورها اتومورف تا نیمه اتومورف بوده، از خود چند رنگی از سبز تیره تا سبز روشن نشان می‌دهد و اندازه متوسط آنها به $0.48 \times$ ۰/۷۲ میلیمتر می‌رسد.

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



تصویر شماره ۲۰: نمائی از جاننشینی بلور آمفیبول سبز توسط کربنات، دانه اتومورف اسفن به عنوان کانه فرعی و بافت هیپ ایدیومورفیک را نشان می‌دهد (6.3 × 12.5X).

نام سنگ: کوارتز مونزونیت آمفیبول‌دار تا مونزوگرانیت (quartz monzonite grading to monzogranite) - Amphibole

از نقطه 80 منطقه خونی نمونه شماره BK26P تهیه شده که بافت هیپ ایدیومورفیک (text. Hypidiomorphic) که در آن بلورهای اتومورف، نیمه اتومورف و غیر اتومورف بطور هم رشد در کنار هم دیگر قرار گرفته‌اند. کانیهای اصلی تشکیل دهنده شامل:

(۱) فلدسپار پرتیتی با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه متوسط تا $1/2 \times 1/4$ میلیمتر، دارای نوارهایی واخورده آلبیت در متن فلدسپات پتاسیک به عنوان فاز میزبان، حدود ۳۵-۴۰٪ حجم کلی سنگ را می‌سازد.

(۲) پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه متوسط $1/2 \times 1/6$ میلیمتر، حاوی ماکل مرکب کارلسباد - آلبیت، به مقدار بسیار نا چیز در بر دارنده نگرسانی ویریدیتی، حدود

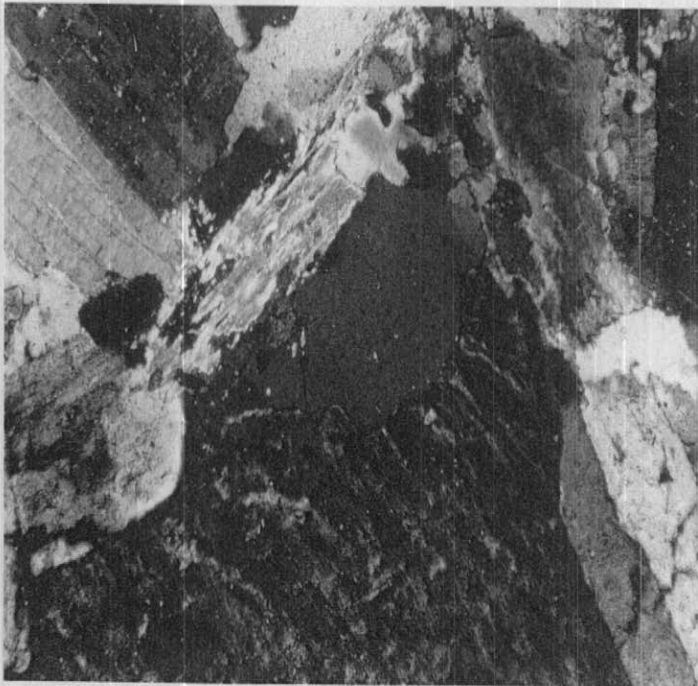
۴۰-۳۵٪ حجم سنگ را می‌سازد.

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

۴) بیوتیت با بلورهای غیر اتومورف سوزنی، رشته‌ای و نیمه منشوری و با چند رنگی از قهوه‌ای تیره تا روشن حدود ۷-۵٪ از حجم سنگ را می‌سازد. کانه‌های سیاه و اسفن از دیگر کانیتهای فرعی است که در متن سنگ پراکنده‌اند.

نام سنگ: مونزونیت کوارتزار (Quartz monzonite)

تصویر شماره ۲۱: نمائی از بافت هیپ ایدیومورفیک در مونزونیت کوارتزار را نشان می‌دهد (6.3 x 12.5X).



تصویر شماره ۲۱: نمائی از بافت هیپ ایدیومورفیک در مونزونیت کوارتزار را نشان می‌دهد (6.3 x 12.5X).

نتیجه گیری:

بافت سنگ‌ها هیپ ایدیومورفیک و نام آنها کوارتز مونزونیت تا مونزوگرانیت است. کانی‌ها شامل

فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کوارتز آمفیبول و بیوتیت می‌باشد. کانی کوارتز با فلدسپارها هم رشدی دارد.

در بخش جنوبی نقشه خونی (نقطه 74) 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 ماگمائی منطقه

است.

بافت سنگ اینتر گرانولار (Intergranular tex.)

این نمونه از بلورهای تابلار تا استوانه‌ای از اورتوکلاز، میکروپرتیت و آلپیت تشکیل شده و بنحوی در کنار هم رشد کرده‌اند که ایجاد فضائی نموده است. این فضاها توسط آمفیبول‌های سوزنی شکل و با چند رنگی سبز تیره تا سبز روشن پر شده‌اند. درصد حجمی بلورهای فلدسپات به ۷۵-۷۰٪ می‌رسد و اغلب تحت پدیده کربناتی شدن قرار گرفته، در سطح برخی از بلورها کلسیت ظاهر شده است. علاوه بر کلسیت، آثار مواد آرژیلی نوع ویریدیته نسبتاً زیاد است. میزان درصد حجمی آمفیبول‌های سوزنی به حدود ۲۰٪ می‌رسد که اغلب به فراورده‌های کلریتی و شاید فلوگوپیتی؟ تبدیل شده‌اند. علاوه بر کانیه‌های فوق، مقدار کم بیوتیت در کنار کانیه‌های اصلی نیز تشکیل شده است. کانه‌های تیره و بلورهای آپاتیت و مقداری زیرکن بعنوان کانیه‌های فرعی نیز قابل مشاهده‌اند که درصد حجمی آنها بین ۲-۴ درصد است. رگه‌ای از دانه‌های متداخل کوارتز این سنگ را قطع کرده است.

نگرسانها؛ کلریتی شدن، فلوگوپیتی شدن؟ کربناتی شدن، آرژیلی شدن از نوع ویریدیته، و بالاخره اوپاسیتی شدن.

نام سنگ: سینیت پورفیری آمفیبول‌دار (Amphibole syenite porphyry)

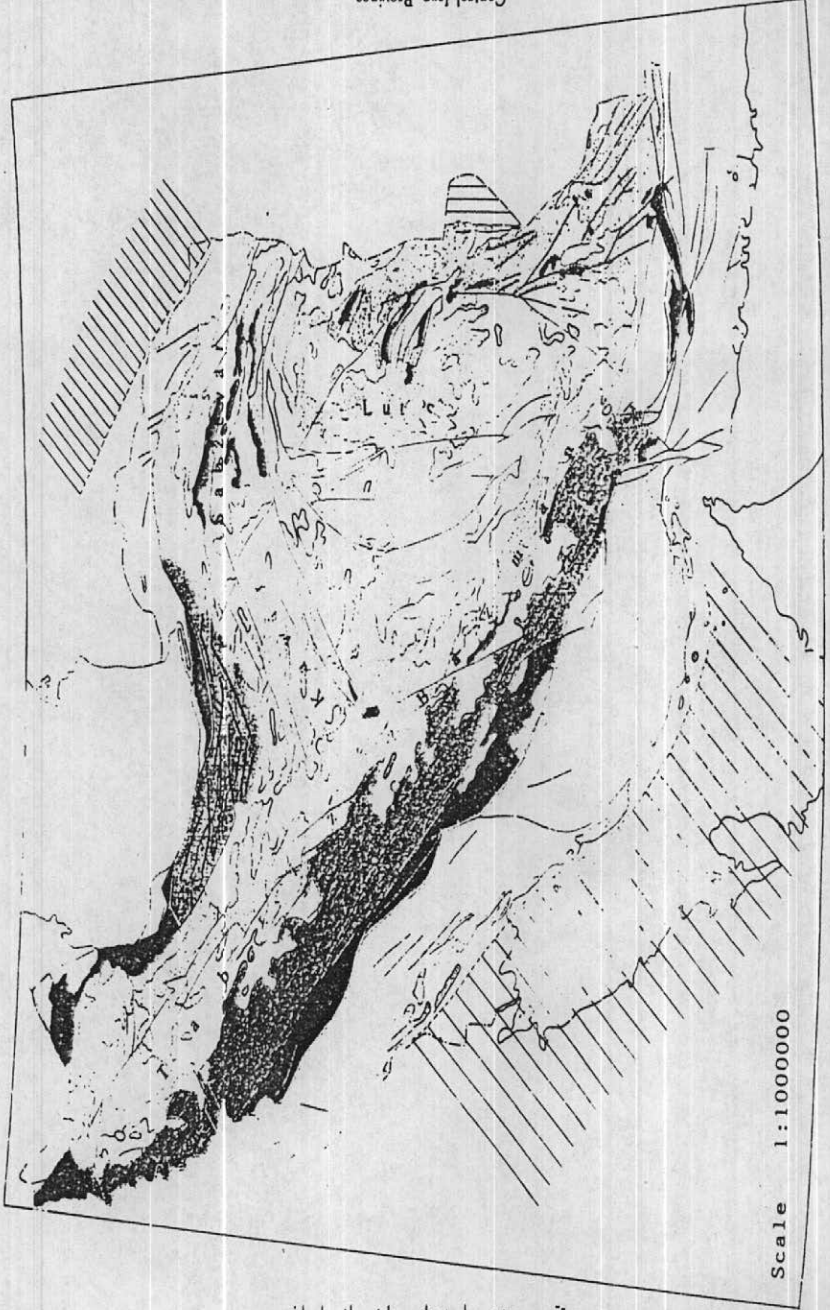
توضیح: این سنگ می‌تواند مبین دایک یا یک توده ساب و لکانیکی با ترکیب سینیتی باشد.

۲-۳. زمین شناسی ساختمانی (Structural geology)

مناطق کال کافی و خونی بخشی از پهنه ایران مرکزی، نوکل سادات، الماسی (۱۹۹۰)، (شکل شماره ۳) و زیر پهنه انارک - خور و در حاشیه جنوب باختری یک فرازمین با روند کلی خاوری - باختری در بین دو منطقه فروزمین دشت نخلک در بخش جنوبی و چوپانان در بخش شمالی قرار دارد. توده های نفوذی با ترکیب اسپیدی - میانه پی سنگ نگرگونه با سن پرکامبرین پسین (کمپلکس چاه گربه) را قطع کرده است. توده های نفوذی 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.

- ZONES:
- Touran Platform
 - Arabian Platform
 - Zabol Block
 - Kopch Dagh
 - Khazar Talesh
 - Alborz
 - Transitional Zone
 - Central Magmatic
 - Sistan Subzone
 - Central Metamorphic
 - Median Triangle
 - Northern Zagros
 - Zagros
 - Makran
 - Ophiolitic Tectonic Mlange,Ultrabasic
 - Quaternary depressions
 - Extrusive

Central Iran Province



تقسیم بندی واحدهای ساختمانی ایران
 شکل شماره ۳: توگل سادات، الماسی (۱۹۹۰).

۲-۱-۲- گسل‌ها

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

(۱) 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 N5-20 بوده و عملکرد آن راستگرد می‌باشد. این سیستم گسله به وسیله گسل‌های جوانتر از جمله شمال باختری - جنوب خاوری قطع شده است.

(۲) سیستم گسله شمال باختری - جنوب خاوری که گسل‌های بزرگ و طولی منطقه به شمار می‌روند و هم سو با روند ساختار زمین شناسی منطقه است. امتداد آنها N40-70W، و شیب آنها به سوی شمال خاوری است.

(۳) سیستم گسله شمال خاوری - جنوب باختری که گسل‌های کوتاه و اغلب چپ گرد هستند.

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

۲-۲-۲- رگه‌های معدنی

شکستگی‌ها بهترین محل جریان سیالات بوده و به این وسیله رگه‌های معدنی در مسیر گسل‌های اصلی و یا فرعی به وجود آمده‌اند. در برخی موارد رگه‌ها شبکه‌وار به صورت استوک ورک شکل گرفته‌اند. سطوح رگه در مناطق کال کافی و خونی مورد اندازه گیری قرار گرفته و با توجه به نمودار رز گونه شماره ۱ از ۱۰۲ مورد اندازه گیری رگه‌ها، نتایج زیر بدست آمده است:

- رگه‌هایی با امتداد N5-20W، منطبق بر گسل‌های قدیمی است. رگه‌های اصلی (از جمله رگه IVa1) همین امتداد را نشان می‌دهد.

- رگه‌هایی با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری که امتداد N30-70W را دارد.

- رگه‌هایی با امتداد خاوری - باختری و یا شمال خاوری - جنوب باختری، امتداد N65-85E را نشان می‌دهد. نمودار شماره ۲ محل تراکم قطب سطوح رگه را در استریونوت مشخص می‌نماید. سطوح رگه با شیب ۶۹ درجه / جهت شیب ۸۰ درجه و شیب ۷۴ درجه / جهت شیب ۳۰ درجه بیشترین تراکم را نشان می‌دهد. رگه‌هایی با امتداد خاوری - باختری تا شمال خاوری - جنوب باختری شیبی به سوی جنوب خاوری دارند.

۲-۲-۲- نرزه‌های فاقد کانی سازی

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

- امتداد N20W که بیشترین تمرکز را دارا بوده و بر گسل‌های قدیمی منطبق است.

- امتداد N75W که هم سو با گسل‌های شمال خاوری - جنوب باختری تا خاوری - باختری است.

- امتداد N40-50W که هم سو با گسل‌های شمال باختری - جنوب خاوری است ولی از تمرکز کمتری برخوردار است.

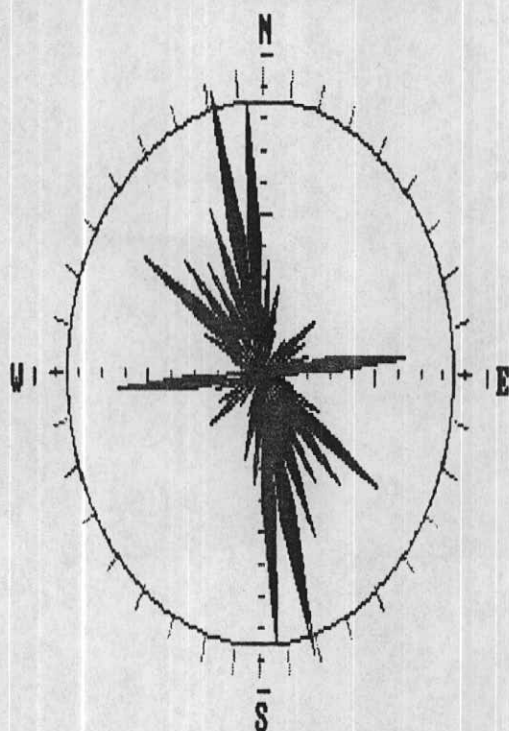
نمودار شماره ۴ تراکم قطب سطوح نرزه‌های فاقد کانی سازی را نشان می‌دهد. بیشترین تراکم به ترتیب به سطوح زیر مربوط می‌باشد:

جهت شیب 158 / شیب 78

جهت شیب 66 / شیب 90

سطوح نرزه‌های شمال خاوری - جنوب باختری به سوی جنوب خاوری شیب دارند.

Kalkafi & Khuni area



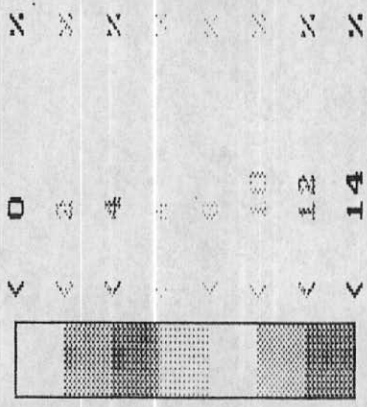
Veins

(Data number: 183)

نمودار شماره ۱: نمودار رز گونه از رگه‌ها.

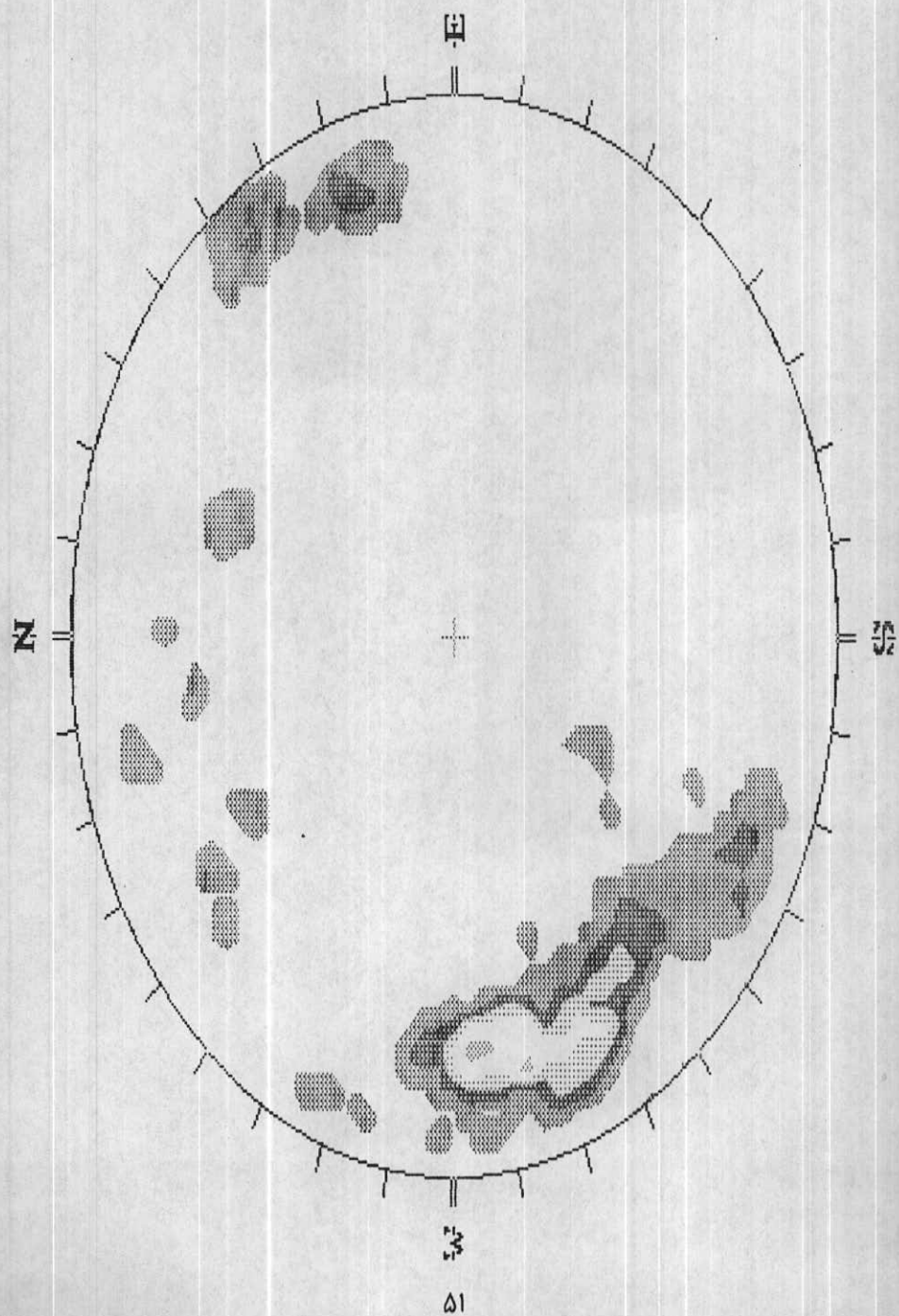
CONTOUR PLOT

SCHMIDT POLE
CONCENTRATIONS
% of total per
1.0 % area

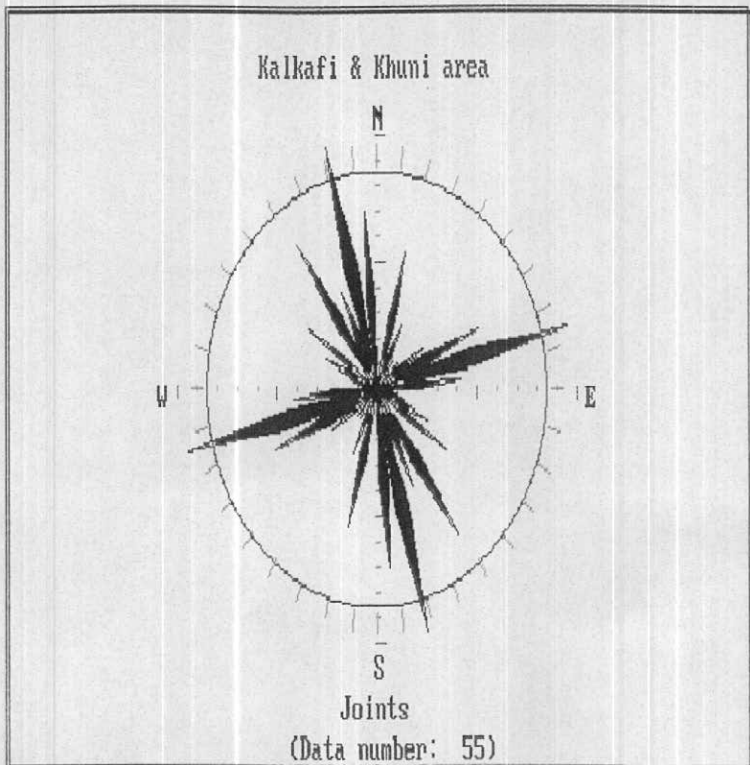


EQUAL AREA
LWR. HEMISPHERE
103 ENTRIES
NO BIAS CORRECTION

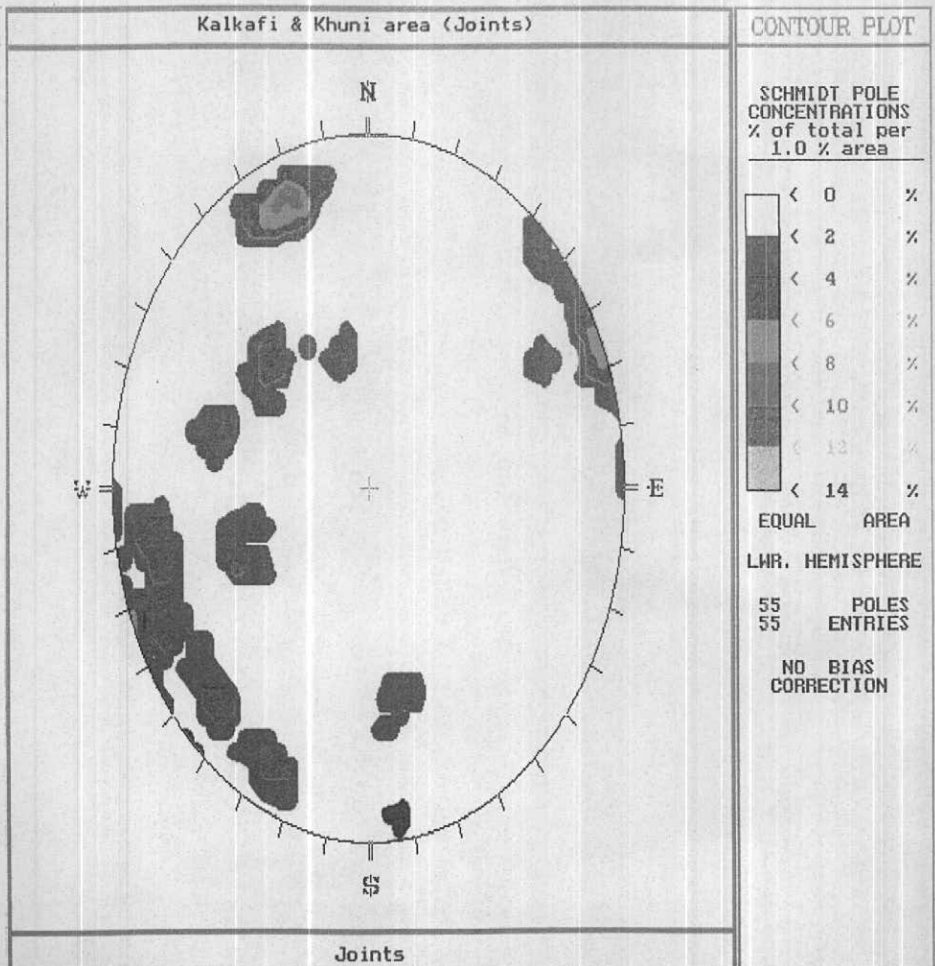
Map Revised by ...



نمودار شماره ۲: محل تراکم قطب سطوح رگه را در استریونوت 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

۱-۲. بررسی آماری نتایج آزمایش مس، سرب، نقره، مولیبدن و طلا

۲-۲. دگرسانی و ارتباط آن با کانی سازی

۲-۲. انواع دگرسانی‌های موجود در منطقه

۴-۲. اکتشافات معدنی در محدوده نقشه کال کانی

۵-۲. اکتشافات معدنی در محدوده نقشه خونی

۱-۲- بررسی آماری نتایج آزمایش مس، سرب، نقره، مولیبدن و طلا

۱-۱-۲- مس

اغلب رگه‌های معدنی منطقه کال کانی و خونی حاوی کانی سازی مس بوده و در آنها کانی مالاکیت و در برخی موارد کالکوپیریت، آزوریت و غیره شناسایی شده است. عیار مس در ۵۰ نمونه از رگه‌ها در محدوده ppm 0 - 143450 تغییر می‌کند. میانگین عیار مس 14075 ppm است.

نمونه‌هایی که عیار مس آنها $\text{Cu} \geq 100000 \text{ ppm}$ است، ۱ نمونه (K42A) بوده که از ترانسه TR33 (از رگه مالاکیت‌دار به ضخامت ۲۰ سانتیمتر) تهیه شده که اهمیت چندانی ندارد.

نمونه‌هایی که عیار مس آنها $10000 \text{ ppm} \leq \text{Cu} < 100000 \text{ ppm}$ می‌باشد، ۱۷ نمونه است.

نمودار شماره ۵، نمودار فراوانی (Histogram) عیار مس را در نمونه‌های تجزیه شده نشان می‌دهد. در مجموع می‌توان گفت که عیار مس چندان بالا نیست. کانی مس‌دار بیشتر از نوع مالاکیت است.

۲-۱-۲- سرب

کانی سازی سرب در برخی از رگه‌ها با ظهور کانی گالن دیده شده است. عیار سرب در محدوده ppm 0 - 159000 تغییر می‌کند. میانگین عیار سرب در ۵۰ نمونه تجزیه شده 11320.132 ppm است. سه نمونه عیار بالاتر از 100000 ppm، به شرح زیر نشان می‌دهند:

K5A با عیار ppm 159000 که از نقطه 5 رگه اصلی گرفته شده،

K92A با عیار ppm 127200 از رگه شماره 20 - 19 واقع در بخش شمالی نقشه کال کانی گرفته شده،

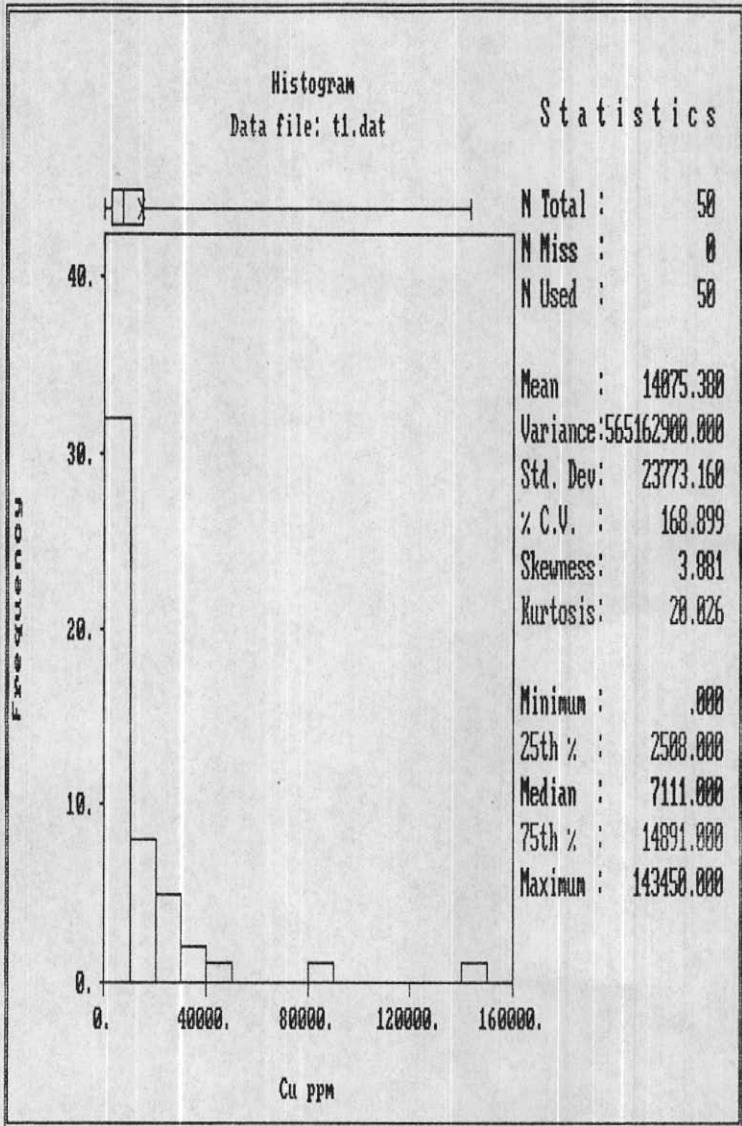
K55A با عیار سرب ppm 111300 از رگه شماره 304 گرفته شده که از نوع کربنات کلسیم، هماتیت،

سیلیس، گالن و کالکوپیریت است. این رگه ضخامت حدود ۱ متر و طول حدود ۶ متر دارد. در کل می‌توان

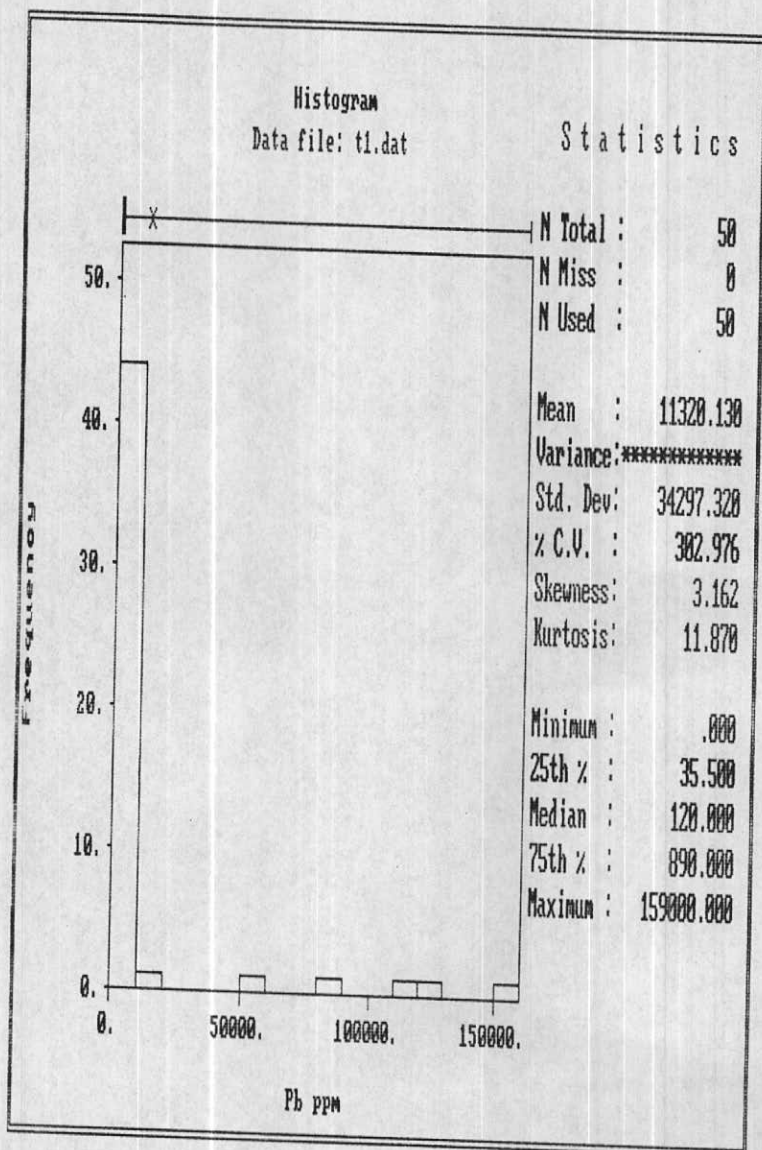
گفت عیار سرب خوب است ولی فقط در تعداد کمی از رگه‌ها عیار سرب بالا است.

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

عیار بالایی را نشان می‌دهند.



دمودار شماره 5: دمودار 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.

۲-۱-۲. نقره (Silver)

مقدمه

این عنصر با عدد اتمی 47، وزن اتمی 107.868، ایزوتوپهای 102، 115 و درجه اکسیداسیون 1، در حالت عادی به صورت Ag_2O دیده می‌شود. دیگر ترکیبات آن $AgNO_3$ ، AgI ، $AgBr$ می‌باشد. میانگین عیار این عنصر در پوسته بالائی 0.005 ppm، پوسته زیرین 0.009 ppm (Taylor and McLennan, 1985) و در گوشته اولیه 0.019 ppm (Taylor and McLennan, 1985, Wanke et al., 1984) می‌باشد.

میزان عیار نقره در رگه‌های این ناحیه کم و در حدود 0-64 ppm تغییر می‌نماید.

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

K12A 13 ppm از از نقطه 341 رگه IVa2 (به موازات رگه اصلی).

K42A 17 ppm از ترانسه TR33 رگه‌ای به ضخامت ۲۰ سانتیمتر دارای تونل قدیمی تهیه شده است.

K4A 31.5 ppm از نقطه 439 رگه اصلی.

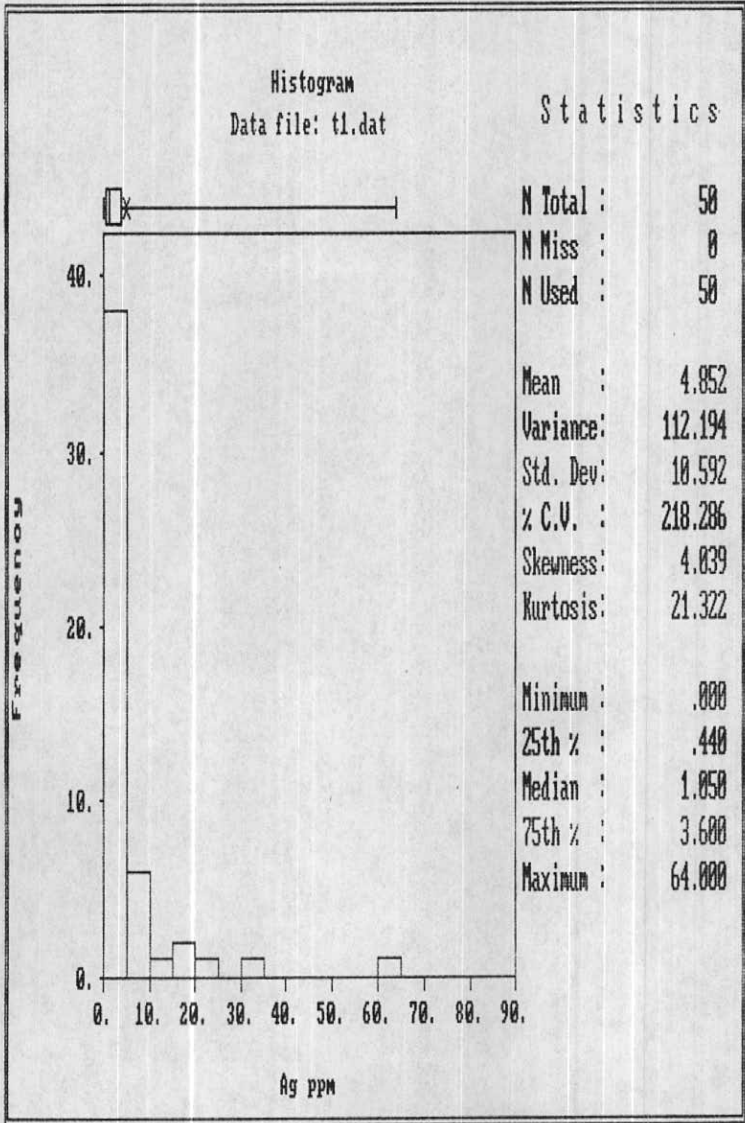
K55A 19 ppm از رگه نقطه 304 حاوی کربنات کلسیم، هماتیت، سیلیس، گالن و کالکوپیریت.

K5A 64 ppm از نقطه 439 رگه اصلی.

K92A 21 ppm از رگه و حفره قدیمی 20-19 واقع در شمال نقشه کال کافی.

نمودار شماره ۷، نمودار فراوانی (Histogram) عیار نقره را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار عیار نقره

بیشتر بین صفر تا 35 ppm تغییر می‌نماید.



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

۲-۱-۲. مولیبدن (Molybdenum)

مقدمه

این عنصر با عدد اتمی 42، وزن اتمی 95.94، ایزوتوپ‌های 105، 91، 105، درجه اکسیداسیون 3، 6 را دارد و کاشف آن Scheele (1778) می‌باشد. به طور معمول به صورت Mo_2O_3 ظاهر می‌شود و دیگر ترکیبات آن عبارتند از:

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

این عنصر در آلیاژهای فولادی و آلیاژهای وانادیم، تنگستن، مس، نیکل، کبالت و کربن و در متالورژی (نئوب فلزات) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

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 رگه‌ها تمرکز دارد. عیار آن در محدوده 5 - 14600 ppm تغییر می‌کند. میانگین آن 1224 ppm است که در واقع عیار خوبی است.

یک نمونه (K91A) عیار $Mo > = 10000$ را نشان می‌دهد:

K91A 14600 ppm از رگه 20 - 19 واقع در شمال نقشه تهیه شده که عیار طلا، سرب، مولیبدن آن نیز بالا است.

در ۶ نمونه به شرح زیر، عیار مولیبدن $Mo > = 2000$ ppm > 10000 ppm می‌باشد.

BK20A (2625 ppm) از رگه نقطه 132 منطقه خونی (زون رگه‌دار به ضخامت ۶ متر)

K56A (2910 ppm) نقطه 163 تونل قدیمی بر روی رگه حاوی کالکوپریت.

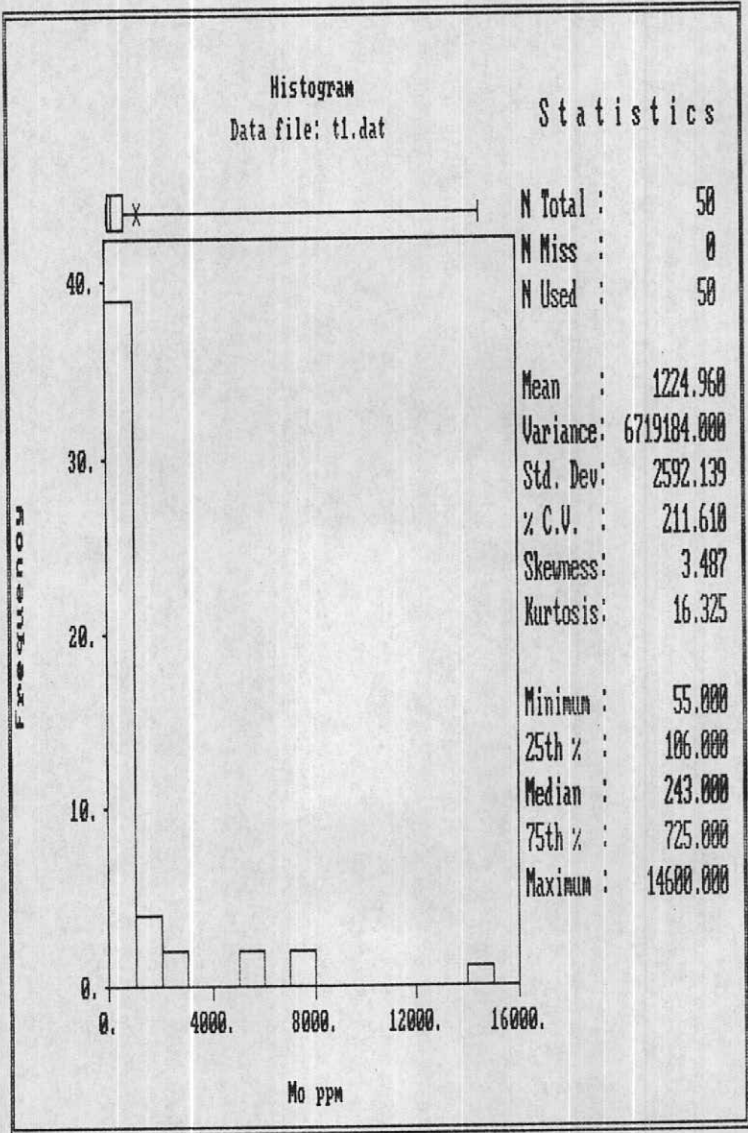
K5A (7500 ppm) از نقطه 439 رگه اصلی.

K6A 5250 ppm از نقطه 337 رگه اصلی.

K88A 5010 ppm از رگه ترانشه TR80 به ضخامت ۲-۱/۵ متر.

K92A 7250 ppm از رگه 20 - 19 واقع در شمال نقشه کال کافی.

نمودار شماره ۸ فراوانی مولیبدن را در نمونه‌های تجزیه شده نشان می‌دهد. عیار این عنصر بیشتر بین صفر تا 3000 ppm تغییر می‌نماید، ولی برخی نمونه‌ها عیار بالاتری دارند.



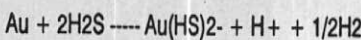
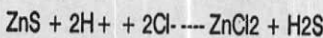
نمونه شماره A: فراوانی مولیبدن را در نمونه‌های تجزیه شده نشان می‌دهد.

۲-۱-۵- طلا (Gold)

مقدمه

طلا عنصر با ارزشی است که به عنوان ذخیره ارزی کشور محسوب می‌شود. این عنصر با عدد اتمی 79، وزن اتمی 196.697، ایزوتوپ‌های 190، 200، درجه اکسیداسیون 3 بیشتر به صورت Au_2O ظاهر می‌شود. دیگر ترکیب‌های آن $AuCN$ ، $AuCl_3 \cdot HCl$ ، $AuCl_3KCl$ ، $(Au \cdot Ag)_2Te_2$ می‌باشد. میزان فراوانی آن در پوسته جامد زمین (کلارک) 4.5 ppb (میلی گرم در تن) می‌باشد. مهمترین کانسارهای اقتصادی طلا از نوع اسکارن، هیدروترمال، نگرگونی و پلاسما می‌باشد.

ترکیب شیمیایی چشمه‌های آب گرم با ترکیب شیمیایی، مینرالوژی، میزان تخلخل و شکستگی سنگ‌های منطقه و درجه حرارت محلول‌ها ارتباط مستقیم دارد. طلا در محلول‌های گرمایی حرارت پائین بیشتر به صورت کمپلکس بی‌سولفید حل می‌شود. بالا بودن سولفید سنگ‌های منطقه موجب بالا رفتن H_2S محلول خواهد گردید و همانگونه که می‌دانیم بالا رفتن H_2S محلول و پائین بودن Cl باعث افزایش شرایط احیائی محلول و در نتیجه موجب افزایش حلالیت طلا می‌گردد. مطالعات چنین استنباط کرده که در محیط ابی ترمال اولین محلول طلا با ترکیب $Au(H_2S)_2$ را دارد (Seward 1973). یک واکنش ساده که باعث حلالیت طلا می‌گردد را می‌توان به صورت مثال زیر نشان داد.



این واکنش در مورد عناصر Au ، Ag ، Cu ، Zn و Pb صدق می‌کند. (Heuley 1985, 1990) نشان داد که در محیط‌های زمین شناسی انحلال طلا و فلزات پایه (نقره، سرب و روی) ممکن است با عوامل کنترل کننده‌ای مانند شوری و میزان H_2S محلول و در دامنه وسیعی تغییر کند. این نهشته‌ها در عمق کمتر از یک کیلومتری سطح زمین و دمائی بین ۵۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد تشکیل می‌شوند. (Forster 1993) عمق تشکیل محلول‌های هیدروترمالی تغذیه کننده این نهشته‌ها را بین ۵ تا ۱۰ کیلومتر می‌داند. منشأ طلا از بخش گوشته زمین است و طی فرآیندهای خاص همراه با دیگر عناصر و کانی‌ها بصورت کانسارهای تپه رگه‌ای و پورفیری ظاهر می‌شود.

میزان عیار طلا در نواحی کال کانی 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 رگ های، میزان عیار طلا در محدوده 0.0081 - 42.4 ppm تغییر می نماید. میانگین آن 2.157 ppm است.

تعداد ۵ نمونه به شرح زیر عیار طلا $Au > = 5$ ppm می باشد:

K4A 15.9 ppm از نقطه 329 رگه اصلی.

K6A 12.7 ppm از نقطه 337 رگه اصلی.

K88A 7.69 ppm از رگه ترانشه TR80 به ضخامت ۱/۵-۲ متر.

K91A 42.4 ppm از رگه 18 واقع در شمال نقشه کال کانی.

K5A 9.01 ppm از نقطه 439 رگه اصلی.

در تعداد ۸ نمونه عیار طلا $Au > = 1$ ppm $Au > = 5$ ppm.

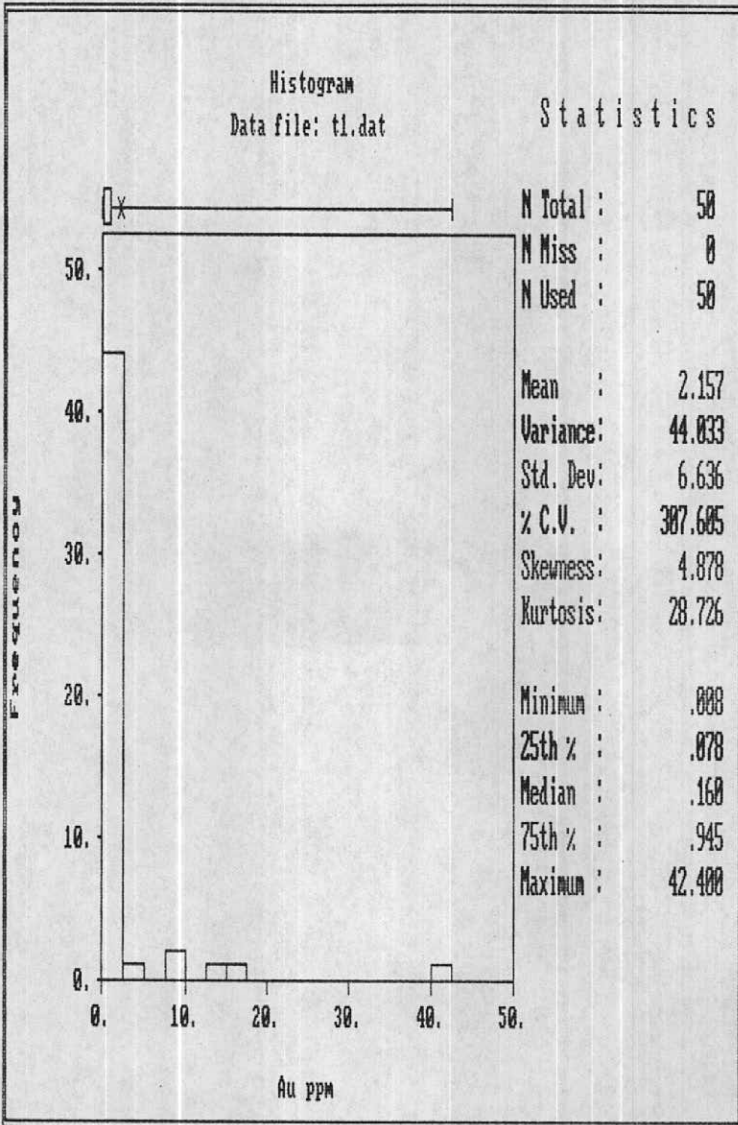
نمودار شماره ۹ فراوانی عیار طلا را در نمونه های تجزیه شده نشان می دهد. عیار طلا بیشتر در محدوده صفر تا 18 ppm تغییر می نماید و فقط یک نمونه عیار 42.4 ppm دارد.

و در تعداد ۲۲ نمونه عیار طلا $Au > = 0.1$ ppm $Au > = 1$ ppm است.

جدول زیر مقادیر ماکزیمم، 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	2.157
St. deviation	23773.156	34297.324	10.592	2592.139	6.636



دموند شماره ۹: فراوانی عیار طلا را در نمونه‌های تجزیه شده نشان می‌دهد.

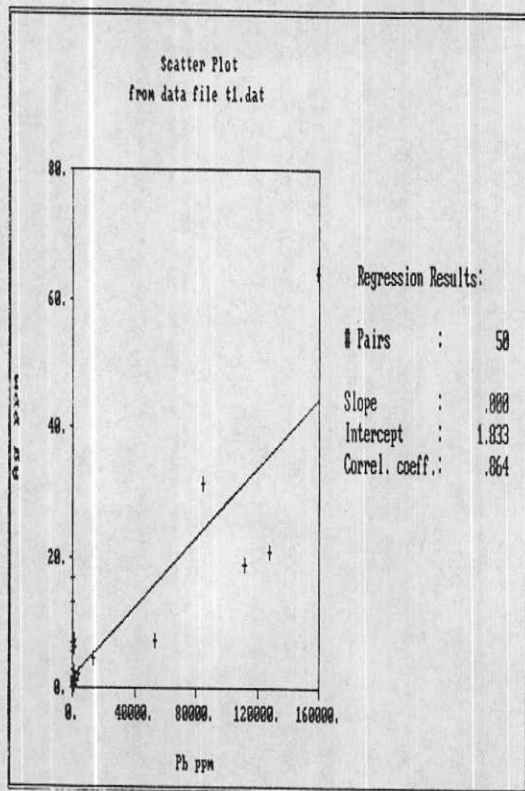
۶-۱-۲- همبستگی

ضرایب همبستگی (Correlation coefficient): همبستگی دو متغیر را نسبت به هم مشخص می‌کند. در جدول زیر مقادیر ضرایب همبستگی عناصر نسبت به هم آمده است. لازم به ذکر است هرچه این ضریب به صفر نزدیک باشد همبستگی ضعیف‌تر بوده و هرگاه به ۱ و یا -۱ نزدیکتر شود، میزان همبستگی شدیدتر خواهد بود.

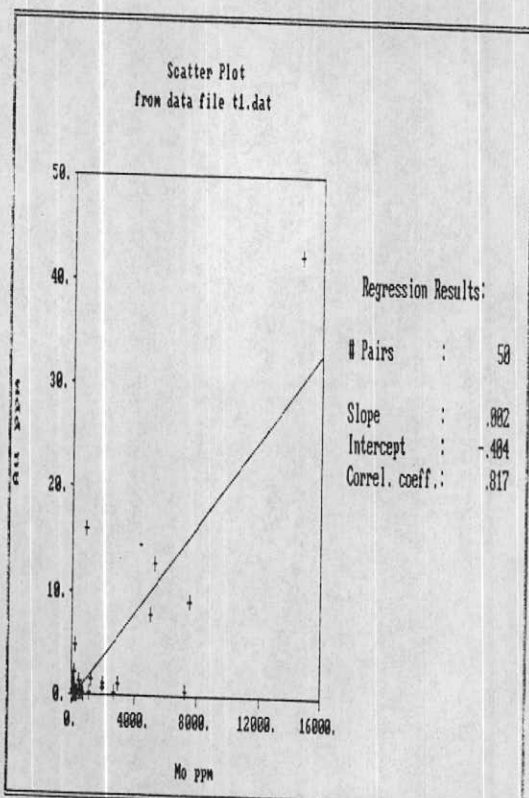
جدول زیر ضرایب همبستگی عناصر را نسبت به هم مشخص می‌سازد.

	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 همبستگی بالاتر از 0.75 مربوط به Ag/Pb و Au/Mo می‌باشد که نمودار شماره ۱۰ همبستگی بالا و مثبت نقره نسبت به سرب، و نمودار شماره ۱۱ همبستگی شدید و مثبت طلا نسبت به مولیبدن را نمایش می‌دهد.



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



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

۲-۳- نگرسانی و ارتباط آن با کانی سازی

نگرسانی به کلیه تغییرات شیمیائی و کانی شناسی که بر اثر آب‌های ماگمائی و یا به طور کلی گرمایی ایجاد می‌شوند گفته می‌شود. نگرسانی می‌تواند در طی نیازنر رسوبات، در فرایندهای نگرگونی، فرایندهای ناشی از انجماد توده مذاب و یا در نتیجه چرخه آب در پوسته بالائی زمین ایجاد گردد. به طور کلی علاوه بر عامل اصلی نگرسانی که محلول‌های گرمایی و سیالات هیدروترمالی است ترکیب شیمیائی و کانی شناسی سنگ در دیگر بر نوع نگرسانی تأثیر مستقیمی دارند. بدین صورت که برای مثال نگرسانی‌های سرپانتینی شدن، لیستونی شدن و کلریتی شدن در سنگ‌های بازیک و الترابازیک و نگرسانی‌های سرپسیتی شدن، کائولینیتی شدن، آلونیتی شدن، سیلیسی شدن در سنگ‌های حد واسط و اسید رخ می‌دهد. با توجه به وجود آمدن پارازن‌های کانی شناسی یکسان در برخی از رخساره‌های نگرگونی و نگرسانی برخی محققین^{۱۱} نگرسانی‌های هیدروترمالی را نوعی نگرگونی معرفی می‌کنند. چنانکه در نگرسانی پروپلیتی کانی‌های مانند کلریت، اپیتوت و کربنات کلسیم، منیزیم و آهن‌دار و همچنین کوارتز ایجاد می‌شود که این مجموعه کانی شناسی مشابه پارازن کانی شناسی رخساره شیست سبز معرفی شده است.

در مطالعه زونهای نگرسانی از روش‌های متعددی استفاده می‌گردد. پتروگرافی، دیفرانسیون پرتوایکس و روش‌های ژئوشیمی توانائی درخور توجهی در تفکیک زونهای نگرسانی را دارا هستند. همچنین با توجه به اینکه نگرسانی هیدروترمالی در نفوذ پذیری تخلخل و سایر مشخصات فیزیکی سنگ‌های دیواره تغییراتی به وجود می‌آورد. استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای نیز می‌تواند در تقسیم بندی زونهای نگرسانی به کار رود.

نگرسانی می‌تواند راهنمائی برای جستجوی اقیهای مینرالیزه باشد. با پردازش داده‌های ماهواره‌ای مناطق نگرسان شده را شناسائی کرد و از این طریق در آنها کوشش‌های معدنی به عمل آورد. زونهای نگرسانی آرزپلی اغلب در امتداد زونهای گسله و یا در حاشیه توده‌های نفوذی شکل گرفته‌اند. ردهای زونهای نگرسانی سرپسیتی و پتاسیک ما را به محل تمرکز مواد معدنی راهنمائی می‌کند.

۲-۲- نگرسانی در منطقه مورد بررسی

نواحی نگرسانی گرمابی (Hydrothermally altered zones) منحصر به زونهای گسله است. در اطراف رگه‌های معدنی، سنگ‌های دربرگیرنده نگرسانی سیلیسی و آرژیلی و سریسیتی تحمل نموده‌اند. در برخی موارد، نگرسانی نوع پتاسیک با ظهور فلدسپات آکالن بیش از حد در سنگ‌های دربرگیرنده رگه‌های معدنی دیده شده است. نگرسانی با کانی زائی همانگی دارد و راهنمای مناسبی در پی جوئی عناصر معدنی است، لیکن، منطقه بندی نگرسانی خاص پورفیری در این ناحیه به چشم نمی‌خورد. بر مبنای پاراژنز کانی‌های ثانوی، نگرسانی‌هایی به شرح زیر در مناطق مورد مطالعه دیده شده است.

۲-۱- زون سیلیسی

منطقه کال کانی، در بخش خاوری و به ویژه در محل همبری واحدهای $E-O$ ag و $E-O$ mg با واحدهای مجاور، اطراف برخی از رگه‌ها، از جمله رگه اصلی 17a1 نگرسانی سیلیسی در سنگ‌های توده نفوذی دیده شده است. در این بخش‌ها رگه‌های فراوان سیلیسی سنگ نفوذی را قطع کرده و سنگ به رنگ روشن در آمده است. این نوع نگرسانی در برخی موارد با نگرسانی سریسیتی و آرژیلی همراه است.

تصویر شماره ۲۲ رگچه‌های سیلیسی خاکستری روشن را در میکرومونیتر و گرانیت صورتی رنگ نشان می‌دهد.



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

۲-۳-۳. دگرسانی آرژلیک

مقدمه: کانی‌های شاخص زون آرژلیک دیکیت، کائولینیت، هالیوزیت، دیاسپور، پیروفیلیت، آئوفان، مونتموریونیت و به مقدار جزئی سریسیت است. میر و هنلی (۱۹۶۷) دگرسانی آرژلیک را برحسب شدت به دو قسمت تفکیک نمودند. دگرسانی آرژلیک حد واسط با مجموعه کانی شناسی مونتموریونیت + کلریت + بیوتیت، و دگرسانی آرژلیک پیشرفته با مجموعه کانی‌های کائولینیت، آلونیت و پیروفیلیت مشخص می‌شود. بخش‌های دگرسان شده آرژلی در اطراف شکستگی‌ها تمرکز بیشتری دارد.

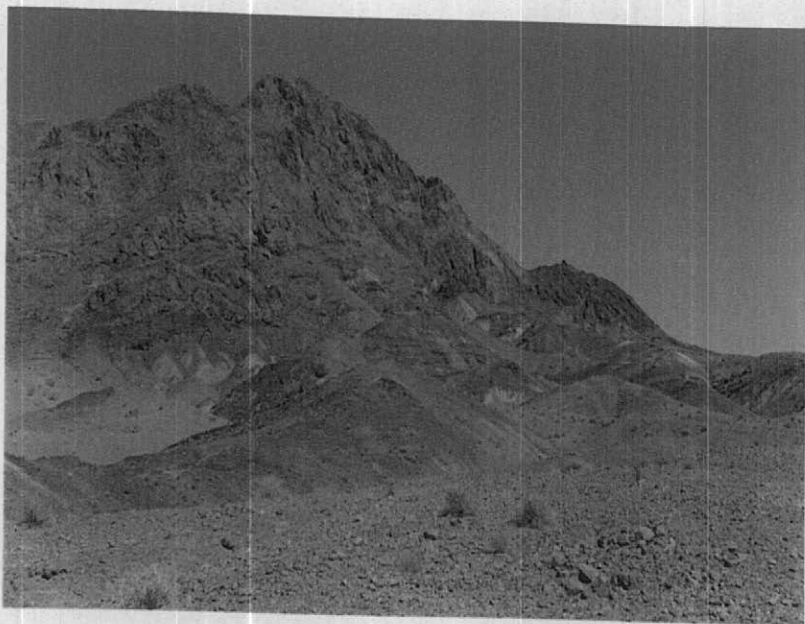
در بخش جنوب باختری گسل (3-4-5-6) ناحیه دگرسان شده آرژلی دیده می‌شود. ادامه این بخش دگرسان شده در خارج از محدوده نقشه ادامه دارد. بخش شمال خاوری گسل (کمر بالا) به ضخامت ۱-۳ متر سنگ‌ها سریسیتی و اکسیده شده‌اند ولی در کمر پائین گسل به ضخامت ۱/۵-۱ متر سنگ‌ها به شدت آرژلی (کائولینیتی شده‌اند) که نمونه K96X از آنها تهیه شده‌اند. به موازات سطح گسل و به فاصله ۱ تا ۲ متری آن به

ضخامت ۲ تا ۲/۵ متر سنگ‌ها سیلیسی و آرژیلی شده‌اند.

در بخش‌های شمال بختری و باختری، جنوبی و اطراف برخی از رگه‌های معدنی نگرسانی آرژیلی دیده

شده است.

تصویر شماره ۲۳ بخش‌های دگرسان شده آرژیلی و سریسیتی شده را در پای صخره‌های گرانیتی نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۲۳: بخش‌های دگرسانی آرژیلی و سریسیتی را در پای صخره‌های گرانیتی نشان می‌دهد.

۳-۲-۳- دگرسانی سریسیتی

مقدمه: مهمترین کانی‌های دگرسانی سریسیتی شامل سریسیت، کوارتز، پیریت، پیروفیلیت، نیکیت، کائولن و آندالوزیت‌اند. پاراژنزهای این نوع دگرسانی عبارتند از سریسیت + کوارتز + پیریت، سریسیت + کوارتز + پیریت + هیدرومیکا + کلریت، سریسیت + کوارتز. در این دگرسانی ابتدا هورنبلند هیدرولیز می‌شود و بعد بیوتیت و پلاژیوکلاز دگرسان می‌شوند.

در مناطق کال کافی و خونی در حاشیه زون‌های گسله و اطراف برخی از رگه‌های معدنی دگرسانی نوع سریسیتی دیده شده که اغلب با اکسیده شدن سنگ‌ها همراه است.

۲-۲-۴. نگرسانی پتاسیک

مقدمه: این نگرسانی در نتیجه متاسوماتیسم پتاسیم و شستشوی سدیم و کلسیم در سنگ ایجاد می‌شود. پارازدهای این نگرسانی شامل فلسپات پتاسیم + بیوتیت + موسکویت + انیدریت، و یا فلسپات پتاسیک + سریسیت + بیوتیت + کوارتز و یا همچنین فلسپات پتاسیک + بیوتیت + سریسیت + کلریت + کوارتز می‌باشد. در این نگرسانی بخشی از آمفیبول و پیروکسن به بیوتیت و کانی‌های دیگر تبدیل می‌شود. در کانسارهای پورفیری این نوع نگرسانی در مرکز سیستم واقع شده و بخشی از نخیره را در بر می‌گیرد. در منطقه کال‌کافی به ندرت این نوع نگرسانی با افزایش بیش از حد کانی فلسپات آلکالن و ظهور رگ‌های فراوان آپلیتی دیده شده است.

۲-۳- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه کال کافی

در محدوده مورد بررسی کال کافی توده‌های نفوذی با ترکیب اسیدی تا میانه در سه مرحله تشکیل یافته‌اند. مراحل جوانتر توده‌های نفوذی ارتباط نزدیکتر با منشأ کانی سازی در منطقه دارد. کانی سازی فلزی در رگه‌های معدنی و سنگ‌های اطراف آن‌ها تمرکز بیشتری دارد. محل تمرکز آثار معدنی به عنوان مناطق امید بخش جهت ادامه عملیات اکتشافی معرفی شده است. نگرسانی و به ویژه نگرسانی سرب‌سیتی و سیلیسی و همچنین پتاسیک راهنمای مناسبی جهت کانی سازی فلزی می‌باشد. هر یک از محدوده‌های پیشنهادی خود به نواحی C, b, a و .. تقسیم شده است. در نواحی مختلف رگه‌های اصلی و ترانشه‌ها نام گذاری شده است.

۲-۳-۱- محدوده پیشنهادی شماره (۱) جهت انجام عملیات اکتشافات تفصیلی

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

۲-۳-۱-۱- مجموعه آثار معدنی (زیر ناخیه a)

این زیر ناخیه که در جنوب باختری محدوده پیشنهادی (۱) قرار دارد مهمترین بخش معدنی این محدوده به شمار می‌رود. در این زیر ناخیه رگه‌های سیلیسی، هماتیتی همراه با کانی‌های مس، مولیبدن و سرب رخنمون دارد. رگه‌های مهمتر در روی نقشه با شماره‌های IVa1 - IVa11 مشخص شده است. رگه IVa1 رگه اصلی است که طولی نزدیک به ۲۰۰ متر، حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای از مولیبدن و طلا و سرب است.

۲-۳-۱-۱-۲- رگه طویل مس، مولیبدن و طلا دار (IVa1)

این رگه با طولی نزدیک به ۲۰۰ متر در جنوب توده نفوذی واحد E-O md کال کافی قرار دارد. ضخامت رگه بطور متوسط در حدود ۶۰ سانتیمتر است و از ۴۰ سانتیمتر تا ۱/۳ متر تغییر می‌نماید. در حوالی نقاط 329 و 439 و 444 بیشترین ضخامت را دارد. این رگه از سمت شمال باختری به جنوب خاوری، در بخش‌های مختلف مورد شناسائی و نمونه‌برداری قرار گرفته است.

بخش 442-443 که در منتهی الیه بخش شمال باختری رگه IVa1 قرار دارد. سنگهای در برگرفته رگه از نوع مونزودئوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت دار با بافت اورتوفیریک فلسیک می باشد. در این بخش، رگه جهت شیب ۳۱ درجه، شیب ۷۵ درجه و امتداد N126 را نشان می دهد. در این بخش رگه های متعدد مالاکیتی و گاه سیلیسی در مجموع ضخامت ۱ متر و طولی در حدود ۱۰ متر دارند. نمونه K68A از آنها تهیه شده است.

بخش 234-235: در این قسمت ترانشه جدید R5 به طول ۳/۶ متر و عمود بر رگه حفر شده است. ضخامت رگه در این نقطه به حدود ۰/۵ می رسد. سه نمونه به شرح زیر از این بخش رگه تهیه شده است.

نمونه R5-1 از سنگهای توده بزرگ خاکستری، دارای 0.017 ppm طلا برداشت شده است.

نمونه R5-2 از سنگهای توده آغشته به اکسید آهن و مواد رسی، دارای 6950 ppm مولیبدن، 5498 ppm مس، 14.0 ppm سرب، 22.0 ppm روی، 0.96 ppm نقره و 0.023 ppm طلا می باشد.

نمونه R5-3 از سنگهای توده نگران شده، دارای 0.038 ppm طلا می باشد.

بخش 241: جهت شیب رگه در این نقطه ۹۰ درجه و شیب آن ۸۴ درجه، و امتداد آن NS می باشد. رگه از نوع سیلیسی - هماتیتی و به ضخامت حدود ۳۰ سانتیمتر است که در سطح گسله با حرکت راستگرد تشکیل یافته است.

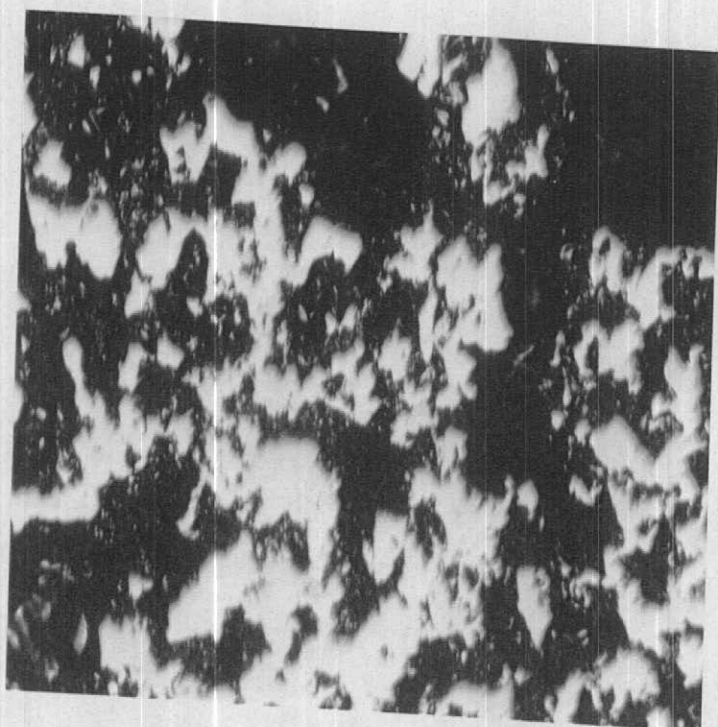
بخش 329: در این بخش ضخامت رگه افزایش یافته و به ۱/۳ متر می رسد. جهت شیب آن ۶۸ درجه و شیب آن ۸۵ درجه بوده و حفرهای قدیمی در محل رگه وجود دارد که گودی آن به ۲.۷ متر می رسد. نمونه های شماره K6A و K6PO از سنگهای معدنی این بخش رگه تهیه شده است. در سنگهای معدنی رگه کانی کالز به مقدار کم، مالاکیت، هماتیت و سیلیس وجود دارد. انباشته های مواد معدنی به همراه باطله به صورت آریزه بر روی رگه قرار گرفته که حجم آن ها به حدود 1.2 x 5 x 3 متر مکعب می رسد. سنگهای در برگرفته رگه شامل کوارتز مونزودئوریت پورفیری است که تا حدودی فلدسپاتی شده اند.

نمونه شماره K6PO

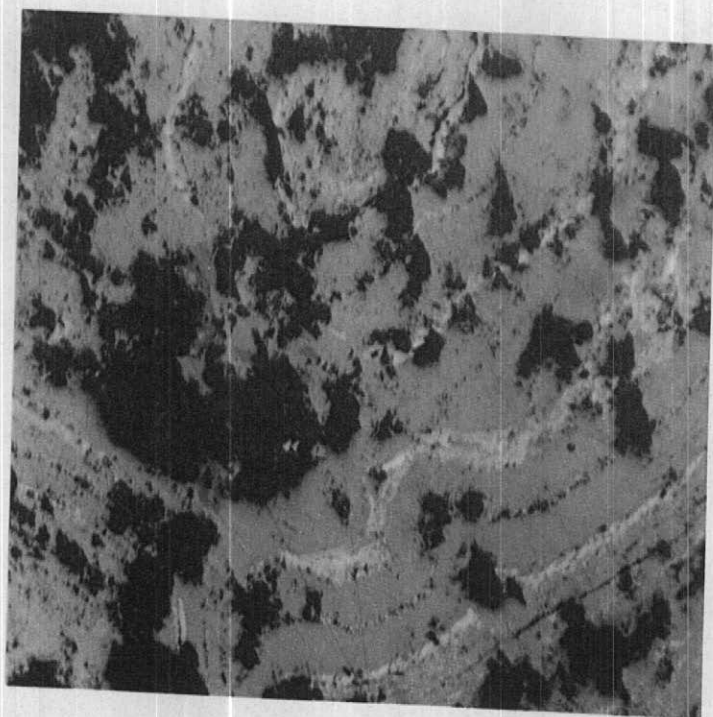
کانه اصلی این نمونه کالکوپیریت با بلورهای غیر اتومورف و گاه توده‌ای می‌باشد که سطح آن حفره‌دار شده است (تصویر شماره ۲۲).

بلورهای این کانی با توجه به شواهد موجود، تحت شرایط هوازدگی قرار گرفته و به مجموعه‌ای از هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده‌اند. گوتیت با قدرت بازتابش کمتر نسبت به لپیدوکروسیت مشخص می‌باشد و به طور کلی بخش اکسیدی و تیره رنگ کانسنگ را تشکیل داده‌اند. گسترش زون اکسیدی در این نمونه بیشتر بوده و بخش سولفیدی تنها درصد اندک از حجم کلی کانسنگ را می‌سازد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

تصویر شماره ۲۵ نمائی از بافت کلونیدال با لایه‌های متناوب گوتیت و لپیدوکروسیت ناشی از هوازدگی کالکوپیریت را نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۲۴: نمائی از بافت حفره حفره‌ای در سطح بلور کالکوپیریت (12.5 x 20)



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 می‌باشند.

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

در این بخش جهت شیب رگه اصلی ۵۴ درجه و شیب آن ۷۱ درجه است. کانی‌ها شامل هماتیت، مالاکیت و کانیه‌های سیلیسی است. از این نقطه تا نقطه 332 در محل رگه حفره‌ای به گودی حداکثر ۱۲ متر دیده می‌شود.

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. کانیه‌های شناخته شده شامل کربنات، سولفات مس، هماتیت، لیمونیت و سیلیس می‌باشد.

بخش 333: جهت شیب رگه ۷۲ درجه و شیب آن ۷۵ درجه است. رگه به گودی حدود ۲ متر حفر گردیده و کف آن با واریزه پر شده است. سنگهای اطراف تا حدودی نگران شده و رگه‌های سیلیسی در آن‌ها دیده می‌شود.

بخش 334 - 333: از این بخش رگه قبلاً برداشت شده است. ضخامت رگه به حدود ۵۰ سانتیمتر متر می‌رسد و شامل کانی‌های مالاکیت، کات کبود، هماتیت به همراه سیلیس است. در این بخش از رگه جهت شیب ۷۲ درجه و شیب ۶۲ درجه می‌باشد. رگه به گودی حدود ۲ - ۱ 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. کانیه‌های سیلیس، هماتیت، لیمونیت، مالاکیت، کات کبود، کلسیت در آنها شناخته شده و کمتر جاری سولفور هستند.

بخش 335 امتداد رگه از این نقطه می‌گذرد و هیچگونه کنده کاری بر روی آن دیده نمی‌شود. ضخامت رگه به خوبی مشخص نیست ولی به حدود ۴۰ سانتیمتر می‌رسد. 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 می‌رسد.

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 عنوان شناسائی رگه (گمانه) حفر شده است. اطراف چاه سنگ چین شده است.

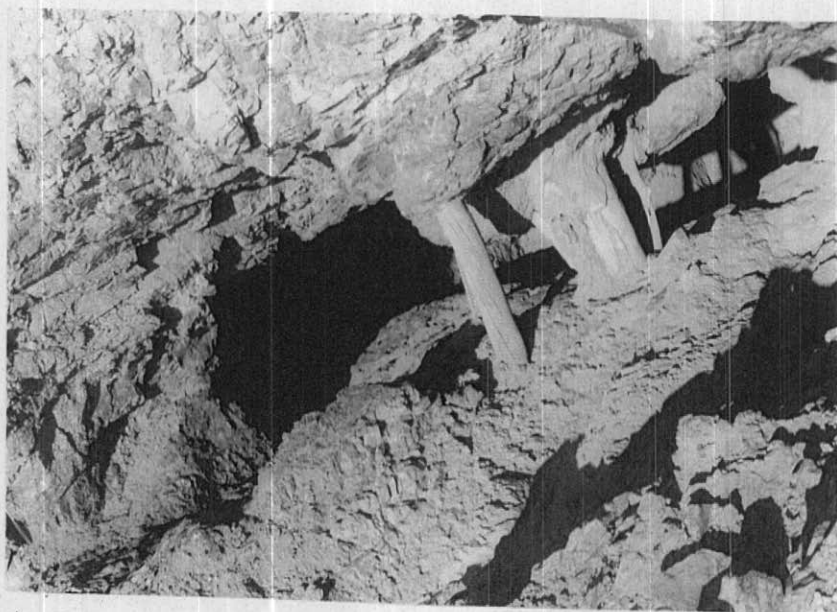
در تصویر شماره ۲۶ امتداد رگه و در کنار آن زون آرزیلی و سیلیسی روشن رنگ دیده می‌شود.



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

- بخش 439-444 رگه اصلی با امتداد N155، جهت شیب ۶۵ درجه، شیب ۶۵ درجه و ضخامت حدود ۶۰ سانتیمتر مورد حفاری قدیمی قرار گرفته است. حفره‌ای 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 $1 \times 2 \times 5$ متر مکعب است. نمونه K4A و K4PO از سنگ‌های معدنی رگه تهیه شده است.

نمونه شماره K4PO

پاراژنز کانه‌ای این نمونه از دو بخش سولفیدی و اکسید تشکیل شده است. بخش سولفیدی از کالکوپیریت با بلورهای توده‌ای و غیر اتومورف، با اندازه تا $1 \times \frac{1}{2}$ میلیمتر تشکیل شده که بیشترین حجم کانسنگ را شامل می‌شود. بخش اکسید که از کانی‌های گوتیت و لپیدوکروسیت در قالب بلورهائی اتومورف و تقریباً چهار گوش و با اندازه متوسط 350×500 میکرون ظاهر شده از قشرهای متناوب و ظریف در حالت کلرئیدی تشکیل شده است. بلورهای اتومورف مزبور در حقیقت پیریت بوده که از قدرت بیشتری نسبت به کالکوپیریت برخوردار است و بهمین علت به مجموعه‌ای از گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده‌اند. بدین ترتیب می‌توان اظهار نظر کرد که کانه‌زائی طی درو فاز سولفیدی پیریت (فاز ۱) و کالکوپیریت (فاز ۲) بوده است. با این تفاوت که:

- قبل از رخداد فاز ۲، فاز ۱ بستخوش عوامل هوازی و آبشست شده است.

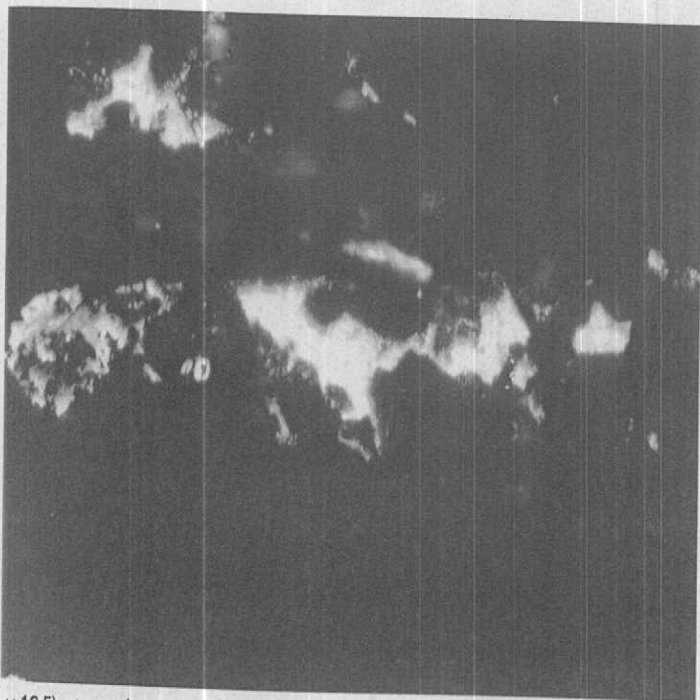
- بعد از رخداد فاز ۲، پایداری فاز ۱ در مقابل هوازی و آبشست بسیار کمتر بوده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

سنگهای معدنی به رنگ قهوه‌ای، سیاه، مایل به بنفش و زرد هستند و کانی‌های مولیبدات سرب، سیلیس، کربنات کلسیم و آهن، لیمونیت در آن مشاهده می‌شود. در مجموع این رگه مس‌دار است و مولیبدن فراوان هم دارد و از نظر طلا هم به نسبت غنی است. در این نقطه سنگهای توده نفوذی مورد هجوم رگه‌های سیلیسی قرار گرفته‌اند و به همین دلیل به رنگ کرمی روشن در آمده‌اند. ضخامت رگه‌های 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 می‌رسد. گودی حفره به ۱۲ متر می‌رسد. جهت جلوگیری از ریزش از چوب بست استفاده شده است. سنگهای رگه به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد و سیاه است. در جنوب رگه به فاصله حدود ۱۰ متر از آن بر اثر انباشته شدن مواد معدنی و باطله، سکوی پهن ایجاد شده است. مقدار مواد معدنی با ارزش انباشته شده در جلو آن کم است و به حدود ۳ متر مکعب می‌رسد. K5A و K5PO نمونه‌های این قسمت حاوی گالن و مولیبدات سرب بیشتری است.

نمونه شماره K5PO

این نمونه نیز مانند نمونه BK24PO در سطح از آغشتگی‌های مالاکیت سبز رنگ همراه با هیدروکسیدهای آهن برنگ قهوه‌ای تشکیل شده و دانه‌هایی منفرد با جلای فلزی نیز در آنها قابل دید است. از نظر میکروسکوپی کانسنگ در بخش زمینه آغشتگی‌های قهوه‌ای هیدروکسیدی آهن و مالاکیت و دانه‌های فلزی اتومورف تا نیمه اتومورف فلزی را نشان می‌دهند. دانه‌های مزبور مخلوطی از فرآورده‌های ثانویه گوتیت و لپیدوکروسیت است که در اثر آبشست (Leaching) دانه‌های پیریت و کالکوپیریت، طی فرایند هوازی (Weathering) به وجود آمده‌اند. آنچه که جالب توجه است، وجود دانه‌هایی غیر اتومورف و زرد رنگ با قدرت بازتابشی بسیار زیاد است که به دلیل ایزوتروپ بودن به نظر طلا می‌آید. در تصویر شماره ۲۸ گرچه در کنار بلورهای طلا؟ دانه‌هایی از هیدروکسید آهن گوتیتی دیده می‌شود ولی رنگ زرد آن نسبت به کالکوپیریت غیر عادی می‌باشد.

تصویر شماره ۲۸: نمائی از دانه‌های طلا؛ را در کنار بلورهای هیدروکسید آهن گوتیتی نشان می‌دهد. (نمونه نیاز به آزمایش طلا دارد.) (X20 x 12.5). پاراژنز کانه‌ای شامل: Pyrite, gold?, chalcopyrite, malachite, goethite-lepidocrosite and gangue می‌باشد.



تصویر شماره ۲۸: نمائی از دانه‌های طلا؛ را در کنار بلورهای هیدروکسید آهن گوتیتی نشان می‌دهد (X20 x 12.5).

برای این نمونه میزان عیار طلا ۹/۰۱ ppm مشخص شده است.

توضیح: سنگینی نمونه دستی این نمونه احتمالاً حاکی از کانی سولفات‌ها باریت است که قابل تشخیص توسط میکروسکوپ با نور منعکس نیست.

بخش 362-363 (ترانشه جدید R8): ادامه رگه اصلی در این بخش دیده می‌شود. جهت شیب آن ۳۳ درجه و شیب آن ۴۶ درجه است. ضخامت آن ۱/۱۵ متر و از نوع همانیت، مالاکیت، سیلیس می‌باشد. نمونه K85PO از این بخش تهیه گردید.

نمونه شماره K85PO

از نظر ماکروسکوپی، رنگ ظاهری کانسنگ قهوه‌ای روشن و تیره همراه با لکه‌های سبز رنگ از مالاکیت و دانه‌هایی فلزی تیره است. کانه گانگ پاراژنز فوق را همراهی می‌نماید. از نظر میکروسکوپی، کانه اصلی این

نمونه نیز پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه متوسط ۴۵۰×۴۵۰ میکرون است که به شدت تحت فرایند هوازدگی و پدیده شستشو (Leaching) به مجموعه‌ای از کانیهای ثانویه گوتیت، لپیدوکروسیت، لیمونیت و هیدروکربناتهای مس (از جمله مالاکیت و غیره) تبدیل شده است. در حقیقت زمینه قهوه‌ای رنگ سطح نمونه همان آغشتگی‌های محلول هیدروکسیدی آهن و دانه‌های فلزی باقیمانده پیریت است. عمل شستشو موجب فراهم آوری یون (Cu) طی واپاشی گردیده است. بنابراین ترتیب کانه‌زائی نمونه از قدیم به جدید بصورت زیر است.

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

از این تراکشنه ۶ نمونه به شرح زیر تهیه شده است.

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

نمونه R8-2 دارای 389 ppm مولیبدن، 1300 ppm مس، 1800 ppm سرب، 900 ppm روی، 1.10 ppm نقره، 4.11 ppm طلا است.

نمونه R8-3 دارای 0.044 ppm طلا است.

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

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

نمونه R8-6 دارای 0.016 ppm طلا است.

در ادامه بخش جنوب خاوری رگه اصلی ترانشه‌های قدیمی TR60 (نقاط 367 - 366) و ترانشه قدیمی TR61 (نقاط 368 - 369) قرار دارد که در آن‌ها رگه‌های متعدد سیلیسی در ضخامت‌های چند میلیمتری تا چند سانتیمتری سنگ‌های توده نفوذی لوکوکرات را قطع کرده است.

نتایج تجزیه شیمیائی نمونه‌های تهیه شده از بخش‌های مختلف این رگه (به غیر از ترانشه‌های جدید) به شرح زیر است:

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های رگه Iva1.

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

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 IVa1:

رگه اصلی IVa1 در مسیر گسل راستگرد با طول حدود ۲۰۰ متر تشکیل یافته و دو سیستم گسله با امتداد نزدیک به N15W و N65W آن را کنترل می‌کند. سنگهای در بر گیرنده شامل توده کوارتز مونوزوهوریتی 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 درجه و میانگین آن ۷۱ درجه می‌باشد. ضخامت رگه ۱/۳ - ۰/۳ متر و میانگین آن ۰/۷۴ متر است. کانی‌های رگه شامل کوارتز، هماتیت، پیریت، کالکوپیریت، گالن، مالاکیت، گوتیت، لپیدوکروسیت، کلسیت، مولیبدات سرب و ندرتاً طلا می‌باشد. پیریت در فاز اول تشکیل یافته و مورد نگرسانی و شستشو قرار گرفته است. کالکوپیریت در فاز دوم به وجود آمده است.

نتایج آزمایش رگه در نقاط مختلف نشان می‌دهد میزان عیار مس ppm ۸۵۰۲۵ - ۱۲۰۰ و میانگین آن ppm ۱۷۷۵۹، عیار سرب ppm ۱۵۹۰۰۰ - ۱۴۵۰ و میانگین آن ppm ۴۲۷۲۵، عیار نقره ppm ۶۴ - ۰/۹۶ و میانگین آن ppm ۱۵/۶، عیار مولیبدن ppm ۷۵۰۰ - ۸۶۵ و میانگین آن ppm ۴۸۱۹، عیار طلا ppm ۱۵/۹ - ۰/۰۷۵ و میانگین آن ppm ۴/۴ می‌باشد. 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.

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

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

۳-۱-۲- رگه شماره (IVa2)

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

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

جهت شیب رگه ۷۰ درجه و شیب آن ۷۵ درجه می‌باشد. کف رگه با واریزه پر شده و در اطراف آن انباشته معدنی به مقدار کم مشاهده می‌شود. سنگهای رگه مالاکیت‌دار هستند و نمونه K8A از آن‌ها تهیه شده است. لازم به ذکر است که سنگهای اطراف رگه به شدت مورد هجوم رگه و رگچه‌های سیلیسی خاکستری روشن قرار

نتیجه گیری از مطالعات بر روی رگه IVa1:

رگه اصلی IVa1 بر مسیر گسل راستگرد با طول حدود ۲۰۰ متر تشکیل یافته و دو سیستم گسله با امتداد نزدیک به N15W و N65W آن را کنترل می‌کند. سنگ‌های در برگیرنده شامل توده کوارتز مونوزودیوریتی 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 درجه و میانگین آن ۷۱ درجه می‌باشد. 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 ندرتاً طلا می‌باشد. پیریت در فاز اول تشکیل یافته و مورد نگرسانی و شستشو قرار گرفته است. کالکوپیریت در فاز دوم به وجود آمده است.

نتایج آزمایش رگه در نقاط مختلف نشان می‌دهد میزان عیار مس ppm ۸۵۰۲۵ - ۱۳۰۰ و میانگین آن ppm ۱۷۷۵۹، عیار سرب ppm ۱۵۹۰۰۰ - ۱۴۵۰ و میانگین آن ppm ۴۲۷۲۵، عیار نقره ppm ۶۴ - ۰/۹۶ و میانگین آن ppm ۱۵/۶، عیار مولیبدن ppm ۷۵۰۰ - ۸۶۵ و میانگین آن ppm ۴۸۱۹، عیار طلا ppm ۱۵/۹ - ۰/۰۰۷۵ و میانگین آن ppm ۴/۴ می‌باشد. 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.

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

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

۲-۱-۱-۲-۳ رگه شماره (IVa2)

این رگه به موازات رگه اصلی شماره (IVa1) است و طول آن به ۵۵ متر می‌رسد. بخش‌های مختلف رگه

به شرح زیر مورد شناسائی قرار گرفته است:

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

جهت شیب رگه ۷۰ درجه و شیب آن ۷۵ درجه می‌باشد. کف رگه با واریزه پر شده و در اطراف آن انباشته

معنی به مقدار کم مشاهده می‌شود. سنگهای رگه مالاکیت‌دار هستند و نمونه K8A از آن‌ها تهیه شده است. لازم

به نکر است که سنگهای اطراف رگه به شدت مورد هجوم رگه و رگچه‌های سیلیسی خاکستری روشن قرار

گرفته‌اند.

بخش 232 (ترانشه جدید R4 بطول ۲/۶ متر): رگه تا حدودی با واریزه پوشیده شده است. ترانشه جدید R4 به طول ۲/۶ متر در این بخش حفر شده است. جهت شیب رگه ۹۲ درجه و شیب آن ۶۶ درجه اندازه گیری شده است. سنگهای واریزه کنده شده همین نقطه حاوی مالاکیت هستند. دو نمونه زیر از ترانشه به شرح زیر تهیه شده است:

نمونه R4-1 از فرادینواره رگه حاوی اکسید آهن و منگنز، دارای 0.066 ppm طلا است.

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

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

بخش 341: رگه به ضخامت حدود ۴۰ سانتیمتر، شامل رگه‌های سیلیسی هماتیت و کمی مالاکیت‌دار است و نمونه K12A از آنها تهیه شده است. کنده کاری در این نقطه دیده نمی‌شود.

بخش 342: انتهای رگه به شمار می‌رود و شامل رگه‌های نازک مالاکیتی به ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتر است. در اطراف این رگه شکستگی‌های متعددی وجود دارد که برخی از آنها شامل شکستگی 343 - 344 با جهت شیب ۶۰ درجه و شیب ۹۰ درجه است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های رگه IVa2.

شماره نمونه	Cu ppm	Pb ppm	Ag ppm	Mo ppm	Au ppm
K8A	2812	300	1.30	230	0.090
K12A	3410		13.0	1950	1.07
میانگین	3111	300	7.15	1090	0.58

نتیجه گیری از مطالعات بر روی 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 مونوزیوریت پورفیری است که در اطراف رگه سیلیسی شده است. طول آن ۵۵ متر و ضخامت میانگین آن ۰/۲۵ متر، جهت شیب میانگین آن ۷۲ درجه و شیب میانگین آن ۷۶ درجه است. عیار میانگین مس ۲۱۶۸ ppm، سرب ۱۶۰ ppm، نقره ۵/۱ ppm، 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 نخیره موجود در این رگه به صورت زیر محاسبه شده است.

$$\text{متر مکعب} = 55 \times 0.25 \times 25 = 343.75$$

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

۳-۱-۱-۲- آثار معدنی و کنده کاریهای ادامه بخش جنوب شرقی رگه بزرگ و اطراف کارگاه

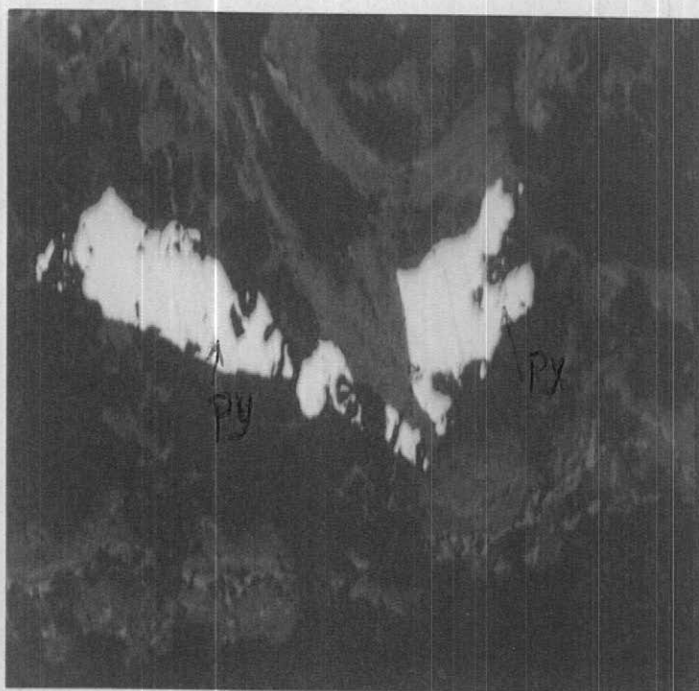
در این بخش ترانشه‌های متعدد قدیمی به چشم می‌خورد. در بخش‌های کم ارتفاع توده نفوذی مونوزیوریتی سیلیسی و آرژیلی به رنگ خاکستری روشن مایل به صورتی، و در بخش‌های مرتفع مونوزیوریت آمفیبول و کوارتزار رخنمون دارد. بیشتر ترانشه‌ها کانی سازی چشمگیری را نشان نمی‌دهند، لیکن در چاه حوالی کارگاه (IVa3) مواد معدنی با ارزشی خارج گردیده است. ترانشه‌ها و آثار معدنی این بخش به شرح زیر است:

چاه شماره 374 (رگه و یا تونه معدنی 17a3): چاه اکتشافی با دهانه مستطیل شکل (سطح دهانه 2×1.5 متر مربع) و گودی نامشخص توسط شرکت تکنواکسپورت در آبرفت‌های کوتاه‌تری حفر شده است. از طریق این چاه سنگ‌های معدنی مس، مولیبدن، سرب و طلاکار برداشت شده و بخشی از آنها در کنار کارگاه انباشته (دهو) شده است. نمونه K81PO از انباشته‌های معدنی کنار چاه تهیه شده که حاوی بخش‌های سیلیسی و با کریستاله همراه با همتایت، مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت به رنگ سیاه، قهوه‌ای و در مواردی مایل به سبز و نمونه K82PO از سنگ معدنی حاوی گالن به رنگ سیاه - خاکستری تیره با وزن مخصوص زیاد تهیه شده است.

نمونه شماره K81PO

پاراژنز کانه اولیه این نمونه پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه تا $2/6 \times 2/6$ میلیمتر بیشترین درصد حجمی بخش کانه‌دار را تشکیل می‌دهد. این بلورها تحت شرایط اکسیدان و با نخالت فرایند هوازی از حاشیه توسط هیدروکسیدهای آهن به ویژه گوتیت (Goethite) (با قدرت بازتابشی کم به رنگ خاکستری تیره و رنگ انعکاسی داخلی قرمز رنگ) و لپیدوکروسیت (Lepidocrosite) (بصورت باندهای نازک و کلوئیدی به همراه گوتیت و با قدرت بازتابش بالاتر از گوتیت و برونک طوسی روشن) در بر گرفته شده‌اند و بافت باقیمانده (Restal texture) بوجود آورده‌اند (تصویر شماره ۳۲).

تصویر شماره ۳۲: نمائی از بافت باقیمانده (Restal tex) را نشان می‌دهد که در آن بقایای پیریت توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه در بر گرفته شده‌اند (X20 x 12.5). گاه پیشرفت فرایند هوازگی در کانیه‌های پیریت به قدری بوده که توانسته ساخت شبکه‌ای (Boxwork structure) توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه ایجاد نماید. کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۳۲: نمائی از بافت باقیمانده (Restal tex) را نشان می‌دهد که در آن بقایای پیریت توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه در بر گرفته شده‌اند. فاز سفید رنگ بقایای پیریت و فاز خاکستری رنگ مخلوط گوتیت + لپیدوکروسیت می‌باشد (X20 x 12.5).

نمونه شماره K82PO

این نمونه از دو بخش تشکیل شده است. بخش کانه‌های اکسیده جانشینی که از گوتیت و لپیدوکروسیت تشکیل شده و در قالب بلورهای پیریت بفرم قشرهای متناوب ظریف و در حالت کلونیدی شکل گرفته‌اند، ضمن آنکه بقایائی از کانه پیریت اولیه در داخل آنها برجای مانده است. این بخش تحت عنوان فاز اول کانه‌زائی از قدرت بیشتری نسبت به

فاز سولفیدی (فاز دوم) برخوردار است.

فاز سولفیدی (فاز دوم) منحصرأ از بلورهای دیجنیت - کالکوسیت (Digenite - chalcosite) و کولیت تشکیل شده که در بعضی اوقات کولیت و دیجنیت بحالت میکروکریستالین و هم رشد در قالب یک بلور بزرگ

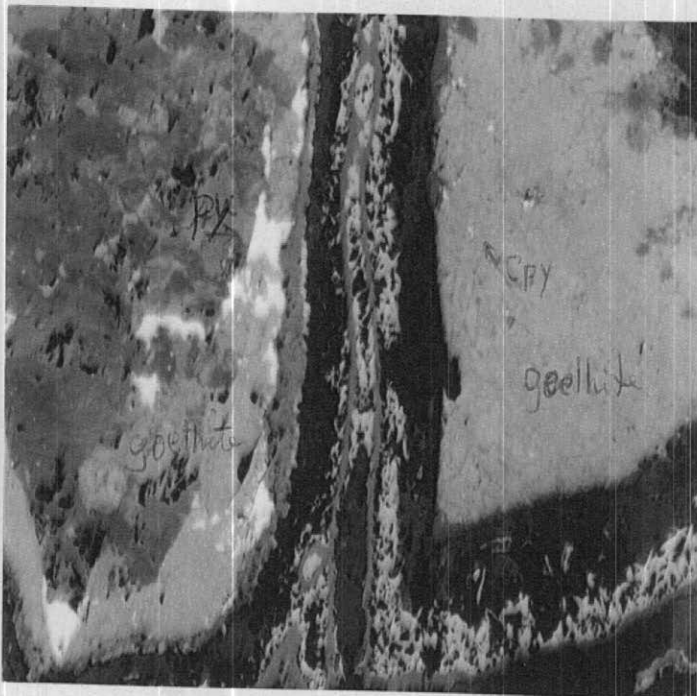
جایگزین شده‌اند. در واقع هم رشدی آنها بصورت بافت اکسولوشن می‌باشد.

تصویر شماره ۳۳: نمائی از جانشینی بلورهای پیریت توسط گوتیت و لپیدوکروسیت بحالت کولوئیدی را نشان می‌دهد (X20 x 12.5).

تصویر شماره ۳۴ بافت اکسولوشن منطقه‌ای (Zonal exsolution tex.) بین کوولیت، دپجنت - کالکوسیت و

بالاخره دپجنت را نشان می‌دهد. (X20 x 12.5) جدول پاراژنتیک این نمونه بصورت زیر است:

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



تصویر شماره ۳۳: فاز زرد متمایل به سفید غیر اتومورف کانی پیریت می‌باشد و فاز خاکستری روشن کانی

گوتیت است. لکه‌های زرد موجود در داخل گوتیت کانی کالکوپیریت است (X20 x 12.5).



تصویر شماره ۳۳: نمائی از بافت اکسولوشن منطقه‌ای (Zonal exsolution tex.) بین کولیت، دیجنیت - کالکوسیت و بالاخره دیجنیت را نشان می‌دهد (12.5 x 20X).

ترانشه قدیمی TR63 (نقاط 373 - 372) در موزوگرانیتهای خاکستری روشن - سفید و واریزه‌های آن حفر شده است. این سنگها شکستگی‌های فراوان دارند.

ترانشه TR62 (نقاط 371 - 370) با راستای N255، پهنای ۱/۱ متر و گودی حدود ۱۰۰ - ۷۰ سانتیمتر در سنگهای موزوگرانیتهی حفر شده است. در حوالی نقطه 371 موزوگرانیتهای سفید رنگ و نگران شده سیلیسی و آرژیلی هستند و به شدت خورد شده‌اند، در حالیکه در بخش بالائی سنگها درشت‌تر بوده و در امتداد شکستگی‌ها نگران شده‌اند و رگه چند میلیمتری از کانی‌های تیره در بالای ترانشه حوالی نقطه 370 مشاهده می‌شوند. طول ترانشه ۹ متر است و از نقطه 370 تا فاصله ۴/۵ متری، موزوگرانیتهای سفید رنگ متوسط کانه دیده می‌شود، ولی در حوالی نقطه 371 سنگهای توده به رنگ صورتی می‌باشند.

ترانشه قدیمی TR64 (نقاط 410 - 409) سنگهای موزوگرانیتهی دانه متوسط دارای آمفیبول و بیوتیت، کمتر نگران شده با سطوح مواز گرد 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 437 - 436) در واریزه حفر شده و گودی خیلی کم، در حدود ۲۰ سانتیمتر دارد. ترانشه قدیمی TR65 (نقاط 412 - 411) در موزویدپوریت‌های کوارتزار به شدت سرسیستی، اکسیده و آرژیلی و سیلیسی حفر شده است. رگه نامتد هماتیتهی به رنگ سیاه - قهوه‌ای به ضخامت حدود ۲ سانتیمتر در آن دیده می‌شود. رگه‌های چند سانتیمتری سیلیسی نیز وجود دارد. گودی این ترانشه هم کم و در حدود ۴۰ سانتیمتر است.

ترانشه قدیمی TR67 (نقاط 414 - 413) در موزویدپوریت‌های کوارتزار کمی نگران شده همراه با شکستگی فراوان حفر شده است.

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

ترانشه قدیمی TR68 (نقاط 418 - 417) در موزویدپوریت‌های کوارتزار نگران شده خاکستری روشن حاوی شکستگی‌های فراوان و رگچه نازک حدود ۲ سانتیمتری آغشته به مالاکیت حفر شده است. جهت شیب رگه ۱۰۲ درجه و شیب آن ۵۰ درجه است. اثر معنی این نقطه بسیار ضعیف است.

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

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

نتیجه گیری:

در این بخش گرچه ترانشه‌های متعددی توسط شرکت تکنواکسپورت حفر شده ولی کانی سازی قابل ملاحظه‌ای در آن‌ها دیده نمی‌شود. این بخش در ادامه رگه اصلی قرار دارد و سنگه‌های توده نفوذی مونوزوگرانبته سیلیسی و آرزیلی شده‌اند. داخل چاه اکتشافی نزدیک کارگاه قابل مطالعه و اظهار نظر نمی‌باشد.

۲-۱-۲-۲. مجموعه آثار معدنی بخش باختری و جنوب باختری رگه بزرگ

در این بخش رگه‌های نامتد بسیاری با امتداد کلی N5-35W دیده می‌شود. آثار معدنی و کنده کاری‌های

این بخش به شرح زیر است:

رگه IVa5 (نقاط 237 - 238 - 239): رگه سیلیسی هماتیته دارای جهت شیب ۸۶ درجه، شیب ۷۹ درجه و ضخامت ۰/۵-۱ متر است.

ترانشه قدیمی TR53 (نقاط 327 - 328) در مونوزویدوریت پورفیری کوارتزدار 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 هماتیته و کمی سیلیسی می‌باشد. مقدار مالاکیت آن بسیار کم است. سنگهای اطراف رگه نگران شده و روشن رنگ هستند.

رگه 322 و بعد رگه و چاله 323 - 324: به صورت شکستگی اصلی حاوی کانی سازی مالاکیت و اکسیدهای فلزی است. از نقاط فوق نمونه K66A تهیه شده است. امتداد رگه N170 می‌باشد و طول رگه را حدود ۱۵ متر می‌توان بر آورد کرد.

رگه 326 رگه سیلیسی، هماتیته و مالاکیتی به طول حدود ۱۰ متر است که شیبی حدود ۷۲ درجه به شمال خاوری دارد.

رگه IVa7 (نقاط 320-321): در نقطه 320 چاله‌ای در ابعاد $1/5 \times 2/2$ متر و گودی ۲ - ۱ متر که در امتداد رگه سیلیسی - هماتیته به ضخامت حدود ۰/۵ متر حفر شده است. جهت شیب رگه ۲۵ درجه و شیب آن ۶۱ درجه می‌باشد.

چاله 321 چاله کوچکی در ابعاد $1/5 \times 1/5$ متر مربع و گودی $0/5$ متر است. در این نقطه رگه‌های نازک سیلیسی سنگهای مونزودیوریت پورفیری کوارتزدار را قطع کرده‌اند.

مابین نقطه 320 و 321 چاله‌ای با قطر حدود $1/2$ متر و گودی $0/5$ متر وجود دارد که بر روی رگه سیلیسی - هماتیته به ضخامت 30 سانتیمتر با جهت شیب 89 درجه و شیب 61 درجه حفر شده است.

رگه IVa8 (نقطه 317) چاله و رگه با امتداد N163 به ضخامت 1 متر، شامل رگه و رگچه‌های مالاکیته هماتیته و سیلیسی است.

رگه 318 - 319 با امتداد N155 از نوع هماتیته - سیلیسی و کمی مالاکیته به ضخامت حدود 40 سانتیمتر. ترانسه قدیمی TR57 (نقاط 316 - 315) که بیشتر در واریزه حفر گردیده ولی در بخش بالائی آن توده نفوذی ریختمون دارد، ولی فاقد کانی سازی است.

رگه 313 با امتداد N165 از نوع سیلیسی - هماتیته به ضخامت $0/5$ متر و طول حدود 7 متر. ترانسه قدیمی TR58 (نقاط 357 - 356) به طول 4 متر در مونزودیوریت پورفیری کوارتزدار به شدت خورد شده حفر گردیده است. سنگهای دیواره ترانسه تا حدودی اکسیده و سرپستی شده هستند.

ترانسه قدیمی TR59 (نقاط 359 - 358) در زیر واریزه حفر شده است.

رگه 361 (ترانسه جدید R9) در دیواره سمت غربی آبراهه رگه سیلیسی خاکستری روشن سنگهای مونزودیوریت پورفیری کوارتزدار را قطع کرده است. در این نقطه رگه چند سانتیمتری تا حداکثر 50 سانتیمتری دیده می‌شود. جهت شیب رگه سیلیسی 287 درجه و شیب آن 67 درجه است. رگه نازک دیگری از نوع مالاکیته دارای جهت شیب 27 درجه و شیب 79 درجه نیز در این نقطه وجود دارد. آثار مالاکیته به طور پراکنده در سنگهای این قسمت دیده می‌شود. ترانسه جدید R9 بطول $2/7$ متر در این نقطه حفر گردیده و نمونه زیر از سنگهای رگه تهیه شده است:

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

ترانسه قدیمی TR71 (نقاط 427 - 428) به طول 6 متر در مونزوگرانیت سفید رنگ نگرسان شده حفر شده است.

ترانسه قدیمی TR72 (نقاط 429 - 430) به طول $5/5$ متر در مونزوگرانیت سفید نگرسان شده و تا حدودی پر

شده با واریزه حفر شده است.

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

چاله شماره 421 به گودی حداکثر ۱ متر و قطر حدود ۵ متر در موزوگرانیت متوسط بلور آمفیبول و بیوتیتدار صورتی روشن رنگ حفر شده است. در برخی موارد رگچه‌های قهوه‌ای و سیاه رنگ هماتیتهای این قسمت دیده می‌شود.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی نمونه‌ای از رگه‌های بخش باختری و جنوب 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 رگه‌های بخش باختری و جنوب باختری رگه بزرگ:

رگه‌های این بخش به موازات رگه اصلی و بیشتر نامتد می‌باشند. عیار یک نمونه از رگه‌های این بخش (K66A) نشانگر کم بودن عیار مواد معدنی رگه‌ها است. ضخامت آن‌ها ۱ - ۰/۳ متر و به طور میانگین ۰/۵۸ متر، جهت شیب N25-89 و شیب ۶۱.۷۹ درجه دارند. ضخامت مجموع رگه‌ها به حدود ۱۲۰ متر بالغ می‌گردد. در صورتی که عمق قابل استخراج را ۱۰ متر در نظر بگیریم، میزان حجم ماده معدنی به صورت زیر محاسبه شده است.

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

$$\text{تن } 1876.5 = 696 \times 2.7$$

۲-۱-۵. مجموعه آثار معدنی بخش شمال خاوری و شمالی رگه بزرگ

در این بخش رگه‌های نامتد با امتداد شمال خاوری - جنوب باختری و در مواردی شمال باختری - جنوب خاوری وجود دارد. آثار معدنی و ترانشه‌های 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 شکستگی‌های آن به مقدار کم هماتیت و مالاکیت جای گرفته است. امتداد رگه N142 و طول قابل دید آن ۲۰ متر است و نمونه K69A از آن تهیه شده است.

رگه ضخیم IVa11 (نقاط 210 - 211 - 212) با طول حدود ۳۰ متر و ضخامت حداکثر ۶ متر از نوع سیلیسی که بر کناره شمالی آن مالاکیت و هماتیت بیشتری وجود دارد. امتداد رگه N150-135 است. سنگهای رگه سیلیسی هستند و سطوح ورنی شده‌ای دارند.

ترانشه قدیمی TR48 (نقاط 214 تا 216) با عمق کم در سنگهای مونوزوبوریت پورفیری کوارتز و بیوتیت‌دار کمی نگران شده دارای رگه‌های نازک مالاکیت حفر شده است.

ترانشه کوچک و قدیمی TR47 (نقاط 218 - 217) در سنگهای گرانودیوریتی خورد شده حفر شده است.

ترانشه قدیمی TR46 (نقاط 219 - 220) به گودی حدود ۴۰ سانتیمتر در وارزه‌های گرانودیوریتی حفر شده است. در حوالی نقطه 219 رگه‌های هماتیت و مالاکیتی اثر ضعیف کانی سازی مس را به وجود آورده است. در قسمت‌های پائین دره سنگهای میکرو گرانیتی و یا آپلیتی اینگونه 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 درزه‌های سنگها مالاکیت دارند. این شکستگی تا نقطه 223 ادامه می‌یابد ولی فقط حوالی نقطه 222 سیلیسی، هماتیت و کمی مالاکیت دار است.

رگه 229 از نوع سیلیسی، 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 می‌شود.

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.

ترانشه کوچک قدیمی TR52 (نقاط 225 - 226) در سنگهای میکروگرانیتی کمی نگران شده با درزه‌های پر

شده با اکسید آهن ظهور دارد.

ترانشه قدیمی TR51 (نقاط 228 - 227) در سنگهای میکروگرانیتی کمی نگران شده با نرزه‌های پر شده با اکسید آهن و مقادیر کم مالاکیته که اثر ضعیف کانی سازی مس در آن دیده می‌شود.

ترانشه جدید R3 (231 - 230) به طول ۳/۶ متر که تاحدودی با واریزه پر شده است. در این ترانشه رگه با جهت شیب ۶۸ درجه و شیب ۴۵ درجه در سنگهای تا حدودی آرزلی و اکسیده دیده می‌شود. در واریزه‌های این نقطه سنگها هماتیت و مالاکیته دار هستند. در این ترانشه نمونه‌های زیر تهیه شده است.

نمونه R3-1 از فرادپواره رگه برداشت شده و 0.013 ppm طلا دارد.

نمونه R3-2 از رگه ضخامت ۱ متر برداشت شده که 9.14 ppm تنگستن، 695 ppm مولیبدن، 19.0 ppm نئوپروب، 79.0 ppm روی، 1.20 ppm نقره و 0.037 ppm طلا دارد.

نمونه R3-3 از فرو دپواره رگه برداشت شده که دارای 0.011 ppm طلا می‌باشد.

ترانشه قدیمی TR39 (245-246-248-249)؛ که در پال کوه و با امتداد عمومی N296 و در موزون دپوریت‌های پورفیری کوارتزدار خورد شده و گاه دارای رگه‌های ضعیف مس، حفر شده است. پهنای آن در نقطه 245 به حدود ۸۰ - ۷۰ سانتیمتر می‌رسد. از نقطه 245 به سمت 246 به فاصله ۱/۵ متر تا ۳ متر دندریته‌های فراوان اکسید منگنز در گرانیت‌های سیلیسی مشاهده می‌شود. رگه‌های چند سانتیمتری و ناممتد مالاکیته‌دار نیز به طور پراکنده در این بخش وجود دارد که از آنها و از دندریته‌های اکسید منگنز در مجموع نمونه تکه‌ای K9A تهیه شده است. در نقطه 246 رگه ضعیف مالاکیته‌دار به ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتر ترانشه را قطع کرده است. در نقطه 266 شدت نگرسانی سنگها بیشتر شده و تکتونیزه می‌باشند. نگرسانی آن‌ها از نوع سیلیسی، اکسیده و آرزلی است. مالاکیته به طور پراکنده و ضعیف برخی شکستگیهای سنگ را پر کرده است و نمونه K11A از آن‌ها تهیه شده است. پهنای ترانشه در این نقطه به ۶۰ سانتیمتر می‌رسد. در مجموع پهنای ترانشه ۸۰ - ۶۰ سانتیمتر و گودی آن ۱ - ۰/۵ متر می‌باشد. ترانشه تا نقطه 249 ادامه دارد ولی بین نقطه 266 و 249 هیچگونه کانی سازی مشخص در آن مشاهده نمی‌شود.

رگه (نقطه 244)؛ رگه سیلیسی - هماتیتی - مالاکیته دارای جهت شیب ۱۸۷ درجه و شیب ۸۲ درجه (امتداد N97) و طول قابل دید ۱۵ متر که ضخامت آن به ۷۰ سانتیمتر می‌رسد.

رگه نازک 251 - 253 با جهت شیب ۱۳۸ درجه و شیب ۶۸ درجه از نوع سیلیسی کمی همراه با هماتیت به

ضخامت حدود ۱۰ سانتیمتر.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های رگه‌های 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 رگه‌های بخش شمال خاوری و شمالی رگه بزرگ:

در این بخش دو رگه سیلیسی ضخیم و رگه‌های ناممتد دیگر به چشم می‌خورد. ترانشه‌های قدیمی و جدید در جهت رخنمون یافتن بیشتر رگه‌ها و آثار معدنی حفر گردیده‌اند. ضخامت رگه‌های سیلیسی ۶ تا ۸ متر (میانگین ۷ متر) است و طول آنها در مجموع به ۵۰ متر می‌رسد. نمونه K69A از یکی از آنها تهیه شده که میزان طلا و سایر فلزات کم است. دیگر رگه‌ها ضخامت میانگین ۰/۴۶ متر و طول کلی ۸۶ متر دارند. عیار کلیه عناصر مورد نظر کم است. حجم مواد معدنی و نخیله برآوردی در این بخش به صورت زیر محاسبه شده است.

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

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

نتیجه گیری کلی از بررسی زیر ناحیه a:

این زیر ناحیه در بین دیگر زیر ناحیه‌ها، بیشترین وسعت را دارد. با توجه به وجود رگه اصلی طلا، مولیبدن و مس نار (Vat1) (با عیار طلای میانگین 4.4 ppm) و طول حدود ۲۰۰ متر از اهمیت چشمگیری برخوردار است. موزونوپوریت پورفیری واحد E-O^{md} بخش عمده این زیر ناحیه را پوشانده است. در برخی موارد موزوگرانیت پورفیری واحد E-O^{mg} آنرا قطع کرده است. در بخش شمالی گرانوپوریت پورفیری واحد E-O^{gd} رخنمون دارد. رگه‌های معدنی اغلب در امتداد گسل‌ها تشکیل یافته‌اند. امتداد رگه‌ها و گسل‌ها

بیشتر شمال باختری - جنوب خاوری است و گسل‌هایی با این امتداد ساز و کار راستگرد نشان می‌دهند. در اطراف رگه‌ها، به ویژه رگه اصلی سنگ‌های توده نفوذی سیلیسی شده‌اند. در بخش‌های جنوبی این زیر ناحیه ساختمان‌های قدیمی وجود دارد و در اطراف آن‌ها انباشته‌های مواد معدنی به چشم می‌خورد. مجموع طول رگه‌های معدنی در این زیر ناحیه ۵۲۴ متر است. با توجه به پتانسیل بالای رگه اصلی، انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش IP بر روی بخش‌های جنوب خاوری و مرکزی رگه اصلی (IVa1) پیشنهاد می‌شود. حجم مواد معدنی و میزان ذخیره برآوردی در زیر ناحیه B به شرح زیر است:

$$7770 + 343.75 + 696 + 395.6 = 9205.35 \text{ متر مکعب}$$

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

۲-۱-۴-۲- مجموعه آثار معدنی (زیر ناخیه B)

۲-۱-۲-۱-۴-۲ رگه (IVb1)

رگه 270 از نوع هماتیتی، کمی مالاکیتی و سیلیسی به ضخامت ۱/۱ متر که نمونه K65A به صورت تکه‌ای از آن تهیه شده است. امتداد رگه N148، جهت شیب ۲۴۶ و شیب آن ۷۲ درجه می‌باشد. در محل رگه حفره قدیمی، به گودی حدود ۳/۵ متر وجود دارد.

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

- نمونه R2-1 از فرا دیواره رگه که 0.050 ppm طلا دارد.

- نمونه R2-2 از رگه با زون کانه دار که 270 ppm مولیبدن، 5174 ppm مس، 140 ppm سرب، 130 ppm روی، 0.92 ppm نقره و 0.057 ppm طلا دارد.

- نمونه R2-3 از زون کانه‌دار به صورت میکروگرانیت آرژیلی، سیلیسی و هماتیتی شده که 2850 ppm مولیبدن، 1872 ppm مس، 650 ppm سرب، 440 ppm روی، 1.20 ppm نقره و 0.12 ppm طلا دارد.

- نمونه R2-4 فرو دیواره رگه تهیه شده که 0.013 ppm طلا دارد.

رگه 273 که در ادامه رگه 270 می‌باشد. رگه این نقطه بیشتر سیلیسی و هماتیتی بوده و ضخامت ۶۰ سانتیمتر

دارد. ادامه رگه مزبور به نقطه 275 وصل می‌شود.

نقطه 275 رگه سپاه‌رنگ به ضخامت حدود ۰/۵ متر با جهت شیب ۱۷۰ و شیب ۸۲ درجه که میکروگرانیته‌ها را قطع کرده است و به مقدار کم در برخی نقاط مالاکیته به همراه دارد. در این نقطه که سنگهای رگه از نوع سیلیسی است که هماتیت و کمی مالاکیته در بر دارد. در پای این رگه چاله کوچک به گودی حدود ۰/۵ متر دیده می‌شود. ادامه رگه در زیر واریزها 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 واریزها حفر شده بلامصرف است.

۲-۲-۱-۲-۲ رگه (IVb2)

تراکیشه قدیمی TR11 (نقاط 280 - 279) به طول حدود ۱۰ متر و امتداد N120 که دارای رگه‌های متعدد مالاکیته و هماتیت بوده و یکی از رگه‌ها جهت شیب ۱۶۵ و شیب ۵۷ درجه نشان می‌دهد. نمونه K17A به صورت تکه‌ای از همه رگه‌های موجود در ترانشه تهیه شده است.

نقطه 277 به فاصله ۲ متر به طرف نقطه بعدی رگه سیلیسی هماتیت و مالاکیته‌دار به ضخامت حدود ۳۰ سانتیمتر و دیگری به فاصله ۲ متر از نقطه ۳۰ به همین صورت دیده می‌شود. نمونه K16A از آنها تهیه شده است. این رگه‌ها دارای جهت شیب ۱۷۴ و شیب ۶۴ درجه دارند. گودی ترانشه در اطراف نقطه 277 و 278 کم ولی در مرکز حد اکثر به ۱/۷ متر می‌رسد.

۲-۲-۱-۲-۳ رگه (IVb3)

این رگه (نقاط 139 - 141 - 142 - 143 - 136) با طول حدود ۶۰ متر از اهمیت زیادی برخوردار است. در فاصله نقاط 139 - 140 رگه با جهت شیب ۱۷۷، شیب ۷۷ درجه، ضخامت ۰/۵ تا ۱ متر و طول ۱۰ متر از نوع سیلیسی، هماتیتی و مالاکیته است. رگه دیگری با جهت شیب ۲۲۵، شیب ۹۰ درجه از نوع سیلیسی - هماتیتی و مالاکیته به ضخامت ۱۰ سانتیمتر به آن برخورد می‌کند. ضخامت آن به طور متوسط ۸۰ سانتیمتر است و در برخی موارد زون رگه‌دار، در زیر واریزه پنهان می‌باشد.

ترانشه قدیمی TR3 (نقاط 137 - 138) در امتداد رگه با امتداد N17 حفر گردیده و در حوالی نقطه 137 سنگها به شدت دگرسان شده بود و مالاکیته در لابلای نرزه‌های سنگ بطور نامنظم جای دارد. در مسیر رگه اصلی مالاکیته و هماتیت به ضخامت حدود ۱ متر دیده می‌شود.

ترانشه قدیمی TR2 (نقاط 133 - 134) N15E به طول ۱۰ متر در سنگهای میکرومونوزوگرانیته همراه با

رگچه‌های سیلیسی مجموعاً کرم - صورتی دارای رگچه‌های متعدد مالاکیتی است. سنگها سیلیسی و کمی سرپستی شده‌اند. در سنگهای این قسمت مس پراکنده است.

۲-۱-۲-۲-۲ رگه (IVb4)

نقاط 101 تا 105 رگه سیلیسی، مالاکیتی و هماتی با جهت شیب ۴۰ و شیب ۶۴ درجه به ضخامت حدود ۱ متر می‌رسد. در نقطه 105 ادامه رگه جهت شیب ۱۴۷ درجه، شیب ۵۹ درجه و ضخامت ۱/۵ متر دارد و از نوع سیلیسی - هماتی کمی مالاکیتی است. در نقطه 100 در کنار آبراهه رگه‌های سیلیسی، هماتی و مالاکیتی به ضخامت ۲۰ - ۳۰ سانتیمتر و امتداد N108 وجود دارد. طول این رگه را می‌توان ۱۰ متر در نظر گرفت.

در ادامه رگه فوق رگه‌ای وجود دارد که ترانشه قدیمی TR21 (نقاط 113 - 114) بر روی آن حفر شده است. رگه رخنمون یافته در ترانشه از نوع سیلیسی - هماتی به ضخامت حدود ۱ متر و جهت شیب ۴۷ درجه و شیب ۵۸ درجه می‌باشد. رگه دیگری با جهت شیب ۱۴۶ درجه و شیب ۴۷ درجه در ترانشه دیده می‌شود که مالاکیت دار است. ضخامت رگه را می‌توان حدود ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفت. در این قسمت مواد معدنی در نرز و شکستگی‌های سنگ گرانیتی جای دارد.

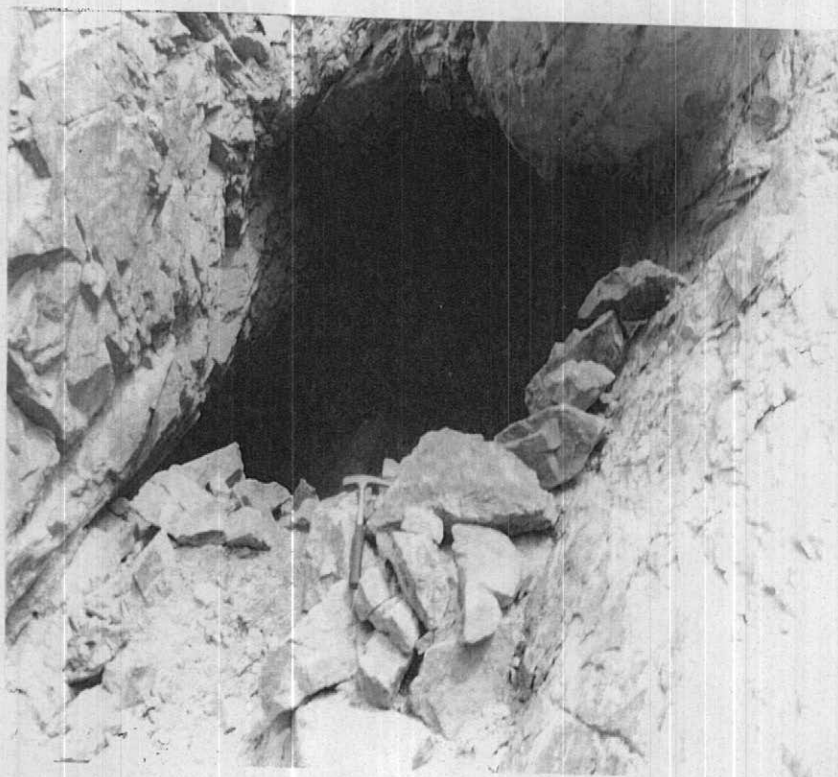
ترانشه قدیمی TR20 (نقاط 116 - 115) با امتداد N48 دارای گودی کم ۵۰ - ۱۰ سانتیمتر است که در سنگهای گرانیتی بعضاً همراه با رگه سیلیسی حفر شده است. سنگها سخت هستند. رگه‌ای به ضخامت ۲۰ سانتیمتر در فاصله ۲ متری نقطه 115 وجود دارد که به مقدار ناچیز مالاکیت دارد.

۲-۱-۲-۲-۲ رگه (IVb5)

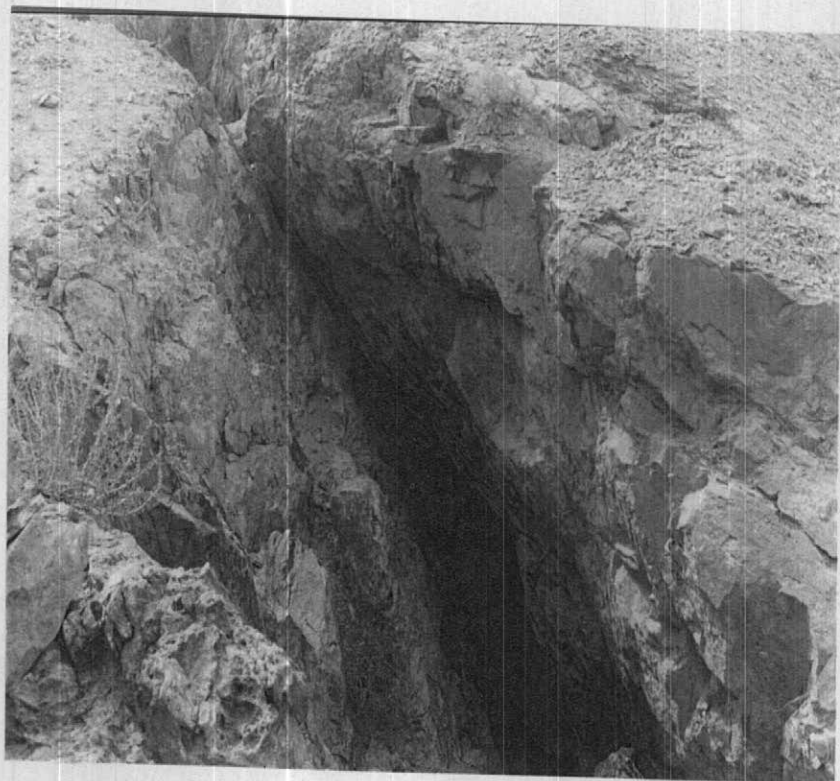
این رگه با طول حدود ۵۸ متر و ضخامت میانگین ۸۵ سانتیمتر در بخش باختری محدوده b رخنمون دارد. در نقطه 106 رگه سیلیسی جهت شیب ۲۰۶ درجه، شیب ۶۲ درجه و ضخامت حدود ۹۰ سانتیمتر داشته حاوی مالاکیت و اکسید آهن است و نمونه K50A از سنگهای رگه تهیه شده است. چاله‌ای در پای صخره‌های گرانیتی تشکیل یافته و آثار رگه سیلیسی در امتداد N103 دیده می‌شود. سطوح درزه‌های پر شده با مواد معدنی جهت شیب ۱۷۵ تا ۱۹۴ درجه و شیب ۵۲ درجه نشان می‌دهند. در نقاط 109 - 108 - 107 رگه سیلیسی هماتیت و مالاکیتی با جهت شیب ۲۰۳ درجه و شیب ۵۰ درجه که هلال مانند بوده و از نقطه 107 تا 109 ادامه دارد. در بین نقطه 107 و 108 حفره‌ای 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 تکه‌ای K51A از آنها تهیه شده است. ضخامت رگه در حدود ۸۰ سانتیمتر است و در خود رگه و درزه‌های سنگهای مجاور مالاکیت تجمع یافته است. امتداد رگه N125 می‌باشد.

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 می‌دهد.



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

۳-۱-۲-۲-۶-رگه (IVb6)

ترانشه قدیمی TR16 (نقاط 120 - 119) ترانشه بزرگ به طول حدود ۱۴ متر و امتداد N18، عرض ۱۰۰ - ۹۰ سانتیمتر و گودی حدود ۱ متر که حاوی رگه‌های متعدد سیلیسی مالاکیت‌دار است که نمونه K22A از حوالی نقطه 120 تهیه شده است. رگه سیلیسی بزرگ حاوی مالاکیت و کمی از اکسیدهای تیره رنگ جهت شیب ۲۵۲ درجه و شیب ۷۴ درجه دارد و ضخامت زون رگه‌دار به ۲/۵ متر می‌رسد. در فاصله ۳ متری نقطه 120 - 119 نیز رگه دیگری با جهت شیب ۲۷۰ درجه جهت شیب ۴۷ درجه وجود دارد که بخش بالائی آن اکسید آهن بیشتر، و بخش پائینی آن مالاکیت بیشتری در بر دارد و ضخامت آنرا می‌توان ۲ متر بر آورد کرد. بعد از آن در فاصله ۴ تا ۱۰ متری نقطه 119 زون خورد شده حاوی رگه‌های سیلیسی مالاکیت و هماتیت‌دار دیده می‌شود که نمونه K23A از آنها تهیه شده است. در این بخش رگه‌های اصلی جهت شیب ۲۲۸ و شیب ۷۵ درجه را نشان می‌دهند.

در ترانشه قدیمی TR22 (نقاط 123 - 122) رگه سیلیسی هماتیت‌دار با جهت شیب ۲۸ درجه و شیب ۵۵ درجه و در نزدیکی نقطه 123 دیده می‌شود که ضخامت بخش مالاکیت‌دار آن به حدود ۲۰ سانتیمتر می‌رسد. این رگه در حد متوسط است. امتداد ترانشه N40، طول ۹ متر، عرض ۱ متر و گودی ۰/۹ - ۰/۵ متر است. در قسمت پائین حوالی نقطه 122 رگه‌های نازک سیلیسی جهت شیب ۲۱ درجه و شیب ۷۰ درجه را نشان می‌دهند.

۳-۱-۲-۲-۷-رگه (IVb7)

ترانشه قدیمی TR18 (نقاط 111 - 110) رگه نازکی از مالاکیت، اکسیدهای آهن به ضخامت ۱۰ سانتیمتر با جهت شیب ۴۸ درجه و شیب ۳۵ درجه سنگهای گرانیتی را بریده است. گودی ترانشه تا ۱/۵ متر می‌باشد. در ترانشه قدیمی TR19 (نقاط 117 - 112) رگه‌ها 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 رگه‌دار از فاصله ۲/۵ متری نقطه 111 آغاز می‌شود که اثر معدنی مناسبی است. مالاکیت در شکستگی‌های سنگ جای گرفته است. نمونه K35A بصورت تکه‌ای از آنها تهیه شده است. ضخامت رگه نزدیک به ۱/۵ متر است.

۳-۱-۲-۲-۸-رگه (IVb8)

ترانشه قدیمی TR17 (نقاط 98 - 99) به گودی متوسط ۳۰ سانتیمتر که تا حدودی با واریزه پر شده است. در نقطه 99 اثر ضعیف کانی سازی مس به صورت مالاکیت وجود دارد. در نقطه 98 حفره قدیمی (با

دهانه‌ای به قطر $2 \times 2/5$ متر مربع) بصورت بیضی شکل، و با گودی حدود ۱۲ متر وجود دارد. این حفره هم سو با رگه از نوع هماتی - سیلیسی با جهت شیب ۳۷ درجه و شیب ۶۷ درجه حفر شده است. نمونه K36A از سنگهای رگه 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 آمده‌اند. تصویر شماره ۳۷ از رگه و حفره این نقطه تهیه شده است.



تصویر شماره ۳۷: از رگه و حفره IVb8 تهیه شده است.

در ادامه رگه IVb8 بخش دگرسان شده آرژیلی به شرح زیر دیده می‌شود:
 در نقطه 96 تونل استخراجی با دهانه‌ای به ارتفاع $1/2$ متر و عمق حدود $4/5$ متر که از جوانب هم تا حدودی پیشرفت کرده است. از طریق این تونل مقداری مواد معدنی برداشت شده است. در این نقطه توده مونزو گرانیته به شدت کائولینتی شده و نمونه K38X از آنها تهیه شده است. آزمایش XRD کانی‌های کوارتز، فلسسپار، کانی‌های 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 $1/4$ متر گسترش یافته است.
 نقطه 97 شکستگی با جهت شیب ۶۲ درجه و شیب ۵ درجه حاوی مواد آرژیلی آغشته به مالاکیت برنگ سفید - سبز روشن به ضخامت حدود ۱ متر است که نمونه K39X از آنها تهیه شد. آزمایش XRD کانی‌های کوارتز،

فلسپار و کانی‌های رسی را در سنگ مشخص کرده است.

۲-۴-۱-۹-رگه (IVb9)

در نقطه 130 رگه سیلیسی همراه با کمی مالاکیت و هماتیت به ضخامت ۶۰ سانتیمتر و امتداد N118 دیده می‌شود. ترانشه قدیمی TR15 (نقاط 131 تا 132) ترانشه بطول ۶ متر با امتداد N200 بر روی رگه فوق حفر شده است. این ترانشه حاوی چند رگه معدنی است که در سنگهای در برگرفته میکروموزوگرانیته با رگه‌های سیلیسی جای گرفته‌اند. جهت شیب عمومی رگه‌ها ۱۵۷ درجه و شیب آنها ۷۵ درجه است. این ترانشه در تمام طول رگه گسترش دارد ضخامت زون رگه‌دار به حدود ۵ متر می‌رسد که شامل رگه‌های متعدد سیلیسی/مالاکیت و کمی هماتیت‌دار هستند. مجموع ضخامت رگه‌ها در حدود ۱ متر می‌باشد. گودی ترانشه ۱ مکر و عرض آن ۹۰ سانتیمتر است. رگه‌ها سیلیسی بوده و مالاکیت و با اکسیدهای فلزی در لابلای شکستگیهای آنها جای گرفته است. سنگهای در برگرفته به رنگ صورتی مایل به قهوه‌ای روشن است.

۲-۴-۱-۱۰-رگه (IVb10)

این رگه در ترانشه قدیمی TR4 (نقاط 124 - 125) رخنمون دارد. رگه‌ها 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 پهنا ۱ متر می‌باشد. در این قسمت نیز زون رگه‌دار دیده می‌شود که ضخامت آن به حدود ۵ متر می‌رسد و مجموع ضخامت رگه‌ها به حدود ۲ متر بالغ می‌گردد و بیشتر از نوع سیلیسی هستند و نمونه K21A از آنها تهیه شده است.

در ادامه رگه فوقی، رگه و چاله 145 - 144 دیده می‌شود که جهت شیب ۳۶ درجه، شیب ۷۲ درجه، امتداد N126، طول حدود ۱۰ متر و ضخامت ۷۰ سانتیمتر نشان می‌دهد. حفره‌ای به گودی ۲ متر در امتداد رگه حفر شده است. کف حفره تا حدودی با واریزه پر شده است. سنگهای گرانیتی اطراف رگه سیلیسی و میلونیتی و در برخی موارد آرزیلی و اکسیده شده‌اند.

در امتداد این رگه تونل (نقطه شماره 163) قرار دارد که با امتداد N155 و شیب ۲۸ درجه در سنگها دگرسان شده آرزیلی و سیلیسی همراه با کالکوپیریت قرار دارد. نمونه K56A از آنها تهیه شده است.

۲-۴-۱-۱۱-رگه (IVb11)

ترانشه قدیمی TR10 (نقاط 146 تا 162) با طول حدود ۲۲۵ متر بر روی رگه IVb11 و رگه‌های کوچکتر دیگر

حفر شده است. در بخش میانی اثر ضعیف مس به صورت مالکیت را در نرزه‌های میکرومونزوگرانیت‌های خورد شده و تا حدودی آرژیلی شده را نشان می‌دهد.

مابین نقاط 147 - 146 ترانسه‌ای با امتداد N104، عرض ۷۰ سانتیمتر و گودی ۱۰۰ - ۳۰ سانتیمتر، در میکروگرانیت همراه با رگچه‌های کوارتز حفر شده است. در فاصله ۵ متری از نقطه ۴۶ بخش متا سیلتستون به رنگ سیاه به ضخامت حدود ۲/۵ متر در میکرومونزوگرانیت‌ها باقی مانده است. سنگها در مجموع به شدت خورد شده هستند و در نزدیکیهای نقطه 147 به طور سطحی آرژیلی شده‌اند. طول این قسمت حدود ۱۸ متر است.

مابین نقاط 148 - 147 ادامه ترانسه به طول ۹ متر، عرض ۸۰ سانتیمتر و گودی ۱۰۰ - ۷۰ سانتیمتر در سنگهای میکروگرانیتی رگچه کوارتزدار و به شدت خورد شده، حفر شده است. تا فاصله ۴ متر از نقطه 147 سنگها آرژیلیزه شده‌اند. تا اینجا کانی سازی قابل ملاحظه مشاهده نشد. N264 امتداد ترانسه این قسمت است. مابین نقاط 149 - 148 ترانسه‌ای با امتداد N97 و طول حدود ۲۰ متر وجود دارد. سنگها مشابه قبل و به شدت خورد شده هستند. در فاصله ۳ متر مانده به نقطه 149 رگه با ضخامت حدود ۱۵ سانتیمتری سیلیس آلوده به مالکیت دیده شد که جهت خاصی را نمی‌توان برای آن در نظر گرفت. گودی متوسط ترانسه حدود ۱/۱ متر است.

مابین نقاط 150 - 149 ادامه ترانسه با امتداد N92 به عرض حدود ۸۰ - ۷۰ و گودی متغیر ۳۰ سانتیمتر تا ۱/۶ متر در میکرومونزوگرانیت‌های رگچه‌های سیلیس‌دار خورد شده و بعضاً رسی شده حفر شده است. بعضاً آلونگی مس به میزان خیلی کم دیده می‌شود ولی از آنجائیکه خیلی ناچیز است نمونه از آن تهیه نشد.

نقطه 151 - 150 به طول حدود ۱۳ متر که از فاصله حدود ۶ متری نقطه 150 تا فاصله ۱۰ متری از آن رگه‌های سیلیسی مالکیت‌دار ترانسه را قطع کرده‌اند که نمونه تکه‌ای K26A از آنها تهیه گردید. امتداد ترانسه N12، عرض آن ۸۰ - ۷۰ و گودی آن ۹۰ - ۵۰ سانتیمتر می‌باشد.

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

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

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

مابین نقاط 158 - 157 - 156 ترانسه به گودی متوسط ۶۰ سانتیمتر است. سنگ‌های دیواره ترانسه از نوع میکرومونزوگرانیت‌های با رگچه‌های کوارتز و فاقد کلنی سازی مشخص بوده و با مقدار آنها ناچیز است. در حوالی نقطه 158 مقدار رگچه‌های مالاکیتی بیشتر شده ولی پراکنده هستند. ترانسه تا نقطه 162 ادامه دارد. در این مسیر گودی ترانسه از ۱ - ۰/۵ متر تغییر نموده و اثر معدنی قابل ملاحظه‌ای در آن دیده نشد.

در نقطه 153 رگه IVb11 با جهت شیب ۲۰۲ درجه، شیب آن ۵۵ درجه و از نوع سیلیسی مالاکیت‌دار دیده می‌شود که نمونه K27A از آن تهیه شده است.

۲-۴-۱-۱۲-رگه (IVb12)

ترانسه قدیمی TR7 (نقاط 170 - 169) 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 ترانسه تا نقطه 170 در وارپزه حفر شده است. امتداد ترانسه N174 و طول آن حدود ۱۵ متر است.

در کنار رگه فوق دو ترانسه به شرح زیر وجود دارد:

ترانسه قدیمی TR5 (نقاط 165 - 164) دیگر برزه‌هایی با شیب / جهت شیب 107/52، 289/88، 357/65 در مونزوگرانیت کمی نگران شده است که مالاکیت به همراه هماتیت به مقدار کم در آن‌ها وجود دارد. این اثر معدنی ضعیف تا نقطه 165 ادامه می‌یابد. ادامه ترانسه تا نقطه 166 در مونزوگرانیت‌های صخره‌دار حفر شده که نگرسانی کمی دارند و در مسیر برزه‌های سنگ به رنگ قهوه‌ای در آمده‌اند.

ترانسه قدیمی TR6 (نقاط 168 - 167) عمود بر ترانسه قبل است و تقریباً فاقد اثر معدنی است. در نقطه 168 سنگها سیلیسی و تا حدودی آرژیلی، اکسیده شده‌اند و رگچه‌های مالاکیتی در آنها دیده می‌شود.

۲-۴-۱-۱۳-رگه (IVb13)

بر روی این رگه ترانسه قدیمی TR8 (نقاط 173 - 172) با امتداد N166 و طول حدود ۱۱ متر حفر شده که سنگهای در برگرفته رگه از نوع میکرومونزوگرانیت نگران شده همراه با رگه‌های فراوان سیلیسی است که سطوح برزه آن‌ها اکسیده قهوه‌ای رنگ می‌باشد. مالاکیت در برزه‌های متقاطع جای گرفته است. آثار معدنی ضعیف به صورت پراکنده در طول ترانسه دیده می‌شود. رگه‌های سیلیسی به ضخامت ۲۵ سانتیمتر هم وجود دارد. عرض ترانسه ۱۰۰ - ۸۰ و گودی آن ۱۰۰ - ۷۰ می‌باشد. در واقع در این قسمت سیلیس، هماتیت و

مالاکیت در سنگهای نگرسان شده آرژیلی و اکسیده جای گرفته است.

ترانشه قدیمی TR9 (نقاط 175 - 174) در ۲ متری نقطه 173 به مسافت ۱ متر تجمع مالاکیت در برزه‌ها دیده می‌شود که در مجموع اثر ضعیف کانی سازی مس محسوب می‌شود. رگه‌های چند میلیمتری تا چند سانتیمتری سیلیسی سنگهای گرانیتی و یا میکروموزوگرانیتی روشن رنگ را قطع کرده‌اند. امتداد ترانشه N121 و طول آن ۱۰ متر است.

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

بر 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 در برخی موارد آثار مالاکیت در سنگها دیده می‌شود. 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 فرورفتگی در زمین مشاهده می‌شود که محل کار قدیمی را نشان می‌دهد. در پای آن واریزه‌های سنگهای مالاکیت و هماتیت‌دار سیلیسی مشاهده می‌شود. ترانشه جدید R1 بطول ۷/۵ متر در این محل حفر گردیده و نمونه‌های زیر از آن تهیه شده است.

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

- نمونه R1-2 از میکروگرانیت نانه متوسط، لیمونیتی شده و سیلیسی شده دارای 47 ppm مولیبدن، ppm

210 مس، 11 ppm سرب، 31 ppm روی، 0.96 ppm نقره و 0.010 ppm طلا است.

- نمونه R1-3 مشابه نمونه R1-1 است و 0.024 ppm طلا دارد.

ترانشه قدیمی TR45 (نقاط 281، 282، 285 و 286) که به صورت دو ترانشه عمود می‌باشد. 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 لابلای شکستگی‌های سنگ مالاکیت، به مقدار کم اکسید آهن تجمع یافته است. ضخامت

رگه حدود ۰/۵ متر است و نمونه شماره K15A از آن تهیه شده است. رگه‌های متعدد مالاکیت‌دار تا نقطه 282

دیده می‌شوند و ضخامت آن‌ها از چند سانتیمتر تا حداکثر ۱۵ سانتیمتر تغییر می‌کند. سنگهای در برگیرنده رگه‌ها از نوع میکرومونوزوگرانیت با شبکه‌ای از رگه‌های سیلیسی است.

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

ترانسه قدیمی TR49 (نقطه 287) به سمت نقطه بعد ترانسه‌ای به گودی ۱ - ۰/۷ متر و عرض ۱۰۰ - ۷۰ سانتیمتر حفر شده است. سنگهای در برگیرنده از نوع میکرومونوزوگرانیت در فاصله ۲ متری از نقطه 287 حاوی رگه مالاکیت‌دار و سیلیسی با جهت شیب ۱۰۲ درجه و شیب ۶۸ درجه بوده که نمونه شماره K14A از آن‌ها تهیه شده است. ضخامت رگه سیلیسی هماتیت‌دار ۲/۵ متر است که شروع آن از ۱ متر اول ترانسه می‌باشد. سنگهای در برگیرنده رگه از نوع میکروگرانیت با شبکه‌ای از رگه‌های سیلیسی است و در مجموع به رنگ صورتی می‌باشند. ۶ متر اول در سنگهای توده نفوذی حفر شده ولی بقیه به سمت نقطه 288 در واریزها قرار دارد. لازم به ذکر است سنگهای مالاکیت‌دار در واریزها هم دیده می‌شود.

ترانسه قدیمی TR50 (نقاط 289 - 290) با امتداد N148 به طول ۵/۵ متر و گودی حدود ۸۰ - ۵۰ سانتیمتر که در میکرومونوزوگرانیت‌های حاوی شبکه‌ای از رگه کوارتز قرار دارد و مجموعاً به رنگ سبز روشن دیده می‌شود. در برخی موارد در بخش‌هایی از آنها مالاکیت دیده می‌شود.

IVb14

در نقطه 269 رگه سیلیسی - هماتیتی با جهت شیب ۱۷۹ درجه، شیب ۶۰ درجه و ضخامت ۰/۸ متر وجود دارد و در حاشیه آن سنگها آرزلی شده‌اند.

چاله و رگه 448 - 267 رگه سیلیسی همراه با مالاکیت با جهت شیب ۲۶۲ درجه و شیب ۶۰ درجه و به ضخامت ۱۵ سانتیمتر است. در اطراف این رگه زون خورد شده به ضخامت ۸۰ سانتیمتر وجود دارد که نرزه‌های آن با مالاکیت پر شده است. در نقطه 267 به موازات رگه حفره عمیقی به گودی حدود ۲۰ متر وجود دارد که کار قدیمی را نشان می‌دهد. در مسیر نقطه 448 به 267 چاله‌ای به گودی ۲ - ۳ متر دیده می‌شود.

ترانسه قدیمی TR14 (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 واریزها مواد معنی وجود دارد.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های 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
0.0081	313	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	0.76	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

نتیجه‌گیری از بررسی زیر ناحیه b:

این زیر ناحیه در بخش شمال خاوری ناحیه (ا) کال کافی قرار دارد. رگه‌های معدنی تراکم شدیدی نشان

می‌دهند و امتداد آن‌ها بیشتر شمال باختری - جنوب خاوری، و ندرتاً شمال خاوری - جنوب باختری است. ترانشه‌های قدیمی و کارهای قدیمی فراوان در این زیر ناحیه وجود دارد و در یک نگاه کلی به نظر می‌رسد که بهتر است با توجه به تراکم بالای رگه‌های معدنی عملیات ژئوفیزیک به روش IP اعمال گردد تا توده‌های معدنی بخش‌های عمقی رهایی شود. جوانترین فاز توده نفوذی یعنی آلکالی گرانیت و میکرومونوزوگرانیت‌های واحد $E-O^{ag}$ بخش‌های خاوری تا جنوبی این زیر ناحیه را فراگرفته است. توده‌های نفوذی قدیمی‌تر در بخش شمال باختری رخنمون دارد. توده‌های نفوذی واحد $E-O^{ag}$ اغلب بانفت ریز بلور دارند و به رنگ صورتی روشن نمایان هستند. رگه و رگچه‌های فراوان این گونه سنگ‌ها را قطع کرده است. سنگ‌های نفوذی این واحد در برخی موارد مپلونیستی شده‌اند. باتوجه به بحث‌هایی که قبلاً مطرح شد، عیار عناصر فلزی، از جمله طلا، مس، نولیبیدن بالا می‌باشد. کانی‌سازی در سیستم‌های رگه‌ای و استوک ورک تشکیل یافته است. عیار میانگین رگه‌ها با توجه به مقایسه تجزیه شیمیائی 0.3 ppm است. عیار طلا در رگه $IVb5$ 1.56 ppm 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 1.11 ppm اندازه گیری شده است. مجموع طول رگه‌های در این زیر ناحیه ۵۵۶ متر است. ضخامت میانگین رگه‌ها 0.8 متر محاسبه شده است. با این وصف میزان حجم مواد معدنی تا عمق برداشت حدود ۱۵ متر به شرح زیر خواهد بود:

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

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

۲-۱-۲. مجموعه آثار معدنی (زیر ناخیه C)

۲-۱-۲-۱. رگه (IVc1) (نقطه 204)

این رگه با جهت شیب ۲۲۲ و شیب ۸۰ درجه به صورت مجموعه‌ای از رگچه‌های مالاکیت در زونی به قطر ۱ متر گسترش یافته‌اند و چاله قدیمی به عمق ۵ متر در محل رگه دیده می‌شود.

ترانشه قدیمی TR37 (نقاط 203 - 202) 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 مالاکیت در آنها دیده می‌شود. امتداد آن N148 می‌باشد.

۲-۲-۱-۲-۲ رگه (IVc2) (نقاط 87 - 86)

رگه سیلیسی مالاکیتدار در حوالی نقطه 87 جهت شیب ۲۵۲ درجه و شیب ۲۶ درجه را نشان می‌دهد. نمونه K47A از این رگه تهیه شده است. در ادامه بخش باختری این رگه گسل (85-86) وجود دارد. ترانسه قدیمی TR34 (نقاط 83 - 84) در سنگهای گرانیتی دارای مقدار کمی مالاکیت و در ادامه گسل حفر شده است.

۲-۲-۱-۲-۲ رگه (IVc3)

ترانسه قدیمی TR27 (نقاط 89 - 88) بر روی رگه کمی مالاکیتدار با جهت شیب ۱۶۹ درجه و شیب ۷۲ درجه حفر شده است. سنگهای دربرگیرنده شامل میکرومونیوزوگرانیت با رگچه‌های فراوان کوارتز می‌باشند. ترانسه امتداد N183 و طول حدود ۲۵ متر دارد. در فاصله ۱۵ متری نقطه 89 اثر معدنی ضعیف مس دیده می‌شود. پائین تر از این اثر معدنی یعنی به فاصله حدود ۱۰ متر از نقطه 89 واریزه است. لازم به ذکر است که سنگهای توده نفوذی در امتداد شکستگی‌ها نگران شده‌اند. در حوالی اثر معدنی رگچه‌های فراوان کوارتز هم وجود دارد.

ترانسه‌های قدیمی TR25 و TR26 در واریزه حفر شده است.

۲-۲-۱-۲-۲ رگه (IVc4)

در ترانسه قدیمی TR35 (نقاط 80 - 79) رگه معدنی مالاکیت با جهت شیب ۲۲۶ درجه و شیب ۸۴ درجه و ضخامت ۱۰ سانتیمتر در فاصله ۲/۵ متری نقطه 79 رخنمون دارد. رگه مالاکیتی - هماتیتی دیگری با جهت شیب ۲۲۲ درجه و شیب ۷۵ درجه و ضخامت کم نیز وجود دارد. بطور کلی از فاصله ۲/۵ متری نقطه 79 زون حاوی رگچه‌های پراکنده مالاکیتدار شروع می‌شود. سنگها از مسیر درزه‌های متقاطع کمی نگران شده و در برخی موارد در لابلای شکستگی‌ها رگچه‌های مس‌دار جای گرفته است. این زون در طول ۵ متر ضخامت دارد. در حوالی این رگه ترانسه قدیمی TR33 (نقاط 82 - 81) وجود دارد و در آن رگه‌ای به شدت مالاکیتدار به ضخامت ۲۰ سانتیمتر دیده می‌شود که جهت شیب آن ۲۰ درجه و شیب آن ۳۰ درجه است. در زیر آن تونلی به عمق حدود ۵ متر قرار دارد که نهانه آن $1/1 \times 0/8$ متر مربع است. نمونه K42A از سنگهای رگه تهیه شده است.

ترانسه قدیمی TR29 (نقاط 74 - 73) و TR28 (نقاط 75 تا 78) بیشتر در واریزه‌های حفر شده است.

جلو آن، می‌توان حدس زد که محل ترانشه و یا برداشت مواد معدنی باشد.

نقطه 197 چاه با دمانهای به ابعاد $1 \times 1/15$ متر مربع و عمق حدود ۱۸ متر که در اطراف آن سربراه سپاهرنگ 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 رگه‌های سیلیسی و مالاکیتی است که تا حدودی با واریزه پر شده است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های 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 (ا) و در زیر پوشش سنگهای موزوکرانیت پورفیری واحد E-O قرار دارد. ترانشه‌های قدیمی در بخش مرکزی و شمالی این زیر ناحیه وجود دارند، لیکن بیشتر در واریزه و آبرفت حفر شده‌اند. رگه‌های معدنی امتداد شمال باختری - جنوب خاوری و در برخی موارد خاوری - باختری دارند. مجموع طول رگه‌ها ۱۱۸ متر، و ضخامت میانگین رگه‌های این بخش در حدود 0.8 متر است. میزان حجم و ذخیره برآوردی مواد معدنی تا عمق ۱۵ متر این زیر ناحیه به شرح زیر است:

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

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

۳-۱-۴-۲- مجموعه آثار معدنی (زیر ناخیه d)

این زیر ناخیه در بخش خاوری نقشه کال کافی قرار دارد. رگه‌های معدنی رخنمون یافته در این زیر ناخیه بیشتر امتداد شمال خاوری جنوب باختری نشان می‌دهند. رگه‌های معدنی شناخته شده و ترانسه‌ها به شرح زیر می‌باشند:

۳-۱-۴-۲- رگه (IVd1) (نقطه 296)

زون رگه‌دار با جهت شیب ۵۶ درجه و شیب ۷۴ درجه، به ضخامت ۵ متر می‌باشد که شامل رگه‌های متعدد سیلیسی و هماتی است که مجموع ضخامت آن‌ها به ۲ متر می‌رسد. طول رگه‌ها ۲۰ متر بر آورد شده است.

در نقطه 297 رگه سیلیسی و هماتی به ضخامت ۰/۵ متر، طول ۱۰ متر و امتداد N149 وجود دارد.

۳-۱-۴-۲- رگه (IVd2) (نقطه 300)

رگه سیلیسی هماتی با جهت شیب ۱۸۷ درجه و شیب ۶۷ درجه به ضخامت ۱ متر و به طول ۲۰ متر که نیاز به حفر ترانسه دارد.

بین نقطه 298 و 299 به طول ۱۰ متر نیاز به حفر ترانسه دارد. ضخامت رگه‌های سیلیسی در این بخش زیاد است ولی مقدار آن پس از حفر ترانسه مشخص خواهد شد. تعداد ۲ رگه به شرح زیر در اطراف رگه فوق قرار دارد.

نقطه 303 رگه سیلیسی - هماتی به ضخامت ۴۰ سانتیمتر با امتداد N113 و طول ۱۰ متر که نیاز به حفر ترانسه دارد.

نقطه 302 رگه سیلیسی هماتی به ضخامت ۳۰ سانتیمتر، طول ۱۰ متر و امتداد N126 که میکروموندزوگرایت‌ها را قطع کرده است.

301 زون رگه‌دار با جهت شیب ۶۰ درجه و شیب ۶۹ درجه متشکل از رگه‌های نازک سیلیسی هماتی که ضخامت زون ۱ متر و طول آن ۶ متر را نشان می‌دهد.

رگه (IVd3)

در ترانسه تپمی TR43 (نقاط 292 - 293 - 294 - 295) رگه‌های سیلیسی هماتی، مالاکیتی به فواصلی تکرار

می شوند و جای بخصوص ندارند. امتداد آنها N160 است.

رگه (IVd4)

نقطه 304 رگه کربناته، هماتی و کمی سیلیسی با جهت شیب ۱۲ درجه و شیب ۴۶ درجه که در یک نقطه احتمالاً حاوی مقدار کمی کالک، و در نقطه‌ای 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 نمونه‌ای از زیر ناحیه d منطقه کال کانی.

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

نتیجه گیری از بررسی زیر ناحیه d:

این زیر ناحیه در بخش خاوری ناحیه (ا) کال کانی قرار دارد. رگه‌ها امتداد شمال باختری - جنوب خاوری دارند و برخی از آنها از جمله IVd1 و IVd2 نیاز حفر ترانشه جدید دارند. این زیر ناحیه در زیر پوشش واحد آلکالی گرانیتی واحد E-O^{ag} قرار دارد. شاید بهتر باشد بین این زیر ناحیه و زیر ناحیه b کاوش بیشتری بعمل آید تا رگه‌های دیگری شناسائی شود. در رگه نقطه 304 به ضخامت حدود ۱ متر و طول ۶ متر عیار طلا 4.64 ppm اندازه گیری شده که عیار خوبی است، لیکن میزان ذخیره آن کم است. مجموع طول رگه‌ها ۱۳۹ متر، و ضخامت میانگین آن‌ها ۰/۸ متر برآورد شده است، بدین ترتیب میزان حجم و ذخیره مواد معدنی این زیر ناحیه تا عمق ۱۵ متر را می‌توان چنین محاسبه نمود.

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

$$\text{تن} = 1668 \times 2.7 = 4503.6$$

۲-۱-۵- مجموعه آثار معدنی (زیر ناخیه e)

۲-۱-۵- رگه (IVe1)

نقطه 389 تونل با امتداد N140 در مسیر رگه، دهانه‌ای به ارتفاع ۱/۶ متر و عرض ۱/۵ متر، به طور افقی

و به عمق ۲۰ متر حفر شده است. رگه‌ای به ضخامت حدود ۱ متر، از نوع سیلیسی - هماتیته با جهت شیب ۵۰ درجه و شیب ۶۵ در این نقطه دیده می‌شود که در اطراف آن سنگها به شدت آرزلی شده‌اند. نمونه K80A از آنها تهیه شده است. کلسیت نیز در رگه وجود دارد.

نقطه 391 در حوالی تونل رگه سیلیسی - هماتیته و کلسیتی، جهت شیب ۴۵ درجه و شیب ۶۲ درجه به رنگ سیاه - قهوه‌ای، ضخامت ۳۰ - ۲۰ سانتیمتر، طول قابل دید آن ۱۰ متر که در امتداد رگه نقطه 389 با جابجائی مختصر قرار دارد.

رگه هماتیته - سیلیسی (نقطه 394) با امتداد N17، طول حدود ۵ متر و ضخامت ۳۰ سانتیمتر، به رنگ قهوه‌ای قرمز مایل به قرمز است.

۲-۴-۱-۲-۵- رگه (IVe2)

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

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

۲-۴-۱-۲-۵- رگه (IVe3)

نقطه 388 رگه سیلیسی، هماتیته و گامی مالاکیته با جهت شیب ۲۵۵ تا ۲۵۱ درجه و شیب ۶۹ تا ۷۹ درجه در سنگهای گرانیتوئیدی متوسط بلور صخره‌ای جای دارد. ضخامت رگه‌ها به ۲۰ سانتیمتر می‌رسد.

تصویر شماره ۳۸ رگه‌های متعدد و موازی سیلیسی سفید رنگ را در میکروکوآرتز مونوزوگرانیت صورتی رنگ نشان می‌دهد.



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

۲-۴-۱-۴-۵-۴ (IVE4) رگه

حوالی نقطه 441 سنگها به شدت سیلیسی و کمی آرژیلی و اکسیده شده‌اند. امتداد رگچه‌ها N185 است. سنگهای این بخش از نوع میکروگرانیت سیلیسی می‌باشند.

۲-۴-۱-۵-۵-۵ (IVE5) (نقاط 402 - 403)

در سنگهای کمی دگرسان شده رگچه‌های مالاکیتی، هماتیتی و سیلیسی وجود دارد که جهت شیب ۸۳ درجه، شیب ۶۲ درجه و ضخامت ۲۰ سانتیمتر را نشان می‌دهند.

۲-۴-۱-۶-۵-۶ (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 گرانودیوریتی صخره ساز را قطع کرده است.

۲-۴-۱-۷-۵-۷ (IVE7) رگه

در تراننده قدیمی TR40 (نقاط 259 - 258) رگه و رگچه‌های پراکنده هماتی - مالاکیته و سیلیسی به مقدار کم وجود دارد که در مجموع می‌توان آنها را به عنوان اثر ضعیف مس مطرح نمود.

تراننده (نقاط 258 تا 260): ما بین نقاط 259 - 260 به عمق ۱۴۰ - ۵۰ سانتیمتر است و از فاصله ۶ متری نقطه 259 به سمت 260، سنگها حاوی رگه‌های نازک هماتی، مالاکیته و سیلیسی هستند که جهت شیب ۵۲ تا ۹۸ درجه و شیب ۶۲ تا ۸۴ درجه نشان می‌دهند. بین نقاط 258 - 259 رگه‌های سیلیسی با ضخامت ۱۰ سانتیمتر وجود دارد.

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

۳-۱-۵-۸ رگه (IVE8)

در نقطه 261 زون رگه‌دار به ضخامت ۲ متر، حاوی رگه‌های سیلیسی، هماتی و کمی مالاکیته همراه با بخش‌های برشی شده بوده که جهت شیب ۱۰۸ درجه، شیب ۴۵ درجه و طول ۱۵ متر را دارا می‌باشد.

تراننده قدیمی TR42 (نقاط 382 - 381 - 380) در پال کوه و به عمق حدود ۲۵ سانتیمتر حفر شده است. در نقطه 382 گرانیت‌های صخره ساز و نسبتاً سالم، توسط گسلی با جهت شیب ۶۹ درجه و شیب ۷۰ درجه از گرانیت‌های سیلیسی و آرژیلی روشن رنگ و نسبتاً نرم بخش زیرین جدا شده‌اند. سطح گسل دیواره‌ای به ارتفاع ۱/۵ - ۱ متر تشکیل داده است. در سطح گسل و یا نزدیکی آن رگه‌های سیلیسی و هماتی در ضخامت‌های چند سانتیمتر، تا ۲۰ سانتیمتر تشکیل شده است. تراننده جدید R6 در نقطه 378 به طول ۲/۱۰ متر.

نمونه R6-1 از فرا دیواره رگه تهیه شده که دارای 0.013 ppm طلا می‌باشد. زون کانه‌دار در این تراننده امتداد N342 و شیب 60NE داشته و ۲/۱۰ متر ضخامت دارد.

نمونه R6-2 از زون کانه‌دار به ضخامت ۱/۵ متر که دارای 65.4 ppm مولیبدن، 210 ppm مس، 68.0 ppm سرب، 38.0 ppm روی، 27.0 ppm نقره و 0.061 ppm طلا است.

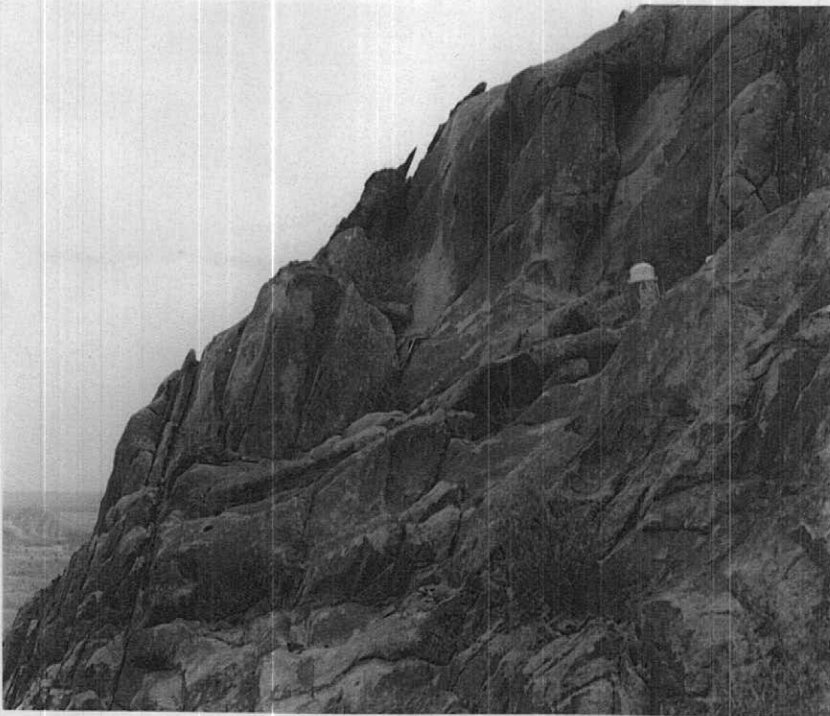
نمونه R6-3 از زون کانه‌دار به ضخامت ۰/۶ متر دارای 29.8 ppm مولیبدن، 290 ppm مس، 18 ppm سرب، 160 ppm روی، 0.23 ppm نقره و 0.054 ppm طلا است.

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

۲-۴-۱-۵-۹-رگه (IVE9) (نقاط 397 - 398)

رگه سیلیسی - هماتی با جهت شیب ۷۵ درجه و شیب ۷۲ درجه به ضخامت ۰/۵ متر و رنگ قهوه‌ای - قرمز، سیاه به طول حدود ۱۵ متر می‌باشد.

نزدیک ایستگاه S3 رگه سیلیسی - هماتی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر دیده می‌شود. سنگ‌های در بر گیرنده رگه از نوع گرانودیوریت‌های متوسط بلور با سطوح هوازده گرد شده و درزه‌های منظم است (تصویر شماره ۳۹).



تصویر شماره ۳۹: نمایی از گرانودیوریت‌های متوسط بلور با سطوح هوازده گرد شده و درزه‌های منظم را نشان می‌دهد.

در خارج این محدوده، و در فاصله کم از آن ترانشه قدیمی TR73 (نقاط 408 - 407) در گرانیتهای خورد و کمی دگرسان شده حفر شده است. طول آن حدود ۲/۵ متر است که اثر معدنی خیلی ضعیف مس به صورت ملاکیت در کنار آن وجود دارد.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی نمونه‌ای از زیر ناحیه θ منطقه کال کافی.

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

نتیجه گیری از بررسی زیر ناحیه θ:

این زیر ناحیه بخش جنوب خاوری و تا حدودی مرکزی ناحیه (I) را تشکیل می‌دهد. رگ‌های معدنی ناممتد در اطراف خطوط گسله شکل گرفته‌اند. گسل‌ها بیشتر امتداد شمال باختری - جنوب خاوری و با شمالی - جنوبی دارند. در اطراف گسل‌های اصلی سنگ‌ها آرژیلی و سیلیسی شده‌اند. وجود تونل در مسیر رگه (Ive1)، نشانگر وجود کارهای قدیمی در این بخش است. عیار طلا در این رگه 0.17 ppm اندازه گیری شده است. مجموع طول رگه‌ها 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:

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

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

نتیجه گیری کلی از بررسی زیر ناحیه I کال کافی:

این ناحیه مهمترین ناحیه معدنی منطقه کال کافی به شمار می‌رود و به زیر ناحیه‌های a تا θ تقسیم شده است. طول رگه‌ها در مجموع ۱۴۵۴ متر، حجم مواد معدنی ۲۰۷۴۰/۲ متر مکعب و میزان ذخیره برآوردی ۵۵۹۹۸/۵۴ تن محاسبه شده است. در زیر ناحیه a رگه اصلی IVa1 از نظر طلا، مولیبدن، مس و در مواردی سرب غنی شدگی نشان می‌دهد. عیار میانگین طلا در آن 4.4 ppm اندازه گیری شده است. این رگه با طول ۲۰۰ متر (محدوده قابل برداشت ۱۵۰ متر) جهت کاربرد روش ژئوفیزیکی IP بر روی آن پیشنهاد می‌شود. در زیر ناحیه b نیز به علت تراکم رگه‌های معدنی و مشاهده کانی سازی شبکه‌ای (استوک ورک) کاربرد روش ژئوفیزیکی IP پیشنهاد می‌شود. احتمال دارد بخش‌های عمقی زیر ناحیه b و رگه اصلی توده معدنی وجود داشته باشد.

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

۲-۴-۱. رگه (IIV1) (نقاط 18-19-20)

مابین نقاط 19 - 20 جهت شیب رگه ۵۷ درجه و شیب ۶۸ درجه است و حفره‌ای به عمق ۲/۵ متر در مسیر رگه دیده

می‌شود. این رگه با ضخامتی در حدود ۱ متر کانی‌های گالن به مقدار فراوان، هماتیت و کمی مالاکیت را در بر دارد. تصویر شماره ۴۰ از سنگهای معدنی رگه حاوی گالن تهیه شده است. نمونه K92A,PO و K91A 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 زمینه‌ای از سنگهای توده نفوذی آرژیلی جای گرفته‌اند. این رگه در امتداد گسل قرار گرفته و در نزدیکی آن چاله‌ای به عمق ۲ متر و قطر ۲/۵-۳ متر دیده می‌شود.



تصویر شماره ۴۰: سنگهای معدنی حاوی گالن و مالاکیت.

نمونه K92PO شامل دانه‌های پیریت است که به شدت دگرسان شده و توسط هیدروکسیدهای آهن گوتیتی (فاز خاکستری رنگ) و لپیدوکروسیت (فاز طوسی رنگ) و در حالت کلوئیدی به فرم قشرهای متناوب ظریف جان‌شین شده‌اند. تصویر شماره ۴۱ مویز گفته فوق است.

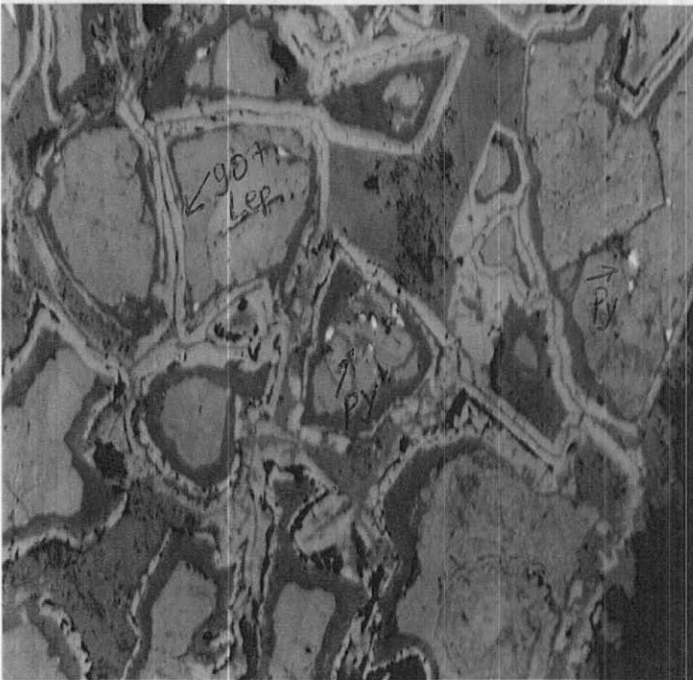
تصویر شماره ۴۱ نمائی از باقیمانده‌های پیریت را در داخل فراورده‌های ثانویه هیدروکسید آهن نشان می‌دهد (12.5x). (X20).

در راستای فرایند هوازدگی، کریزوکولا (Crysocolla) برنگ آبی فیروزه‌ای همراه با کربنات آهن؟ و گانگ تشکیل شده‌اند. علاوه بر کانیهای فوق، آثاری از کانی گالن با قطعات مثلثی تیره رنگ (Triangular pits) وجود دارد که در تصویر شماره

۴۲ دیده می‌شود.

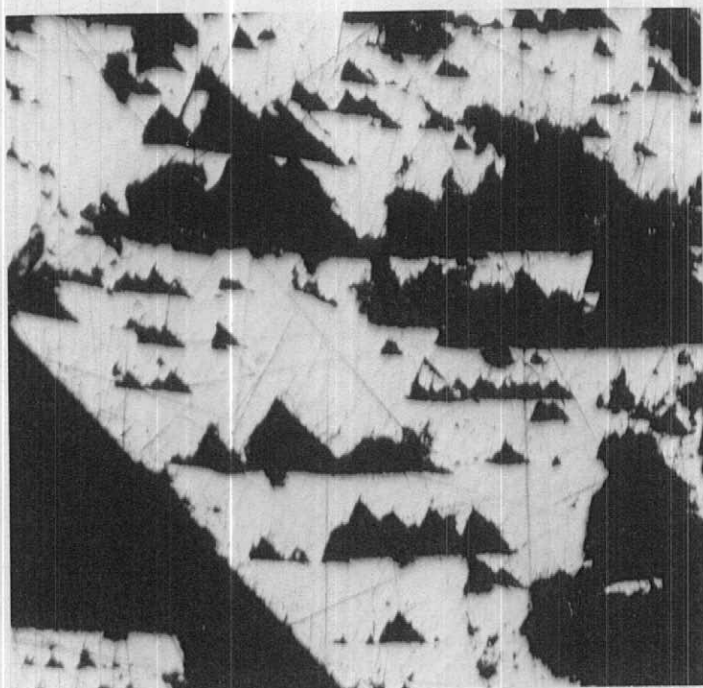
تصویر شماره ۴۲: نمائی از قطعات مثلثی در داخل کانه گالن را نشان می‌دهد (X20 x 12.5).

تصویر شماره ۴۳: نمائی از کریزوکولا به فرم شعاعی و فیروزه‌ای رنگ که در حاشیه خود حاوی هیدروکسید قهوه‌ای رنگ است (X20 x 12.5). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

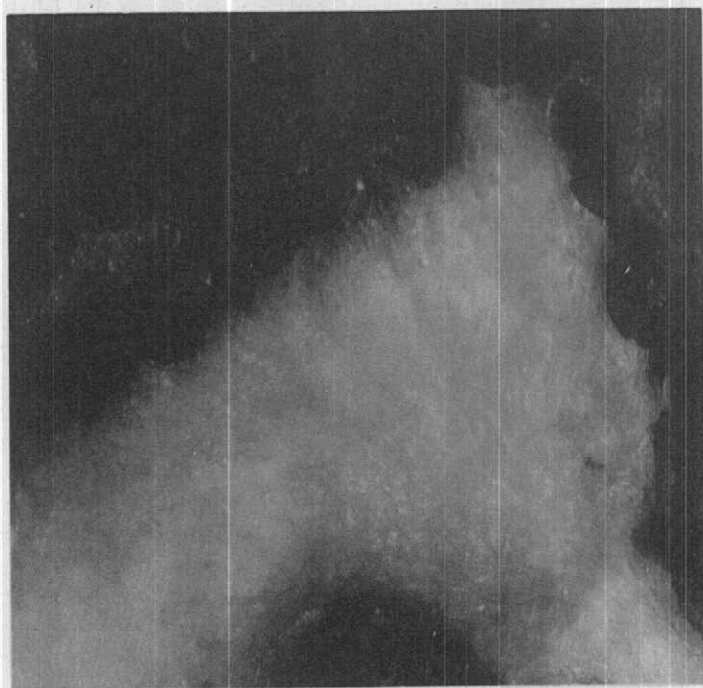


تصویر شماره ۴۱: نمائی از باقیمانده‌های پیریتی را در داخل فراورده‌های نانویه هیدروکسید آهن نشان می‌دهد

(X20 x 12.5).



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



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

۲-۲-۴-۲. رگه (IIV2) (نقطه 21)

این رگه در مسیر گسل (نقاط 22 - 23 - 25) قرار دارد و از نوع مالاکتی، هماتیتی، سیلیسی است. جهت شیب آن ۶۴ درجه و شیب ۵۵ درجه به ضخامت ۰/۵ متر و طول قابل دید ۱۰ متر در این نقطه دیده می‌شود. در حوالی رگه چاله قدیمی و پر شده با واریزه وجود دارد. در اطراف این رگه سنگ‌های توده نفوذی سیلیسی و سریسیتی شده است. نمونه S2X از بخش‌های دگرسان شده تهیه شده است. با توجه به آزمایش اشعه مجهول مجموعه کانی‌های فلدسپار، کوارتز، کلسیت، هماتیت، کانی‌های رسی در آن شناخته شده است. تصویر شماره ۴۴ دندریتهای منگنز را در سنگ‌های دگرسان شده سیلیسی، سریسیتی و هماتیتی نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۴۴: دندریتهای منگنز را در سنگ‌های دگرسان شده سیلیسی، سریسیتی و هماتیتی نشان می‌دهد.

۲-۲-۴-۲. رگه (IIV3)

ترانشه TR39 (نقاط 46 تا 48) در امتداد رگه تا عمق ۲/۵ متر حفر شده است. رگه جهت شیب ۴۵ درجه و شیب ۴۸ درجه، ضخامت حدود ۱ متر و طول حدود ۱۸ متر را نشان می‌دهد.

۲-۲-۴-۲. رگه (IIV4)

ترانشه قدیمی TR80 (نقاط 43 - 44) به عمق حداکثر ۱۰ متر در امتداد رگه‌ای به ضخامت ۱/۵ تا ۲ متر حفر شده

است. رگه با جهت شیب ۱۰۶ درجه و شیب ۵۴ درجه شامل سنگهای نگرسان شده سیلیسی و هماتیتی همراه با مالاکیت است که نمونه K88A از آنها تهیه شده است.

در حوالی این رگه دیگری در نقطه 41 از نوع هماتیتی و کمی سیلیسی به ضخامت ۰/۶ متر رخنمون دارد.

۳-۲-۵-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 به خصوص حوالی نقطه 49 چاله‌ای به عمق ۳ متر وجود دارد. این رگه از نوع سیلیسی-هماتیتی است و از سمت شمال تا ۵ متر ادامه دارد. در واریزه‌ها آثار معنی وجود ندارد.

۳-۲-۶-رگه (IIV6) (نقطه 450)

رگه به طول حدود ۲۰ متر و ضخامت حدود ۳۰ سانتیمتر دارای شیب ۷۰ درجه، جهت شیب ۶۵ درجه می‌باشد. نمونه S1PO از آن تهیه شده است. در نبد ماکروسکوپی سنگ‌ها رگه حاوی مالاکیت، آزوریت، گالن، مولیبدات سرب، کالکوپریت، سیلیس و ژپس است.

نمونه S1PO

این نمونه از دو بخش تیره و روشن تشکیل شده است. در بخش تیره کانیهای پیریت، اکسیدهای آبدار آهن، روتیل و مقدار بسیار جزئی بلورهای کوچک از گالن دیده می‌شود. بخش روشن نمونه حاوی کانیهای طلا، گالن، کولین، مالاکیت و روتیل می‌باشد.

۱) طلا: در این نمونه حدود ۵۰ نانه طلا ۲ تا ۳ میکرونی، ۱۴ عدد ۵ میکرونی، ۳ عدد ۱۰ میکرونی، ۲ عدد ۲۰ میکرونی، و ۱ عدد ۳۰ میکرونی می‌باشد. این کانی در بخش روشن نمونه در حفرات موجود در سنگ میزبان و در کنار کانی گالن تشکیل شده است.

۲) پیریت: کریستالهای پیریت در ابعاد ۵ تا ۴۰۰ میکرون به شکل اتومورف اغلب با گوشه‌های گرد شده تشکیل یافته است. حدود ۸۰ درصد این کانی تحت تأثیر عوامل نگرسانی به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن نگرسان شده است. میزان فراوانی آن در نمونه حدود ۲۰ درصد می‌باشد.

۳) گالن: کریستالهای کوچک گالن در ابعاد ۲ تا ۲۰ میکرون که حالت خرد شدگی را نشان می‌دهند به فراوانی در بخش روشن و به مقدار جزئی در بخش تیره نمونه قابل مشاهده‌اند. این کانی در اثر نگرسانی در حال تبدیل به سروریت می‌باشد. حضور کریستالهای کوچکی از کوولین در اطراف کریستالهای گالن نشان‌دهنده حضور یون مس (Cu) در محیط

است. مجموعه نکر شده حدود ۲۰ درصد نمونه را فرا گرفته 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 تا تراکم بسیار کم در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است. گاه آغشتگی به کانی آزوریت همراه با مالاکیت به چشم می‌خورد.

۵) اکسیدهای آهن: با تراکم زیاد در حفرات و شکافهای بخش تیره نمونه و در حاشیه نوعی سیلیکات استقرار یافته اند. برخی از اکسیدها در اثر تبلور دوباره به نرات کوچک هماتیت تبدیل شده‌اند. اخراج آهن به فراوانی قابل مشاهده است. بافت کانیهای نکر شده Open space می‌باشد.

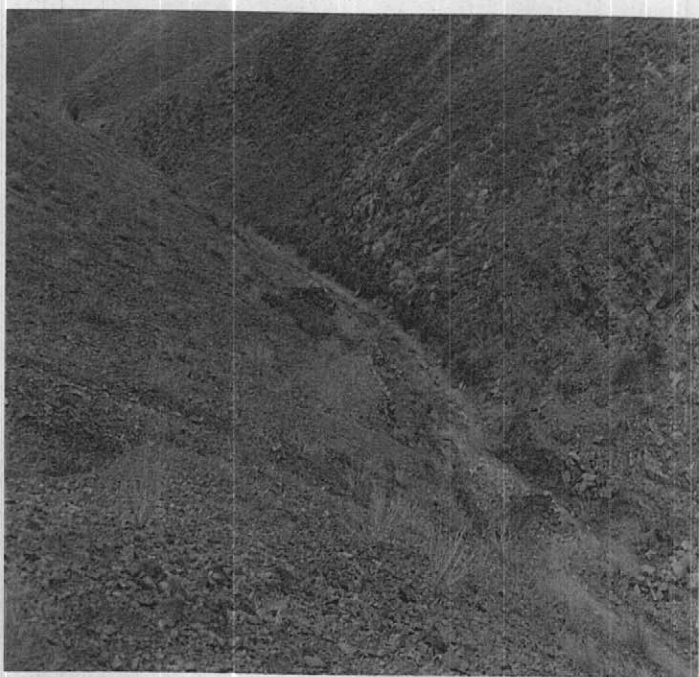
۶) روتیل: کریستالهای روتیل در ابعاد متغیری مابین ۲ تا ۳۰ میکرون به صورت منفرد و مجتمع و با تراکم نسبتاً زیاد تشکیل شده است.

نتیجه‌گیری

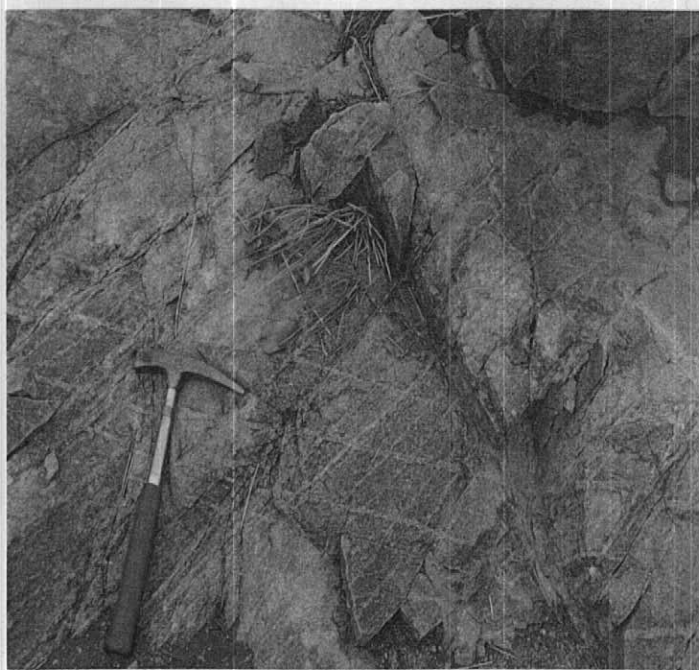
این رگه با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعه مقطع صیقلی، حاوی طلا، سرب و مس است و به نظر می‌رسد همانند رگه ۱۱۷۱ از طلا و سرب غنی باشد.

در حوالی این نقطه (شمال ایستگاه S50) زون پتاسیک در سنگهای توده نفوذی دیده می‌شود. رگچه‌های 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 واریزه‌های معدنی مشاهده می‌شود که نشانگر کار قدیمی است. تصویر شماره ۴۵ از کنده‌کاری‌های حوالی این رگه تهیه شده است.



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



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

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های 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 ناحیه با مساحتی نزدیک به ۲/۸ هکتار در بخش شمال خاوری نقشه کال کافی قرار دارد. بخش عمده این ناحیه را کوارتز مونوزونیت‌های واحد E-O^Q و بخش جنوب خاوری آنرا مونزوبیوریت پورفیری واحد md E-O و با مونزوگرانیت پورفیری واحد E-O^{mg} تشکیل داده است. سیستم اصلی گسله امتداد شمال باختری - جنوب خاوری را نشان می‌دهد. در برخی موارد گسل‌های کوتاه و جوانتر با امتداد شمال خاوری - جنوب باختری آنرا قطع کرده‌اند. در امتداد گسل‌های قدیمی‌تر امتداد شمال باختری - جنوب خاوری رگه‌های معدنی طلا، مولیبدن و سرب و مس در رخنمون دارد ولی رگه‌ها اغلب نامتد هستند.

رگه IIV1 در بخش شمال باختری این ناحیه دارای عیار طلای 42.4 ppm است و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است. در بخش جنوب خاوری نیز رگه‌های پراکنده‌ای وجود دارد، ولی بیشتر در امتداد گسل اصلی دیده می‌شود.

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 روبخانه (نقطه 45) و کارهای قدیمی در حوالی نقطه 450 و کنده‌کاری‌های موجود در مسیر رگه‌های IIV3 و IIV4، احتمال دارد بخش‌های جنوب خاوری این ناحیه نیز جالب توجه باشد. در بخش جنوبی این ناحیه (حوالی ایستگاه S28) سنگ‌های توده نفوذی را رگه‌های متعدد آپلیتی قطع کرده‌اند. در این بخش از توده نفوذی، میزان فلدسپات آلکالن سنگ‌ها به طور موضعی افزایش یافته است. رویهم رفته در این ناحیه تراکم رگه‌های معدنی نسبتاً کم است ولی رگه‌های موجود، به ویژه آنهایی که در مسیر

گسل اصلی قرار دارند حاوی طلا، مولیبدن و سرب فراوان هستند. عیار میانگین طلا 16.84 ppm، مولیبدن 8953 ppm، نقره 10.97 ppm، سرب 64413 ppm می باشد. مجموع طول رگه های این ناحیه ۱۱۸ متر و ضخامت میانگین آن ها ۰/۷۴ متر است. میزان حجم و ذخیره برآوردی مواد معدنی با عمق ۱۵ متر به صورت زیر محاسبه شده است:

$$\text{متر مکعب} = 118 \times 0.74 \times 15 = 1309.8$$

$$\text{تن} = 1309.8 \times 2.7 = 3536.46$$

۲-۴-۲ محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کال کافی

۳-۴-۱-۲-۳ رگه (IIIV1)

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 هائی که با مواد معدنی پر شده است دارای شیب/جهت شیب 246/68، 70/42، 62/64 و 147/77 می باشند. زون حاوی مواد معدنی در این قسمت حدود ۲/۵ متر ضخامت دارد که مجموع ضخامت رگه ها به حدود ۱ متر می رسد. امتداد رگه اصلی N53 می باشد و طول آن به حدود ۱۰ متر می رسد. نمونه تکه ای K60A از آن تهیه شده است.

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

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

ترانشه قدیمی TR81 (نقاط 188 - 187) سنگهای این قسمت گرانیتهای تا حدودی آرزلی و اکسیده شده است و در مسیر شکستگی ها اکسید آهن قهوه ای جای گرفته است. در این ترانشه در برزها به طور خیلی ضعیف مالاکیت وجود دارد.

۳-۴-۲-۲ رگه (IIIV2) (نقطه 194)

ترانشه قدیمی TR77 (نقاط 194 - 193) با عمق کم که در دیواره آن برزهای گرانیته اکسید آهن قهوه ای رنگ تجمع یافته است. رگه با جهت شیب ۲۵۰ 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 برزه‌های سنگ علاوه بر هماتیت، مالاکیت نیز جمع شده است. از جمله برزه‌های دیگر جهت شیب ۳۵۹ درجه و شیب ۵۴ درجه نشان می‌دهند که اکسید آهن در آن تمرکز دارد. این اثر معدنی خیلی ضعیف است.

۳-۲-۴-۳ رگه (IIIIV3) (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 چاله‌ای به عمق ۲ متر در مسیر آن قرار دارد.

۳-۲-۴-۳ رگه (IIIIV4)

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

جدول نتایج تجزیه شیمیائی نمونه‌ای از ناحیه (III) منطقه کال کافی.

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 وسعتی نزدیک به ۰/۷ هکتار در بخش باختری نقشه کال کافی قرار دارد. این زیر ناحیه سنگ‌های توده نفوذی از نوع مونوزوگرانیت پورفیری واحد E-O^{mg} رخنمون دارد و اغلب آرژیلی شده‌اند. رگه‌های معدنی امتداد شمال باختری - جنوب خاوری و با شمال خاوری - جنوب باختری نشان می‌دهند و تعداد آنها انگشت شمار است. چاه اکتشافی در نقطه 446 توسط شرکت تکنواکسپورت حفر شده است. مجموع طول رگه‌ها ۳۹ متر و ضخامت میانگین آنها ۰/۴ متر است. عیار طلا و سایر عناصر قابل توجه نیست. میزان حجم و نخیره بر آوردی مواد معدنی این ناحیه تا عمق ۱۵ متر به شرح زیر محاسبه می‌شود:

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

$$234 \times 2.7 = 631.8 \text{ تن}$$

۲-۴-۲- محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه کال کافی

۲-۴-۱- رگه (IIIV1) (نقاط 10-11-12)

این رگه در مسیر گسل با جهت شیب ۸۵ درجه و شیب ۴۱ درجه قرار دارد. سنگها اطراف گسل اکسیده و کمی آرژیلی شده‌اند. رگچه‌های هماتیته نازک در برزدهای سنگهای اطراف رگه دیده می‌شود. نمونه شماره S3A از این رگه تهیه شده است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی

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

۲-۴-۲- رگه (IIIV2) (نقاط 1-2)

این رگه در امتداد گسل فرعی به موازات گسل اصلی (نقاط 3-4-5-6) تشکیل یافته است. گسل اصلی از سمت غرب هم ادامه دارد. در نقطه 3 سطح گسل جهت شیب ۵۷ درجه و شیب ۴۲ درجه نشان می‌دهد. کمر بالا به ضخامت ۱-۳ متر سنگها سرپستی و اکسیده شده‌اند ولی کمر پائین به ضخامت ۱-۱/۵ متر به شدت آرژیلی (کائولینیتی شده‌اند) که نمونه K96X از آنها تهیه شده‌اند. آزمایش با اشعه مجهول کانی‌های کوارتز، فلسپار، کلسیت، مالیت و کانی‌های 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 شده‌اند. این رگه از نوع سیلیسی - هماتیته است و در امتداد خط گسل با جهت شیب ۶۰ درجه و شیب ۶۴ درجه تشکیل یافته است.

۲-۴-۳- رگه (IIIV3) (نقاط 36-37-38)

رگه سیلیسی هماتیته به ضخامت ۲۰-۵۰ سانتیمتر در اطراف آن سنگها نگرسانی سرپستی و اکسیده تحمل کرده‌اند.

در بخش جنوبی این ناحی (۱۱۱۱) سنگ‌های توده نفوذی دگرسان شده است. آثار معدنی، شکستگی‌ها و دگرسانی سنگ‌ها به شرح زیر است:

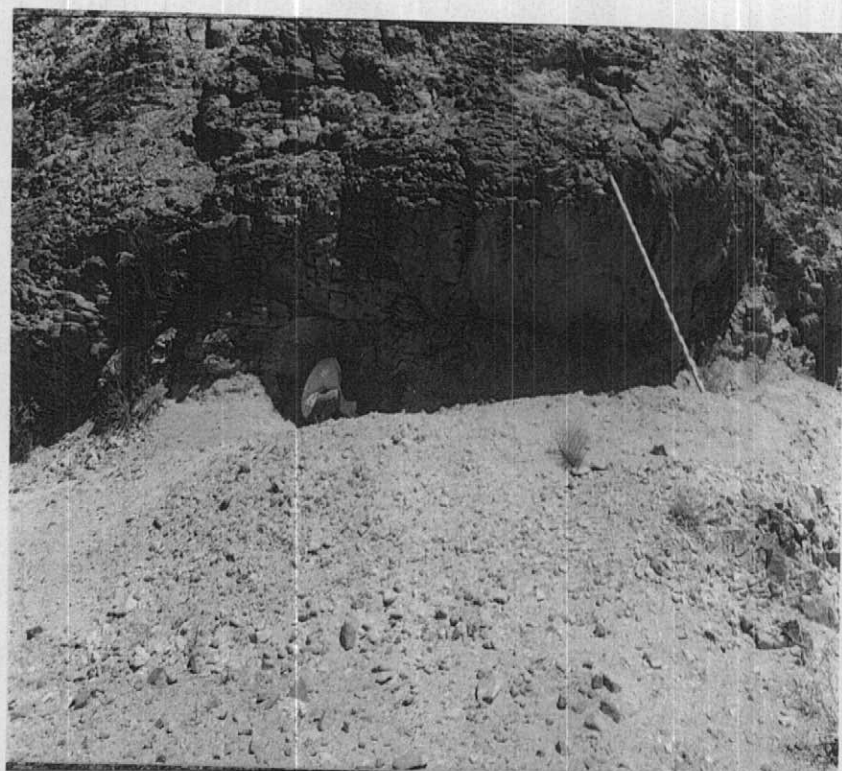
در مسیر گسل (نقاط 31 - 32) چاله ایجاد شده است. یکی از آنها چاله قدیمی به عمق ۲-۵ متر است که در کنار آن واریزه معدنی وجود دارد و احتمال دارد رگه باشد.

در مسیر گسل (نقاط 33 - 34 - 35) در واریزه‌های اطراف آن سنگ‌های مالاکیتدار دیده می‌شود.

چاله قدیمی (نقطه 39) پر شده که در کنار آن واریزه معدنی مالاکیت دار دیده می‌شود و در لابلای سنگ‌های گرانیتی رگچه‌های مالاکیت وجود دارد.

در حوالی نقطه 29 سنگ‌های توده نفوذی آرنیتی و کمی آرژیلی شده‌اند.

تصاویر شماره ۴۷ و ۴۸ از آنها تهیه شده است.



تصاویر شماره ۴۷ و ۴۸: بخش‌های آرنیتی و آرژیلی را در حوالی نقطه ۲۹ نشان می‌دهند.

نتیجه گیری از بررسی ناحیه IIIII:

این ناحیه با وسعتی نزدیک به ۶ هکتار در بخش شمال باختری نقشه کال کافی قرار دارد. توده نفوذی واحد E-O⁹ از نوع کوارتز موزونیت این ناحیه را فرا گرفته و بخش‌های جنوبی تا جنوب باختری اغلب آرئیتی، آرژیلی و سیلیسی شده‌اند. در امتداد گسل‌هایی با امتداد حدود N60W سنگ‌های نفوذی به شدت نگرسانی آرژیلی و سیلیسی را تحمل نموده‌اند، بطوریکه حوالی نقاط 1 و 2 زون آرژیلی و سیلیسی سفید تشکیل یافته است. در امتداد این گونه گسل‌ها کانی‌سازی معدنی بصورت رگه‌ای به چشم می‌خورد. دیگر سیستم گسله‌ها امتداد شمالی - جنوبی دارد، و بعضاً رگه‌های معدنی به موازات آن بوجود آمده است. از جمله آنها می‌توان رگه IIIIV3 را نام برد که در اطراف آن سنگ‌ها تا حدودی آرژیلی شده‌اند. در مجمع می‌توان گفت میزان تراکم رگه‌های معدنی در این ناحیه ناچیز است. مجموع طول رگه‌ها ۶۳ متر و ضخامت میانگین آن‌ها به ۰/۹ متر می‌رسد. در این ناحیه در زون گسله مواد آرژیلی و سیلیسی تشکیل یافته است. میزان حجم و ذخیره برآوردی رگه‌های این ناحیه تا عمق ۱۵ متر خواهد شد:

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

$$\text{تن } 850.5 \times 2.7 = 2296.35$$

نتیجه گیری کلی از بررسی‌های اکتشافی منطقه کال کافی:

بر روی نقشه کال کافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ چهار ناحیه پیشنهادی به شماره‌های (I تا IIIII) مشخص شده است. مجموع طول رگه‌های معدنی ۱۶۷۴ متر، حجم مواد معدنی ۲۲۱۳۴/۵ متر مکعب و ذخیره ۶۲۴۶۲/۱۵ تن برآورد شده است. ناحیه A با وسعت حدود ۲۸ هکتار حاوی رگه‌های معدنی متعدد است که از آن جمله می‌توان به رگه اصلی IVa1 اشاره نمود که طول ۲۰۰ متر، عیار میانگین طلا 4.4 ppm و غنی شنگی قابل توجه عناصر مولیبدن، و در مواردی سرب و مس را نشان می‌دهد. در زیر ناحیه B نیز به علت تراکم شدید رگه‌های معدنی، کاربرد روش ژئوفیزیکی IP پیشنهاد می‌شود، تا از این طریق وجود توده‌های معدنی در عمق رندابی شود. رگه IIIV1 در بخش شمال باختری ناحیه II دارای عیار طلا 42.4 ppm است و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است. در بخش جنوب خاوری نیز رگه‌های پراکنده‌ای وجود دارد. در مجموع ادامه عملیات اکتشافی مرحله تفضیلی در نواحی I تا IIIII توصیه می‌شود.

۵-۳- اکتشافات معدنی در محدوده نقشه خونی

در منطقه خونی با توجه به برداشتهای صحرایی و بررسیهای آزمایشگاهی سه محدوده به شمارههای (I) تا (III) به شرح زیر مشخص شده است:

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

۱-۵-۳-۱- رگه (IVK1)

این رگه در ترانسههای زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

ترانسه 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 ترانسه به طول ۴/۲ متر در امتداد N90 حفر شده است. در اطراف رگه سنگها نگران شدهاند. نمونههای تهیه شده از ترانسه به شرح زیر است:

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

نمونه R18-2 دارای 54.3 ppm تنگستن، 918 ppm مولیبدن، 96 ppm سرب، 120 ppm روی، 1.2 ppm نقره و 0.037 ppm طلا است.

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

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

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

ترانسه T8 (نقطه 84) در ادامه رگه مربوط به ترانسه 85 - 86 قرار داشته که جهت شیب ۱۱۲ 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 برگزیده از نوع شیبستهای هورنفلسی است که در حوالی رگه نگران شده است.

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

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

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

نمونه R15-3 دارای 0.12 ppm طلا است.

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

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

از نقطه 85 در بالا به سمت نقطه 86)

۰/۳ متر هورنفلس دواری بزرگ خاکستری روشن مایل به سبز.

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

۵ متر هورنفلس‌های کمی نگران شده همراه با رگه‌های سیلیسی.

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

۴ تا ۵ متر هورنفلس همراه با رگه سیلیسی (یکی از رگه‌ها 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 هورنفلس‌ها 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 حالیکه در بخش بالاتر رنگ روشنتر داشته شامل سیلیس، هماتیت و اولیژیست است که بعضاً حالت برشی نشان میدهد و نمونه BK15PO از آنها تهیه شده است.

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

ترانسه قدیمی T9 (نقاط 88 - 87) ترانسه به طول ۳ متر.

۳-۱-۲-۲-رگه (IVK2)

این رگه در ترانسه‌های زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

ترانسه جدید R12 (91-92) به طول ۶ متر در سنگهای گرانیتی با درزه‌های پر شده با اکسید منگنز، هماتیت و مالاکیت حفر شده و امتداد آن N53 است. نمونه BK16PO از آنها تهیه شده است.

نمونه R12-1 دارای 0.0046 ppm طلا است.

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

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

نمونه شماره BK16PO

ماکروسکوپی کانسنگ نوعی اسکارن فورستریت - منیتیت را تداعی می‌نماید که به صورت هم رشد تشکیل شده‌اند. از نظر میکروسکوپی، پاراژنز کانیهای این نمونه شامل مارتیت (Martite) و مگنتیت باقیمانده (Residual magnetite) است. بلورهای اولیه معمولاً اتومورف و تقریباً چهار گوش بوده، حاوی سیستمهای مختلف کلیواژ بوده است و اندازه متوسط آنها تا 200×200 میکرون می‌رسد. در حقیقت بلورهای اولیه منیتیت بوده که تحت فرایند مارتیتی شدن (Martitization) تقریباً و بطور کامل به مارتیت که یکنوع هماتیت می‌باشد تبدیل شده‌اند و تنها بقایای از بلور اولیه منیتیت بر جای مانده است. علاوه بر مارتیت آثاری از لیمونیت و احتمالاً کربنات آهن نیز مشاهده می‌گردد. کانه فلزی دیگری روی نگرید.

ترانسه قدیمی T13 (نقاط 96-95) به طول ۳ متر در سنگهای گرانیتی تکتونیزه که اکسید منگنز با شکل دندریتی (شاخه‌ای) در شکستگیهای آن جای دارد.

ترانسه جدید R16 (نقاط 100 - 99) به طول ۳ متر در توده نفوذی از نوع مونزوئوپوریت سبز رنگ حاوی رگه و رگچه‌های هماتیتی منگنز دار می‌باشد.

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

ترانسه قدیمی T16 (نقاط 94-93) به طول ۲/۵ متر در سنگهای توده نفوذی حاوی بخشهایی از متا ولکانیت.

درزهای سنگ به مقدار کم حاوی اولیژیست است.

۲-۱-۵-۳- رگه (IVK3)

ترانشه جدید R13 (101-102) به طول ۸ متر در سنگهای توده نفوذی گرانیتوئیدی کمی نگران شده کرمی رنگ (در بخش میانی حاری آمفیبول فراوان می باشد) حفر شده است. رگه موجود در این ترانشه، در ادامه رگه مربوط به ترانشه T10 قرار دارد. در بخش پائینی ترانشه، رگه‌ای به ضخامت ۲ متر از نوع سیلیسی - هماتیتی وجود دارد. در بخش بالائی ترانشه، رگه‌ای 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 شده‌اند که نمونه S4X از آنها تهیه شده است. کانی‌های ژپس، کوارتز، مونت مورینیت، کلسیت و هماتیت در این نمونه وجود دارد. آزمایش اشعه مجهول وجود کانی‌های فلدسپار، کوارتز، ژپس، نولومیت، کانی‌های رسی را در آن مشخص نموده است.

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

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

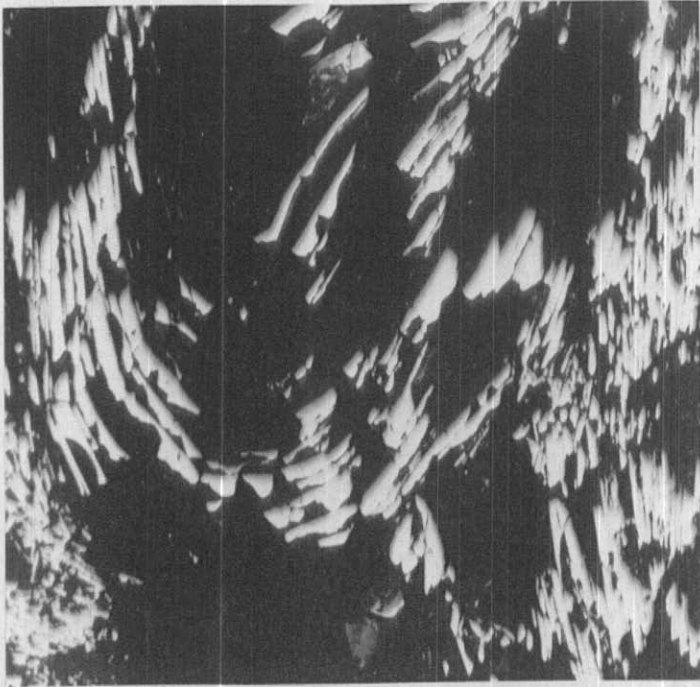
نمونه R13-3 دارای ppm 0.043 طلا میباشد.

نقطه 132 در زونی به ضخامت ۶ متر سنگها حاری رگه‌های پر شده با مالاکیت و هماتیت هستند و رگه‌ای به ضخامت ۲۰ سانتیمتر اولیژیست دار وجود دارد که نمونه BK20PO از آنها تهیه شده است. در قسمت بالا رگه سیلیسی - هماتیتی وجود دارد که نمونه BK20A به صورت تکه‌ای از همه این زون تهیه شده است.

نمونه شماره BK20PO

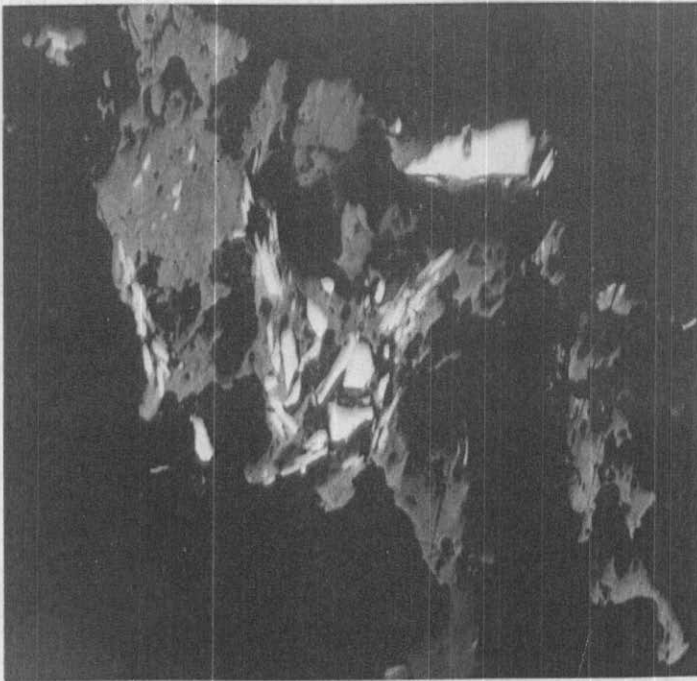
این نمونه از نظر ماکروسکوپی از کانی اکسیدهای آهن و قطعات ناموزون سیدریتی یا نولومیتی تشکیل شده است. از دیدگاه میکروسکوپی، کانی اصلی تشکیل دهنده این کانسنگ هماتیت با قدرت باز تابشی حدود ۲۷٪ که اینزوتروپ بوده و نشان دهنده رنگ انعکاسی داخلی قرمز خونی می باشد. فرم بلورها معمولاً تیغه‌ای نازک و کوتاه است که اغلب فرمهای گسیخته هلالی شکل و لایه‌ای متناوب از خود نشان می دهند (تصویر شماره ۴۹). با توجه به ویژگیهای ماکروسکوپی و فرم میکروسکوپی تیغه‌ای (با اندازه متوسط ۱۸۰ x ۳۰)

میکرون) که تشرهای متناوب را تشکیل می‌دهند، هماتیت از نوع اولیژیست آهنی (Oligist iron) می‌باشد. این تیغه‌های بلورین هماتیت تحت فرایندهای سطحی، خود به هیدروکسیدهای آهن گوتیتی تبدیل می‌شود و بصورت باقیمانده‌های (Residuale) در داخل آنها برجای می‌ماند (تصویر شماره ۵۰).



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

قرار دارند (20 × 12.5).



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

و فاز کانی خاکستری رنگ گوتیت می‌باشد (20 × 12.5).

ترانسه قدیمی T14 (نقاط 103 - 104) به طول ۲/۵ متر در توده نفوذی

۲-۱-۵-۲-رگه (IVK4)

نقطه 106 رگه سیلیسی، هماتی کمی و مالاکتی با جهت شیب ۶۱ درجه و شیب ۳۷ درجه به ضخامت متوسط ۱ متر که در حاشیه آن سنگها نگران شده‌اند. نمونه BK22X از سنگهای نگران شده تهیه شده است. در بررسی با اشعه مجهول کانی‌های Quartz, Feldspar, Clay mineral در این نمونه مشخص شده است.

ترانسه قدیمی (نقاط 109-110) به طول ۲/۵ متر که رگه مالاکتی و هماتی آنرا قطع کرده است. ضخامت رگه ۴۰ سانتیمتر است.

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

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

۲-۱-۵-۲-رگه (IVK5)

نقطه 115 در این نقطه زون نگرسانی به ضخامت ۷ متر دیده می‌شود که حاوی مجموعاً ۰/۷ متر رگه هماتی و اولیژیستی است که نمونه BK23X از بخشهای نگران شده تهیه شده است. در بررسی با اشعه مجهول کانی‌های Quartz, Hematite, Feldspar در این نمونه مشخص شده است.

ترانسه جدید R20 (نقاط 113-114) با امتداد N150 و طول ۶ متر پیش بینی گردید. در این ترانسه ادامه بخش نگران شده آرژیلی، سریستی و سیلیسی دیده می‌شود.

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

نمونه R20-2 0.068 ppm طلا است.

۲-۱-۵-۲-رگه (IVK6)

نقطه 116-117 ترانسه جدید R21 با امتداد N118 و طول ۴ متر که در بخش پائینی آن توده مونزوپوریتی آمفیبول دار سبز رنگ و در بخش بالائی آن توده گرانیتوئیدی روشن رنگ قرار دارد. در این

ترانسه بخش نگرسان شده حاوی رگه‌های هماتیتی و اولیژستی به ضخامت ۲ متر دیده می‌شود.

نمونه R21-1 دارای 334 ppm تنگستن، 6770 ppm مولیبدن، 28 ppm سرب، 36 ppm روی، 0.22 ppm نقره و 0.092 ppm طلا است.

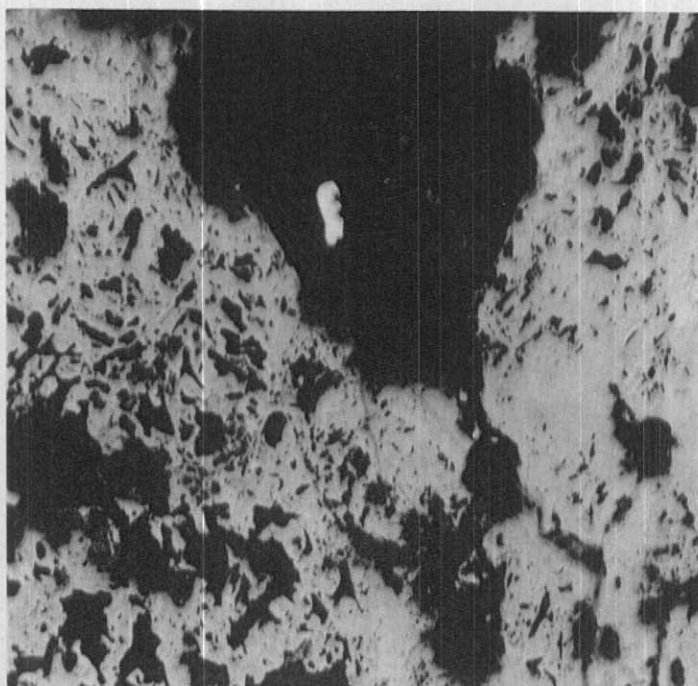
نمونه R21-2 دارای 165 ppm تنگستن، 512 ppm مولیبدن، 13 ppm سرب، 25 ppm روی، 0.076 ppm نقره و 0.0085 ppm طلا است.

در نقطه 118 حفرة‌ای به عمق ۴-۱/۵ متر و قطر حدود ۲ متر وجود دارد که رگه‌ای حاوی مالاکیت فراوان، هماتیت و سیلیس از آن عبور می‌کند. ضخامت رگه حدود ۲ متر است و نمونه BK24A و BK24PO از نوع هماتیت، کینیتیت، مالاکیت و سیلیس از آن تهیه شده است. سطح رگه جهت شیب ۹۲ درجه و شیب ۷۸ درجه نشان می‌دهد.

نمونه شماره BK24PO

این نمونه با توجه به مقدار زیاد آغشتگی‌های سبز رنگ مالاکیتی و وجود چند دانه با جلای فلزی، از نمونه‌های بارز مس دار می‌باشد. از دیدگاه میکروسکوپی، ضمن آنکه متن سنگ از آغشتگی‌های هیدروکسیدی آهن و مالاکیت تشکیل شده، شامل بلورهای چند از گوتیت مخلوط با لپیدوکروسیت با جلای فلزی نیز می‌باشد که خود از جانشینی و نگرسانی دانه‌های پیریت بوجود آمده‌اند، چرا که باقیمانده‌هایی از پیریت اولیه در داخل آنها برجای مانده است. اندازه بلورهای گوتیتی تا $1/5 \times 1/8$ میلیمتر می‌رسد. همانطور که در تصویر شماره ۵۱ ملاحظه می‌شود دانه‌های زرد رنگ و با قدرت انعکاسی بالا، ایزوتروپ و به فرم غیر منتظم و با اندازه 30×60 میکرون در کنار بلور گوتیت دیده می‌شود که از ویژگی‌های طلا (Au) برخوردار 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 نگردید (12.5 × 20X).



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 کانیهای خاکستری روشن مخلوط گوتیت و اپیدوکروسیت است (12.5 × 20X).

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

نمونه R22-1 دارای 0.026 ppm طلا است.

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

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

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

۲-۵-۷-رگه (IVK7)

ترانشه جدید R23 در نقطه 121 - 122 به طول ۳/۲ متر با امتداد N115 حفر گردیده که ۵ نمونه از آن

تهیه شده است.

نمونه R23-1 دارای ppm 0.041 طلا است.

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

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

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

نمونه R23-5 دارای ppm 0.010 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 ppm 17.7 تنگستن، ppm 2420 مولیبدن، ppm 17 سرپ، ppm 55 روی، ppm 0.29 نقره و ppm 0.092 طلا است.

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

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

نمونه R26-1 دارای ppm 0.014 طلا است.

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

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

نمونه R26-4 از فرا دیواره تهیه شده و دارای ppm 0.12 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.

نمونه‌ها از شمال شرق به جنوب غرب به شرح زیر است:

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

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

نمونه R27-4 حاوی رگچه‌های گالن است و دارای 13.9 ppm تنگستن، 130 ppm مولیبدن، 14 ppm سرب، 13 ppm روی، 59 ppm نقره و 0.12 ppm 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 می‌باشد. این ترانشه کمی خارج از محدوده نقشه و در نزدیکی ترانشه 127-128 قرار دارد و موازی آن است.

ترانشه ۹۵ به طول ۲/۵ متر و عمق ۲۰ سانتیمتر در همبری توده نفوذی گرانیتوئیدی با سنگهای هورنفلس قرار دارد.

آثار معدنی و ترانشه‌های مجاور ناحیه (ا)

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

رگه سیلیسی - هماتیتی (نقاط 24 - 25) با جهت شیب ۱۰۸ درجه و شیب ۸۲ درجه به ضخامت ۲۰-۴۰ سانتیمتر که در مرز توده و هورنفلس قرار دارد و طول آن حدود ۱۰ متر می‌باشد.

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

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

نمونه R19-2 دارای 0.48 ppm طلا است.

نمونه R19-3 دارای 0.075 ppm طلا است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های ناحیه (I) 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، توده‌های نفوذی کوارتز لیوریت پورفیری و با کوارتز مونزونیتی در آن رخنمون دارند. رگه‌های معدنی اغلب طویل بوده و امتداد شمال باختری - جنوب خاوری و با شمال خاوری - جنوب باختری نشان می‌دهند. ترانشه‌های جدید و قدیم موقعیت رگه‌ها را بهتر نشان می‌دهند. آثاری از کندهکاری قدیمی بر روی رگه‌های این ناحیه دیده شده است. میانگین عیار طلا در رگه‌ها با توجه به تجزیه‌های شیمیائی موجود به حدود 0.14 ppm می‌رسد. با توجه به مجموع طول رگه‌های معدنی ۲۲۴ متر و ضخامت میانگین حدود ۱ متر، میزان حجم و ذخیره برآوردی تا عمق ۳۰ متر به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{متر مکعب} = 324 \times 1 \times 30 = 9720$$

$$\text{تن} = 9720 \times 2.7 = 26244$$

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

۲-۵-۳-۱. رگه (IIVK1)

ترانشه قدیمی T2 (نقاط 30-31) 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 واریزه‌های سنگهای بگرگونی به رنگ خاکستری مایل به سبز بعد به

فاصله ۴ متر زون رگه‌دار که این ترانشه را قطع کرده است. امتداد کلی رگه N171 است که با باطله کمتری همراه است. ضخامت آن ۴ متر می‌باشد. سنگها به رنگ قهوه‌ای سوخته، سیاه، قهوه‌ای روشن است. حفاری (به صورت مغزه گیری) بر روی این رگه انجام شده است. این رگه در حاشیه توده نفوذی و در کنار هورنفلس‌ها 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 BK1A از رگه‌های 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 می‌شود.



تصویر شماره ۵۲: دستگاه حفاری بر روی تپه مستقر گردیده و به سوی رگه شماره ۱۱۷K1 حفاری می‌نماید.

ترانشه قدیمی T3 (نقاط 32-33) بر روی یال کوه و نزدیک به محل 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 بعضاً با نوارهای سیلیسی در ضخامت‌های چند میلیمتر. فاصله ۱ تا ۶ متر یعنی ضخامت ۵ متر رگه‌های سیلیسی هماتیته همراه با سنگهای دگرسان شده بعد با ضخامت ۲ متر رگه‌های سیاه تا قهوه‌ای سیلیسی - هماتیته در نهایت ۲ متر نزدیک نقطه ۴

توده نفوذی رخنمون دارد.

نقطه 34 انتهای رگه و بر کف آبراهه قرار دارد و ادامه آن در زیر واریزه مدفون است. ضخامت رگه در این نقطه به ۲/۵ متر می‌رسد. نمونه تکه‌ای BK3A از آنها تهیه شده است.

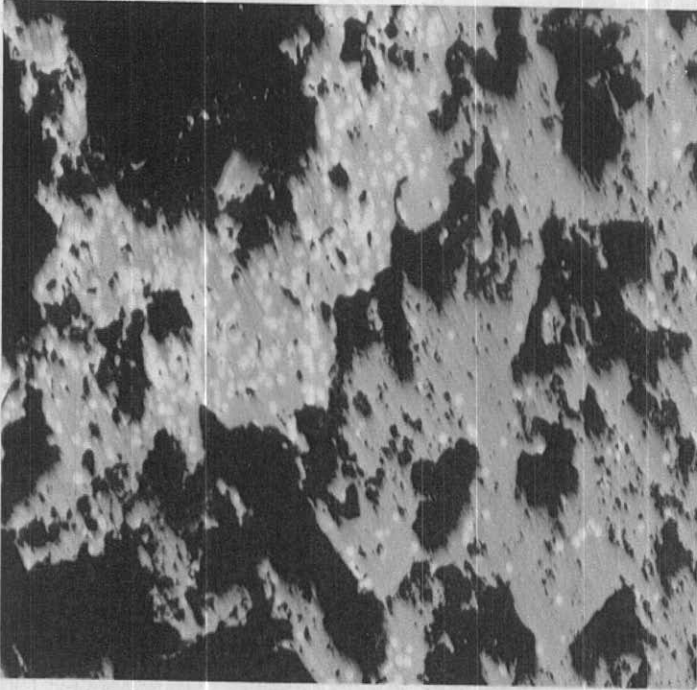
۲-۲-۵-۲- رگه و توده معدنی (IIVK2)

نقطه 44 - 45 - 46 - 47 چهار گوشه رخنمون رگه به ضخامت ۳ متر و امتداد عمومی N18 است که طول رگه حدود ۱۲ متر است. نمونه BK5A و BK5PO از آنها تهیه شده است. سنگهای رگه از نوع سیلیسی، هماتیت، کربناتی است.

نمونه شماره BK5PO

بیشترین بخش این نمونه را کانسنگ تشکیل می‌دهد که در آن شکستگی‌های ریز ایجاد شده است. این گونه شکستگی‌های ریز بطریق تراوشی توسط هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت (Goethite) و لپیدوکروسیت (Lepidocrosite) پر شده‌اند. لپیدوکروسیت بصورت لکه‌هایی تقریباً منور و روشن در داخل متنی گوتیتی با قدرت بازتابشی کم و برنگ خاکستری با رنگ انعکاسی داخلی قرمز رنگ قرار گرفته‌اند و بافت لکه‌ای (Spotted tex.) تشکیل داده‌اند.

تصویر شماره ۵۲: نمائی از بافت لکه‌ای را نشان می‌دهد که در متنی گوتیتی به رنگ خاکستری لکه‌هایی از لپیدوکروسیت طوسی روشن قرار گرفته‌اند (X20x12.5).



تصویر شماره ۵۳: نمائی از بافت لکه‌ای که در بین گوتیت خاکستری لکه‌هایی از لپیدوکروسیت طوسی روشن قرار گرفته‌اند. زمینه خاکستری رنگ توده‌ای گوتیت، و لکه‌های روشن و طوسی رنگ که در زمینه گوتیت قرار گرفته‌اند از نوع هیدروکسید لپیدوکروسیت است (X20 x 12.5).

توده معدنی در محدوده نقاط 48 - 49 - 50 از نوع هماتیتی، سیلیسی خیلی کم مالاکیتی است که نمونه BK6A بصورت تکه‌ای از آنها تهیه شده است. ضخامت کلی آن‌ها به حدود ۱۵ متر می‌رسد. علاوه بر کانیه‌های فوق حاوی اولیژیست فراوان، کمی کربنات و مقداری لیمونیت می‌باشد.

این بخش معدنی به صورت توده مانند است. رگه بعدی که در کنار رگه قبلی قرار دارد و در فاصله بین آن‌ها به فاصله ۶ متر هورنفلس‌های نواری چین خورده و سیلیسی قرار دارد. نمونه‌های 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 13.7 ppm تنگستن، 28.6 ppm مولیبدن، 7.8 ppm سرب، 62 ppm روی، 0.13 ppm نقره و 0.094 ppm طلا است.

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

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

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

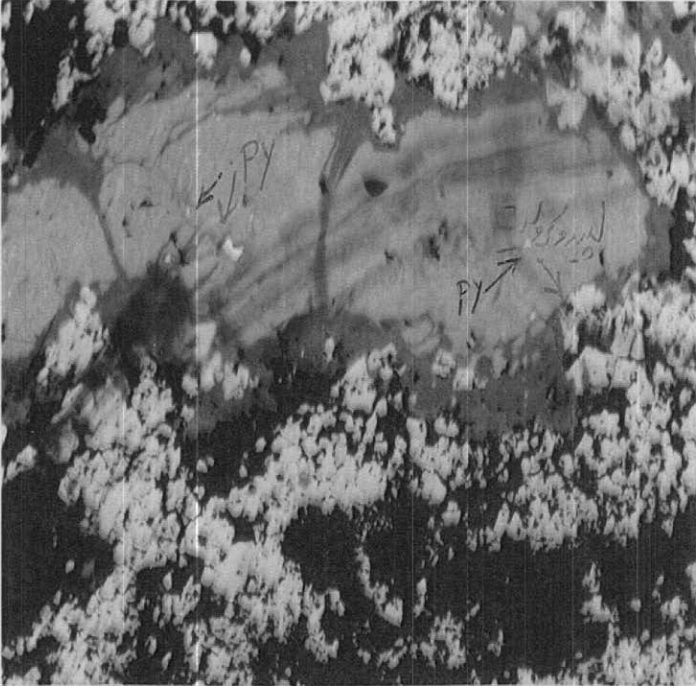
نمونه SR-5 دارای 21.6 ppm تنگستن، 70 ppm مولیبدن، 10 ppm سرب، 190 ppm روی، 0.16 ppm نقره و 0.38 ppm طلا است.

۲-۲-۵-۳. 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، منیتیت، اولیژست، مالاکیت و کمی ایمونیت می باشد. لازم به ذکر است که در برخی نقاط عدسی هائی از هورنفلس های نواری در داخل توده معدنی قرار گرفته است. از بین نقاط 50 تا 52 نمونه BK8A تهیه گردید.

نمونه شماره BK7PO بخش اعظم این نمونه از دانه های بهم پیوسته لپیدوکروسیت در کنار مختصری از کانه گوتیت تشکیل شده که خود مجموعه ای از کانه های جانشینی و هیدروکسیدی آهن ناشی از نگرسانی بلورهای پیریت هستند. وجود باقیمانده های پیریت در داخل مجموعه هیدروکسیدی آهن موید گفته فوق است (تصویر شماره ۵۴).

تصویر شماره ۵۴: نمائی از باقیمانده‌های پیریت در داخل بلور هیدروکسی آهن گوتیتی را نشان می‌دهد که توسط بلورهای بهم پیوسته و با قدرت بازتابشی بالاتر و برنگ طوسی از لپیدوکروسیت در بر گرفته شده‌اند.
(X20 × 12.5).



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

اخرای آهن بصورت میکروکریستالین و برنگ قهوه‌ای تیره نیز در بین بلورهای لپیدوکروسیت و در حالت متقاطع قابل رویت می‌باشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

بین نقاط 55 تا 44 هورنفلس همراه با رگه و رگچه‌های سیلیس و بعضاً سیلیسی هماتیت دار قرار دارد.

۳-۲-۴- رگه (IIVK4)

ترانسه جدید R14 (نقطه 62)

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

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

نمونه R14-3 از نوع سیلیس همراه با اکسید آهن دارای 291 ppm تنگستن، 9600 ppm مولیبدن، 29 ppm

سرب، 64 ppm روی، 0.8 ppm نقره و 0.07 ppm طلا میباشد.

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

نمونه R14-5 هورنفلس کمی لیمنیتی شده دارای 0.16 ppm طلا است.

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

۲-۵-۲-۵-۲ رگه (IIVK5)

نقطه 69 رگه جهت شیب ۲۶۹ درجه و شیب ۸۶ درجه، ضخامت ۱-۰/۵ متر، طول ۸ متر حاوی سیلیس، هماتیت و اولیژیت است که نمونه BK9A از آن‌ها تهیه شده است.

ترانشه قدیمی T18 (نقاط 135 - 70) با امتداد N24، طول حدود ۱۰ متر و عمق ۰/۷-۰/۵ از نقطه 70 به طرف ۲۶ به فاصله ۲/۵ متر حاوی رگه‌های سیلیسی - هماتیتی است.

در نقطه 72 رگه‌مائی با ضخامت ۱ متر و جهت شیب ۱۴۴ درجه و شیب ۷۱ درجه هورنفلس‌های چین خورده را قطع کرده‌اند. رگه‌ها از نوع سیلیسی، هماتیتی بوده و نمونه BK10A از آن‌ها تهیه شده است. طول رگه به ۹ متر می‌رسد.

ترانشه قدیمی T19 (نقاط 134 - 133) امتداد N95، طول ۱۵ متر، عمق ۰/۸-۰/۵ متر و پهنای ۷۰ سانتیمتر دارد. از نقطه ۶۹ به ۷۰ تا فاصله ۲ متر رگه‌های سیلیسی هماتیتی خورد شده و تا ۷۰ سانتیمتری نقطه ۷۰ هورنفلس همراه با رگه‌های نازک سیلیسی دیده می‌شود.

۲-۵-۲-۶-۲ رگه (IIVK6) (نقاط 63 - 64)

ضخامت رگه حدود ۲ متر است که شامل رگه‌های هماتیتی - سیلیسی است که ترانشه چند R28 به طول ۲/۴ متر در آن نقطه حفر گردید. امتداد ترانشه N92 است. در نقطه 62 ادامه رگه دیده می‌شود. سطح رگه و رگچه‌ها جهت شیب ۱۱۸ درجه و شیب ۷۵ درجه، ضخامت حدود ۷۰ سانتیمتر نشان می‌دهد. طول رگه قابل دید، حدود ۱۰ متر است. نمونه‌های تهیه شده از این ترانشه به شرح زیر است:

نمونه R28-1 دارای 0.011 ppm طلا است.

نمونه R28-2 دارای 16.5 ppm تنگستن، 126 ppm مولیبدن، 13 ppm سرب، 50 ppm روی، 0.15 ppm نقره و 0.017 ppm طلا است.

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

۲-۵-۲-۷- رگه (IIVK7)

رگه و گسل 75 - 76 با جهت شیب ۲۲ درجه و شیب ۸۱ درجه است که دره‌ای پرشیب ایجاد کرده است. رگه در امتداد گسل تشکیل یافته و در نقطه 76 جهت شیب ۲۱۰ درجه و شیب ۸۲ درجه نشان می‌دهد. این رگه به ضخامت حداکثر ۲ متر از نوع سیلیسی - هماتیته می‌باشد.

۲-۵-۲-۸- رگه (IIVK8)

ترانشه قدیمی T7 (نقاط 77 - 78) با امتداد N62 و طول ۵/۵ متر و عمق حدود ۰/۵ متر در شیب‌تهای هورنفلسی حفر شده است. در بخش میانی کمی سیلیسی شده‌اند. رگه جزئی اولیژیست در حوالی نقطه 77 نهاده می‌شود.

۲-۵-۲-۹- 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 58 به 59، ۰/۵ متر عدسی سیلیسی سفید رنگ، ۲/۵ متر رگه سیلیسی - هماتیته به صورت رگه‌های کوچک مشاهده می‌شود.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونه‌های ناحیه (II) منطقه خونی.

Au ppm	Mo ppm	Ag ppm	Pb ppm	Cu ppm	شماره نمونه
1.51	125	6.20	1000	2090	BK1A
2.15	140	7.30	1200	8122	BK3A
0.080	220	0.18	52.0	540	BK5A
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 $\frac{2}{6}$ هکتار در بخش مرکزی نقشه خونی قرار دارد. در این ناحیه توده‌های نفوذی کوارتز مونزونیتی - مونزوگرنیتی واحد E-O qm سنگ‌های نگرگونی را قطع کرده و به شیب‌های هورنفلسی مبدل نموده‌اند. بزرگترین رگه سیلیسی - هماتی 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 ppm 1.83 می‌باشد. در بخش باختری این ناحیه دو توده معدنی از نوع سیلیسی - هماتی وجود دارد که میانگین عیار طلای آن‌ها کمتر از 0.1 ppm می‌باشد. رگه (IIVK5) واقع در بخش جنوبی این ناحیه عیار طلای ppm 1.27 نشان داده است. بهتر است رگه معدنی (IIVK1) و رگه‌های معدنی بخش جنوبی این ناحیه مورد کاوش دقیقتر قرار گیرد. علاوه بر دو توده سیلیسی - هماتی، مجموع طول رگه‌ها به ۱۱۸ متر و ضخامت میانگین رگه‌های معدنی به ۲ متر می‌رسد. حجم مواد معدنی رگه‌ها تا عمق قابل استخراج حدود ۳۰ متر (متر مکعب $118 \times 2 \times 30 = 7080$) محاسبه شده است. حجم توده‌های معدنی حدود متر مکعب $15 \times 30 \times 30 = 13500$ خواهد بود. در مجموع حجم مواد معدنی و بر آورد ذخیره به شرح زیر محاسبه می‌گردد:

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

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

۲-۵-۲. محدوده پیشنهادی شماره (III) منطقه خونی

۲-۵-۲-۱. رگه (IIIK1)

نقاط 11 تا 13 زون سیلیسی هماتیتی با طول ۳۰ متر و عرض حداکثر ۱۰ متر که از سمت شمال به

آبرفتها منتهی می‌شود.

در نقطه 12 رگه ضخیم سیلیسی - هماتیتی با جهت شیب ۲۴۴ درجه و شیب ۴۹ درجه دیده می‌شود.

۲-۵-۲-۲. رگه (IIIK2)

رگه (IIIK2)

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

نمونه R30-1 دارای 4.97 ppm تنگستن، 21 ppm مولیبدن، 32 ppm سرب، 160 ppm روی، 0.27 ppm نقره

و 0.017 ppm طلا است.

۲-۵-۲-۳. رگه (IIIK3)

ترانشه قدیمی T1 (نقاط 129 - 130) به طول ۵ متر حاوی رگه با N61 از نوع سیلیسی، هماتیتی به

ضخامت کلی ۲ متر می‌باشد.

۲-۵-۲-۴. رگه (IIIK4)

در نقاط 19-20 رگه سیلیسی به ضخامت ۱ متر دیده می‌شود. ترانشه جدید R29 به طول ۷/۵ متر بر

روی آن حفر شده است. ترانشه امتداد E-W را نشان می‌دهد. رگه سیلیسی - هماتیتی در این نقطه جهت شیب

۲۰۷ درجه و شیب ۳۲ درجه را دارد.

نمونه R29-1 دارای 0.0082 ppm طلا است.

نمونه R29-2 از زون برشی و خورد شده به شدت لیمونیتی و هماتیتی شده دارای 32.9 ppm تنگستن، ppm

151 مولیبدن، 52 ppm سرب، 150 ppm روی، 0.36 ppm نقره و 0.13 ppm طلا است.

نمونه R29-3 دارای 22.6 ppm تنگستن، 21.2 ppm مولیبدن، 19 ppm سرب، 89 ppm روی، 0.19 ppm نقره

و 0.019 ppm طلا است.

۲-۵-۲-۵-۲ رگه (IIIVK5)

نقطه 41 - 42 رگه به ضخامت حدود ۲ متر و امتداد N145، طول رخنمون رگه ۱۰ متر که ادامه آن در زیر پوشش خاکی از هر دو طرف پنهان است. رگه از نوع سیلیسی و کربناتی است و نمونه BK11A از آن تهیه شده است.

۲-۵-۲-۶-۲ رگه (IIIVK6)

مابین نقاط 131 - 40 رگه سیلیسی به ضخامت حدود ۱/۲ متر و طول حدود ۱۲ متر در سنگهای دگرگونی قرار دارد.

در حوالی نقطه 37 رگه ای با امتداد N70 و طول کم حدود ۵ متر از نوع سیلیسی - هماتی، شیبستها را قطع کرده است. از رگه سیلیسی و هورنفلسهای اطراف آن نمونه BK14A تهیه شده است.

جدول نتایج تجزیه شیمیائی برخی از نمونههای 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 سنگهای دگرگونی از نوع شیست سبز همراه با کوارتزیت واحد sh و آبرفت‌های رویدانه‌ای رخنمون دارد. عدسی‌های سیلیسی (کوارتزی) در اغلب موارد در سنگهای دگرگونی دیده می‌شود. رگه‌های سیلیسی - هماتی با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری و یا شمال خاوری - جنوب باختری به تعداد کم در این ناحیه دیده می‌شود. عیار طلا و سایر عناصر در این بخش قابل توجه نیست. مجموع طول رگه‌ها ۹۵ متر و ضخامت میانگین آن‌ها حدود ۱/۵۵ می‌باشد. میزان حجم مواد معدنی و ذخیره احتمالی تا عمق ۲۰ متر به شرح زیر محاسبه شده است:

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

$$\text{تن} = 7951.5 = 2945 \times 2.7$$

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 تفصیلی به شماره های (I) تا (III) مشخص شده است. از این میان نواحی (I) و (II) اهمیت بیشتری داشته و در اولویت بالاتری قرار دارند. در ناحیه (I) رگه های معدنی ضخامت قابل ملاحظه نشان می دهند، لیکن عیار طلا در آن ها به حدود 0.14 ppm می رسد. در ناحیه (II) رگه IIVK1 با عیار طلای 1.83 ppm، طول ۲۰ متر و ضخامت ۲ متر و همچنین رگه IIVK5 با عیار طلای 1.27 ppm ولی ابعاد کوچک نیاز به بررسی بیشتر دارند. طول کلی رگه ها در این منطقه ۵۳۷ متر است و علاوه بر آن ها نوده سیلیسی هماتی نیز وجود دارد. حجم مواد معدنی ۲۲۲۴۵ متر مکعب و ذخیره ۸۹۷۶۲ تن می باشد. با توجه به پائین بودن عیار طلا و سایر عناصر معدنی در این منطقه، ادامه عملیات اکتشافی می تواند به نقاط پر عیارتر محدود گردد.

۳-۶- نتیجه گیری و پیشنهادات

برای هر یک از مناطق کال کانی و خونی نقشه زمین شناسی و معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ تهیه شده و موقعیت کلیه آثار معدنی شناخته شده، ترانده‌های قیمی و جدید، محل نمونه‌ها و حدود تغییرات نتایج آزمایشگاهی مشخص شده است.

در منطقه کال کانی توده‌های نفوذی جوانتر مواد معدنی بیشتری با خود به همراه آورده و در سیستم‌های شکستگی و در مواردی به صورت شبکه مانند (استوک ورک) به جای گذارده‌اند. در برخی موارد (زیر ناحیه b از ناحیه ا کال کانی) تراکم رگه‌های معدنی به قدری زیاد است که وجود توده‌های معدنی را در عمق محتمل می‌نماید. عیار طلا، مولیبدن و در مواردی سرب، مس و نقره جلب نظر می‌نماید. 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 ۶۲۴۶۲ تن برآورد شده است. ناحیه a با وسعت حدود ۲۸ هکتار حاوی رگه‌های معدنی متعدد و از آن جمله رگه اصلی (IVa1) است. طول آن ۲۰۰ متر، عیار میانگین طلای 4.4 ppm می‌باشد و غنی‌شدگی قابل توجهی از عناصر مولیبدن، و در مواردی سرب و مس را نشان می‌دهد. رگه IIv1 در ناحیه II دارای عیار طلای 42.4 ppm است و مقدار سرب و مولیبدن آن نیز چشمگیر است. در بخش جنوب خاوری نیز رگه‌های پراکنده‌ای وجود دارد.

در محدوده نقشه خونی سه ناحیه پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشافی در مرحله تفضیلی به شماره‌های (I) تا (III) مشخص شده است. میزان عیار طلا بجز چند مورد خاص قابل ملاحظه نیست. در ناحیه (I) رگه‌های معدنی نسبتاً زیاد است، ولی عیار طلا در آن‌ها به حدود 0.14 ppm می‌رسد. در ناحیه (II) رگه IIvK1 با عیار طلای 1.83 ppm و رگه IIvK5 با عیار طلای 1.27 ppm نیاز به بررسی بیشتر دارند. ذخیره کلی مواد معدنی در این منطقه ۸۹۷۶۲ تن برآورد شده است.

فهرست منابع مورد استفاده

فهرست منابع فارسی

باباخانی - علیرضا، رادفر - جواد، مجیدی - جمشید، 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] مؤید، محسن، پتروگرافی و پتروشیمی سنگهای نوار ولکانوپلوتونیک منطقه طارم در ارتباط با ژئز مس، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۰.

[۴] شرکت صنعتی معدنی، اکتشاف ذخائر معدنی به ویژه مس در مناطق چودرچای 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), Kal -e Kafi - Khuni locality, 1981*

پوست

507 Samples

۳ M.

شرکت توسعه علوم زمین

Towseh : Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آروایشگاه

Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No: 507 samples

Analysis No:

کاربر: واحد خاکشناسی، شرکت توسعه علوم زمین، خیابان ولیعصر، تهران، ایران

تاریخ ثبت: ۲۹/۹/۹۶

شماره ثبت: ۹۶-۵-۹۶

تاریخ تحویل: ۲۹/۹/۹۶

تاریخ صدور: ۲۹/۹/۹۶

Element ($\mu\text{g/g}$)

ضمیمه ۱

(نتایج تجزیه شیمیایی)

Sample No	Delivering Number	Analyzing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)	
			M ₁	A ₁
1	K4A	88	0.10	
2	K5A	750	0.01	
3	K6A	520	0.01	
4	K8A	430	0.02	
5	K9A	435	0.01	
6	K11A	700	0.01	
7	K12A	150	0.01	
8	K14A	60	0.01	
9	K15A	100	0.001	
10	K16A	213	0.001	
11	K17A	820	0.01	
12	K21A	250	0.03	
13	K22A	325	0.01	
14	K23A	520	0.01	
15	K24A	100	0.012	
16	K27A	240	0.06	
17	K35A	557	0.05	
18	K36A	220	0.05	
19	K42A	502	0.03	
20	K43A	240	0.01	
21	K45A	850	0.035	
22	K48A	205	0.01	
23	K50A	200	0.05	
24	K51A	50	0.01	
25	K52A	120	0.01	

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 بهمن لهری - منطقه کالیفرنیا - خونی

تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۱۵

شماره گزارش: ۰۰-۵-۹۴

تعداد نمونه: ۵۰ عدد شامل عناصر Cu, Ag, Pb, Mo
تعداد تجزیه: ۱۹۴ (۲۰۰۰.۸.۲۱)

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																	
			Cu	Pb	Ag															
1	K4A		11638	84900	31.5															
2	K5A		85225	159000	64.0															
3	K6A																			
4	K8A		2812	300	1.30															
5	K9A		3553	99.0	0.88															
6	K11A		14582	150	1.30															
7	K12A		340		13.0															
8	K14A		13795	70.0	0.72															
9	K15A		6385	25.0	0.49															
10	K16A		4528	45.0	0.70															
11	K17A		3762	28.0	0.38															
12	K21A		7996	54.0	0.97															
13	K22A		10488	120	5.60															
14	K23A		35625	620	6.20															
15	K26A		2644	140	0.76															
16	K27A		3078	560	0.74															
17	K35A		17100	560	0.88															
18	K36A		4228	1300	0.39															
19	K42A		143450	39.0	17.0															
20	K43A		30400	185	0.90															
21	K45A		5130	15.0	0.32															
22	K48A		19570	780	1.00															
23	K50A		29925	1900	1.00															
24	K51A		8170	330	1.65															
25	K59A		43462	53.0	1.30															

Analyst: 莫 晓 2

Checked by:

Confirmer:

38

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

1 Samples

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

Laboratory Department

نام درخواست کننده: شرکت توسعه - جنب آقای مهندس کمالی - پروژه کالغانی

تاریخ گزارش: ۱۱/۱۰/۷۹

شماره گزارش: 00-10-138

تعداد نمونه: یک عدد

تعداد تجزیه: ۵ عنصر Pb, Cu, Mo, Ag و Au

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (µg/g)									
			Au	Ag	Mo	Cu	Pb					
1	S-3A		0.025	0.64	26.4	220	230					
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

930 Samples

شرکت توسعه علوم زمین

Tarset & Ghume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

Handwritten notes in Persian: شرکت توسعه علوم زمین - بخش آزمایشگاه - گزارش شماره ۱۳۷۹ - تاریخ ۱۵ شهریور ۱۳۷۹ - شماره نمونه ۵۷

Ag, Zn, Pb, Cu, Mn, W

ضمیمه ۱ - Element (µg/g)

Delivering Number	Analysing Number	Element (µg/g)	
		W	Mn
1	R1-2		490
2	R2-2	8.16	22.6
3	R3-2	22.7	53.0
4	R4-1	23.8	22.6
5	R5-2	30.9	15.1
6	R6-1	21.6	21.2
7	R7-1	18.5	8.5
8	R8-1	17.4	24.3
9	R9-2		
10	R10-3	45.7	20.4
11	R11-4	12.9	1.5
12	R12-2	16.5	22.6
13	R13-1	25.4	10.2
14	R14-2	52.3	9.8
15	R15-3	27.5	15.7
16	R16-1	45.7	7.7
17	SR-1	15.7	28.4
18	SR-2	11.5	8.7
19	SR-3	18.6	4.8
20	SR-4	20.9	52.8
21	SR-5	21.6	70.0
22	R15-1	12.7	24.2
23	R15-2	14.9	14.8
24	R20-1	15.8	45.0
25	R21-1	21.6	27.0

نتایج تجزیه شیمیایی

نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

اقتباس از فریلون کوزه کنانی ۱۳۷۹

شرکت توسعه علوم زمین

شرکت توسعه علوم زمین (TOZCO)

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:

Element ($\mu\text{g/g}$)

2000.8.24 報

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)			
			Cu	Pb	Zn	Ag
1	R1-2		210	11.0	31.0	0.96
2	RP87-2			23.0	40.0	0.61
3	13-2			24.0	78.0	2.70
4	GS9-1			88.0	190	6.40
5	R29-2			52.0	150	0.36
6	R29-3			19.0	89.0	0.19
7	R19-1			140	250	0.29
8	R27-1			6.40	360	0.18
9	R27-2			105	80.0	1.20
10	R27-3			64.0	55.0	0.29
11	R27-4			14.0	130	0.59
12	R28-2			13.0	50.0	0.15
13	R18-1			70.0	110	3.90
14	18-2			96.0	120	1.20
15	R18-3			68.0	390	3.80
16	R17-1			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			8.80	150	0.098
21	SR-5			10.0	190	0.16
22	R25-1			17.0	55.0	0.29
23	R25-2			19.0	46.0	0.27
24	R20-1			30.0	46.0	0.16
25	R21-1			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:

درخواست کننده:

بیم گزارش:

ماره گزارش:

داد نمونه:

داد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g/g)																	
			W	M.																
1	R7-2			28.0																
2	R7-4			26.6																
3	R8-2			389																
4	R8-4			6000																
5	R8-5			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																				

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 (μ g/g)																	
			A _{Li}																	
1	SR-1	0.094																		
2	SR-2	0.12																		
3	SR-3	0.072																		
4	SR-4	0.29																		
5	SR-5	0.28																		
6	R16-1	0.60																		
7	R25-1	0.20																		
8	R25-2	0.19																		
9	R20-1	0.095																		
10	R20-2	0.068																		
11	R21-1	0.092																		
12	R21-2	0.0085																		
13	R23-1	0.041																		
14	R23-2	0.044																		
15	R23-3	0.020																		
16	R23-4	0.058																		
17	R23-5	0.010																		
18	R26-1	0.014																		
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																		

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

ضمیمه ۲

(نتایج آزمایشهای XRD, XRF)



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
Compu. Cent @ www.dci.co.ir : پست الکترونیکی : ۶۰۰۹۳۳۸

شماره
تاریخ
پوسته

* مالی *

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: ۷۹/۲۲۷***۷۹-۱۰۲
تاریخ گزارش: ۷۹/۳/۱۷
بهای تجزیه: ۵۰۰/۰۰۰ ریال - ۷۷۱ روز هزینه
بابت: ۶۵٪ تحفیف مبلغ - ۲۲۷۵۰۰ 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 نیکفاری
مدیر امور آزمایشگاهها

Investigated by: JAAFARI

Approved by: M. J. NIKFAR



وزارت

طاقة و آموزش عالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
تلفار: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره
تاریخ
پیوست

بسمه تعالی
گروه کانی شناسی
آزمایشگاه پراش پرتو ایکس (XRD)

درخواست کنند: شرکت توسعه علوم زمین

شماره گزارش: ۷۹-۱۰۰۶***۷۹-۳۸۷

تاریخ گزارش: ۷۹/۸/۱۱

بهای تجزیه: ۳۰۰۰۰۰ ریال + هزینه حمل و نقل

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: *سردار*

تجزیه کننده: *نوربخش*

محمد رضا لاریجانی
مدیر امور آزمایشگاهها

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 K-6

کانه اصلی این نمونه کالکوپیریت با بلورهای غیر اتومورف و گاه توده ای میباشد که سطح آن حفره حفره ای شده است. بلورهای این کانی با توجه به شواهد موجود، تحت شرایط هوازدگی قرار گرفته و به مجموعه ای از هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده اند. گوتیت با قدرت بازتابش کمتر نسبت به لپیدوکروسیت مشخص میباشد و کلاً بخش اکسیدی و تیره رنگ کانسنگ را تشکیل داده اند. گسترش زون اکسیدی در این نمونه بیشتر بوده و بخش سولفیدی تنها در صدی اندک از حجم کلی کانسنگ را میسازد کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره BK-20

این نمونه از نظر ماکروسکپی کلاً 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 اینزوتروپ بوده و نشاندهنده رنگ انعکاس داخلی قرمز خونی میباشد. فرم بلورها معمولاً تیغه ای نازک و کوتاه است که اغلب فرمهای گسیخته هلالی شکل و لایه ای متناوب از خود نشان میدهند. با توجه به ویژگیهای ماکروسکپی و فرم میکروسکپی تیغه ای (با اندازه متوسط 180×30 میکرون) که قشرهای متناوب را تشکیل

میدهند، هماتیت از نوع اولیژیست آهنی (oligist iron) میباشد. این تیغه های بلورین هماتیت تحت فرآیندهای سطحی، خود به هیدرکسیدهای آهن گوتیتی تبدیل میشود و بصورت باقیمانده هائی (residuals) در داخل آنها برجای میماند.

نمونه شماره BK-5

بیشترین بخش این نمونه را گانگ تشکیل میدهد که در آن ریز شکافها و فراکچرهائی ایجاد شده است. این ریز شکافها بطریق تراوش توسط هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت (geothite) و لپیدوکروسیت (lepidocrosite) پر شده اند. لپیدوکروسیت بصورت لکه هائی تقریباً مدور و روشن در داخل متن گوتیتی با قدرت بازتابش کم و برنگ خاکستری با رنگ انعکاس داخلی قرمز رنگ قرار گرفته اند و بافت لکه ای (spotted tex.) تشکیل داده اند.

نمونه شماره BK-16

ماکروسکپی کانسنگ نوعی اسکارن فورستریت - منیتیت را تداعی مینماید که بصورت هم رشد تشکیل شده اند.

از نظر میکروسکپی، پارائنز کانه ای این نمونه شامل مارتیت (martite) و مگنتیت باقیمانده (residual magnetite) است. بلورهای اولیه معمولاً اتومورف و تقریباً چهار گوش بوده، حاوی سیستمهای مختلف کلیواژ بوده است و اندازه متوسط آنها تا 200×200 میکرون میرسند. در حقیقت بلورهای اولیه منیتیت بوده که تحت فرآیند مارتیتی شدن تقریباً و بطور کامل به مارتیت که یکنوع هماتیت میباشد تبدیل شده و تنها بقایائی از بلور اولیه منیتیت برجای مانده است.

علاوه بر مارتیت آثاری از لیمونیت و احتمالاً کربنات آهن نیز مشاهده میگردد. کانی فلزی دیگری رؤیت 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 میدهد. این بلورها تحت شرایط اکسیدان و با دخالت فرآیند هوازدگی 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 (Lepidocrosite) (بصورت باندهای نازک و کولوئیدی بهمراه گوتیت و با قدرت بازتابش بالاتر از گوتیت و برنگ طوسی روشن) دربر گرفته شده اند و بافتی باقیمانده (restal texture) بوجود آورده اند.

گاه پیشرفت فرآیند هوازدگی در کانیهایی 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 مالاکیت و دانه هائی فلزی تیره است. کانه گانگ پاراژنز فوق را همراهی مینماید. از نظر میکروسکپی، کانه اصلی این نمونه نیز پیریت با بلورهای اتومورف و با اندازه متوسط 450×450 میکرون است که به شدت تحت فرآیند هوازدگی و پدیده شستشو (leaching) به مجموعه ای کانیهایی 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 (Cu) طی واپاشی پیریت میگردد 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- goethite - 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 میباشد.

از دیدگاه میکروسکپی، ضمن آنکه متن سنگ از آغشتگی های هیدروکسیدی آهن و مالاکیت تشکیل شده شامل بلورهای چند از گوتیت مخلوط با لپیدوکروسیت با جلای فلزی نیز میباشد که خود از جانشینی و دگرسانی دانه های پیریت بوجود آمده اند، چراکه باقیمانده هایی از پیریت اولیه در داخل آنها برجای مانده است. اندازه بلورهای گوتیتی تا $1/8 \times 1/5$ میلیمتر میرسد. در متن کانسنگ دانه ای زرد رنگ و با قدرت انعکاس بالا، ایزوتروپ و به فرم غیر منتظم و با اندازه 30×60 میکرون در کنار بلور گوتیت دیده میشود 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 دید است.

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 لپیدوکروسیت 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 ایزوتروپ بودن، بنظر طلا می آید. در عکس شماره ۲۹ گرچه در کنار بلورهای طلا؟ دانه هایی از هیدروکسید آهن گوتیتی دیده میشود ولی رنگ زرد آن نسبت به

کالکوپیریت غیر عادی می‌باشد. بنابر این توصیه می‌شود 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 هائی چند از کالکوپیریت که از حاشیه شدیداً به هیدروکسیدهای آهن و بطور پیشرفته تبدیل شده اند و بقایائی از کالکوپیریت اولیه برجای مانده، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید، تنها آغستگی های هیدروکسیدی آهن قهوه ای رنگ و دانه های پراکنده و ریز گوتیت در متن کانسنگ قابل رؤیت می‌باشد.

نمونه شماره K-4

پاراژنز 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 $1 \times \frac{1}{2}$ میلیمتر تشکیل شده که بیشترین حجم کانسنگ را شامل می‌شود.

بخش اکسیده که از کانی های گوتیت و لپیدوکروسیت در قالب بلورهائی اتومورف و تقریباً چهار گوش و با اندازه متوسط 500×350 میکرون ظاهر شده از قشرهای متناوب و ظریف در حالت کولوئیدی تشکیل شده است. بلورهای اتومورف مزبور در حقیقت پیریت بوده که از قدمت بیشتری نسبت به کالکوپیریت برخوردار است و بهمین علت بوده که به مجموعه ای از گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده اند. بدین ترتیب میتوان 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 دستخوش عوامل هوازدگی و آبشست شده است.

- بعد از رخداد فاز ۲، پایداری فاز ۱ در مقابل هوازدگی و آبشست بسیار کمتر بوده است.

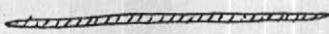





کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره K-82

این نمونه از دو بخش تشکیل شده است. بخش کانه های اکسیده جانشینی که از گوتیت و لپیدوکروسیت تشکیل شده و در قالب بلورهای پیریت بفرم قشرهای متناوب ظریف و در حالت کولوئیدی شکل گرفته اند. ضمن آنکه بقایائی از کانه پیریت اولیه در داخل آنها برجای 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) منحصرآ از بلورهای دیجنیت • کالکوسیت (digenite-chalcosite) و کوولیت تشکیل شده که در بعضی اوقات کوولیت و دیجنیت بحالت میکرو کریستالین و هم رشد در قالب یک بلور بزرگ جایگزین شده اند. در واقع هم رشدی آنها بصورت بافت اکسولوشن میباشد.

جدول پاراژنتیک این نمونه بصورت 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
نموده نشده بودند.

نمونه شماره BK-7

بخش اعظم این نمونه از دانه های بهم پیوسته لپیدوکروسیت در کنار مختصری از کانه گوتیت
تشکیل شده که خود مجموعه ای کانه های جانشینی و هیدروکسیدی آهن ناشی از دگرسانی
بلورهای پیریت هستند. وجود باقیمانده های پیریت در داخل مجموعه هیدروکسیدی آهن مؤید
گفته فوق است.

اواخری آهن بصورت میکروکریستالین و برنگ قهوه ای تیره نیز در بین بلورهای لپیدوکروسیت
و در حالت نیکولهای متقاطع قابل رؤیت میباشد.
کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره K-92 Po

این نمونه به مانند دیگر نمونه ها، بخشی شامل دانه های پیریت است که شدیداً دگرسان شده
و توسط هیدروکسیدهای آهن گوتیتی (فاز خاکستری رنگ) و لپیدوکروسیت (فاز طوسی رنگ)
و در حالت کولوئیدی به فرم قشرهای متناوب ظریف جانشین شده اند.
در راستای فرآیند هوازدگی، کریزوکولا (crysocolla) برنگ آبی فیروزه ای همراه با کربنات
آهن؟ و گانگ تشکیل شده اند.
کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
تلفار: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره :
تاریخ :
پوست :

شماره صحرائی : SIPO

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 کانیهای 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 در حفرات موجود در سنگ میزبان و در کنار کانی گالن تشکیل شده است.

۲- پیریت: کریستالهای پیریت در ابعاد ۵ تا ۴۰۰ میکرون به شکل اتومورف اغلب با گوشه های گرد شده تشکیل یافته است حدود ۸۰ درصد این کانی تحت تأثیر عوامل آلتراسیون به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آتزه 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 آلتراسیون در حال تبدیل به سروریت می باشد. حضور کریستالهای کوچکی از کولین در اطراف کریستالهای گالن نشاندهنده حضور یون مس (Cu) در محیط است. مجموعه ذکر شده حدود ۲۰ درصد نمونه را فرا گرفته 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 چشم می خورد.

۵- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: با تراکم زیاد در حفرات و شکانهای بخش تیره نمونه و



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران - میدان آزادی - خیابان معراج - صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
نمابر: ۶۰۰۹۳۳۸ - پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

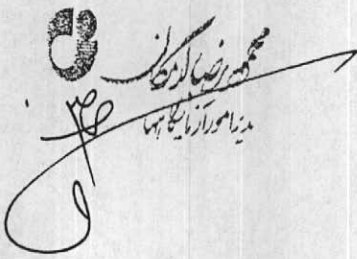
..... شماره :
..... تاریخ :
..... پیوست :

در حاشیه نوعی سیلیکات استقرار یافته اند برخی از اکسیدها در اثر Recrystalization به ذرات کوچک هماتیت تبدیل شده اند اخراج آهن به فراوانی قابل مشاهده است. بافت کانیهای ذکر شده Open Space می باشد.

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

آزمایشگاه کانی شناسی

مژدگی
لاووری


محمد رضا رزایی
مدیر امور آزمایشگاهها

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

هیپی دیومورفیک با گرایش اورتوفیریک (Hypidiomorphic grading to Orthopyric texture) که در آن بلورهای فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کانیه‌های مافیک و کوارتز ضمن هم‌رشدی و قرار گرفتن در کنار هم، بدان دلیل که برخی درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی و پلاژیوکلاز توسط بلورهای ریزتر کوارتز و فلدسپات در برگرفته شده اند، لذا بافت سنگ به سوی اورتوفیریک گرایش می‌یابد. این امر بیانگر تبلور سنگ در جایگاهی نیمه عمیق است.

II- کانیه‌های اصلی تشکیل دهنده سنگ

۱- فلدسپار پرتیتی (perthitic felds.)، با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف در اثر واخوردگی محلول جامد فلدسپار پتاسیک و آلپیت نوعی بافت نواری در متن بلور دیده میشود، اندازه بلورها از 0.4×0.3 میلیمتر تا 1.6×2.5 میلیمتر متغیر بوده، گاه حاوی انکلوزیونهای از پلاژیوکلاز، اسفن و کوارتز بوده، درصد حجمی آنها به ۲۵-۳۰ درصد میرسد. غبارهای قهوه ای رنگ آرزیلی و ویریدی در سطح بلورها نیز پراکنده است.

۲- پلاژیوکلاز (آلپیت - اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل آلپیت، اندازه متوسط بلورها به 1.5×0.9 میلیمتر بوده، نشان دهنده ساخت منطقه ای بوده که

حاکی از تغییر ترکیب شیمیایی در هر زون میباشد، گاه در حاشیه بلور تبدیل شدگی آن به فلدسپات پتاسیک مشاهده میشود و بیانگر بافت راپاکیوی است، در بخش داخلی بلورها آثاری از دگرسانی سریسیتی و ویریدیتی (Viriditic alteration products) دیده میشود. درصد حجمی آن به ۳۵-۳۰ درصد میرسد.

۳- هورنبلند سبز با بلورهای منشوری و گاه سوزنی، حاوی چند رنگی از سبز تیره تا روشن، اندازه متوسط بلورها ۶۰×۱۷۰ 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 ۵٪ میرسد.

۴- بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه غیر اتومورف، با چند رنگی از قهوه ای تیره تا روشن، گاه حاوی انکلوزیونهای زیرکن با هاله واکنشی است. اندازه متوسط بلورها ۵۶۰×۱۱۲ میکرون بوده و گاه به مجموعه ای از کلریت و کانه سیاه آنها هم به مقدار ناچیز تبدیل شده است. درصد حجمی آن ۷-۵ درصد میباشد.

۵- کوارتز با بلورهای ریز و درشت غیر اتومورف معمولاً همراه با فلدسپار پرتیتی و گاه آلیت در واپسین فاز، تبلور یافته اند و معمولاً بصورت مجموعه ای ریزدانه تر درشت بلورهای فوق را در برگرفته اند و بعنوان زمینه متبلور به حساب می آیند. همین حالت است که بافت سنگ را به نوع اورتوفیریک (Orthopyric tex.) متمایل مینماید. درصد حجمی آن به ۲۰-۱۷ درصد میرسد.

III - کانیهای فرعی شامل کانه های سیاه (Opaque ores)، بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف آپاتیت، اسفن با درصد کلی حدود ۵٪.

IV - نوع دگرسانیهها: آرزلی شدن از نوع ویریدیتی (viriditic argillization) سریسیتی شدن (Sericitization)، کلریتی شدن (Chloritization)، اپاسیتی شدن (Opacitization) که همگی با شدت کم هستند و بدین ترتیب میتوان گفت که سنگ از بخش نادگرسان 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 نظر پاراژنز شبیه نمونه K-2-P است ولی از نظر بافتی بطور قطع دارای بافت اورتوفیریک با زمینه فلسیک میباشد و مبین جایگاه نیمه عمیق است. در این نمونه درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟)، کوارتز، کانیههای مافیک بیوتیت و آمفیبول سبز در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات همراشد قرار گرفته اند. نوع دگرسانیهها با نمونه K-2-P مطابقت دارد ولی گاه مشاهده میشود که آمفیبول سبز به بیوتیت تبدیل شده و بیوتیت نسل دوم زایش یافته که حاکی از تاثیر محلولهای پتاسیک میباشد.

اسم سنگ: کوارتز مونزودیوریت پورفیری

(Quartz monzodiorite porphury کوارتزاردار)

نمونه شماره K-3-P

این نمونه از دیدگاه پاراژنز شامل درشت بلورهای فلدسپار پرتیتی، پلاژیوکلاز، کوارتز و مقدار ناچیزی کانیههای مافیک است که در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات همراشد 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 با این تفاوت که سطح بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) بشدت سریسیتی شده و نمونه میتواند وابسته به زون دگرسانی فیلیک (Phyllic alteration zone) عکس شماره ۱ از سیستم

پورفیری مس کالکافی باشد. دیگر دگرسانیها از جمله آرژیلی شدن و ویریدیتی شدن (viriditic alteration) و سیدریتی شدن تا حدودی در سطح نمونه فراگیر میباشند.
اسم سنگ : مونزودیوریت پورفیری کوارتزار به شدت سریسیتی شده
(Highly sericitized quartz monzodiorit porphyry)

نمونه شماره K-4-P

این نمونه شبیه نمونه K-2-P است و تنها تفاوت با آن از نظر درصد حجمی آمفیبول سبز است که مقدار آن در این نمونه خیلی کم بوده به حدود ۱-۲٪ میرسد.
اسم سنگ : مونزونیت کوارتزار تا مونزودیوریت کوارتزار با بافت هیپی دیومورفیک تا اورتوفیریک
Hypidiomorphic to orthophyric quartz monzonite grading to quartz monzodiorite

نمونه شماره K-1-P

بافت سنگ : هیپی دیومورفیک است و در آن بلورهای اتومورف و نیمه اتومورف در کنار هم هم رشدی دارند و بصورت تمام بلورین (holocrystalline) درآمده است.

۱- فلدسپار پرتیتی (perthitic feldspar) با بلورهای غیر اتومورف تا نیمه اتومورف و با اندازه تا $1/2 \times 1/9$ ، حاوی نوارهای عرضی ناشی از واخوردگی محلول جامد که آلبیت بعنوان فاز واخورده در زمینه فلدسپات پتاسیک قرار میگیرد، حاوی مختصر دگرسانی ویریدیتی (Viridite) ، درصد حجمی آن به ۳۷٪ 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 ساختمان منطقه ای (zoning)

structure) تا حدی کم دگرسانی سریستی از خود نشان میدهد و درصد حجمی آن به حدود ۲۸٪ میرسد.

۳- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف در هم‌رشدی با دیگر بلورها قرار دارد و درصد حجمی آن به ۲۰٪ میرسد ضمن آنکه اندازه بلورهای آن به $1/3 \times 0/9$ میلیمتر میرسد.

۴- آمفیبول سبز با بلورهای غیر اتومورف و گاه تیغه ای در نمونه پراکنده و درصد حجمی آن به حدود ۳٪ میرسد. در ضمن این بلور گاه دگرسانی تحمل نموده به بیوتیت تبدیل میشود (عکس شماره ۲).

۵- بیوتیت با بلورهای منشوری و گاه نیمه اتومورف با چند رنگی قهوه ای تیره تا قهوه ای روشن، گاه حاوی انکلوزیونهای از زیرکن با هاله های واکنشی، درصد حجمی آن به حدود ۵٪ میرسد.

۶- کانیه‌های فرعی شامل بلورهای لوزی شکل اسفن، دانه های آپاتیت و همچنین کانه های تیره رنگ و سیاه که معمولاً از دگرسانی کانیه‌های سیلیکاته مافیک نظیر آمفیبول سبز بوجود می آیند، درصد حجمی آنها به ۳-۴٪ میرسد.
اسم سنگ: مونزوگرانیت (Monzogranite)

نمونه شماره K-29-P

این نمونه هم از نظر بافتی و هم از نظر ترکیب کانی ساختی (پاراژنز) شبیه نمونه K-1-P بوده و بنابراین اسم آن: مونزوگرانیت (Monzogranite) میباشد.

نمونه شماره K-44-P

این نمونه با بافت هیبی دیومورفیک و ترکیب کانی شناختی تا حدودی با نمونه K-1-P همساز میباشد، تنها تفاوت آن زیاد شدن درصد حجمی آمفیبول سبز (هورنبلند سبز) است که به حدود ۱۰٪ میرسد و لذا اسم سنگ: مونزوگرانیت آمفیبول دار (Amphibole monzogranite) میباشد.

نمونه شماره K-75-P

این نمونه با بافت هیبی دیومورفیک فرقی اساسی با نمونه K-1-P دارد و آن اینکه درصد کانیهای مافیگ هورنبلند سبز و بیوتیت در آن به ۱۲-۱۰٪ میرسد. فلدسپات پلاژیوکلاز دارای درصدی حدود ۴۰ درصد بوده در صورتیکه فلدسپار پرتیتی به ۲۷-۲۵٪ شاید برسد و از این رو ترکیب سنگ شناختی سنگ به قطب مونزودیوریت سوق مینماید. بنا بر این اسم سنگ: مونزودیوریت کوارتز و آمفیبول دار (Quartz, amphibole monzodiorite)

نمونه شماره K-83-P

این نمونه هم از نظر بافتی و هم از نظر پاراژنز کانی شناختی به نمونه K-1-P شباهت دارد و لذا اسم سنگ مونزوگرانیت (Monzogranite) میباشد.

نمونه شماره K-74-P

این نمونه از نظر بافتی و پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه K-75-P است با این تفاوت که بلورهای پلاژیوکلاز، سریسیتی و ویریدیتی شده و این تیپ دگرسانیهها در سطح نمونه فراگیرند. گاه بلورهای سریسیت تا آن حد رشد کرده که به بلورهای شعاعی و تیغه ای موسکویت تبدیل شده اند. فرایند دگرسانی سریسیتی تحت عوامل هیدرولیز موجب شده تا کانیهای مافیگ جای خود را به میکای سفید بدهند و این کانی در حال حاضر یکی از اجزاء

بیوتیت که جمعاً ۶۰٪ از حجم سنگ را میسازند و در زمینه ای متبلور از کوارتز و فلدسپات (با بافت تداخلی) با درصد حجمی حدود ۴۰٪ فرار گرفته اند و عنوان بافت اورتوفیریک فلسیکی را بخود گرفته است. اندازه درشت بلورها به $1/9 \times 1/2$ میلیمتر میرسد.

نمونه شماره K-54-P

این نمونه عیناً شبیه نمونه K-72-P است و نوعی مونزودیوریت پورفیری کوارتزار تا گرانودیوریت پورفیری (quartz monzodiorite porphyry grading to granodiorite porphyry) میباشد.

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 ساخت منطقه ای (zoning structure)، بمقدار کم سریسیتی شده، حدود 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 ۲۰-۱۵٪ 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 ۱۰٪ از حجم کلی سنگ را ساخته است.

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

۵- زمینه سنگ که از هم‌رشدی کوارتز و فلدسپات ساخته شده، متبلور بوده و اندازه بلورها تا 0.23×0.24 میلیمتر میرسد و جمعاً حدود ۴۰٪ از حجم کلی سنگ را میسازد.

۶- اسم سنگ: گرانودیوریت پورفییری تا کوارتز دیوریت پورفییری
Granodiorite porphyry to quartz diorite porphyry

۱- فلز: نیمی از مورف تا غیر مورف و با اندازه متوسط تا 17×17

۲- فلز: در متن فلدسپات باسیک بعنوان فاز مینور، حدود ۲۵-۳۰٪

نمونه شماره K-71-P

این نمونه گرچه از نظر پاراژنز کانی شناختی شبیه نمونه K-49-P میباشد ولی از نظر بافتی تا حدودی با آن متفاوت است، بدین ترتیب که درصد حجمی درشت بلورهای فلدسپات و کوارتز حداکثر ۳۰-۲۵٪ میرسد، در حالیکه بقیه حجم سنگ شامل زمینه فلسیتی با اندازه متوسط دانه ای 150×150 میکرون که مبین تاثیر نوعی تنش استرس میباشد. احتمالاً فرآیندهای پایانی تفریق ماگمایی در توده نفوذی کالکافی، با افزایش مقدار سیلیس همراه بوده و بعد از نهشته شدن یا در زمان نهشته شدن در اثر نیروهای فشاری ضمن تبلور دوباره جهت یافته نیز شده اند. در این راستا با توجه به تحرک بالای یون سیلیس، رگه و رگچه هائی متقاطع یا منفرد از کوارتز با بافت تداخلی سطح نمونه را فرا گرفته اند.

اسم سنگ: کوارتز دیوریت پورفییری سیلیسی شده یا کوارتز دیوریت پورفییری میلونیتی شده
Silicified (silica veined) quartz diorite porphyry or mylonitized quartz diorite porphyry

نمونه شماره K-13-P

سرنوشت این نمونه نیز به 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 میباشد. پدیده سیدریتی و سریسیتی شدن بطور مختصر قابل دید است.

اسم سنگ: مونوگرانیت پورفییری سیلیسی و میلونیتی شده

Mylonitized & silicified monogranite porphyry

نمونه شماره BK-2 P

این نمونه از نظر بافتی شبیه نمونه BK 26 P است ولی از نظر پاراژنز کانی شناختی، درصد بلورهای بیوتیت کم شده به حدود ۳-۲٪ از حجم کلی سنگ می‌رسد ولی بجای آن بلورهای آمفیبول سبز زیاد شده به حدود ۸-۶٪ می‌رسد. این بلورها اتومورف تا نیمه اتومورف بوده، از خود چند رنگی سبز تیره تا سبز روشن نشان می‌دهد و اندازه متوسط آنها به 0.72×0.48 میلیمتر می‌رسد.

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

نمونه شماره K-93-P

این نمونه شبیه BK-2-P است با این تفاوت که بهیچوجه دگرسان نشده و در آن کانیهای ثانویه دگرسانی مشاهده نمی‌شود.

اسم سنگ: کوارتز مونزونیت آمفیبول و بیوتیت دار (Amphybole-biotite quartz monzonite)

نمونه شماره K-98-P

این نمونه از دیدگاه ترکیب کانی شناختی، بافت و عدم دگرسانی شبیه نمونه K-26-P است و تنها حدود ۱٪ آمفیبول سبز بیشتر دارد و لذا اسم سنگ کوارتز مونزونیت تا مونزوگرانیت بیوتیت دار می‌باشد. (Biotite-quartz monzonite grading to monzogranite)

نمونه شماره K-89-P

بافت سنگ: هیپی دیومورفیک گرانولار (Hypidimorphic granular texture)

سوزنی شکل و با چند رنگی سبز تیره تا سبز روشن پر شده اند. درصد حجمی بلورهای فلدسپات به ۷۵-۷۰٪ میرسد و اغلب تحت پدیده کربناتی شدن قرار گرفته، در سطح برخی از بلورها کلسیت ظاهر شده است. علاوه بر کلسیت، آثار مواد آرزیلی نوع ویریدیته نسبتاً زیاد است. میزان درصد حجمی آمفیبولهای سوزنی به حدود ۲۰٪ میرسد که اغلب به فرآورده های کلریتی و شاید فلوگوپیتی؟ تبدیل شده اند. علاوه بر کانیهای فوق، مقداری کم بیوتیت در کنار کانیهای اصلی نیز تشکیل شده است. کانه های تیره و بلورهای آپاتیت و مقداری زیر کن بعنوان کانیهای فرعی نیز قابل مشاهده اند. درصد حجمی آنها بین ۴-۲ درصد است. رگه ای از دانه های متداخل کوارتز این سنگ را قطع کرده است.

دگرسانیها: کلریتی شدن، فلوگوپیتی شدن؟، کربناتی شدن، آرزیلی شدن از نوع ویریدیته و بالاخره اوپاسیتی شدن

اسم سنگ: سینیت پورفیری آمفیبول دار (Amphibole syenite porphyry)

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

دیوریت پورفیری بیوتیت دار میباشد. بیوتیت مکرر دگونی، نوع های انبوه از بیوتیت حادث شده است.

نمونه شماره BK-19-P

بافت این نمونه اینترگرانولار (intergranular tex.) است و در آن تیغه های پلاژیوکلاز بنحوی رشد کرده اند که در بین آنها فضاهای خالی بوجود آمده و بوسیله 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 0.54×0.24 میلیمتر بوده، سطح آنها بشدت آرزیلی از نوع ویریدیته شده تا آنجا که اثرات ماکل آلبیت-کارلسباد با اشکال قابل رویت میباشد. حدود ۵۰-۴۵٪ از حجم کلی سنگ را تشکیل میدهند.

- بلورهای آمفیبول که به فرم تیغه ای تا سوزنی هستند به شدت دگرسان شده و به فرآورده هائی از سیدریت و کلریت تبدیل شده اند و اندازه آنها تا 0.64×0.2 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 میدهند.