

۲۷۶۱  
TN  
۴۴۴  
۲۲ الف  
۹ س  
۱۳۷۷

## وزارت معادن و فلزات

شرکت ملی صنایع مس ایران

مطالعات اکتشاف مقدماتی ۱۰ اندیس مس در استان کرمان

تهیه کنندگان

محمد رضا سهندی - بهروز برنا - منوچهر سهیلی

مشاور

شرکت توسعه علوم زمین

شرکت توسعه علوم زمین  
شماره ثبت "سایمان فارس" ۲۸۹۶۵

۱۳۷۷

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور  
تاریخ:  
شماره ثبت: ۸۱۲۹۴

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۴	شرح کارهای انجام شده
۵	زمین شناسی
۸	روش و چگونگی کار و حجم عملیات اکتشافی انجام شده
۱۱	✓ اندیس معدنی کوه کلات
	زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس کوه
۱۶	کلات
۱۹	نتیجه گیری و پیشنهادات
۲۱	✓ اندیس معدنی مس کم سفید
	زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس
۲۶	کم سفید
۳۱	نتیجه گیری و پیشنهادات
۳۳	✓ اندیس معدنی مس گریشیک
	زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس
۳۹	گریشیک (محلای)
۴۳	نتیجه گیری و پیشنهادات
۴۵	✓ اندیس معدنی شیر کوه
	زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس
۵۱	شیر کوه

- ۵۷ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۶۰ ✓ اندیس مس گشولیک  
زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس  
گشولیک
- ۶۶
- ۷۱ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۷۳ ✓ اندیس معدنی آقین  
زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس  
آقین
- ۷۹
- ۸۸ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۹۱ ✓ اندیس معدنی مس پرواز  
زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس  
پرواز
- ۹۸
- ۱۰۵ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۱۰۹ ✓ اندیس معدنی مس سنگلاموشک  
زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری محدوده  
معدنی سنگلاموشک
- ۱۱۵
- ۱۲۰ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۱۲۴ ✓ اندیس معدنی گوردراز  
زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری محدوده  
معدنی گوردراز
- ۱۲۹
- ۱۴۰ نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۱۴۳ ✓ اندیس معدنی دوزخ دره
- زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری محدوده
- ۱۴۹ معدنی دوزخ دره
- ۱۵۴ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۱۵۷ نتایج کلی از جمع بندی مطالعات واكتشافات انجام شده در نواحی مورد بررسی
- ۱۵۷ زون معدنی کهنوج - قلعه گنج - آورتین
- ۱۵۸ زون معدنی جبال بارز
- ۱۶۰ منابع و ماخذ
- ۱۶۱ پیوست‌های مربوطه
- ۱۶۲ پیوست شماره ۱ (نتایج بررسیهای سنگ شناسی اندیسها)
- ۲۳۰ پیوست شماره ۲ (نتایج بررسیهای مینرالوگرافی اندیسها)
- ۲۵۵ پیوست شماره ۳ (نتایج آنالیز شیمیایی اندیسها)

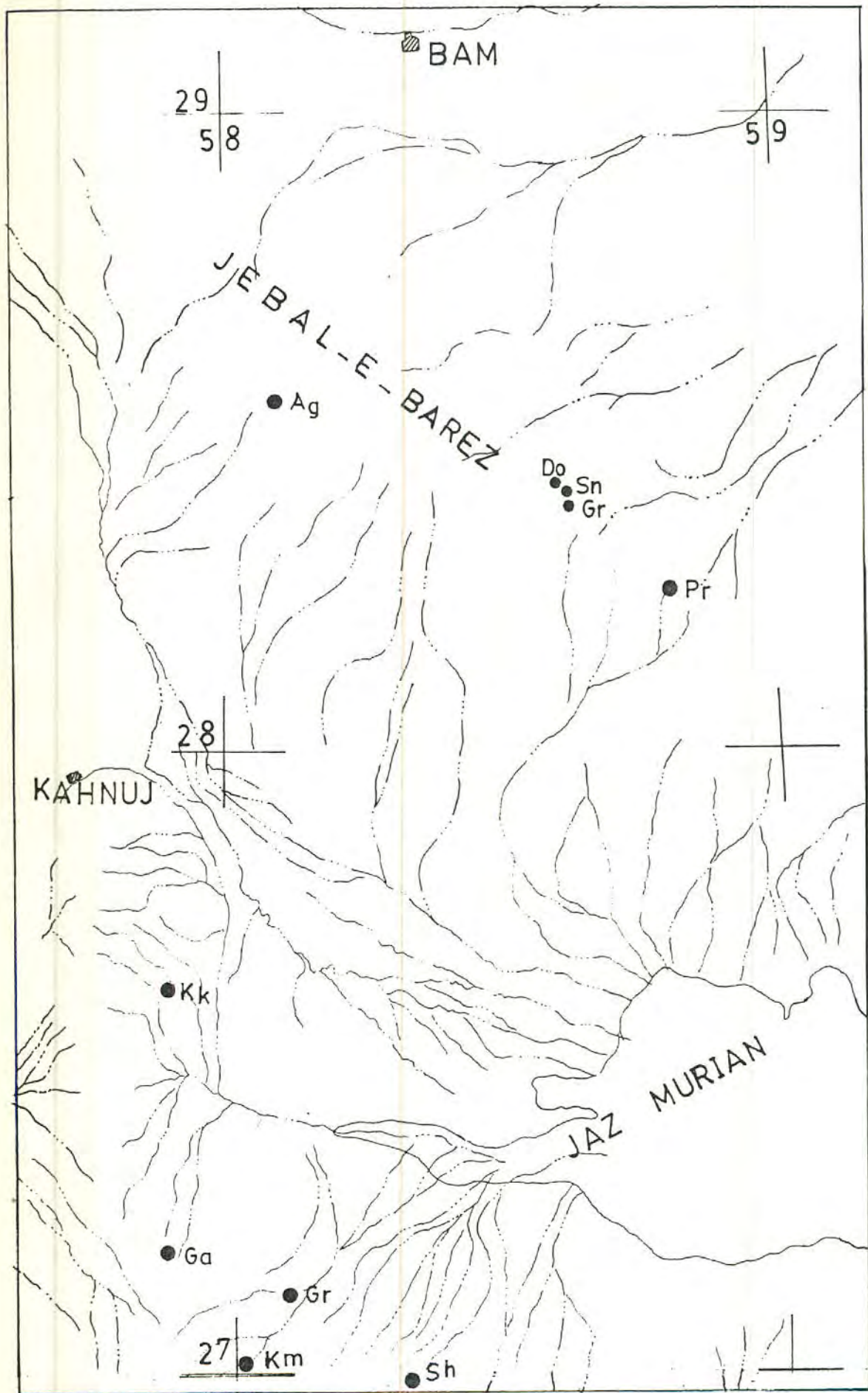
اندیس های معدنی مورد مطالعه همانطور که در دوپهنه جغرافیائی متفاوت قرار گرفته اند از نظر زمین شناسی (نوع سنگ میزبان و شرایط تشکیل) و ژئودینامیکی در دو پهنه مختلف قرار میگیرند.

دسته ای از این اندیسهای معدنی در داخل تشکیل دهنده های سنگی مربوط به پوسته اقیانوسی و در ارتباط با مانتل و دسته ای دیگر در ارتباط با ماگماتیسیم اسید و متوسط بعد از ائوسن (Post Eocene) و سنگهای ولکانیک و پیرو کلاستیک ائوسن مربوط به کمان ماگماتیک (magmatic Arc) می باشند.

در پهنه زمین شناسی و زمین ساختی مربوط به پوسته اقیانوسی، خصوصاً در سنگهای بازیک زیر دریائی آن قابلیت وجود مینرالیزاسیون مس و یا بعبارت دیگر کانسارهای مس از نوع Massive Sulfided میتواند وجود داشته باشد. در صورتیکه مینرالیزاسیون و کانسارهای موجود در دسته دیگر که در ارتباط با ماگماتیسیم اسید و متوسط تشکیل میگردند کانی زائی مس از نوع پورفیری میتواند باشد. بنابراین با توجه به این دیدگاه و قانونمندی و باشناخت کامل از شرایط تکوین زمین شناسی این دوپهنه، می توان در جهت جمع آوری اطلاعات مربوط به هر کدام از اندیسها تلاش نمود.

در این رابطه اندیسهای موجود در محل کوه کلات، اندیس کریشیک (محلاتی)، اندیس کم سفیدو اندیس موجود در شمال غرب آورتین یا شیر کوه علیرغم قرار گرفتن در مجموعه سنگ شناختی «گنج» Gang Complex با اندیس شمال دورکان (اندیس گشولیک) که در مجموعه سنگ شناختی در انار Dar Anar Complex قرار دارد در یک پهنه زمین شناسی و زمین ساختی که همانا تشکیل دهنده های پوسته اقیانوسی Neotethys خصوصاً سنگهای متوسط و بازیک

زیر دریائی مربوط به آن قرار گرفته و اندیس آغین، اندیس شرق گود ماهی (پرواز - واقع در شمال میل فرهاد) و اندیس های شمال نگسیان (اندیس دوزخ دره، اندیس سنگلاموشک و اندیس گوردراز) در کمر بند ولکانیکی و ماگماتیسم ارومیه - بزمان قرار گرفته اند.



Scale:1,000,000

موقیعت جغرافیائی اندیس های مورد مطالعه

## شرح کارهای قبلی انجام شده

نواحی مورد مطالعه که شامل ده اندیس مس می باشد تماماً در جنوب استان کرمان واقع می باشند. این ذخائر از دیرباز مورد توجه معدن کاران قدیمی بوده است بطوریکه آثار کوره های ذوب قدیمی و کنده کاوهایی که به عهد باستان منسوب می شود و همراه تفاله ها و سرباره های ذوب (Slags) همگی دلالت بر سابقه دیرینه معدن کاری در این خطه دارد. شواهد نشان می دهد که از کانسنگهای معدنی این نواحی پس از استخراج و حمل در محل هایی که دارای آب و سوخت کافی بوده برای دستیابی به مس خالص کوره هایی احداث می گردیده و طی مراحل این فلز بازیافت می شده است.

در بعضی از محدوده های مورد مطالعه اخیر بقایای این کوره ها و ظروف سفالین قدیمی و سرباره های ذوب بخوبی دیده می شود.

از مطالعات و کارهای زمین شناسی و اکتشافی اساسی قرن اخیر می توان به پروژه شرق ایران که با همکاری سازمان زمین شناسی و کارشناسان خارجی انجام گرفت، اشاره نمود. این پروژه در محور کهنوج- قلعه گنج- رمشک توسط شرکت پاراگون از کشور استرالیا و در کوه های جبال بارز توسط شرکت اینترکان آمریکا و انستیتو زمین شناسی و اکتشافات معدنی از کشور یوگسلاوی در سالهای ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۸ عملیاتی شامل تهیه نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی و بهمراه اکتشافهای چکشی جهت دستیابی به مواد معدنی صورت پذیرفت.

با کشف ذخائر مس پورفیری در زون ارومیه- دختر اهمین اولویت های اکتشافی در این نواحی دو چندان گردید. بطوریکه پس از انقلاب اسلامی شرکت ملی صنایع مس ایران قصد داشت این مناطق پیشنهادی از اکتشافات قبلی را همواره مورد بررسی قرار دهد. بهمین منظور



منظور طرحی برای اکتشاف مس در اداره اکتشافات و توسعه معادن برای مطالعات مقدماتی بر روی تعدادی از اندیسهای مس در نواحی جنوب کرمان، جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان مورد تصویب و پیگیری قرار گرفت که متعاقب آن قراردادی مابین مجری امور اکتشافات و توسعه معادن از یک سو و شرکت توسعه علوم زمین در خصوص بررسیهای اکتشافی بر روی ده اندیس در نواحی جنوب کرمان منعقد گردید. که گزارش حاضر در چهارچوب عملیات اکتشاف مقدماتی مس بر روی اندیسهای کوه کلات، محلاتی، شیر کوه، کم سفید، گشولیک، آقین، پرواز، دوزخ دره، سنگلاموشک و گوردراز میباشد.

## زمین شناسی :

پیش از شرح اندیس‌هائی که در واحد سنگی مجموعه گنج Gang Complex قرار دارد ابتدا به توصیف سنگ شناختی این واحد میپردازیم .

این واحد که با طول حدود ۱۴۰ کیلومتر و با پهنای نمایان حدود ۱۲ کیلومتر در غرب و جنوب غرب کفه جازموریان از ۳۵ کیلومتری شمال بخش قلعه گنج در شمال شروع و تا آبادی رمشک در جنوب شرق گسترش پیدا میکند، از سنگهای ولکانیک بازیک (همراه با ساخت بالشی) و متوسط و سنگهای ولکانیک برش بازیک تشکیل گردیده که در داخل آن دایکهای موازی فراوانی با ترکیب اسید و متوسط تزریق شده اند . میزان سنگهای رسوبی تشکیل دهنده این واحد نسبتاً خیلی کم شامل رسوبات توریدابیتی نازک لایه، ماسه سنگ و فورش با درون لایه های رادیولاریتی میباشد . فسیل‌های پلانگتون که از این رادیولاریتهای آهکی مطالعه شده سن کرتاسه بالا (Companian- Maestrichtian) را به این واحد سنگی نسبت میدهد . تعیین سن رادیومتریک هم که بر روی دایکهای پورفیری این واحد صورت گرفته سن ۸۱/۶+۹ میلیون سال معادل اتاژ سنونین (Senonian) را به این واحد نسبت میدهد .

گدازه‌های این واحد سنگی از نظر ژئوشیمیائی کالک الکالن و از یک ماگمای تولییتی فقیر از K2O منشاء گرفته اند که ویژگی جزایر کمائی را نشان میدهند . بطور کلی خروج این گدازه ها و تزریق دایکها در داخل آن در یک زون کششی مربوط به یک کافت در حال گسترش صورت گرفته است .

این واحد سنگی و دیگر واحدهای متعلق به ردیفهای افیولیتی همچون واحد سنگی مجموعه بندزیارت، واحد سنگی، مجموعه در انار، واحد سنگی مجموعه مختار آباد و واحد سنگی مجموعه رمشک که مربوط به یک حوضه اقیانوسی واقع بین لبه جنوبی بلوک لوت (از

شمال) و لبه شمالی باریکه ای از پوسته قاره ای (سازندهای دورکان و باچگان) از سمت جنوب میگردند به افیولیت های حلقه افیولیت داخلی معروف هستند. که معمولاً ردیف کامل افیولیتی را بطور سالم، دست نخورده و غیر تکتونیزه نشان میدهند.

## روش و چگونگی کار و حجم عملیات اکتشافی انجام شده

ارزیابی و بررسی مس زائی بر روی ده اندیس پیشنهادی در نواحی جنوب کرمان از دیدگاه کانی سازی، نوع کانسار، وضعیت عیاری، نوع کان سنگ معدنی، عناصر همراه، سنگ در برگیرنده متالوژنی و منشاء و وزنز کانسار و دیگر مشخصات فنی آن در چهارچوب اهداف ترسیم شده طی چند مرحله صورت گرفت.

در اولین مرحله جمع آوری اطلاعات موجود در باره محدوده های معدنی پیشنهادی و داده هایی که بنحوی به موضوع مورد مطالعه مرتبط میگردد اعم از کتب، گزارشات، مقالات و نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی و مغناطیس هوائی و دیگر سوابق موجود و انجام گفتگو با مسئولین و کارشناسان ذیربط و دیگر افراد متخصص صورت گرفت. لازم به ذکر است که انجام این مرحله در تمام طول مدت قبل و بعد از عملیات صحرائی و تدوین نهائی این نوشتار ادامه داشته است.

پس از گذر این مرحله و جمع بندی از اطلاعات و داده های قبلی، برنامه ریزی و شناخت ترکیب تیم صحرائی متشکل از دو گروه شامل زمین شناسی و اکتشاف چکشی و معدنی مشخص گردید. طول مدت عملیات صحرائی برای هر یک از گروهها ۳۰ روز با سه کارشناس و دو راننده و یک آشپز و تعدادی کارگر و دو دستگاه خودروی صحرائی بطول انجامید.

اجرای عملیات صحرائی و اکتشافی در ۱۰ محدوده معدنی جداگانه شامل کوه کلات، کم سفید، گری شیک (محلای)، شیرکوه و گشولیک واقع در محور کهنوج - قلعه گنج - آورتین و محدوده های آقین، پرواز، سنگلاموشک، گوردراز و دوزخ دره واقع در کوههای جبال بارز حد فاصل جیرفت - بم - نرمانشیر و محمد آباد ریگان متمرکز گردید.

هر یک از این محدوده ها به تفکیک مورد ارزیابی دقیق اکتشافی قرار گرفت . کلیه نمونه گیری ها از زونهای کانه دار، رگه های معدنی، نواحی دگرسان شده، آلتراسیونها، نواحی مستعد معدنی، سنگ درونگیر معدنی و یا تغییرات لیتولوژیکی جمعاً به تعداد ۳۰۱ نمونه برای آزمایشات مختلف از جمله آنالیز مس و در صورت لزوم برای دیگر عناصر، بررسیها و مطالعات پتروگرافی، بررسیها و مطالعات اورمیکروسکوپی و مینرالوگرافی پس از تفکیک و تنظیم لیستهای مربوطه ارسال گردید .

برای مشخص شدن محل دقیق هر نمونه اخذ شده یک نقشه کروکی زمین شناسی و نقشه کروکی موقعیت جغرافیایی نمونه ها برای هر یک از اندیسها بطور جداگانه تهیه گردید . در نقشه کروکی زمین شناسی کوشش شده که کلیه واحدهای سنگی و ارتباط آن با زون مینرالیزه و عوامل تکتونیکی موجود، منعکس باشد . همچنین برای مشخص شدن وضعیت کانی سازی و ارتباط واحدهای سنگی با یکدیگر یک مقطع زمین شناسی از محدوده هر یک از اندیسها برای نمایش زونهای مینرالیزه در عمق ترسیم و تهیه شده است . برای نشان دادن نمای کلی محدوده های معدنی مورد مطالعه از هر یک از اندیسها به تفکیک عکس پانورامایی که شمای کلی منطقه مورد مطالعه را نشان بدهد تهیه گردید .

مجموعاً تعداد سه نمونه از هر کانسار و جمعاً ۳۰ نمونه از کل اندیسها برای بررسیهای میکرو سوند و مقاطع صیقلی ( مینرالوگرافی ) و تعداد ۲۰ نمونه از هر اندیس معدنی و جمعاً ۲۰ نمونه برای آزمایش آنکلوژیون و ۵ نمونه از هر محدوده معدنی جمعاً به تعداد ۵۱ نمونه ( یک نمونه اضافی از محدوده معدنی آقین اخذ شده ) برای آزمایش سنگ شناسی و مطالعه مقاطع نازک و تعداد ۲۰ نمونه از هر اندیس جمعاً ۲۰۰ نمونه برای آزمایش مس و احیاناً دیگر عناصر برداشت گردید . که متعاقباً پس از دریافت نتایج و تلفیق داده های صحرائی و جمع بندی از نتایج حاصله و طی مراحل دفتری گزارش نهائی و نقشه های مربوطه به همراه

نتیجه گیری و پیشنهادات برای هر یک از اندیسهای معدنی و اظهار نظر کلی از اکتشافات  
اخیر به کارفرما ارائه میشود.

## اندیس معدنی کوه کلات:

موقعیت جغرافیایی: این اندیس کم و بیش در ۷ کیلومتری جنوب و جنوب غرب آبادی شومیری قرار گرفته است. آبادی شومیری در جنوب شرق شهرستان کهنوج میباشد و از ۳۵ کیلومتری جاده کهنوج به قلعه گنج، راه خاکی که به آبادی چاه میرک منتهی میگردد از این آبادی گذر می نماید. (نقشه توپوگرافی شماره ۱)

موقعیت زمین شناسی: اندیس کلات در داخل واحد سنگی مجموعه گنج قرار گرفته که در این محل از سنگهای ولکانیک بازیک (اسپلیت)، سنگهای ولکانیک متوسط (کراتوفیر و کوارتز کراتوفیر)، توف های بازیک و درون لایه های نازک چرت تشکیل گردیده است. دایکها با ترکیب اسید (داسیتی) و متوسط (آندزیتی) بطور موازی باهم و با روند شمال، شمال غرب - جنوب، جنوب شرق در داخل ولکانیک تزریق شده است. ضخامت این دایکها از ۱ متر تا ۲ متر متغیر و امتداد آنها W ۲۰ تا N- ۱۵ و شیب آنها زیاد و بسمت شرق میباشد. (عکس شماره ۱)

زون آلتزه و دگرسان شده که التراسیون آن از نوع هیدروترمال میباشد با اپیدوتیزاسیون و کلریتزاسیون سنگهای بازیک و کائولینیزاسیون و با رنگ آمیزی قرمز اکسید آهن در سنگهای اسید در سرزمین مشخص میشود.

دایکهای اسیدی کائولینیزه شده حاوی کانیهای پیریت التره میباشد که اکسید آهن حاصل از التراسیون پیریت باعث رنگ آمیزی سنگ میزبان گردیده است.

گسلها و عملکرد محلولها در محل و طول این گسلها، کنترل کننده زونهای آلتراسیون میباشد، بطوریکه در طول گسلی که با روند شمال غرب جنوب شرق از محل اندیس به سمت شمال غرب (به موازات گسل جیرفت و گسلهای موازی با آن) کشیده، میشود تا ۲/۵

کیلومتری شمال محل اندیس در طول گسل التراسیون همراه با رنگ آمیزی اکسید آهن در سنگ محاور گسل همراه با جابجائی محلولهای سیلیسی توام با کانی زائی پراکنده مالا کیت دیده میشود.

زون آلتزه کلات با امتداد N-50-60-W حدود ۳۰۰ متر طول و تقریباً ۷۰ متر عرض دارد. زون آلتراسیون کلات در محل برخورد دو گسل قرار گرفته، گسل تقریباً شمال شمال باختر - جنوب جنوب خاوری با روند تقریبی N15-20W که کم و بیش به موازات گسل جیرفت میباشد. گسل دیگر که حد شمالی زون التراسیون را محدود میکند دارای امتداد تقریبی N50-60W میباشد.

جمع بندی نتایج حاصل از بررسیهای سنگ شناسی مقاطع نازک سنگ شناسی نمونه هائیکه از این محل برداشت شده K.K15.12.11.10-2 نشان میدهد که:

۱- بلورهای پلاژیوکلاز سدیک (البیت) تشکیل دهنده گدازه های اسپلیتی و کراتوفیری بر اثر دگرسانی کم و بیش آرژیلی (با کانیهایی رسی) شده است.

۲- کانیهایی حاصل از تبلور زمینه شیشه ای سنگ در اثر دگرسانی به کانیهایی رسی و کلریت تجزیه شده اند.

۳- حفره ها (vesicle) های موجود در این ولکانیک زیر دریائی، به صورت مدور و بیضوی از فیبری با فیبری اسفرلیتی به همراه کم و بیش کانیهایی گروه سیلیس (کوارتز - کالسه دوئن) و گاه اکسیدهای آهن اشغال شده اند در مواردی بلورهای درشت اپیدوت (پیستاسیت زوئیزیت و کلینوزوئیزیت) نیز در حفره ها دیده میشوند.

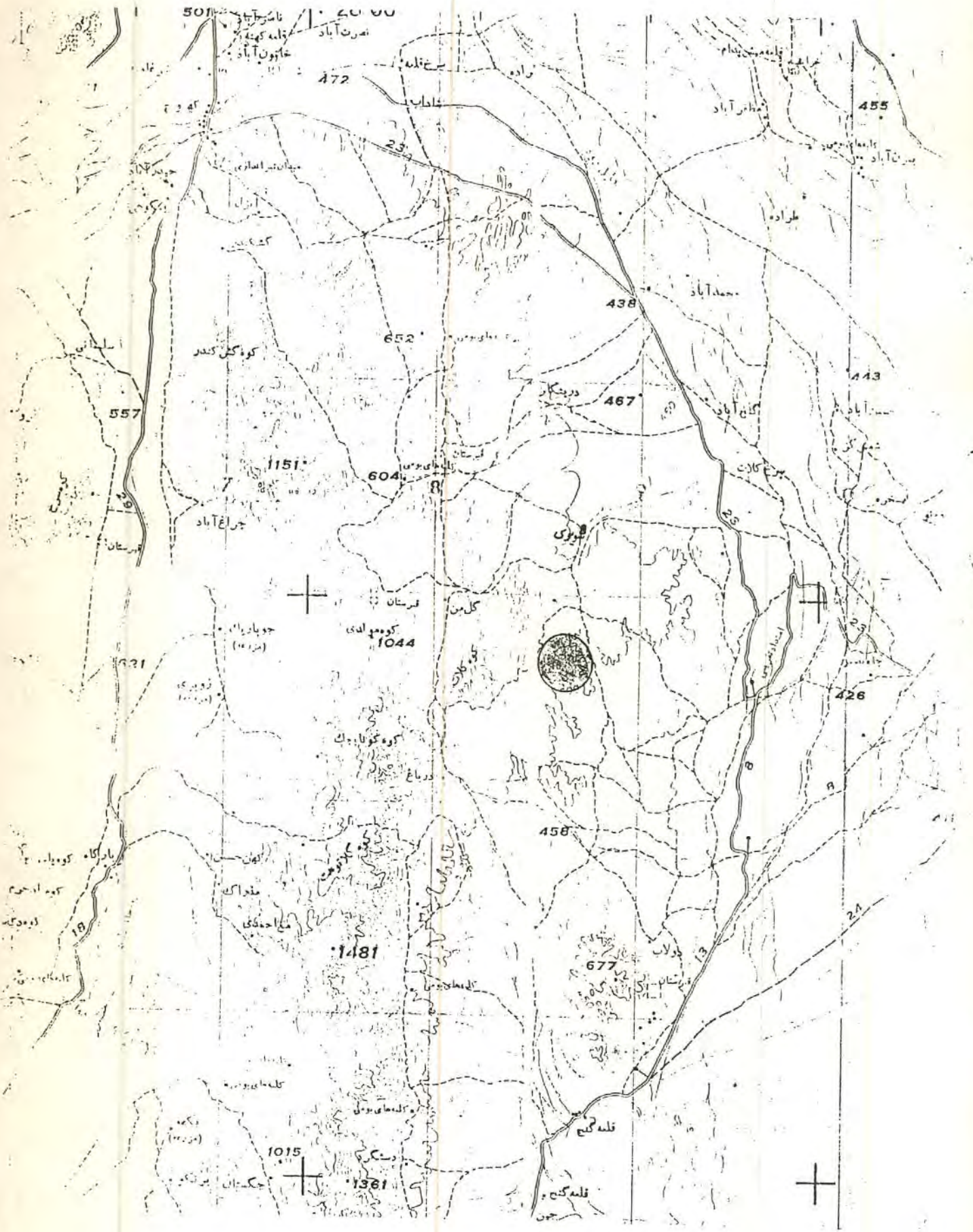
۴- در تمامی نمونه ها کانیهایی ثانویه مانند کربنات، کلریت - کالسدوئن اکسیدهای آهن و لوکوکسن علاوه بر زمینه سنگ به صورت رگه و رگچه هائی سنگ را قطع میکنند. در این رگه و رگچه های سیلیسی (کوارتز و کالسه دوئن) بلورهای کوبیک اولیه اوپاک



(اکنون هماتیتی) نیز به چشم میخورند که ممکن است پیریت اولیه باشند.  
یکی از کانیهای ثانوی این سنگ ها کانی زئولیت است که به فراوانی در زمینه سنگ و  
حفرات دیده میشود کانیهای این گروه با حالت فیبری شعاعی واسفرولیتی بخشهای مهمی از  
سنگ را تشکیل میدهند.

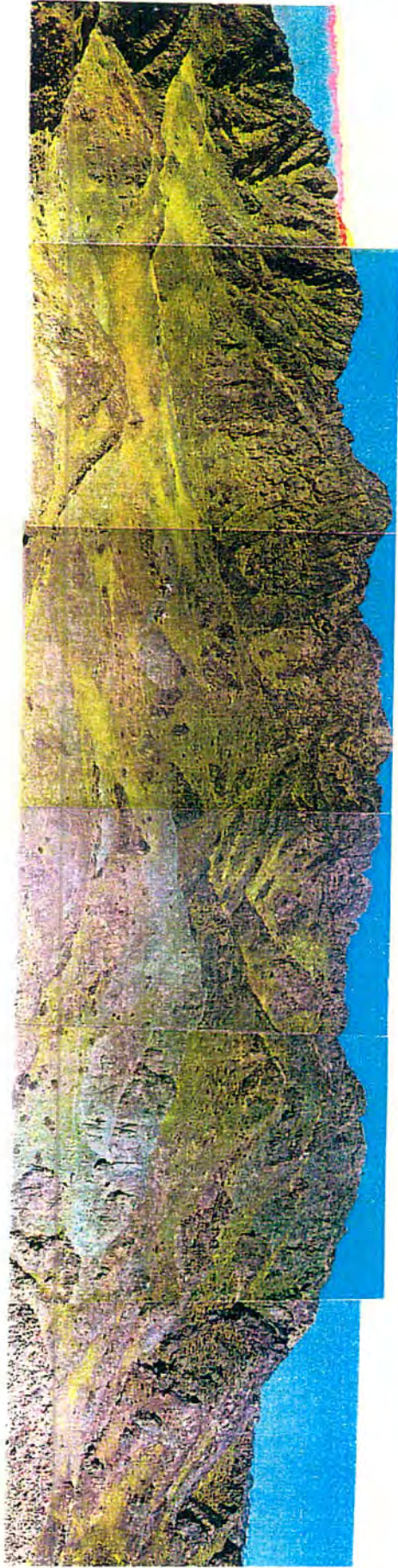
۵- در زمینه سنگ Ground mass نیز بلورهای شکلدار و بی شکل اوپاک که توسط  
اکسید آهن (هماتیت جانشین شده اند) همراه با لوکوکسن دیده میشود. «عکس نقشه شماره

«۱



موقعیت جغرافیائی اردیس مس کوه کلات

نقشه توپوگرافی شماره ۱



سنگین شادریں و سبز پہاڑوں کی گھاٹی

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس کوه کلات

همانطور که در قسمت زمین شناسی گفته شد بخش اعظم این محدوده در اشغال مجموعه ای موسوم به کمپلکس گنج است.

در محل اندیس کوه کلات سنگهای تیره رنگ اسپیلیتی بطور وسیع حضور دارند. این سنگها طی فرآیندهایی شدیداً کلریتیزه و اپیدونیزه شده اند، بطوریکه ساخت های شعاعی کانیهای گروه اپیدوت، شامل پیستاسیت و زوئیزیت همراه با کانیهای گروه سیلیسی عمدتاً کوارتز و کالسدون بشکل رگچه ای و حفره دار در این بخشها دیده میشوند.

افزون بر سری های یاد شده و در راستای سری گسلها و شکستگی های طولی و همسوبا گسل ساختاری جیرفت سنگهای زرد تا قهوه ای رنگ با دگرسانی آرژیلیتی درون واحد اسپیلیتی برونزد دارد. این سنگها در محدوده اندیس کوه کلات حداقل ۴۰۰ متر طول و ۵۰ تا ۷۰ متر (عرض زون) پهنا را شامل میشوند. درون این زون رگه های لیمونیت و آهن دار و ژاسب به ضخامت حداقل ۵ سانتی متر تا حداکثر ۰/۵ متر برونزد دارند. در حقیقت این کلاهکهای آهن دار بشکل گوسن و در اثر هوازدگی و لیچینگ (آبشست) پیریت به کانه های گوتیت، لیمونیت، لپیدوکروسیت و با همراهی سیلیس به ژاسب متحول گردیده است. بافت این رگه ها شبکه ای میباشد. احتمالاً مس بشکل کانه های اکسیدی و کربناته از نوع مالاکیت در این زونها یافت میشود.

در راستای گسلهای طولی فوق الذکر زونهای آهن دار تا کیلومترها درون سنگهای ولکانیکی بازیک ادامه دارد.

در حاشیه این رگه ها آلتراسیونهای آرژیلیتی و لیمونیتی با رگچه هایی از کالسدوئن و سیلیس آمورف و ژاسب و کلسیت و ژئودهای سیلیسی و حفره های پر شده از کالسدوئن به وفور دیده میشود. این فرایندها میتوانند در اثر چرخه های گرمایی و از طریق کانالهای ارتباطی موجود نظیر گسل ها و شکستگیهای موجود شکل گرفته باشد. در مرحله اولیه گرمایی و هیدروترمالی کانه های سولفور نظیر پیریت و احتمالاً کالکو پیریت و غیره شکل گرفته و سپس در اثر عوامل جوی و فرایندهای هوازدگی و با متحول شدن سولفورهای اولیه، کانه های مالاکیت، کریزوکل، گوتیت، لیمونیت، لپیدوکروسیت و غیره تشکیل شده است. برای مشخص شدن وضعیت مینرالوگرافی رگه های معدنی تعداد سه نمونه تحت شماره های K.K.-7, K.K.-17 و K.K.-20 به آزمایشگاه مقاطع صیقلی و کانه نگاری ارسال گردید که نتایج حاصله مشاهدات صحرایی را تأیید نمود. در این نمونه ها اخرای آهن قرمز رنگ با ساخت لامیناسیون و کولو فورم (Colloform) بطور اساسی و غالب در مقطع دیده شد. در کنار بلورهای اتومورف چهار گوش با ساخت لامیناسیون متحدالمرکز و تناوبی از گوتیت و لپیدوکروسیت قرار دارند. از فراورده های ثانویه حاصل از Leaching (آبشست) فازهای سولفیدی بوجود آمده اند. پیریت بشکل کریستالهای نیمه اتومورف به اندازه  $800 \times 400$  میکرون مشاهده گردید. (رجوع شود به نتایج اورمیکروسکوپی در این گزارش) مس زائی در این زونها و رگه های معدنی بسیار ناچیز و بطور غیر اقتصادی میباشد. قالب کانی سازی از نوع آهن دار و لیمونیتی است. تعداد ۲۰ نمونه جهت تعیین عناصر فلزی نظیر مس، روی و سرب از رگه های معدنی و زونهای آهن دار و سنگ در برگیرنده اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۱ ذیلاً منعکس میباشد.

شماره نمونه	عیار مس بر حسب گرم در تن	عیار سرب بر حسب گرم در تن	عیار روی بر حسب گرم در تن
K.K-1	۱۶۰	۱۰۶	۹۰
K.K-2	۴۰	۱۰۰	۹۸
*K.K-3	۶۰	۸۳	۶۸
K.K-4	۲۰۰	۸۶	۱۰۰
K.K-5	۱۴۰	۸۶	۲۰۶
*K.K-6	۳۰	۹۷	۱۰۸
*K.K-9	۲۵۰	۸۶	۱۳۶
*K.K-10	۱۰۰	۸۰	۱۳۴
K.K-11	۲۰۰	۷۷	۲۰۶
*K.K-12	۳۶۰	۸۰	۱۰۰
K.K-13	۴۰	۹۴	۴۴
K.K-14	۴۳۰	۱۰۰	۲۶
*K.K-15	۵۰	۸۰	۴۵
*K.K-16	۱۷۰	۹۱	۱۱۲
*K.K-17	۲۳۰	۹۴	۴۰
K.K-18	۵۴۰	۸۳	۷۶
K.K-19	۸۲۰	۱۰۳	۶۴
K.K-20	۳۳۰	۹۱	۱۳۴
K.K-23	۱۸۰	۱۳۷	۲۶
میانگین عیار در اندیس کوه کلات	۲۲۸	۹۲	۹۵

\* این نمونه‌ها از زونهای دگرسان برداشته شده‌اند.

جدول شماره ۱: نتایج داده‌های آزمایشگاهی مربوط به نمونه‌های اخذ شده از اندیس کوه

کلات

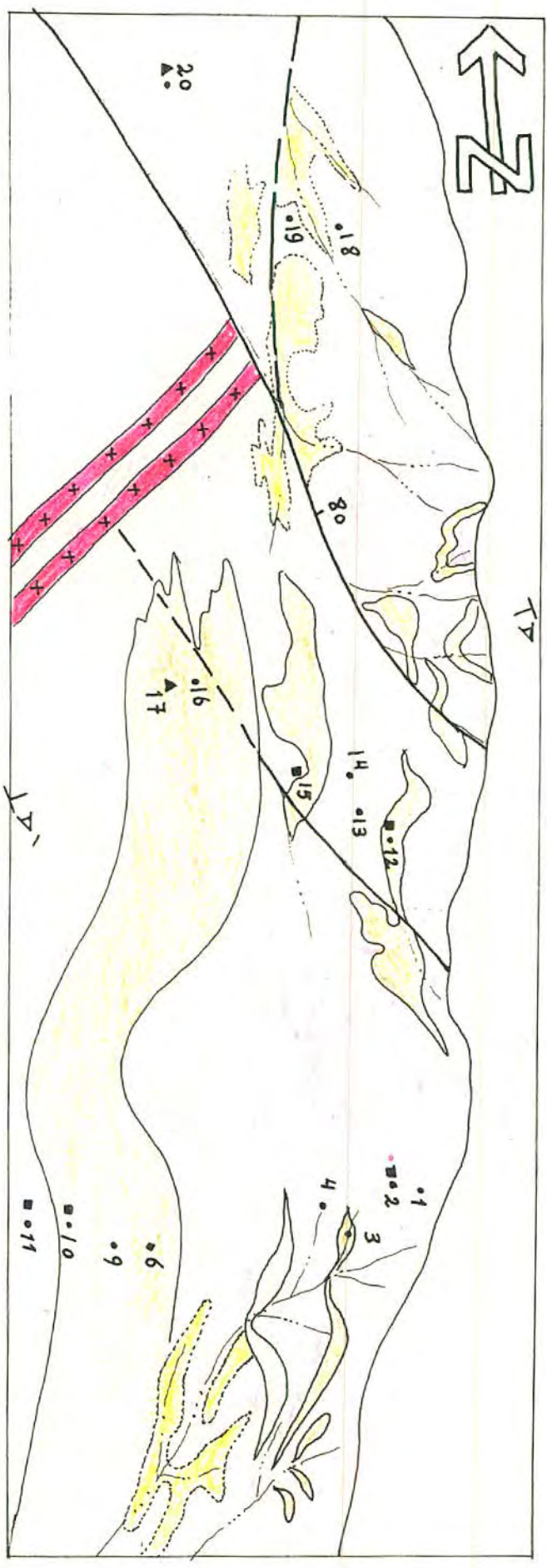
عیار مس در این محدوده حداکثر ۸۲۰ گرم در تن و حداقل ۳۰ گرم در تن و بطور متوسط ۲۲۸ گرم در تن و عیار سرب و روی تقریباً بطور یکسان و به ترتیب حداکثر ۱۳۷ و ۲۰۶ گرم در تن و حداقل ۲۶ و ۷۷ گرم در تن و بطور میانگین ۹۵ و ۹۲ گرم در تن بدست آمد (رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)

### نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده اندیس کوه کلات از نظر مس زائی بسیار ضعیف و غیر قابل اقتصادی میباشد.

کانی سازی از نوع گرمایی و تکتونیک نیز عامل کنترل کننده زونهای لیمونیتی و آهن دار بوده است. علیرغم وجود ساز و کارهای لازم برای تشکیل کانسارهای نیپرمیوسولفاید و لیکن هیچگونه شواهدی دال بر برونزدهای چنین مسیوهای فلزی در محدوده مورد مطالعه مشاهده نگردید. لذا انجام هیچگونه عملیات اکتشافی بیشتر را در این محدوده توصیه نمیگردد.

Sketch map of KUH-e-KALAI copper mineralization



LEEGEND

Recent Alluvil

Splilite

Alteration splilite

Dyke

Fault

Dip

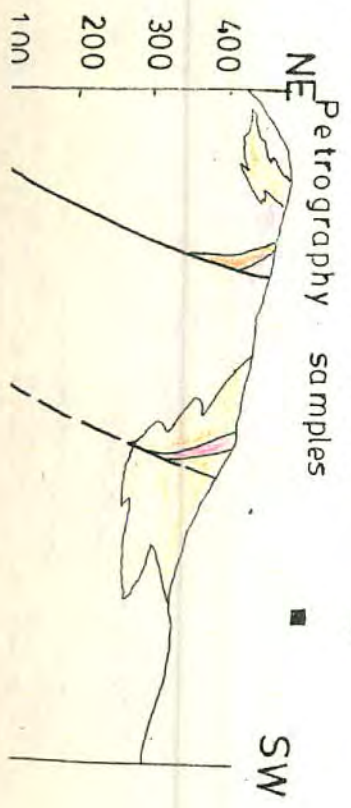
Geological section

Chemical analyse samples

Polish section samples

Petrography samples

Scale  $\neq$  1:300





## اندیس معدنی مس کم سفید

این اندیس در ۸/۵ کیلومتری شمال آبادی کم سفید، ۲۲ کیلومتری شمال غرب آبادی قلعه مارزودر شرق رودخانه کم سفید (در جنوب آبادی گوستک، گوست گو) قرار دارد. برای دسترسی به این اندیس باید از جاده قلعه گنج به رمشک استفاده نموده و قبل از رسیدن به آبادی کلات مالک (حدود ۱۷ کیلومتر مانده به کلات مالک) با استفاده از جاده فرعی که در مسیر رودخانه کم سفید قرار دارد به سمت آبادی مترو که گریشیک «به غلط محلاتی» حرکت نمود. (نقشه توپوگرافی شماره ۲)

### موقعیت زمین شناسی:

این اندیس در داخل واحد سنگی مجموعه گنج قرار گرفته و سنگ میزبان اندیس سنگهای بازیک و متوسط ولکانیکی زیر دریائی است که بوسیله دایکهای متعدد اسید و متوسط قطع میشوند. این زون ازدور با رنگ قرمز اکسید آهن که باعث رنگ آمیزی سنگهای میزبان خصوصاً دایکهای اسید گردیده بوضوح قابل تشخیص است. این ویژگی در تمامی اندیسها عمومیت دارد. حرکت راست گرد و تراستی گسلهای درانار (در غرب پهنه بیرون زده مجموعه گنج) و گسل جیرفت در لبه شرقی (پهنه بیرون زده مجموعه گنج) سبب گردیده یک سری گسلهای تراستی از نوع Duplex با روند غرب، شمال غرب - شرق، جنوب شرق بصورت سیگوئیدال بین دو گسل فوق بوجود بیاید. (عکس شماره ۲)

عملکرد این گسلها در محل این اندیس باعث تشکیل زون Sheared در بلا فصل شمالی اندیس و کمک به جابجائی محلولها و صورت گرفتن التراسیون هیدروترمال گردیده است. سنگهای بازیک از نوع اسپیلیت با درون لایه هائی از سنگ ولکانیک و توف اسید تا متوسط سنگ میزبان دایکها و زون کانی زائی را تشکیل میدهد. در مجاورت زون تراستی و

در داخل زون Sheared لایه هائی از آهک پلاژیک با امتداد N40-W و شیب ۳۵ درجه بسمت جنوب غرب همراه با شیل و ماسه سنگ بصورت درون لایه در داخل سنگهای اسپیلیتی وجود دارد. (عکس نقشه شماره ۲)

سنگهای اسپیلیتی (Km-15) حفره دار Vesicular و تعدادی از پلاژیو کلازهای سدیک فتو کریست کم و بیش به کانیهای رسی تجزیه شده اند.

علاوه بر کانیهای رسی، البیت و کلریت نیز ملاحظه میگردد. در متن سنگ کانیهای وجود دارد که توسط کلریت، کوارتز اپیدوت، لوکو کسن و کانیهای تیره جانشین با اصطلاح توسط آنها پسدمرف شده اند، احتمال دارد این کانیها مافیک بوده باشند. بلورهای درشت کلینوپیروکسن بطور بخشی توسط کربنات، لوکو کسن و در مواردی بطور تاخیری توسط آمفیبول جانشین شده اند. زمینه سنگ از شیشه آتشفشانی با ترکیب میانه درست شده که در آن بلورهای باریک پلاژیو کلاز سدیک (البیت) جهت یافته و غوطه ورنند (Fluidal). دانه های ریز فراوان کانیهای اوپاک، لوکو کسن، کربنات، کلریت و کم و بیش کانیهای رس زمینه سنگ را تشکیل میدهند که در آن بلورهای باریک و فیبری ترمولیت - اکتینولیت نیز بچشم میخورد.

حفره ها یا Vesicles از گروه سیلیس به ویژه کوارتز و کربنات و در مواردی اپیدوت، لوکو کسن، گاه البیت و کربنات پر شده اند. رگه و رگچه ها عموماً از کربنات و در مواردی کلریت نیز رگچه ها را تشکیل میدهد.

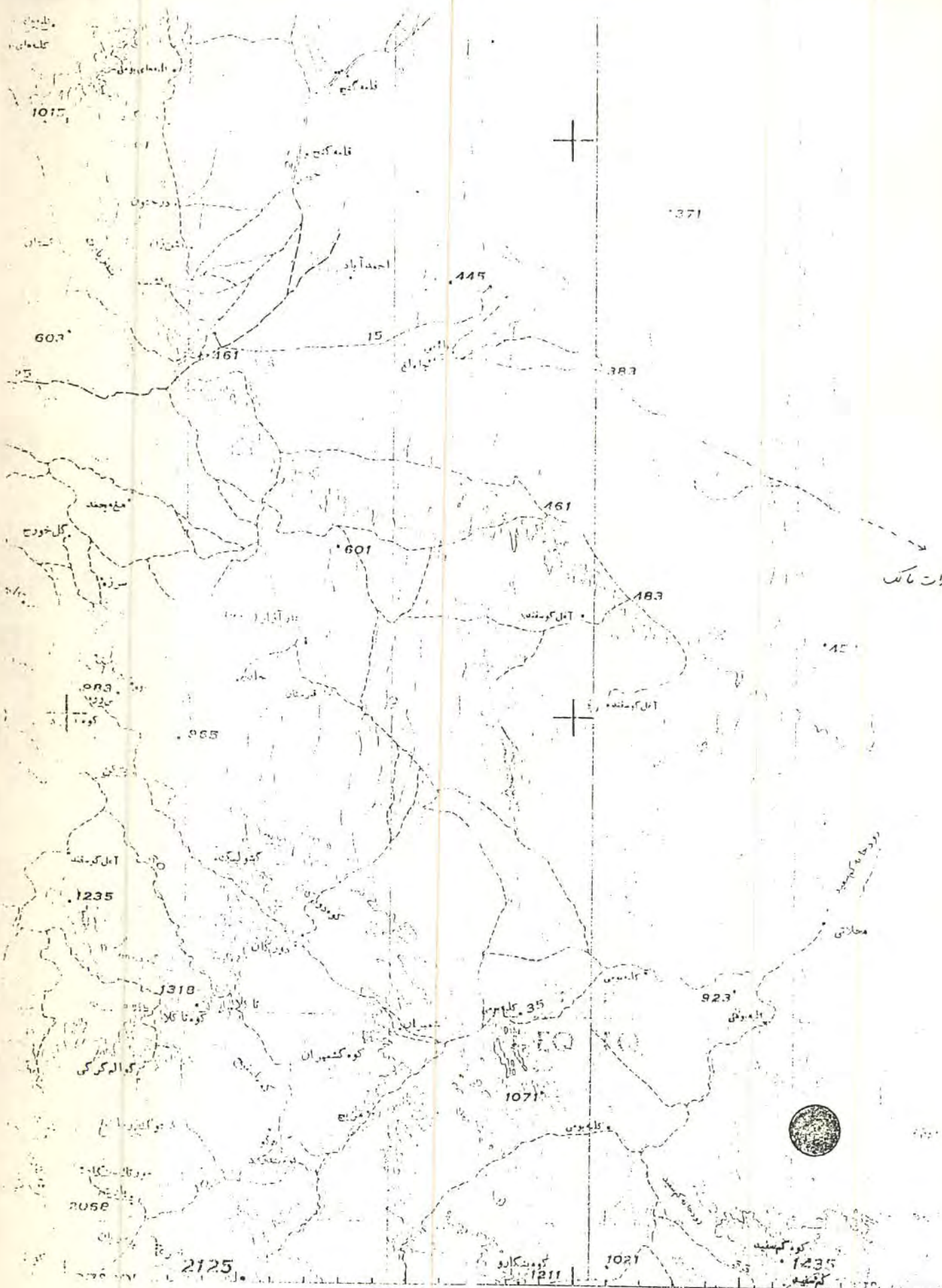
در فرودبواره گسل تراستی و در داخل آبراهه ای موازی با گسل بخشی از سنگ بستر و یا بعبارت دیگر سنگ میزبان بصورت یک بودین یا تراشه در لابلای یک زون گسل قرار گرفته که پور فیریک کراتوفیر Km-2 یا کراتوفیر پور فیریتیک میباشد. این بودین مینرالیزه و کانی زائی در طول حدود ۳۰ متر و پهنای حدود ۰/۱۵ تا ۲ متر در داخل آن صورت گرفته است.

کانیها از نوع مالاکیت، آزوریت، پیریت و پیریت التره میباشد. در مطالعه مقطع نازک از سنگ میزبان مینرالیزه که در اصل سنگ میزبان دایکهای اسید و متوسط هم میباشد فنو کریست پلاژیوکلاز غالباً توسط البیت و کانیهای رسی جانشین شده اند، شدت تجزیه کانیهای رسی در مواردی بحدی است که تمام سطح بلور را اشغال میکند. بعضی از فنو کریستهای پلاژیوکلاز هم به اپیدوت نوع پیستاسیت تبدیل گردیده اند.

همچنین برخی کانیهای درشت بلور وجود دارد که کاملاً به وسیله کربنات و دانه های اپاک و اپیدوت جانشین شده اند و احتمالاً ممکن است که آنها کانی مافیت اولیه بوده باشد. زمینه سنگ groundmass را بلورهای باریک آلبیت، کوارتز، فلدسپات الکان، دانه های ریز اپاک کمی کربنات، لوکوکسن و کانیهای رسی تشکیل میدهند. در این سنگ حفره ها، رگه ها و رگچه ها از مواد ثانوی مانند اکسید آهن (هماتیت) کوارتز، کربنات، اپیدوت، (پیستاسیت) زوئیزیت و کلینوزوئیزیت پر میشوند.

در داخل سنگهای زمینه یا بستر این ناحیه دایکهای اسید با امتداد N45E و شیب بسمت شمال غرب با ترکیب داسیت و ریوداسیت تزریق شده اند که در مطالعه سنگ شناسی مقطع نازک (Km-11) کوارتز کراتوفیر (معادل داسیت - ریوداسیت) میباشد.

رگه و رگچه های غنی از اکسید آهن و یا تمرکزهای این کانی رنگ قرمز و همچنین حالت برشی به این نمونه داده است. سنگ غنی از البیت، کانی گروه سیلیس و اکسیدهای آهن به ویژه هماتیت میباشد. این دسته از دایکهای اسید کانیهای پیریت فراوان دارند که اکثراً اکسید شده اند.



مرکز سلاط ماک  
 نقشه پلان شماره ۲



کتابخانه : تصویر یادداشت (دست‌نویس) کلمه

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس کم سفید

بخش اعظم این محدوده در اشغال مجموعه‌ای موسوم به کمپلکس گنج است که شامل آهنک، شیل، ماسه سنگ فیلیت، شیست، متاولکانیک و بعضاً سنگهای نفوذی و قسمت‌هایی نیز گدازه های بالشتی و اسپلیتی میباشد.

سنگهای اسپلیتی بطور وسیع برونزد دارند این سنگها طی فرایندهای دگرسانی به اپیدوتی و کلریتی شده و در برخی قسمتها رگه های کربناتی در آن ها دیده میشوند.

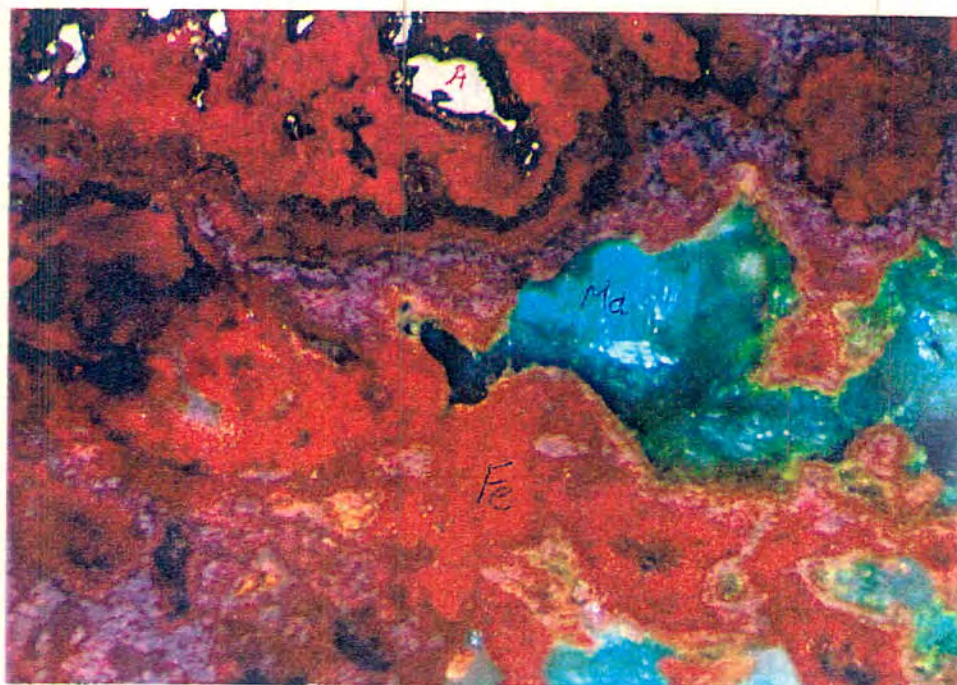
افزون بر سنگهای یاد شده که در حقیقت در برگیرنده رگه های کانه دار است توفهای اسید باترکیب اسید تا متوسط که شدیداً به اکسیدهای آهن دار آغشته هستند به رنگهای زرد آجری تا قهوه ای روشن و به حالت برشی و با آلتراسیونهای نوع آرژیلیتی بیشتر کائولینیتی در محدوده مشاهده میگردند.

بطور عمومی این سنگهای روشن آهن دار در راستای شکستگیهای طولی و همسو با گسل ساختاری جیرفت دارای رخنمون میباشد. فعالیتهای هیدروترمالی و گرمابی از طریق کانالهای ارتباطی موجود بویژه از زونهای گسلیده و نکتونیزه باعث ایجاد چرخه های گرمابی شده و کانه های سولفور اولیه بویژه پیریت و کالکو پیریت توانسته در اولین فاز گرمابی شکل گرفته باشد که سپس طی فرایندهای هوازدگی بعدی زونهای اکسیده از تحول پیریت و کالکو پیریت به کانه های لیمونیت، هماتیت، گونیت، لپیدوکروسیت و مالاکیت و آزوریت حاصل شده‌اند.

یک رگه کانه دار و غنی از مس حاوی مالاکیت، آزوریت، پیریت و اکسیدهای آهن دار

و بعضاً کالکو پیریت به ضخامت ۰/۵ تا ۲ متر و در طول ۳۰ متر درون آبراهه برونزد دارد.  
روند رگه شرقی - غربی و در یک زون ۳۰ متری تا ۵ متری رگه دیگر نیز مشاهده  
میگردد.

از این رگه‌ها تعداد سه نمونه تحت شماره های Km-8, Km-6, Km-3 جهت بررسیهای  
مینرالوگرافی به آزمایشگاه مقاطع صیقلی و اورمیکروسکوپی ارسال گردید که کانه های  
سولفور اصلی آن پیریت و کالکو پیریت تشخیص داده شده است. نسبت فراوانی دانه های  
پیریت به کالکو پیریت حدود ۱۰ به ۳ میباشد. اندازه این دانه ها ۲/۵×۲ میلیمتر تعیین گردیده  
است. در حواشی این دانه ها کانه های هیدروکسیدی قهوه ای تا زرد رنگ گوتیتی، لیمونیتی  
و لپیدوکروسیتی با بافت کولوئیدی و لامینه ای و جزیره ای یا بر جای مانده (residual texture)  
مشخص میباشند. (عکس شماره ۳)



عکس شماره ۳- نمای کلی مقطع اورمیکروسکوپی مربوط به نمونه شماره Km-3 از رگه مینرالیزه حاوی کاننه کالکو پیریت (A)، اخرای آهن بخش قرمز رنگ (Fe) و بخش سبز فیروزه‌ای کاننه مالاکیت (Ma)

در راستای گسله‌های طولی زونهای آلتره تا کیلومترها درون سنگهای ولکانیکی بازیک ادامه دارد در حاشیه این رگه‌ها آلتراسیونهای آرژیلیتی، لیمونیتی با رگچه‌هایی از کالسدونن و سیلیس آمورف و کلسیت به وفور دیده میشود.

مس زائی در این محدوده بغیر از رگه‌های کوچک دارای بزوزند درون آبراهه اصلی در مابقی زونهای آهن دار در حد بسیار ناچیز و غیر اقتصادی میباشد. جهت تعیین وضعیت عیاری رگه‌ها و زونهای آهن دار و دیگر سنگهای در برگیرنده آن تعداد ۲۰ نمونه برای اندازه



گیری عناصر فلزی نظیر مس، روی و سرب اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۲  
ذیلاً مندرج می باشد.

عیار مس در رگه های غنی شده حداکثر حدود ۳ درصد و حداقل حدود ۰/۲ درصد و  
بطور متوسط حدود یک درصد تعیین گردید. اما در مابقی قسمتها عیار مس بطور متوسط  
۲۰۱ گرم در تن و حداکثر ۶۹۰ گرم در تن و حداقل ۴۰ گرم در تن بدست آمد.

افزون بر مس، سرب و روی نیز در حد گرم در تن کانی سازی را همراهی میکنند بطور  
کلی میزان روی تقریباً دو برابر مقدار سرب در این رگه ها اندازه گیری شده است میانگین عیار  
روی و سرب به ترتیب ۱۲۷ و ۷۴ گرم در تن و حداکثر ۹۳۷ و ۴۶۵ گرم در تن تعیین گردیده  
است. ( رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)

انتظار میرود که در اعماق پائین تر در صد حجمی فاز سولفیدی افزایش یابد. اما  
مشاهدات صحرائی نشان میدهد که بدلیل حضور زیادتر پیریت نسبت به دیگر سولفیدها ارزش  
معدنی این رگه ها کمتر میشود.

شماره نمونه	عیار مس بر حسب درصد	عیار مس بر حسب گرم در تن	عیار سرب بر حسب گرم در تن	عیار روی بر حسب گرم در تن
*Km-1	۰/۱۴		۵۰	۱۰۰
*Km-5	۰/۱۵		۶۵	۸۸
*Km-9	۲/۹۲		۶۵	۷۶
**Km-10		۴۰	۵۵	۱۸
**Km-12		۶۰	۴۰	۴۶
**Km-13		۶۰	۶۰	۲۰
Km-17		۳۳۰	۴۶۵	۱۰۴
**Km-18		۲۰۰	۶۰	۱۳۲
**Km-19	۰/۱۵		۶۵	۱۲۶
**Km-20		۴۰	۵۰	۵۶
Km-21		۱۷۰	۴۰	۱۸۸
Km-22		۱۴۰	۵۰	۱۱۲
Km-23		۳۶۰	۶۰	۹۳۷
Km-24		۱۳۰	۳۵	۹۰
Km-25		۱۱۰	۶۰	۱۴۶
**Km-26		۳۸۰	۶۰	۵۸
Km-27		۶۹۰	۵۰	۵۸
*Km-28	۰/۳۷		۵۰	۵۰
Km-29		۱۰۰	۳۵	۸۰
*Km-30	۰/۴۸		۵۵	۴۸
میانگین عیار در اندیس مس کم سفید	۰/۷۰	۲۰۱	۷۴	۱۲۷

• این نمونه‌ها از زونهای دگرسان برداشته شده‌اند.

•• این نمونه‌ها از رگه‌های معدنی گرفته شده‌اند.

جدول شماره ۲: نتایج داده‌های آزمایشگاهی مربوط به نمونه‌های اخذ شده از اندیس مس کم سفید


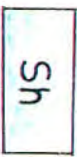

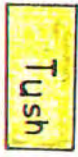








## نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده، اندیس مس کم سفید از نظر مس زائی بدلیل تناژ کم و اثرات ناچیز آن در دیگر زونهای اکسیدی در حد غیر اقتصادی است.

کانی سازی درون کمپلکس گنج و از نوع گرمایی میباشد و تکتونیک عامل مهمی در کنترل کانی سازی و تشکیل زونهای لیمونیتی و آهن دار بوده است.

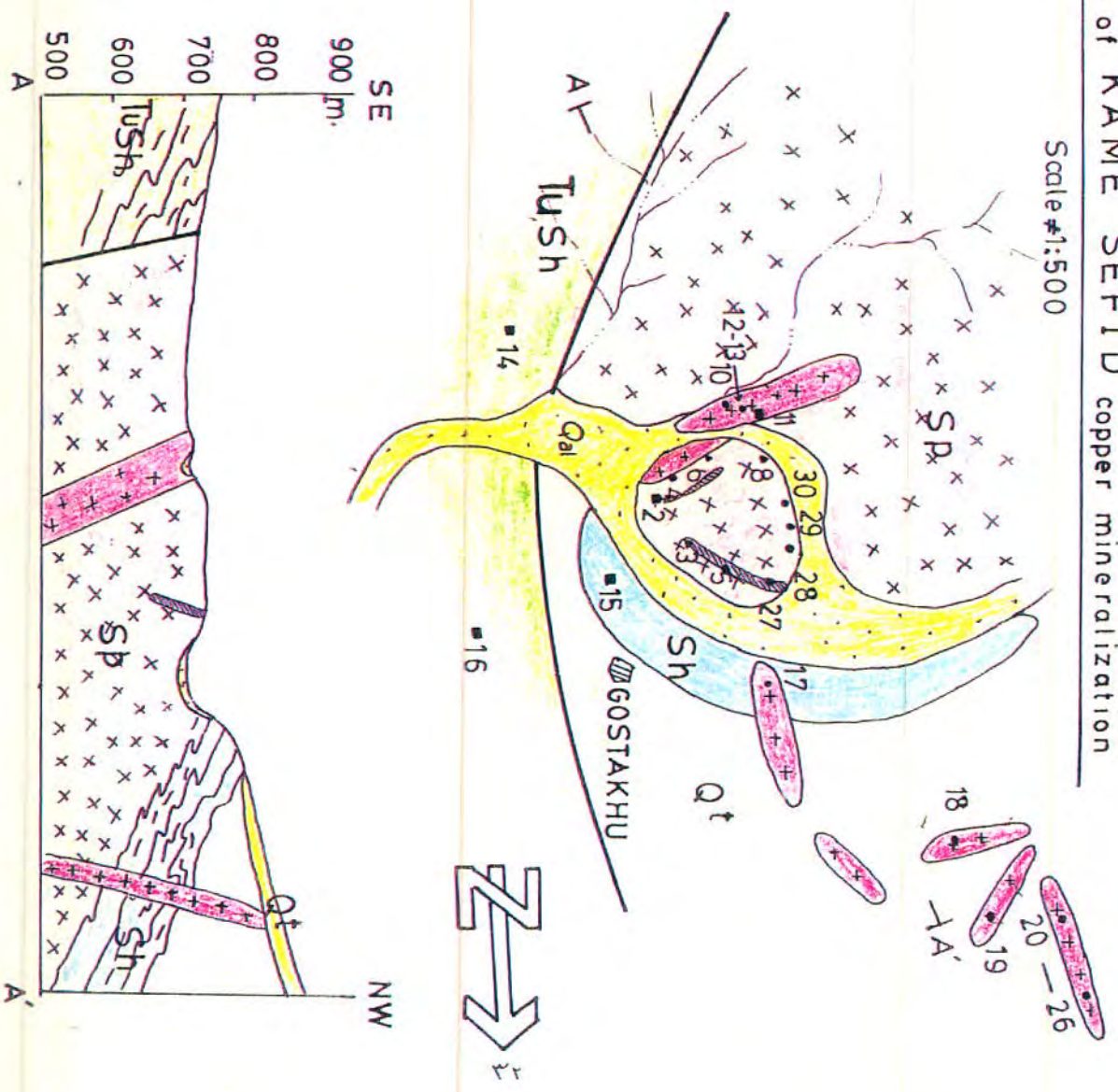
نتیجه اینکه بدلیل ذخیره کم بخش اصیل و پر عیار مس و غیر اقتصادی بودن عیار مس در دیگر قسمتها لذا انجام هیچگونه عملیات اکتشافی تفصیلی تر در این محدوده توصیه نمیگردد.

# LEGEND

-  Recent Alluvial
-  Shale, Sandston
-  Spillite
-  Tuff, Shale, Limestone
-  Dyke
-  Fault
-  Drainage
-  Geological Section
-  Chemical analyse samples
-  Polish section samples
-  Petrography samples
-  Ore vein

Sketch map of KAME SEFID copper mineralization

Scale #1:500



Photomap No.2

## اندیس معدنی مس گریشیک:

این اندیس در حاشیه غربی رودخانه کم سفید و در ۷ کیلومتری شمال اندیس معدنی کم سفید قرار دارد. راه رسیدن به این اندیس مانند اندیس کم سفید با استفاده از جاده قلعه گنج-رمشک امکان پذیر است.

از ۱۳ کیلومتر مانده به آبادی کلانته مالک راه فرعی از جاده فوق جدا و بسمت رودخانه کم سفید و آبادی متروکه گریشیک منتهی میگردد. (نقشه توپوگرافی شماره ۳) موقعیت زمین شناسی:

از نظر زمین شناسی محدوده اندیس معدنی مس گریشیک از سنگهای ولکانیک کوارتز کراتوفیر (هم ارز داسیت)، برش ولکانیکی با ترکیب آندزیتی - بازالتی (اسپلیت) و هیالو آندزیت - بازالت تشکیل شده است. گرچه این رخساره های سنگ شناسی بصورت افقهای (واحد های سنگی) جدا از هم و موازی با هم و ظاهراً بصورت دایکهای موازی با هم دیده میشوند ولی همه آنها چه افقهای اسیدی و چه افقهای بازیک، حفره دار Vesicular، و بافتهای میکروولیت جریانی، شیشه ای - میکروولیتی، حفره دار Vesicular شیشه ای، هیالو میکروولیتی پورفیریک دارند. زمینه groundmass در این رخساره ها دارای شیشه اولیه است که معمولاً devitrified شده و در این زمینه دارای بلورهای باریک و کشیده و اغلب جهت یافته Fluidal پلاژیوکلاز البیت هستند. گرچه این ویژگیها بافتی مشخصه سنگهای ولکانیکی است، ولی در محل و سرزمین این افقها حالت دایکهای موازی با هم را دارند که در لابلاهای آنها افق شیل و ماسه سنگ (افق توربیدیتی) هم وجود دارد. امتداد این افقهای سنگ شناسی N-70-W و شیب آنها ۶۰ درجه بسمت جنوب شرق است که در لابلاهای این افقها و به موازات آنها گسلهای امتدادی نیز وجود دارد. (عکس شماره ۴)

نمونه های شماره Gr-26, Gr-27 از افقهای کمر بالای زون مینرالیزه برداشت شده که از

سنگهای اسیدی دارای رخساره سنگ شناسی کوارتز کراتوفیر میباشند. بافت این سنگها میکرولیتی جریانی یا شیشه ای میکرولیتی هستند.

نمونه شماره Gr-26 دارای بلورهای درشت (فنو کریست) پلاژیو کلاز سدیک (الیگو کلاز) میباشد که دارای کمی سربسیت تجزیه شده اند ولی نمونه شماره Gr-27 دارای فنو کریست های کوچک که نسبتاً از زمینه سنگ درشت تر هستند. این پلاژیو کلازها بلورهای البیتی شده و خرد شده ای هستند (Corroded) که برخی کاملاً توسط کانیه های ثانوی (کوارتز و زئولیت) پسدمرف شده اند. برخی در امتداد شکستگیها با کلریت و رگچه های سیلیس جایگزین شده است این پلاژیو کلازها که کمی نیز آرژیلیتی (رسی) شده اند، در حد آندزین سدیک اولیگو کلاز به نظر میرسند. زمینه سنگ در هر دو نمونه دارای میکرولیتهای البیت که دارای جهت یافتگی Fluidal هم هستند بوسیله شیشه اولیه تشکیل دهنده زمینه که دیوتریفیه و دگرسان شده و به کانیه های رسی تبدیل گردیده اند، احاطه شده اند و به همراه دانه های بی شکل کوارتز، دانه های ریز اوپاک (اکسید آهن)، کلریت و ندرتاً کربنات دیده میشود. دانه های کوچک با شیشه کلینوپیروکسن نیز در زمینه دیده میشوند حفره ها (Vesicular)، رگچه و رگه ها توسط کانیه های ثانوی مانند کوارتز، کلریت، کالسه دوئن - اکسید آهن (هماتیت) پر شده اند.

نمونه شماره Gr-28 که از افق مینرالیزه برداشت شده، برش ولکانیکی با ترکیب اندزیتی - بازالتی است که دارای رخساره آتشفشانی زیر دریائی و احتمالاً جزو مجموعه برشهای هیالو کلاستیک میباشد. بافت این نمونه حفر دار (Vesicular) شیشه ای (vitric) با حالت برشی است.

زمینه سنگ شامل بخش ها و قطعات شیشه ای آهن دار Ferrogenous است که بعلت غنی بودن این قطعات از اکسید آهن رنگ قرمز قهوه ای تا تیره دارند. در زمینه این شیشه بلورهای

باریک پلاژیوکلاز سدیک (البیتی) با حالت جریانی و جهت دار قرار دارد. حفره‌هایی در زمینه شیشه، به شکل مدور و بیضوی وجود دارد که از کانیه‌های ثانوی مانند کلریت، کوارتز، کالسه دوئن، کربنات (کلسیت) و اکسیدهای آهن پر شده‌اند. کانی‌سازی مالاکیت بصورت رگه‌ای با طول حدود ۲۰ متر و پراکنده در ضخامتی حدود ۲۰ تا ۷۰ سانتیمتر در این افق وجود دارد.

نمونه شماره Gr-29 از یک افق هیالواندزیت - بازالت حفره دار برداشت شده که دارای بافت هیالومیکولیتی پورفیریک می‌باشد.

بلورهای بزرگی (Phenocrysts) از پلاژیوکلازهای اتومورف با سطوح بلورین خورده شده، شکسته، ترک دار که در امتداد شکستگیها و درزه‌ها پدیده متاسوماتیسم سدیک و البیتی شدن را تحمل نموده است. علاوه بر البیت کانیه‌های رسی نیز جانشین پلاژیوکلازها شده‌اند. علاوه بر پلاژیوکلازها بلورهای معدودی از کلینوپیروکسن (اوزیت) وجود دارند که کمی به اکسید آهن تجزیه شده‌اند.

زمینه سنگ شامل میکروولیت‌های پلاژیوکلاز است که درون زمینه‌ای شیشه‌ای کم و بیش اکسیده شده به رنگ قرمز قهوه‌ای غوطه‌ورند. در زمینه سنگ دانه‌های فراوان کانی اوپاک بطور پراکنده وجود دارند. کانیه‌های ثانوی مانند کلریت، کربنات، سیلیس و کانی فرعی اسفن ملاحظه می‌گردند.

فضای برخی از فنوکریست‌ها توسط کانی زئولیت. به همراه کوارتز - کالسدوئن، کلریت، و مواد اوپاک پر شده است.

رگه دیگر از کانی‌سازی مالاکیت با طول حدود ۳۰ متر که در پهنا حدود ۵۰ سانتیمتر پراکنده دیده می‌شود.

امتداد این رگه موازی با امتداد رگه قبلی و امتداد لایه بندی ترکیبی سنگهای ولکانیک

می‌باشد.

نمونه شماره Gr-30 از یک افق اندزیت - تراکی اندزیت (اسپیلیتی شده) که دارای بافت میکروولیتی پورفیریک است برداشت شده.

بلورهای درشت شامل پلاژیوکلازهای نوع اندزیتی است که کم و بیش در امتداد رگه‌ها و شکستگیها به البیت تبدیل شده و کم و بیش به رس تجزیه میشود. کانی مافیک پیروکسن به کلریت غنی از آهن و اکسیدهای آهن و تیتان دار تبدیل شده اند.

زمینه این نمونه هم از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، مواد شیشه ای ارژیلیتی شده، دانه های فراوان و ریز از اکسیدهای آهن، لوکوکسن، کلریت تشکیل شده است. حفره ها و رگه و رگچه های سنگ بوسیله هماتیت، کلریت غنی از آهن و سیلیس پر شده اند رگه ای از کانی سازی مالاکیت با طول حدود ۲۵ متر در این افق وجود دارد که در پهنای حدود ۲۰ سانتیمتر کانی سازی مالاکیت پراکنده است. (عکس نقشه شماره ۳)

بطور کلی می توان سنگهای موجود در محل اندیس گریشیک را از پائین به بالا به چهار واحد تقسیم نمود:

۱- واحد زیرین که در برگیرنده رگه های کانی سازی شده است. این واحد خود از سه رخساره سنگ شناسی بشرح زیر تشکیل شده است.

الف- بخش های پائین که از سنگهای ولکانیکی با رخساره آندزیت - تراکی آندزیت تشکیل گردیده

ب - بخش های میانی که دارای رخساره هیالو آندزیت - بازالت حفره دار می باشد

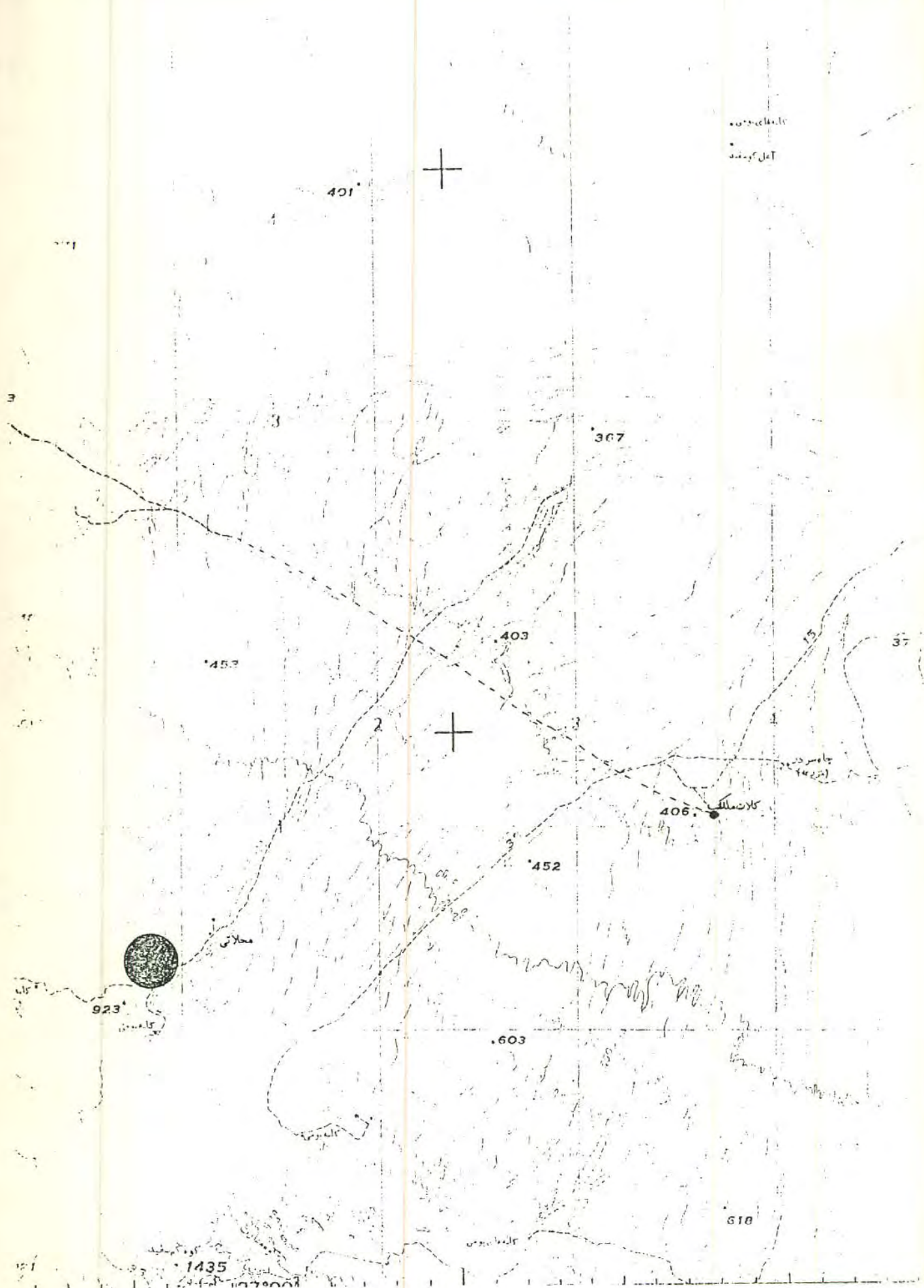
ج - بخش فوقانی که کانی زایی بیشتر در آن صورت گرفته از برش ولکانیکی با ترکیب آندزی - بازالت می باشد.

۲- واحد شیلی که در بالای واحد سنگی دربرگیرنده کانی زایی قرار دارد.

۳- این واحد از سنگهای آندزیتی تشکیل گردیده است.

۴- این واحد که بالاترین واحد سنگی است، چهره ساز بوده و نسبت به ۲ واحد قبلی ضخامتش بیشتر است، سنگهای این واحد را کوارتز کراتوفیر تشکیل داده اند.





موقعیت جغرافیایی ارض مسگری شریف  
 نقشه توپوگرافی شماره ۳



گورستان کهنه، قندهار، افغانستان، ۱۳۸۰ ه. ش.

زمین شناسی معدنی و بررسی های کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری  
اندیس مس گری شیک (محلاتی)

از لحاظ لیتولوژی این محدوده در داخل مجموعه گنج به سن کرتاسه است که قسمت عمده آن را سنگهای ولکانیکی زیر دریائی تشکیل میدهد. این سنگها دگرسانی تحمل کرده اند بطوریکه کانه های اپیدوت و کلریت و زونهای پروپیلیتی به رنگ سبز مغز پسته ای تا سبز تیره و روشن رامیتوان رویت کرد. سنگهای آتشفشانی با ترکیب داسیت تا ریوداسیت که شدیداً لیمونیتیزه و آهن دار شده اند و همچنین زونهای کائولینیتی و آرژیلیتی را در خود نشان میدهند که در راستای گسلهای طولی محدوده برنزد دارند.

رخنمون های زونهای آلتزه شده و آهن دار در یک محدوده وسیع حدود ۵ تا ۷ کیلومتر مربع و به رنگهای صورتی، سفید تا قهوه ای روشن و زرد آجری دیده میشوند. رنگینه شدن این سنگها طی فرایندهای هوازدگی از تحول پیریت به کانه های لیمونیت، اخرای آهن، گوتیت و لپیدو و کروسیت بوجود آمده است، زایش پیریت و به همراه دیگر سولفورهای عملکرد چرخه های گرمایی و هیدرو ترمالی از طریق گسلها و شکستگیهای موجود شکل گرفته است. در این زونها میتوان شاهد کانی سازی فلزی بود.

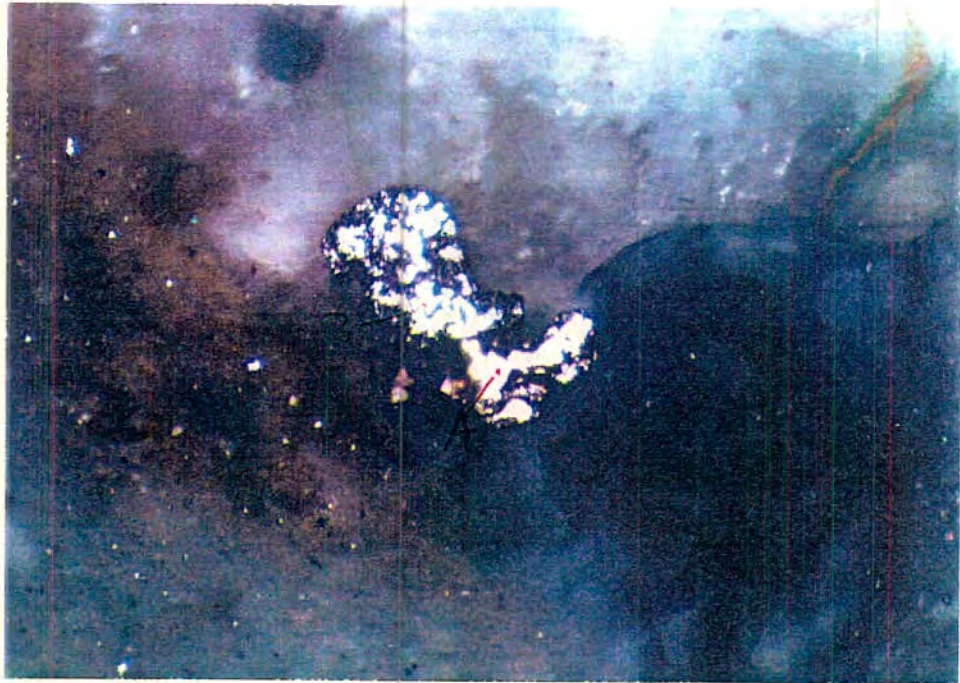
در محدوده وسیع فوق الذکر در چندین محل آثار کانی سازی مس غالباً به شکل مالاکیت و آزوریت میشود مشاهده نمود. آثار سرباره های ذوب قدیمی و آثار حفریات قدیمی در برخی قسمتها بویژه شمال آبادی متروکه گری شیک مشاهده میشود.

در غرب رودخانه گری شیک کانی سازی مس به شکل رگه ای درون سنگهای آتشفشانی اسپلیتی و در راستای گسلها و شکستگیهای موجود بطول ۱۰ تا ۳۰ متر و ضخامت ۰/۲ تا ۰/۵ متر شامل حداقل ۳ رگه میتوان ردیابی نمود.

روند این رگه ها غالباً شرقی - غربی میباشد . ز این رگه ها تعداد سه نمونه تحت شماره های Gr-11, Gr-14 و Gr-18 جهت بررسیهای مینرالوگرافی به آزمایشگاه مقاطع صیقلی و اورمیکروسکوپی ارسال گردید که کانه های سولفورده اصلی آن پیریت و کالکو پیریت مشخص گردید . کالکو پیریت بصورت ریز بلور تشکیل شده که در شرایط اکسیدان و تحت اثر سیالات سوپرژن فرآورده های ثانویه شامل مالاکیت و هیدروکسیدهای آهن دار را بجای گذارده است . آغشتگی های سبز رنگ هیدروکربنات مس در قسمتهای اکسیدان زیاد بچشم میخورد .

بغیر از کانی فوق منیتیت بصورت دانه های پر کنده ۱ تا ۳ در صد مقطع را تشکیل میدهد این کانی بعضاً به همراه تیتانومنیتیت یا ایلمینیت همراهی میشود . ( رجوع شود به نتایج مطالعات آزمایشگاه اورمیکروسکوپی در این گزارش )

عکس شماره ۵ نمای کلی مقطع حاصل از مطالعات فوق الذکر را ذیلاً نشان میدهد .



عکس شماره ۵: نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Gr-14 از رگه مینرالیزه در این تصویر منیتیت (B) و هماتیت (A) دیده میشود.

جهت تعیین وضعیت عیاری رگه ها و زونهای آهن دار و دیگر سنگهای در برگیرنده تعداد ۲۰ نمونه برای اندازه گیری عناصر فلزی نظیر مس، روی و سرب اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۳ ذیلاً منعکس میباشد.

شماره نمونه	عیار مس بر حسب گرم در تن	عیار سرب بر حسب گرم در تن	عیار روی بر حسب گرم در تن
*Gr-1	۱۲۰	< ۱۰	۳۴
*Gr-2	۱۷۰	< ۱۰	۴۶
Gr-4	۱۱۰	< ۱۰	۳۲
*Gr-6	۷۰	< ۱۰	۳۰
*Gr-7	۹۰	< ۱۰	۳۰
*Gr-8	۱۲۰	< ۱۰	۴۶
*Gr-9	۶۰	< ۱۰	۶۲
*Gr-10	۱۲۰	< ۱۰	۳۲
*Gr-12	۱۴۰	< ۱۰	۶۴
*Gr-13	۱۲۰	< ۱۰	۲۸
*Gr-15	۹۰	< ۱۰	۳۴
*Gr-16	۹۰	< ۱۰	۵۶
*Gr-17	۱۳۰	< ۱۰	۴۶
*Gr-19	۲۰۰	< ۱۰	۴۰
Gr-20	۱۰۰	< ۱۰	۴۰
Gr-21	۶۰	< ۱۰	۴۴
Gr-22	۱۰۰	< ۱۰	۳۸
Gr-23	۱۱۰	< ۱۰	۳۶
Gr-24	۹۰	< ۱۰	۱۱۲
Gr-25	۵۰	< ۱۰	۲۴
میانگین عیار در اندیس مس گری شیک	۱۰۷	< ۱۰	۴۴

جدول شماره ۳: نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از اندیس مس گری شیک

این نمونه ها از رگه های معدنی گرفته شده اند.

مس زایی در این محدوده از عیار مطلوبی برخوردار نیست بیشترین میزان مس در این رگه ها ۲۰۰ گرم در تن و بطور متوسط ۱۰۷ گرم در تن اندازه گیری شده است .  
افزون بر مس مقدار سرب و روی نیز تعیین گردیده که میزان این دو عنصر ناهنجاری نشان نمیدهد اما بطور نسبی روی نسبت به سرب فزونی دارد . مقدار متوسط روی ۴۴ گرم در تن و میزان سرب کمتر از ۱۰ گرم در تن بدست آمد . ( رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش )

در برخی قسمتها که تمرکز مس بسیار بالا باشد، کانه های مالاکیت یا آزوریت مشاهده میگردند در این بخشها میتوان انتظار داشت که عیار مس در حد درصد و بین ۰/۵ تا حداکثر ۲ درصد اندازه گیری شود . مقدار نقره در مطالعات قبلی حداکثر ۲۱ گرم در تن اندازه گیری شده است .

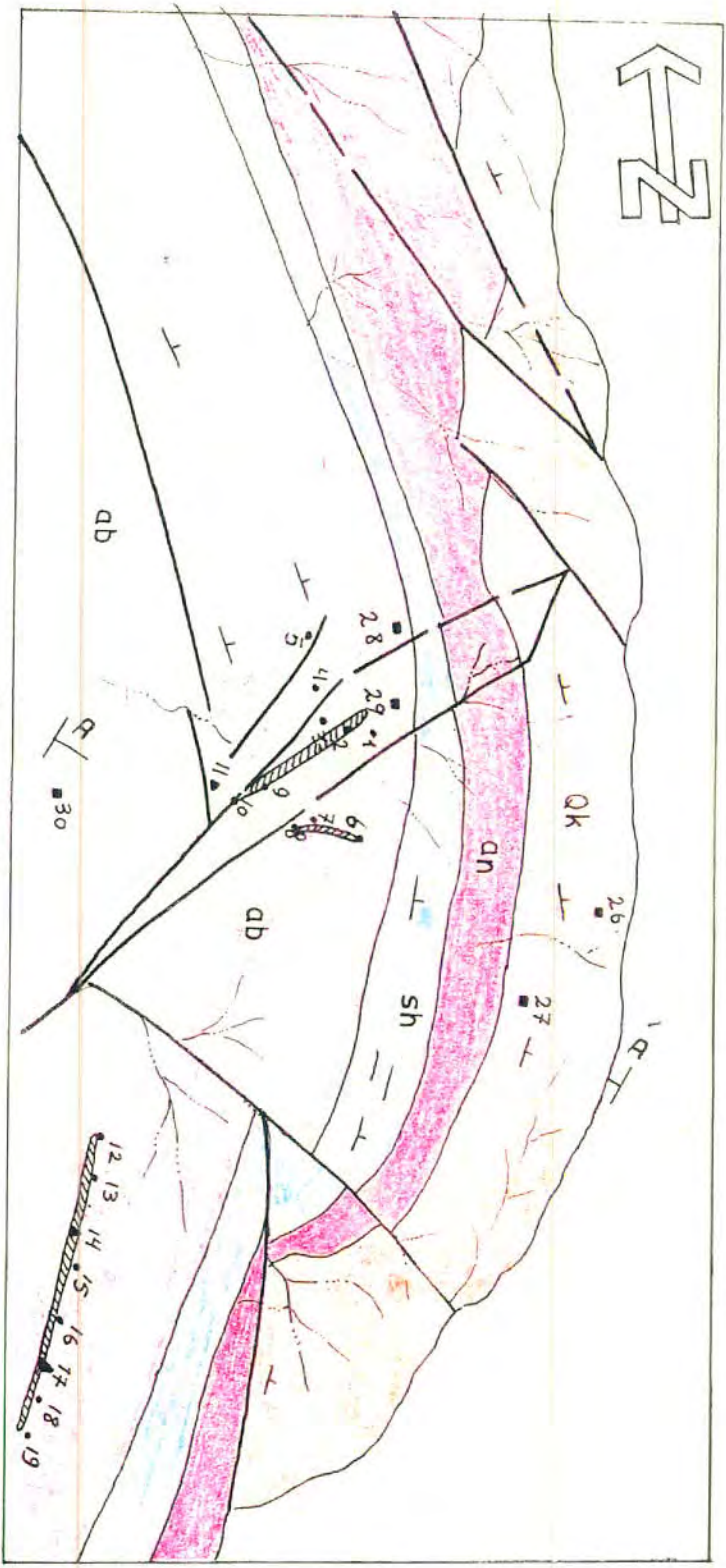
#### نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به مشاهدات صحرائی و داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده علیرغم وجود مناطق بیشماری از برونزدهای مس و آثار تفاله های ذوب قدیمی (Slags) و بدلیل عیار کم و پراکندگی ضعیف مس و تناژ کم انجام هر گونه عملیات اکتشافی تفصیلی تر در این محدوده توصیه نمیگردد .

نوع کانی سازی رگه ای گرمایی دیده شد . و از طرفی نیز در این بررسیها به آثاری از تیپ کانی سازی گونه مسیوسولفاید ولودر حد ناچیز برخورد نگردید .

Photomap No. 3

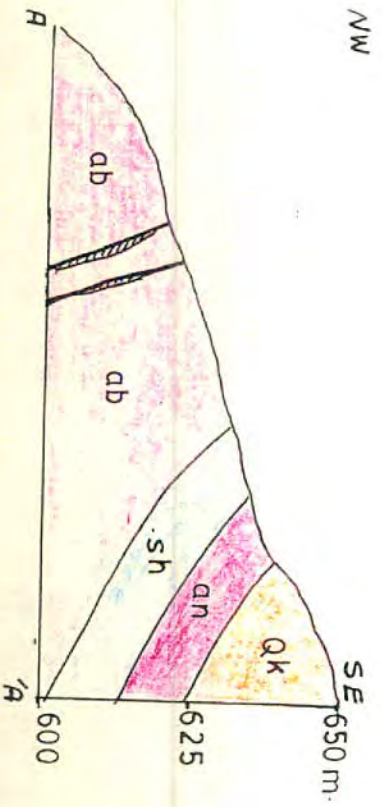
Sketch map of GRISHIK (mahallati) copper mineralization



Scale #1:100

- Qk  
Quartz keratophyr
- an  
Andesite
- sh  
Shale
- ab  
Andesitic breccia

- Fault
- DIP
- Geological Section
- Chemical analyse samples.
- Polish section samples.
- Petrography samples.
- Ore vein





## اندیس معدنی مس شیر کوه

این اندیس معدنی در ۷ کیلومتری شمالغرب آبادی شیر کوه (نسبت به مبداء و شیر کوه بازاء N-45-W نسبت به آن) قرار گرفته است. دست رسی بدین اندیس با استفاده از جاده قلعه گنج به آبادی کلات مالک در مسیر جاده رمشک از کلات مالک به سمت آبادی سمسوری (واقع در دهانه رودخانه آورتین) امکان پذیر است. (نقشه توپوگرافی شماره ۴) موقعیت زمین شناسی:

این اندیس معدنی در داخل واحد سنگی مجموعه گنج Gang Complex قرار گرفته در این محل دایکهای اسیدی با روند N-70-W و با ضخامت ۵۰ تا ۵ متر درون سنگهای اپیدوتیزه با رنگ سبز و با ساخت بالشی قرار گرفته اند. رگه و رگچه های کانه دار درون دایکهای اسید که شدیداً کائولینیزه شده اند قرار دارند. (عکس شماره ۶)

کانیهای پیریت در اثر التراسیون هیدروترمال به همانیت و اکسید آهن تبدیل شده اند. کانه های مس از نوع کالکو پیریت ملاکیت و آزوریت میباشند. نمونه های شماره Sh-25, Sh-27, Sh-28, Sh-29 از سنگ بستر و نمونه شماره Sh-26 از دایک اسید برداشته شده است. نمونه Sh-25 کراتوفیر کم و بیش برشی خرد شده ای است که بافت میکروولیتی دارد. در بررسی مقطع نازک این نمونه بلورهای درشت پلاژیوکلاز البیتی شده و کمی نیز به کانیهای رسی بدل شده اند. دگرسانی و تبدیل بلورهای پلاژیوکلاز به کانیهای رسی در حاشیه بلورها و یا در طول و مجاورت شکستگیها صورت گرفته است. زمینه (ground mass) شامل میکروولیتهای پلاژیوکلاز سدیک است که کم و بیش به کانیهای رسی تجزیه شده اند و بنظر میرسد این میکروولیتها از نوع البیت باشند. همراه با این میکروولیتها بلورهای بی شکل کوارتز.

دانه های اسفن، بلورهای ریز کلریت و دانه های ریز اوپاک وجود دارند. کانیهای گروه اپیدوت (پیستاسیت، زوئیزیت، کلینوزوئیزیت همراه بالوکوکسن و در مواردی کلریت و اکسید آهن (هماتیت) بطور متمرکز و یا رگه و رگچه نامنظم ملاحظه میشود.

نمونه شماره Sh-27 نیز در بررسی مقطع نازک سنگ شناسی از نوع کراتوفیر برشی و خرد شده و بافت میکروولیتی - پورفیریتیک دارد. در این نمونه کانی کلریت غنی از آهن به همراه مواد اوپاک در رگه و رگچه ها فراوانی دیده میشود. درشت بلورهای پلاژیوکلاز آلبیتی و رسی شده در سنگ فراوان است. کانیهای درشت بلور مافیک که کاملاً توسط اکسیدهای قرمز رنگ آهن (هماتیتی شده) جانشین شده اند.

علت برشی شدن و خرد شدن این سنگها ناشی از مجاورت آنها با گسل میباشد.

نمونه شماره Sh-28 در بررسی مقطع نازک اسپلیت تا کراتوفیر حفره دار Spilitic rock Amgdaloidal است که دارای بافت حفره دار (Vesicular) میباشد. بلورهای درشت شکل دار، تخته ای (tabular) که کاملاً توسط کلریت و کوارتز پسدمرف شده اند، فنوکریست یا بلورهای درشت سنگ را تشکیل میدهند.

بلورهای کلریت بسیار ریز دانه یا فیبری - شعاعی و بلورهای کوارتز - کالسه دوئن به صورت دانه میباشند.

همچنین کانیهای گروه اپیدوت به همراه لوکوکسن و مواد اوپاک نیز گاه وجود دارند.

زمینه سنگی شامل بلورهای ریز آلبیت، کلریت نهان بلور Crypto crystalline دانه های فراوان کانی اوپاک و کانیهای رسی است. بطور کلی زمینه سنگ در مواردی به شدت آرژیلیتی (رسی) شده است.

حفره ها (Vesicles) بسیار فراوان واز کوارتز، کلریت، کالسه دوئن و گاه مجموعه ریز دانه اپیدوت - لوکوکسن نیز همراه آنهاست.

نمونه شماره Sh-29 همانند نمونه های Sh-25, Sh-27 سنگ اولیه آتش فشانی اسیدی نیمه

اسیدی که فرایندهای متاسوماتیکی بر سنگ تحمیل شده است .

۱- آلبیتی شدن فلدسپاتها (پلاژیو کلازها)

۲- کلریتی شدن کانیهای اولیه

۳- اپیدوتی شدن (سوسوریتیزاسیون پلاژیو کلاز) کانیها

بلورهای میکروولیتی پلاژیو کلاز در زمینه سنگ غالباً آلبیتی بوده و حالت جهت یافته نشان

میدهد گاه بلورهای محدودی از کوارتز نیز همراه آنها ملاحظه میگردد .

در زمینه سنگ علاوه بر میکروولیتها و کانیهای کوارتز، کلریتهای زیر بلور ورقه ای یا

فیبری - شعاعی به همراه دانه های ریز اوپاک وجود دارد .

نمونه شماره Sh-26 که از افق اسیدی یادایک اسیدی میزبان، رگه و رگچه های کانی

سازی شده برداشت گردیده در بررسی مقطع نازک شناسی، کوارتز کراتوفیر و دارای بافت

میکروگرانولار - میکروولیتیک (بافت اولیه میکروولیتی جریانی) میباشد .

اساس سنگ یا زمینه شامل از پلاژیو کلاز سدیک (آلبیت) میباشد که در این زمینه گاه

بطور پراکنده بلورهای درشت پلاژیو کلازهای سدیک نیز وجود دارد . کوارتز نیز به صورت

بلورهای بی شکل همراه با این مجموعه دیده شده به علاوه بطور پراکنده کانیهای اوپاک ریز

دانه یا رگه - رگچه ای، کمی کربنات، کمی سربیسیت مشاهده میگرددند .

سنگ به علت تاثیر نیروهای وارده حالت خرد شدگی و در مواردی دان دان شدگی و

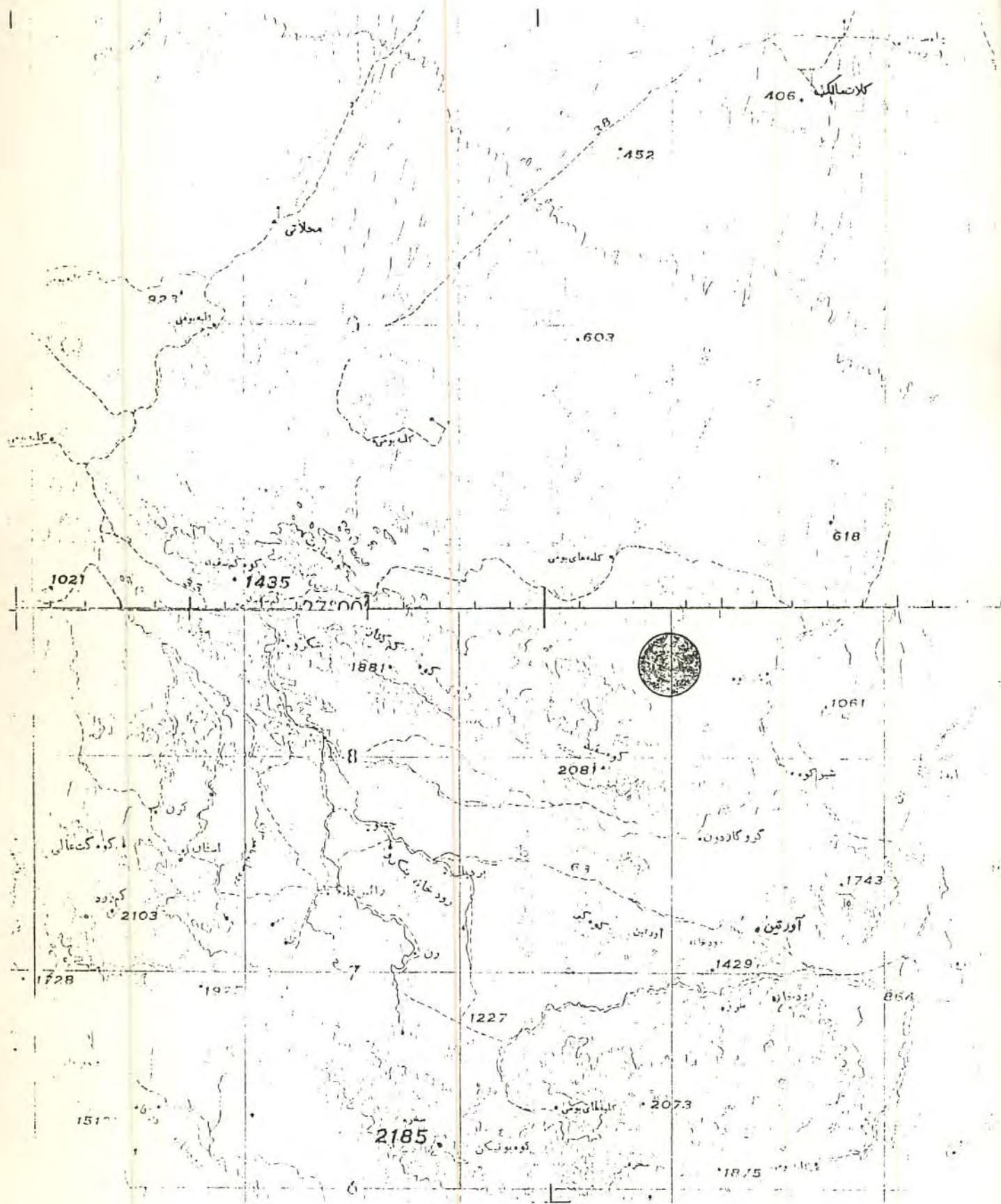
برشی شدن پیدا نموده است . این عمل موجب ریز دانه شدگی بلورها و خردشدگی آنها و در

فضای کششی حاصله در آید قسمتهای سنگ موجب رشد بلورین کانیهای مانند کوارتز به

صورت نیمه شکل دار شده است . مواد آهن دار (اکسیدهای آهن مانند هماتیت) نیز در

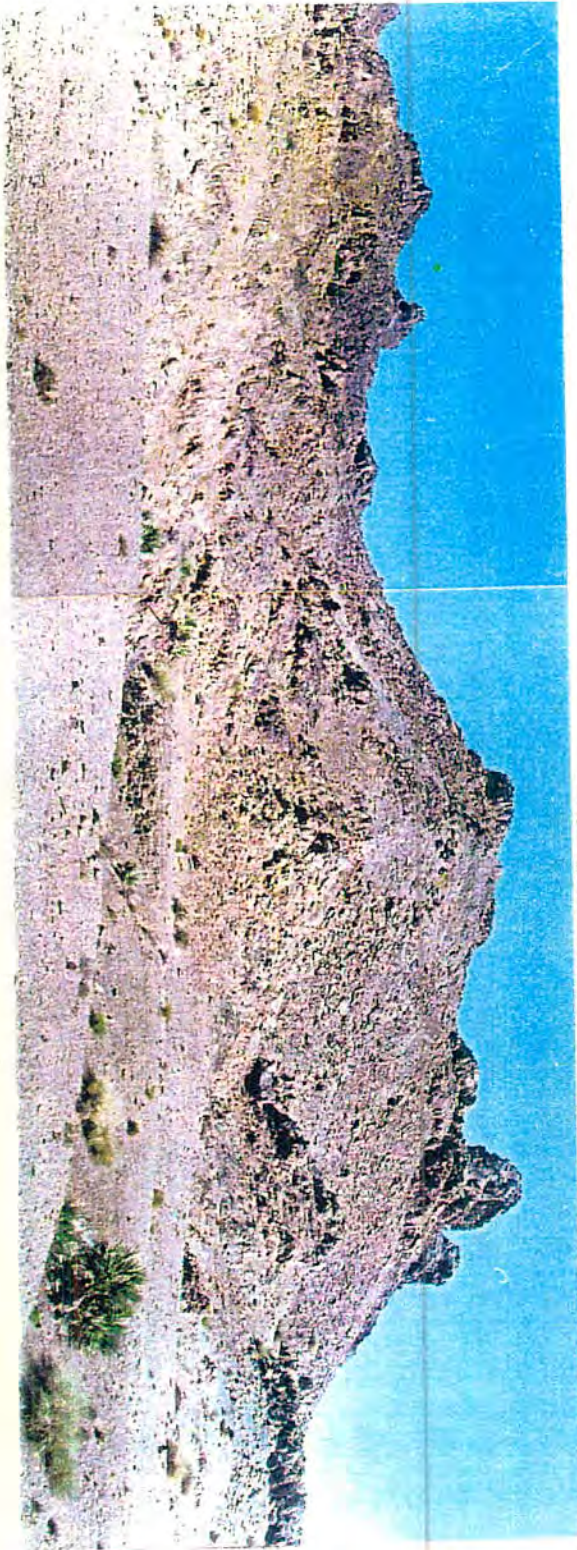
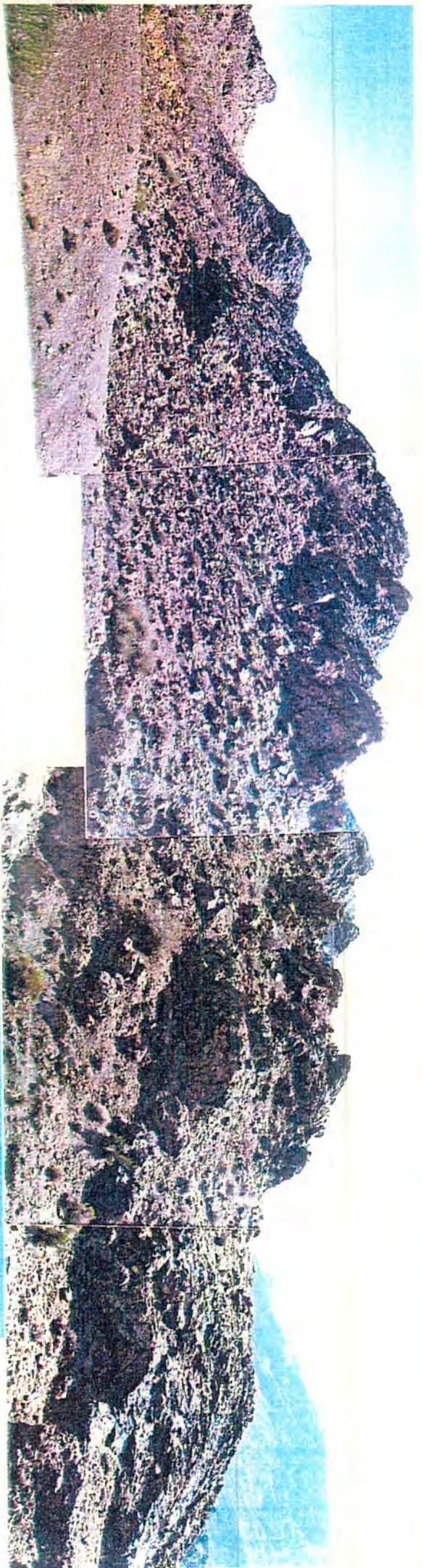
ترکها و درزه های سنگ تمرکز یافته است . و رگه و رگچه های کوچکی بوجود آورده اند.

دانه های پراکنده از لوکوکسن ناشی از دگرسان کانیهای اوپاک ملاحظه میگردند. رگه  
- رگچه هایی مخلوط از مواد اوپاک و مواد ریز کربناته نیز در سنگ وجود دارند. (عکس)  
نقشه شماره ۴)



موقعیت جغرافیایی از زمین شناسی  
نقشه توپوگرافی شماره ۴

کتابخانه سازمان نظام مهندسی  
اکتشافات معدنی کشور



عس تنگه ۵ : قسم بالوایست علی لالیس سس تنگه ۵

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس شیر کوه

محدوده مورد نظر همانند دیگر اندیسهای قبلی درون مجموعه آتشفشانی - رسوبی مجموعه گنج واقع است .

سنگهای اسپلیتی با رخساره آتشفشانی زیر دریایی و به رنگ تیره با هاله های دگرسان شده اپیدوتی و کلریتی شده بخشهای وسیعی را در اشغال دارد . زونهای آلتره شده در یک محدوده ۱ تا ۲ کیلومتر مربعی در راستای شکستگی های اصلی با ترکیب ریوداسیتی تا داسیتی با بافت های میکروولیتیکی و میکرو گرانولار فرایندهای متاسوماتیکی را تحمل کرده است . این قسم سنگها به رنگ روشن و حاوی کانیه های آهن دار میباشند . در این بخشها نیز کانی سازی از نوع مس با دیگر کانه های آهن دار تظاهر دارد .

روند عمومی این زونهای اسیدی و کائولینیتیزه N70E و ضخامت زون ۵ تا حداکثر ۵۰ متر میباشد .

کانه های پیریت پس از هوازدگی به کانه های لیمونیت ، گوتیت و لپیدو کروسیت تبدیل شده است . در برخی قسمتها مس با کانه اولیه کالکوپیریت و به همراه مالاکیت و آزوریت ردیابی شده است . این رگه های کانه دار که آغشته به مالاکیت است ۵ تا ۱۰ متر و حداکثر ۲۰ متر طول و ۰/۲ تا حداکثر ۰/۵ متر ضخامت دارد .

از ضخامت این رگه ها تعداد سه نمونه تحت شماره های Sh-3, Sh-4, Sh-7 جهت بررسیهای مینرالوگرافی به آزمایشگاه مقاطع صیقلی و اورمیکروسکوپی ارسال گردید . (رجوع شود به نتایج مطالعات آزمایشگاه کانه نگاری در این گزارش)

کانی سولفیدی مس که در این رگه ها مشاهده شد کالکوپیریت به اندازه  $300 \times 100$  میکرون و بشکل غیر اتومورف هلالی شکل میباشد. این کانی در امتداد شکستگی ها توسط هیدروکسیدهای آهن مشتمل بر قشرهای متحدالمرکز از گوتیت، لپیدوکروسیت و لیمونیت و اخراج آهن به رنگ قرمز تبدیل شده است. (عکس های شماره ۷ و ۸):

قشر های هیدروکسید آهن بقدری ظریف هستند که گویای بافتی با ویژگی کولوئیدال میباشد.

علاوه بر فرآورده های ثانویه فوق آثاری از مالاکیت به همراه دانه هایی ریز از کوولیت (Covellite) نیز در سطح نمونه وجود دارد. برخی از بلورهای پسدومورف هیدروکسیدی بدلیل شکل منظم مستطیلی تا مربعی بنظر می آید و در اصل از دانه های اتومورف پیریت بوجود آمده اند. نمونه های دستی بدلیل تاثیر هوازدگی (آبشست) بصورت حفره حفره در سطح دیده میشوند. ضمن آنکه با توجه به PH, Eh محیط و محلولهای پائین رو (solutions descendant) علاوه بر هیدروکسیدهای آهن کانی هایی چون مالاکیت و کوولیت تشکیل شده است.

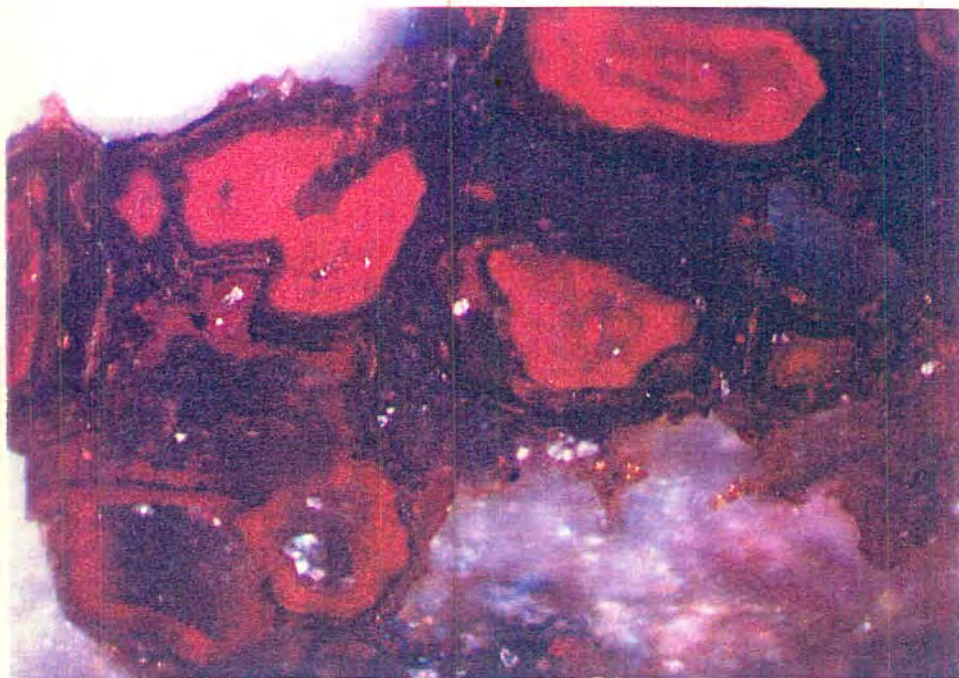
پاراژنهای کانی سازی در اندیس شیر کوه شامل پیریت - کالکوپیریت - کوولیت -- مالاکیت -- هیدروکسیدهای آهن، گوتیتی - لپیدوکروسیت است.

احتمالاً در صد سولفید در اعماق بیشتر میشود.





عکس شماره ۷۵: نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Sh-3 از رگه مینرالیزه، در این تصویر بخش تیره گوتیت و بخش روشن لپیدوکروسیت و بخش قرمز رنگ میانی اخرای آهن است.



عکس شماره ۸۵: نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Sh-3 از رگه مینرالیزه، در این

تصویر بخش قرمز رنگ مربوط به اخرای آهن میباشد.

جهت تعیین وضعیت عیاری رگه ها و زونهای آهن دار و دیگر سنگهای برونزد یافته

در محدوده معدنی تعداد ۲۰ نمونه برای تعیین عناصر فلزی از جمله مس، روی و سرب اخذ

گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۴ ذیلاً مندرج است:

مس زائی در طول رگه های غنی از مس بطور متوسط ۰/۱۶ در صد و حداکثر بیش از یک

در صد و در دیگر مناطق آغشته بطور میانگین ۳۴۲ گرم در تن و حداکثر ۹۴۰ گرم در تن

تعیین گردید.

عیار روی نسبت به سرب بطور نسبی فزونی دارد میانگین عیار روی و سرب به ترتیب

۱۳۵ و ۳۲ گرم در تن و حداکثر ۵۹۰ و ۱۴۸ گرم در تن اندازه گیری شد. ( رجوع شود به  
نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش )

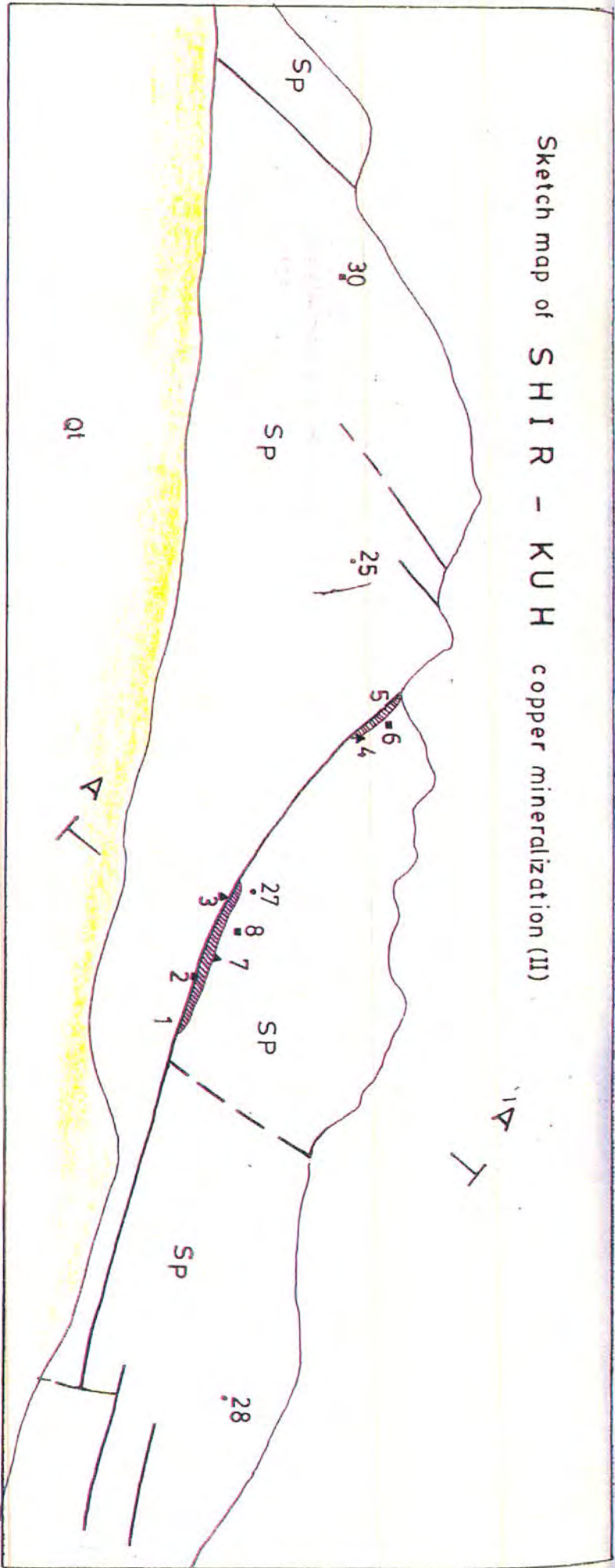
شماره نمونه	عیار مس بر حسب درصد	عیار مس بر حسب گرم در تن	عیار سرب بر حسب گرم در تن	عیار روی بر حسب گرم در تن
xSh-2	۱/۰۱		۱۴۸	۳۴۴
Sh-7	۰/۹۱		۱۲۸	۳۲۶
Sh-8	۰/۷۳		۱۰۶	۳۲۰
*Sh-9		۲۶۰	۱۷	۵۸۰
*Sh-10	۰/۲۵		۳۴	۱۴۰
*Sh-11		۱۴۰	۲۳	۸۸
*Sh-12	۰/۱۲		<۱۰	۶۰
*Sh-13		۹۴۰	۲۸	۵۰
*Sh-14		۲۹۰	<۱۰	۹۶
*Sh-15		۱۸۰	<۱۰	۸۰
*Sh-16		۹۴۰	<۱۰	۴۶
*Sh-17		۱۲۰	<۱۰	۹۸
*Sh-18		۴۴۰	۱۷	۹۸
*Sh-19		۱۴۰	<۱۰	۶۰
*Sh-20		۲۸۰	<۱۰	۴۰
*Sh-21		۳۰۰	<۱۰	۱۶
*Sh-22		۱۸۰	۱۷	۴۴
*Sh-23		۱۸۰	۲۰	۳۴
*Sh-24		۴۹۰	<۱۰	۱۴۰
Sh-30		۳۰۰	۱۷	۲۴
میانگین عیار در اندیس مس شیر کوه	۰/۶	۳۴۲	۳۲	۱۳۵

جدول شماره ۴: نتایج داده‌های آزمایشگاهی مربوط به نمونه‌های اخذ شده از اندیس مس شیرکوه  
 « این نمونه‌ها از زونهای دگرسان برداشت شده‌اند.  
 x این نمونه‌ها از رگه معدنی برداشت شده‌اند.

## نتیجه گیری و پیشنهادات

نظر به نتایج حاصله از داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده و مشاهدات صحرائی بر روی اندیس معدنی شیر کوه چنین نتیجه گیری میشود که این اندیس همانند دیگر نواحی مشابه در کمپلکس گنج قرار دارد و چرخه های گرمایی نشات گرفته از فرایندهای هیدروترمالی از طریق گسلهای طولی باعث تمرکز پیریت و دیگر کانه های سولفور از جمله کالکو پیریت گردیده است. از آنجائی که فرایندهای هوازگی در این زونها خیلی کارا و شدید بوده لذا با متحول شدن پیریت به کانه های هیدروکسیدی آهن دار و به طبع کالکو پیریت به مالاکیت بخش هایی از این زون به مس آغشته شده است اما از آنجا که تمرکز این کانی سازی ها در حد اقتصادی نمیباشد لذا هر گونه عملیات اکتشافی که تا کنون صورت گرفته کافی است و دیگر ادامه عملیات اکتشافی بر روی این اندیس توجیه ندارد.

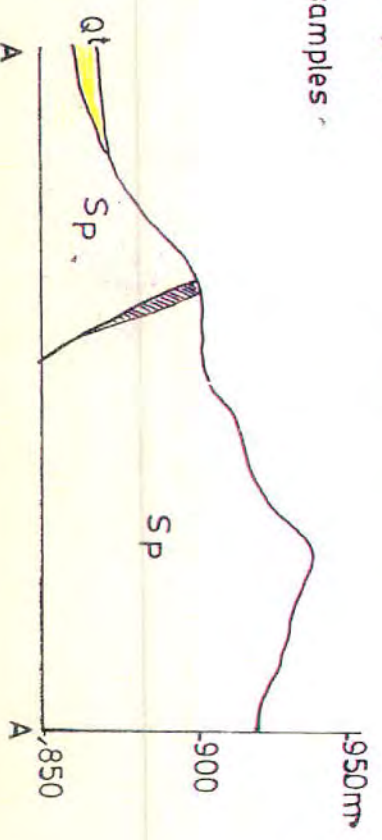
Sketch map of SHIR - KUH copper mineralization (II)



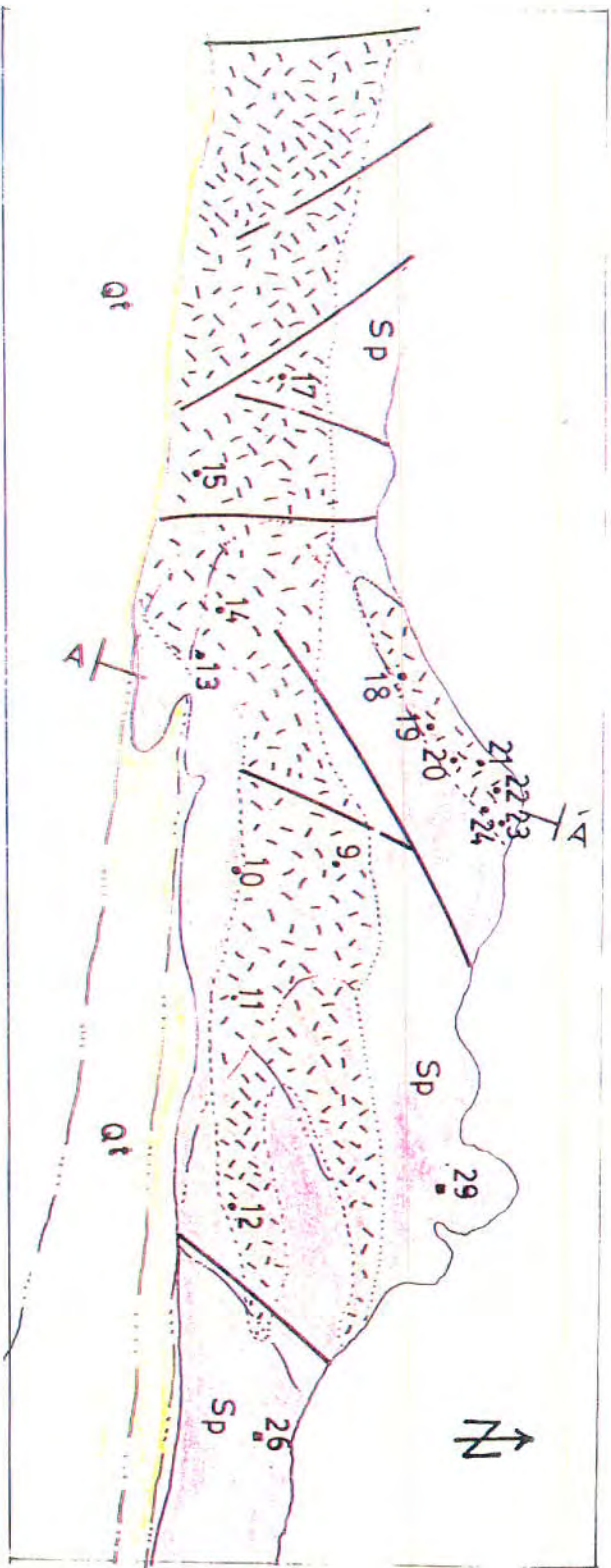
- Recent Alluvial
- Spilite
- Fault
- Fault inferred
- Drainage
- Geological section

- Petrography samples
- ▲ Polish section samples
- Chemical analysis samples
- Ore vein

Photomap No.4A



Sketch map of SHIR KUH Copper mineralization(I)



Scale = 1:200

L E G E N D

Recent Alluvial

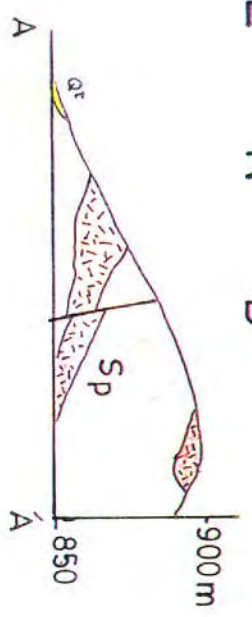
Spilite

Fault

Drainage

Geological Section

- Chemical analyse samples
- ▲ Polish section samples



Photomap No.4B

Petrography samples



Alteration zone

## اندیس معدنی گشولیک

### موقعیت جغرافیائی:

این اندیس در شمال آبادی دورکان، شمال رشته کوه چهره ساز سنگ آهکی دورکان و شمال گسل درانار در داخل واحد سنگی در انار Dar Anar Complex قرار دارد. برای دسترسی به این اندیس باید از جاده اسفalte نوسازی که از ۱۶ کیلومتری جاده قلعه گنج به رمشک، جدا و بسمت آبادی گزهک کشمیران «۲۸ کیلومتری قلعه گنج» و در نهایت تا بشاگرد ادامه پیدا میکند استفاده نمود. از آبادی گزهک میتوان با استفاده از خودرو کمک دار تا ۲/۵ کیلومتری شمال باختری اندیس رسیده و بقیه راه را پیاد پیمود. (نقشه توپوگرافی شماره ۵)

### موقعیت زمین شناسی:

اندیس معدنی گشولیک در داخل واحد سنگی در انار Dar Anar complex، (گزارش زمین شناسی چهار گوش میناب سازمان زمین شناسی ۱۳۶۴) قرار دارد. این واحد که از شیل های سیلیسی و شیل های رادیولاریتی، ماسه سنگ های توفی و توف با لایه بندی خوب همراه با گدازه های بازیک اسپلیتی با درون لایه هایی از آهک پلاژیک تشکیل گردیده در حقیقت تشکیل دهنده پوسته اقیانوسی است که بر روی ردیف افیولیتی بندزیارت که از دو نیت های سرپانتینیزه- پریدوتیت، گابروها و اندزیت های دارای لایه بندی و گابرو دبوریت، آندزیت و ترونجمیت هموزن قرار می گیرد. (عکس شماره ۹)

بنابراین بحق میتواند جایگاه کانسارهای مس نوع Massive sulfied یا کانسارهای

Submarine basic volcanic related deposits باشد.

در داخل گدازه های زیر دریائی بازیک دایکهای دیاباز و توده های بزرگ و کوچک از گابروهای دانه درشت هموزن که با احتمال زیاد بخشهای پائین پوسته اقیانوسی است برون زد



پیدا میکنند • این گدازه های بازیک زیر دریایی بحق میتواند جایگاه کانسارهای مس نوع Massive Sulfied یا بعبارت کلی تر کانسارهای ولکانوژنیک basic volcanic related deposits Sub marine باشند • در این محل و در داخل همین واحد سنگی خصوصاً در شمال غرب و غرب اندیس مورد نظر اندیسهای دیگری هم وجود دارد که معمولاً بر روی زون های التراسیون که از روند موازی با گسل دور کان NW-SE پیروی میکنند قرار گرفته اند •

سنگ میزبان محدوده اندیس مورد مطالعه بعد از گدازه های زیر دریایی بازیک از نوع اسپلیت، دیاباز و گابرو تشکیل گردیده است •

شدت التراسیون بحدی است که سنگهای میزبان اسپلیت دیاباز کلاً در اثر کانیهیهای اپیدوت حاصل از تجزیه به رنگ سبز در آمده اند • در نمونه مقطع نازک سنگ شناسی نمونه های شماره Ga.1, Ga.2 کانیهیهای گروه اپیدوت (پیستاسیت، زوئیزیت و کلینوزوئیزیت) ۹۰٪ سنگ را تشکیل میدهند • در این نمونه ها رگه و رگچه هایی از کلسیت و سیلیس در سنگ ملاحظه میشود که کانیهیهای گروه فلسیک تشکیل دهنده زمینه را قطع میکند •

مواد اپاک و کانیهیهای مربوطه که بنظر اکثراً آهن و تیتان ایلمینیت هستند علاوه بر پراکندگی در زمینه سنگ همراه با رگه های کربناتی و سیلیسی به صورت رگچه، دانه ای پراکنده و مجتمع ملاحظه میشوند • کانی ثانوی لوکوکسن نیز با این کانیهیهای آهن و تیتان دار همراه میباشد • همچنین وجود کم و بیش جهت یافتگی در کانیهیهای فلسیک زمینه بخصوص دانه های کوارتز که دارای خاموشی موجی هم هستند به دلیل تاثیر استرس وارده بر سنگ میباشد •

درمقطع نازک Ga-3 که از سنگهای دیابازی برداشت شده، کانیهیهای کلینوپیروکسن که در بین فضاهاى مثلثی و چند وجهی بلورهای کشیده پلاژیوکلاز (اوتوکلاز والبیت) قرار گرفته و در مواردی کمی دگرسان و به اکسیدهای آهن تجزیه شده اند، از نوع اوژیت و احیاناً

اوژیت تیتان دار میباشند.

در این نمونه های کلریت های غنی از آهن که بصورت بلورهای فیبری، شعاعی و ورقه ای با چند رنگی شدید سبز و سبز مایل به زرد فضای بین دیگر کانیه ها را اشغال نموده و از تبدیل کانیه های مافیک اولیه حاصل گردیده همراه کربنات (عمدتاً کلسیت) که بصورت رگه و رگچه در سنگ دیده میشوند کانیه های ثانوی را تشکیل میدهند.

کانیه های اوپاک هم که بصورت بلورهای کنده یا دانه ای و پراکنده در سنگ دیده میشوند از نوع مانیتیت و تیتانو مانیتیت میباشد که بعضاً به لوکو کسن دگرسان شده اند.

در مقاطع نازک نمونه شماره Ga-5 که یک اسپلیت دیاباز و نمونه شماره Ga-6 که یک دیاباز میباشد. کانیه های کلینوپیروکسن از نوع اوژیت با کم و بیش اوژیت تیتان دار میباشد. آمفیبولهائیکه در نمونه Ga-6 فضای بین پلاژیوکلازها را پر نموده چنین بنظر میرسد که ثانوی بوده و از اورلیتراسیون پیروکسنهای اولیه حاصل شده باشد.

کلریت های غنی از اکسید آهن ثانوی حاصل از تجزیه کانیه های مافیک، کربنات عمده تاً کلسیت که به صورت رگه و رگچه زمینه سنگ را قطع میکند و در مواردی کمی اپیدوت و کلریت همراه این مواد کربناته و کانیه های گروه اپیدوت حاصل از تجزیه پلاژیوکلازها و کانیه های مافیک، جملگی کانیه های ثانوی این نمونه های سنگی را تشکیل میدهند. در مقطع نازک این نمونه ها، کانیه های اوپاک به طور فراوان به اشکال دانه ای و پراکنده و یا بلورهای کشیده و تیغه ای در فضاهای بین پلاژیوکلازها قرار دارند. این بلورها از نوع مانیتیت تیتانو مانیتیت و انواع تیغه ای بنظر ایلمینیتی میباشند که به فراوانی در اثر دگرسانی به لوکو کسن تجزیه شده اند. آنچه که از جمع بندی نتایج حاصل از مطالعات سنگ شناختی مقاطع نازک نمونه های سنگی مورد بررسی این ناحیه میتوان اشاره نمود عبارت است از:

۱- کانیه های کلینوپیروکسن نوع اوژیت و اوژیت تیتان داریکه در مواردی به اکسید آهن

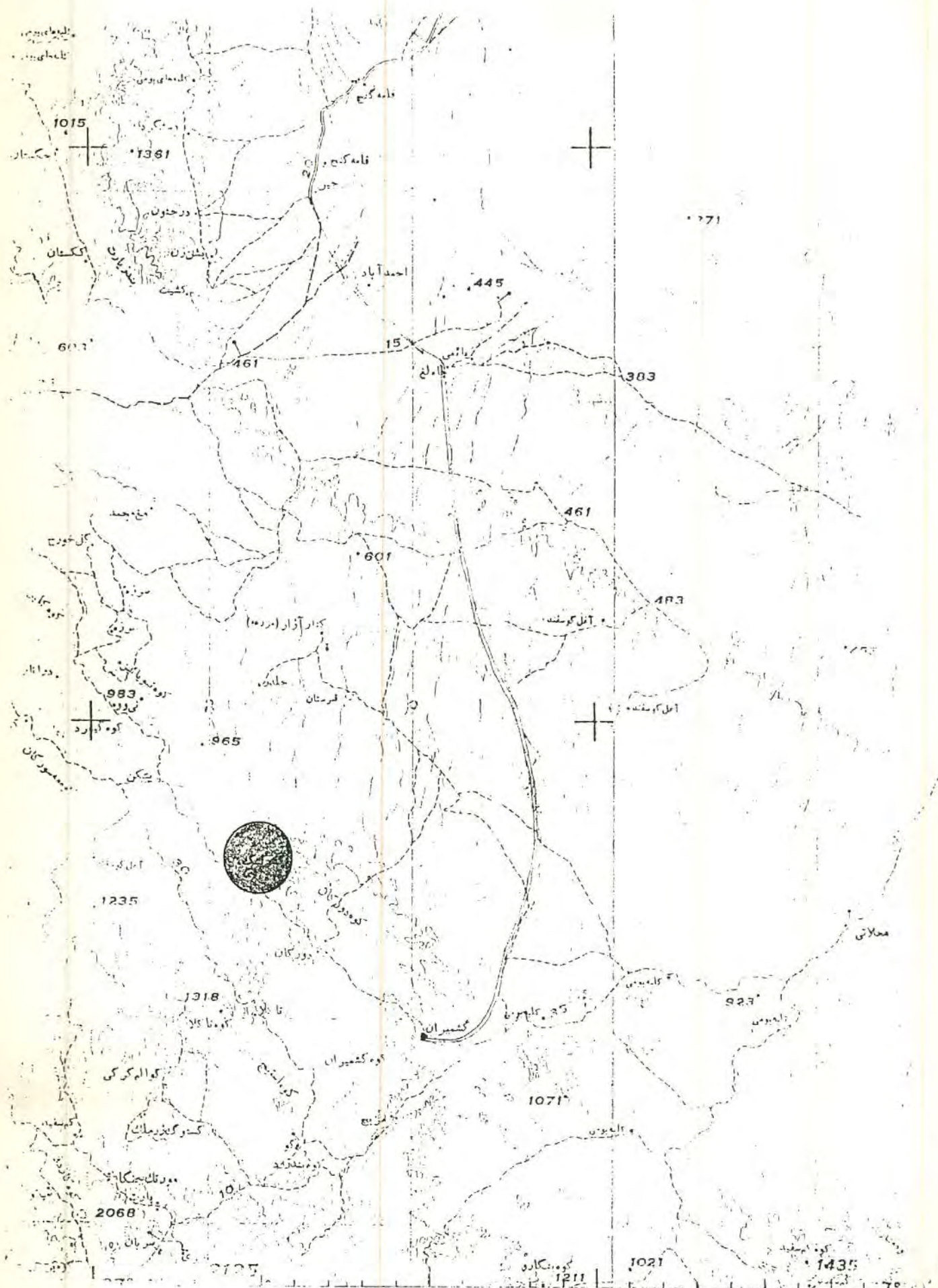
و کلریت غنی از آهن تجزیه شده اند و وجود کانیهای تیره از نوع مانیتیت، تیتانومانیتیت و ایلمینت بصورت ریز و پراکنده با بلورهای کشیده و تیغه ای در متن سنگ نشانگر آهن دار و تیتان دار بودن ماگمای این سنگ میباشد کما اینکه پلاسری های حاصل از هوازدگی گابروهای بخش زیرین همین سکانس افیولیتی Band-e-ziart کانسار تیتانیوم کهنوج را تشکیل میدهد.

۲- کانیهای گروه اپیدوت حاصل از تجزیه پلاژیوکلازها و کانیها مافیک (در بعضی از نمونه ها ۹۰ درصد سنگ را تشکیل میدهند) کلریت آهن دار حاصل از تجزیه کانیهای مافیک و لوکوکسن حاصل از دگرسانی کانیهای اوپاک مانیتیت و تیتانومانیتیت و ایلمینت دار این سنپها میباشد که متحمل پدیده التراسیون و دگرسانی گردیده اند.

۳- عمل التراسیون و دگرسانی در اثر محلولهای صورت گرفته که سبب پر کروگی رگه و رگچه ها از کلسیت و سیلیس گردیده است.

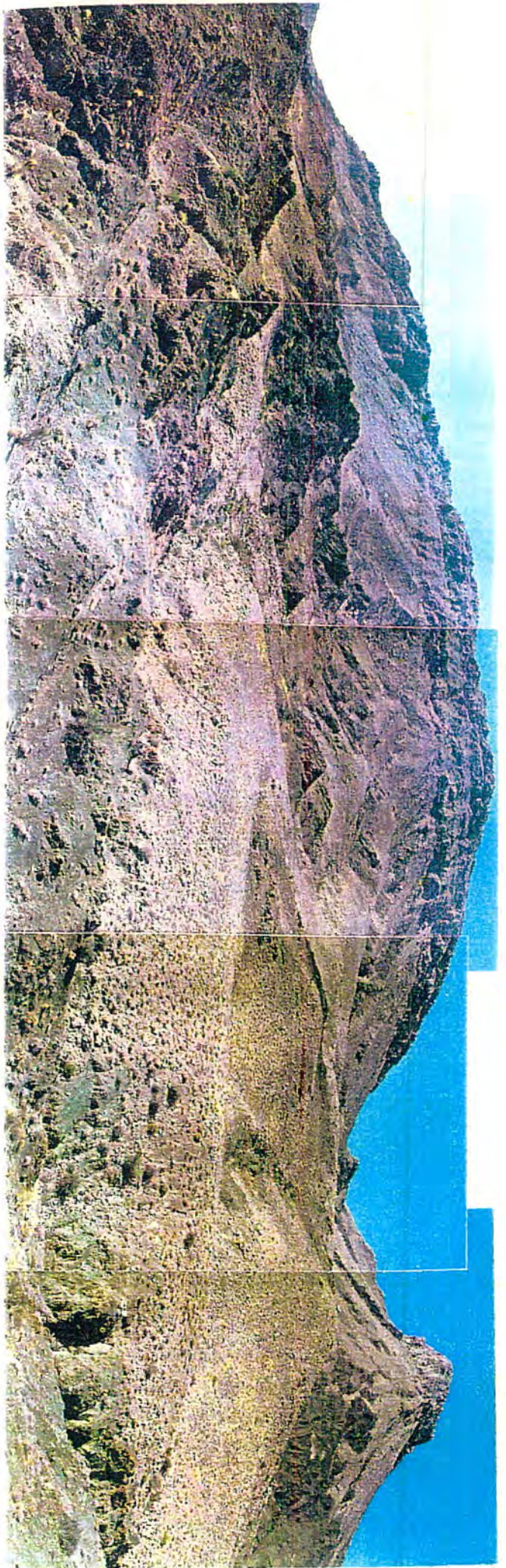
۴- جهت یافتگی و تغییرشکلها نیکه در محورهای نوری دانه های کوارتز بوجود آمده در اثر پدیده Dislocation metamorphism است که در اثر عملکرد زون گسله به موازات گسل دورکان با روند NW-SE عمل کرد بوجود آمده و در طول این زون آلتراسیون به طول ۵۰۰ الی ۶۰۰ متر و پهنای ۳۰۰-۱۰۰ متر صورت گرفته است.

این محلولها که منجر به دگرسانی و التراسیون سنگ میزبان اندیس معدنی گردیده در راستای یک گسل در داخل سنگ دیاباز زون کانی زائی با پهنای ۹۰ تا ۵۰ سانتیمتر و بطور منقطع در طول ۳۰۰ متر بوجود آورده که دارای کانیهای کربنات مس از نوع آزوریت و به تعداد خیلی کم پیریت و کالکو پیریت میباشد. (عکس - نقشه شماره ۵)



موقیعت جغرافیائی ایریس در شالیک

نقشه توپوگرافی شماره ۵



تعمیر و تعمیرات و تعمیرات و تعمیرات

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوژیکی و وضعیت عیاری اندیس مس گشولیک

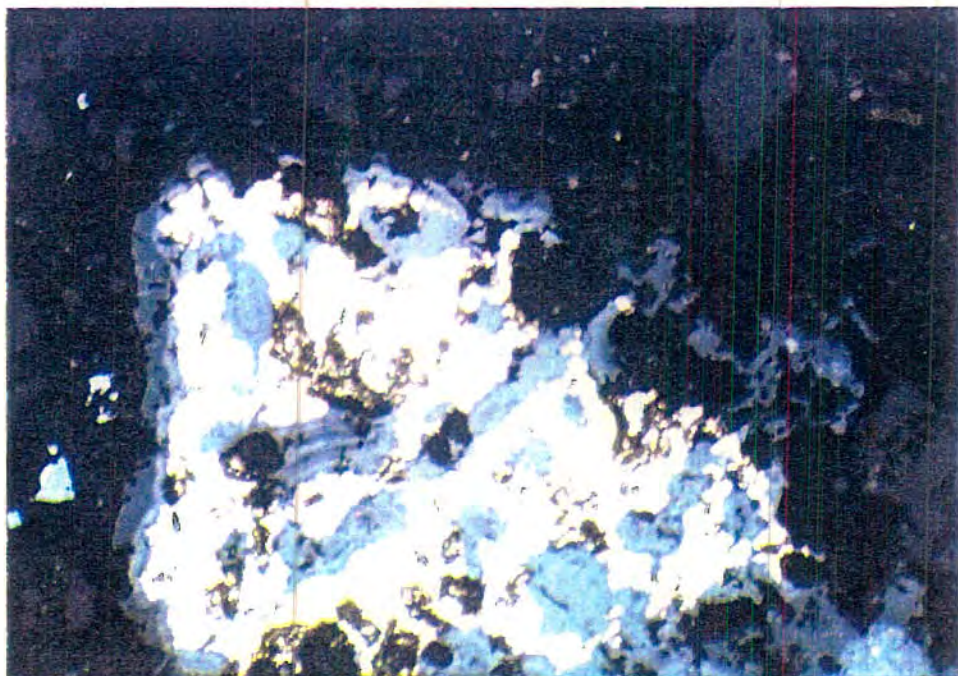
همانطور که گفته شد این اندیس از لحاظ زمین شناسی درون مجموعه موسوم به مجموعه دره انار به سن کرتاسه - پالئوسن و متشکل از رسوبات آتشفشانی - رسوبی شامل پیلوبازالت، آهکهای پلاژیک، چرت، ماسه سنگ و میان لایه های شیلی و سیلت استون و اسپلیت میباشد. بخشهایی از این مجموعه توسط یکسری دایکهای دیابازی و گابروئی قطع میشود. محدوده معدنی نزدیک و در شمال شرق گسل ساختاری دره انار قرار دارد.

روند عمومی این سنگها شمال غرب و جنوب شرق میباشد که منطبق با روند گسلها و زونهای گسلی میباشد. فراگیرترین سنگهای موجود در محدوده اندیس گشولیک سنگهای اسپلیتی با بافت اینتر سرتال (اینتر گرانولار) میباشد. این سنگها در اثر دگرسانی پروپیلیتی شدیداً آیدوتیزه شده بطوریکه کانه های پیستاسیت و زوئیزیت و کلینوزوئیزیت اساس سنگ راتشکیل میدهد. این ردیف سنگها به رنگهای سبز و زرد تا سبز پسته‌ای در منطقه دیده میشوند. بدلیل اینکه سنگها غالباً ترکیبی بازیک دارند لذا حاصل فرایندهای دگرسانی بر روی آنها از نوع پروپیلیتی میباشد. در برخی قسمتها بدلیل حضور آهن بخشهایی به رنگ زرد حاوی کانه های لیمونیت و گوتیت و لپیدوکروسیت دیده میشود.

در راستای یک گسل شمال - جنوبی یک رگه مس دار به ضخامت ۰/۲ تا حداکثر ۰/۱۵ متر و طول ۳۰ متر که بطور منقطع تا ۳۰۰ متر نیز کانی سازی ادامه دارد درون سنگ متادولریتی برونزد دارد کانه های مالاکیت و آزوریت بطور اخص و کانه کالکوپیریت در برخی از قسمتها با چشم غیر مسلح دیده شد از ضخامت رگه معدنی تعداد سه نمونه تحت

شماره های Ga-11, Ga-17 و Ga-18 جهت بررسیهای مینرالوگرافی به آزمایشگاه مقاطع  
صیقلی و اورمیکروسکوپی ارسال گردید. (رجوع شود به نتایج مطالعات آزمایشگاه کانه  
نگاری در این گزارش)

تنها کانی فلزی این نمونه کالکوپیریت است که اندازه بلورهای توده ای آن تا  $1/8 \times 1/5$  میلیمتر میرسد و درصد حجمی آنها نسبت به حجم کل نمونه ۱ تا ۴ درصد میباشد. غیر از کالکوپیریت دانه هایی ریز از پیریت نیز وجود دارد که این کانی از حاشیه به هیدروکسیدهای آهن دار از نوع گوتیت و لیمونیت تبدیل شده اند. رگچه هائی از مالاکیت میکرو کریستالین در سطح مقطع دیده شد. (عکس شماره ۱۰)



عکس شماره ۱۰ - نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Ga-17 از رگه مینرالیزه در این تصویر بخش زرد+ سفید کالکوپیریت و بخش تیره رنگ هیدروکسیدهای آهن دار است.



آلتراسیون در محدوده گشولیک در یک محدوده یک کیلومتری در زونهای تکتونیزه (Shear Zone) با رنگهای نارنجی، لیموئی و زرد و سفید و همراه با پیریت و هیدرواکسیدهای آهن دار تمرکز دارد.

جهت تعیین وضعیت عیاری رگه و زون مینرالیزه و دیگر سنگهای برونزد یافته در محدوده معدنی تعداد ۲۰ نمونه برای تعیین عناصر فلزی از جمله مس، روی و سرب اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۵ ذیلاً مندرج است:

شماره نمونه	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	عیار سرب Pb بر حسب گرم در تن	عیار روی Zn بر حسب گرم در تن
	عیار مس Cu		تن	تن
Ga-1	۱/۰۵		۲۵	۴۴۰
Ga-7		۱۵۰	۲۵	۲۴
Ga-8		۳۶۰	۳۵	۳۰
xGa-9		۴۲۰	۲۵	۴۸
xGa-10	۲/۶۳		۲۰	۱۲۰
xGa-13	۱/۸۰		۲۰	۱۴۶
xGa-14	۱/۵۶		<۱۰	۴۶
xGa-15	۱/۷۳		<۱۰	۹۴
xGa-16		۱۴۰	۶۶	۸۴
xGa-19	۲/۱۳		<۱۰	۳۸
xGa-21	۰/۱۲		۱۵	۶۱۲
xGa-22		۷۰	<۱۰	۶۸
xGa-23		۶۴۰	<۱۰	۲۸۶
xGa-24		۲۵۰	<۱۰	۴۰
xGa-25		۱۷۰	<۱۰	۳۰
xGa-26	۰/۱۵		۲۵	۶۸
xGa-27	۰/۳۸		۱۵	۱۱۶
xGa-28		۵۶۰	<۱۰	۲۴
xGa-29		۳۰	<۱۰	۲۶
xGa-30		۴۶۰	۱۵	۴۰
میانگین عیار در اندیس مس گشولیک	۱/۲۸	۲۹۶	۱۸	۱۱۹

جدول شماره ۵ - نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از اندیس مس

گشولیک

x این نمونه ها از رگه های معدنی برداشت شده اند.

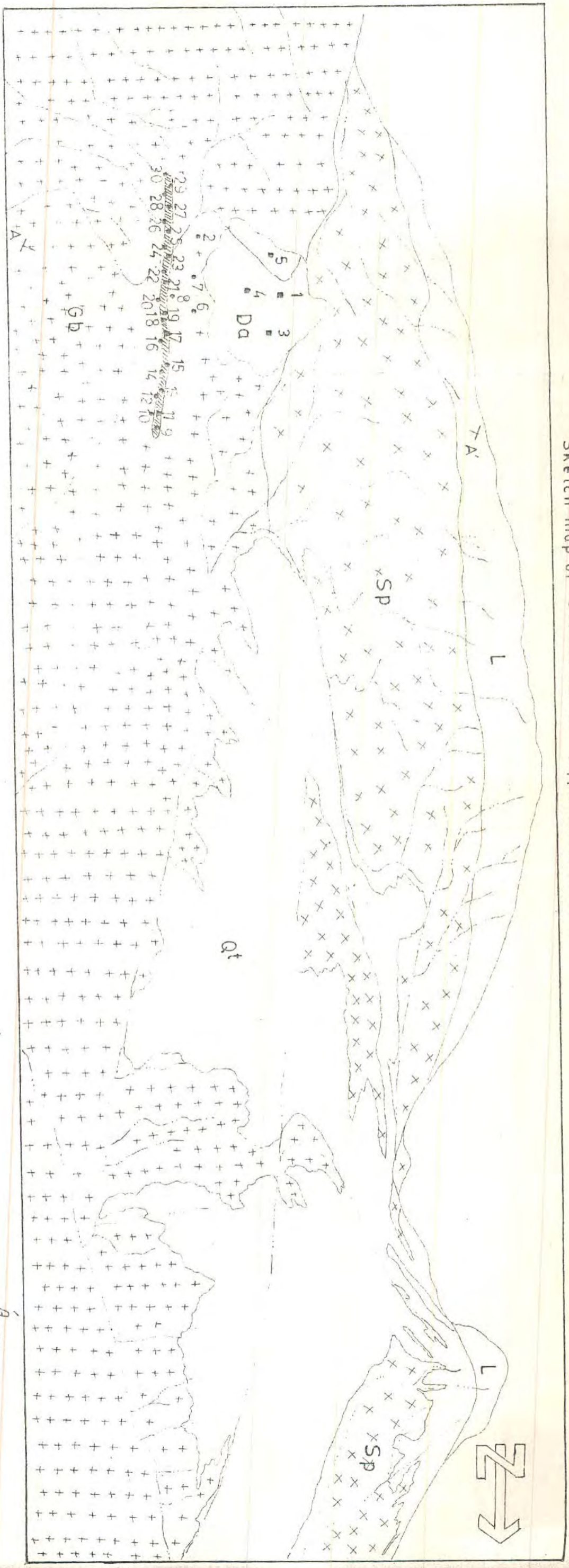
مس زائی در طول رگه غنی از مس بطور متوسط حدود: ۱/۵ درصد و حداکثر حدود ۳ در صد و دیگر مناطق آغشته بطور میانگین حدود ۳۰۰ گرم در تن و حداکثر حدود ۷۰۰ گرم در تن تعیین گردید.

عیار روی نسبت به سرب بطور نسبی فزونی دارد میانگین عیار روی و سرب به ترتیب ۱۱۹ و ۱۸ گرم در تن و حداکثر ۶۱۲ و ۶۶ گرم در تن اندازه گیری شده است. (رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)

### نتیجه گیری و پیشنهادات

نظر به نتایج حاصله از اکتشافات اخیر و داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده بر روی اندیس معدنی گشولیک چنین نتیجه گیری میشود که نوع کانی سازی رگه ای گرمایی است و این اندیس در حوالی گسلهای ساختاری دره انار و جیرفت و بطور غیر اقتصادی و با ذخیره کم رخداده است. لذا ادامه عملیات اکتشافی تفصیلی تر بر روی این اندیس و اندیسهای مشابه در این زون توجیه اقتصادی ندارد.

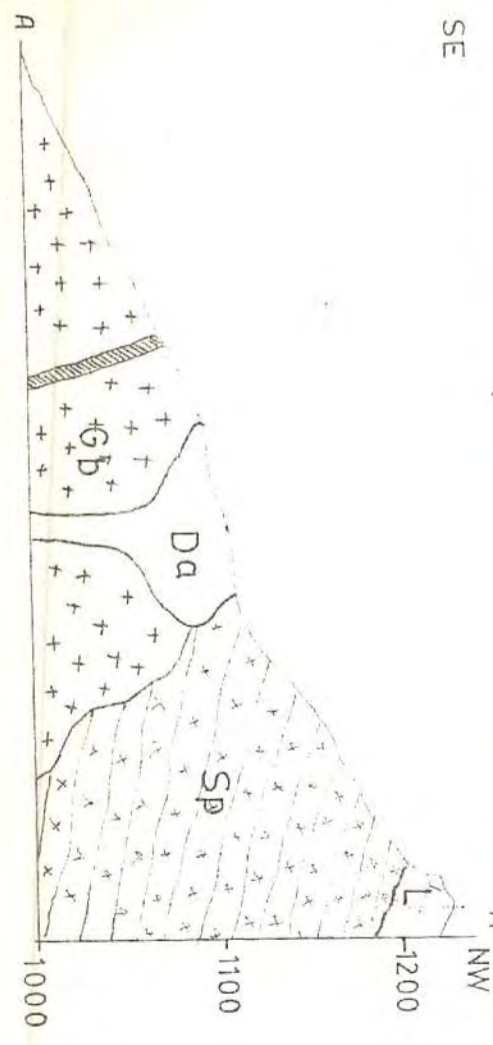
Sketch map of GASHULICK copper mineralization



- Qt
- L
- Sp
- Gb
- Da

Recent Alluvial.  
Limestone.  
Spillite  
Gabbro  
Diabase

- Chemical analysis samples.
- ▲ Polish section samples.
- Petrography samples
- ├ Cross Section
- ▨ Ore vein



Scale 1:300  
Photomap No. 5

YT

## اندیس معدنی آقین :

این اندیس در ۶۲ کیلومتری جنوب شرق سبزواران و در شمال شرق آبادی تیغ سیاه، در رشته کوههای جبال بارز قرار گرفته است. برای رسیدن به این اندیس باید از جاده آسفالته آبادیهای حنا و مردهک که از جاده کهنوج به جیرفت، جدا و به آبادیهای حنا و مردهک منتهی میشود، استفاده نمود. جاده ای خاکی در محل آبادی کویر علیا (فاصله از جاده جیرفت - حدود ۲۰ کیلومتر) از جاده آسفالته جدا و بسمت شرق بطرف آبادیهای استارم و کلچک ادامه پیدا میکنند. راه خاکی جیب رو کلچک را به سمت شمال به آبراهه واقع در شرق آبادی درب زیارت متصل و در پای ارتفاعات به سمت غرب - شمال غرب به درب زیارت و آبادی کنارو و در نهایت به آقین منتهی میگردد. فاصله آبادی آقین از این مسیر تا بر جاده آسفالته جیرفت به حنا حدود ۵۰ کیلومتر میباشد. (نقشه توپوگرافی شماره ۶) در این محل مطالعات زمین شناسی و معدنی در طول پهنه ای به موازات گسل آقین - درب زیارت از ۲ کیلومتری جنوب شرق آبادی درب زیارت تا حدود ۱ کیلومتری شرق آقین صورت گرفت که نتایج آن بشرح زیر میباشد. (عکس شماره ۱۱)

### زمین شناسی ناحیه :

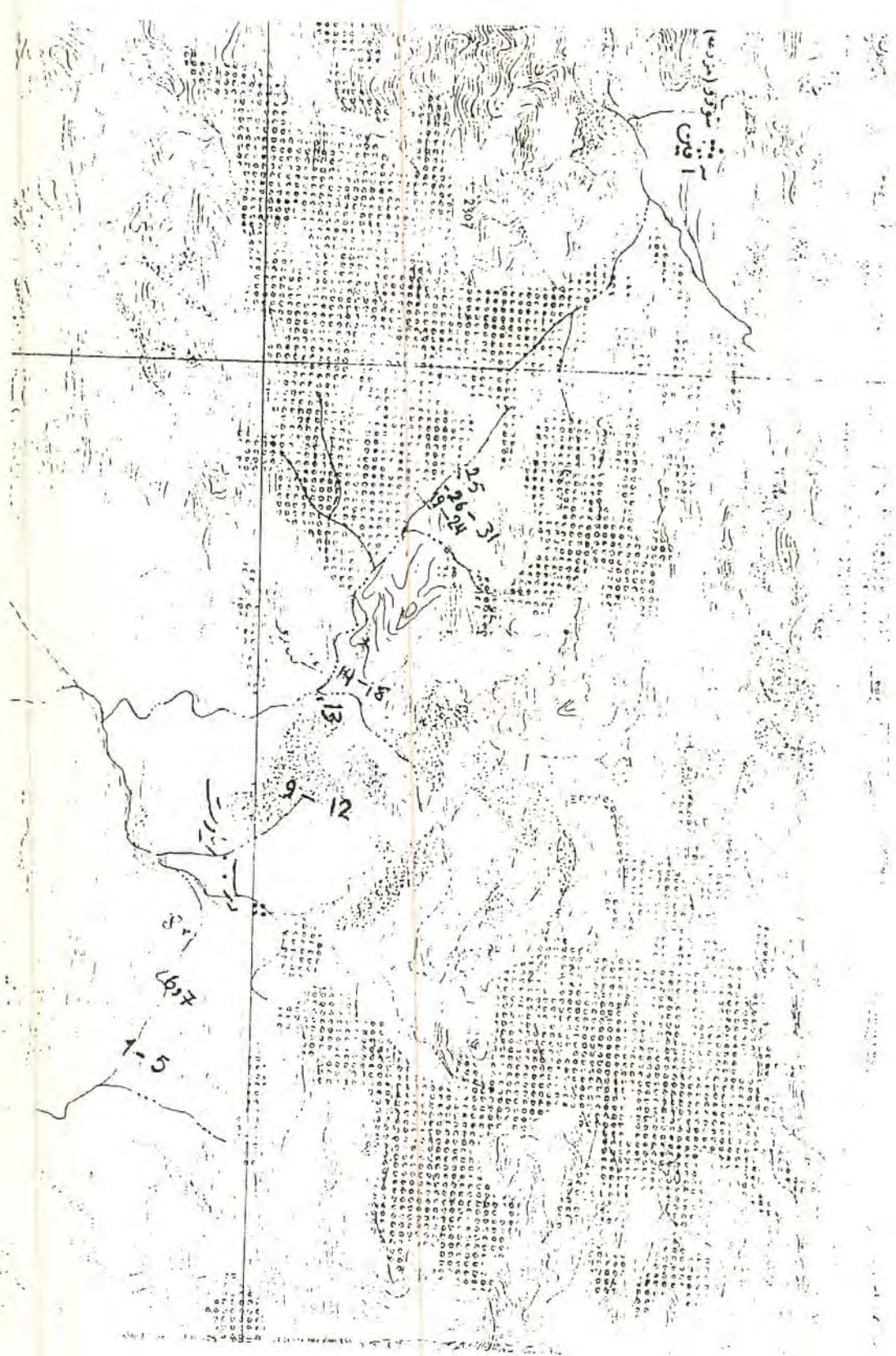
در این محل توده آذرین گرانیتی دیوریتی به سن الیگومیوسن در داخل سنگهای اسیدی (ریولیت) و متوسط (آندزیت) مربوط به ائوسن که گسترش وسیعی در جنوب گسل آقین - درب زیارت دارند تزریق شده است. کانی زائی در داخل سنگهای ولکانیک آندزیتی که در اثر آلتراسیون به رنگ سبز در آمده اند. به صورت رگچه های مالاکیت دیده میشود. گسل آقین - درب زیارت با امتداد شمالغرب - جنوب شرق و شیب حدود ۷۲ درجه به

زمینه سنگ از بلورهای نه چندان ریز پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت؟) به همراه ریز بلورهای پیروکسن آلتره و دیگر مواد میکرو کریستالین آرژیلی حدود ۳۵ تا ۴۰ درصد حجم سنگ را تشکیل می‌دهد. در داخل این زمینه، درشت بلورهایی از پلاژیوکلاز آندزین و لابرادوریت و بلورهای نیمه اتومروف پیروکسن نوع اوژیت قرار دارند که جمعاً ۵۰ تا ۶۰ درصد حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. بلورهای پیروکسن در اثر دگرسانی اورالیتیزاسیون به مجموعه‌ای از اورالیت، کلریت، اکتینوت، زوئیزیت و روتیل تبدیل شده و تنها بقایای کوچکی از بلور اولیه به عنوان Residual crystal بر جا مانده است. درشت بلورهای پلاژیوکلاز هم کم و بیش آلتره شده اند در ریز شکافهای سطح نمونه، پر شدگی از کربنات و کلریت مشاهده میشود، و دانه های ریز از مواد تیره (Opaque minerals) در زمینه سنگ وجود دارد که به احتمال زیاد فرآورده های هیدروکسیدی آهن ناشی از تجزیه بلور اولیه پیریت میباشد.

علاوه بر سنگهای ولکانیکی بازیک سنگهای ولکانیکی اسید نیز در سنگهای ولکانیکی ائوسن وجود دارد که بیشتر ریولیتی میباشد. نمونه شماره Ag-14 که گدازه ریولیتی کلاستیک با فرگمنتهای بازالتی است، از این نوع سنگها میباشد. در مطالعه سنگ شناسی تیغه نازک این نمونه دارای زمینه فلسیک دانه ریز است که در آن اندکی بلورهای درشت کوارتز وجود دارد. علاوه بر بلورهای درشت کوارتز، قطعات بازالتی در درون زمینه سنگ دیده میشود. چنین استنباط میگردد که گدازه ریولیتی طی زمان خروج با انفجار همراه بوده و در مسیر خود قطعاتی از سنگ بازالت را با خود حمل نموده است. در این نمونه مواد کربناته نیز دیده میشود. این کربناتها هم به صورت جانشینی و هم بصورت انباشتگی در مسیر ریز شکافها قابل مشاهده هستند.

در غرب آبادی زیارت دایکهای با ترکیب گرانودیرویت پورفیری کائولینیتی شده

داسیت پورفیری کائولینیتی شده با روند N-40-W و با شیب حدود ۶۰ درجه به سمت شمالشرق در داخل ولکانیکها تزریق شده که (نمونه شماره Ag-9) در مطالعه تیغه نازک سنگ دارای بافت فلسوفیریک (Felsophytic) و در آن درشت بلورهایی از پلاژیوکلاز (به طور کامل به کائولینیت دگرسان شده اند) با درصد حجمی ۳۰ تا ۳۵ درصد زمینه ای متبلور ناشی از هم رشدی دانه های کوارتز و فلدسپات قرار دارند. بخشی از این فلدسپاتها از نوع پتاسیک میباشند. زمینه دانه ریز کوارتز و فلدسپات حدود ۶۰ تا ۶۵ درصد حجم سنگ را تشکیل میدهد. دانه های ریزی از موادتیره (Opaque Mineral) به میزان کم در زمینه سنگ دیده میشود. (عکس نقشه شماره ۶)



نقشه توپوگرافیک منطقه  
 منطقه سواد (مرد) - این  
 نقشه توپوگرافیک منطقه 7





عکس شماره ۱۱ تصویر یادداشت از منطقه کلان‌سازي شده ارمين - درب زيارت

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس آقین

از لحاظ زمین شناسی محدوده مورد مطالعه درون سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیک با ترکیب متوسط تشکیل شده و توده های آذرین گرانیتی تا گرانودیوریتی تا دیوریتی در داخل آنها تزریق گردیده است. عمل دگرسانی در راستای گسل شمال غربی - جنوب شرقی موسوم به جبال بارز و بعد از تشکیل این گسل صورت گرفته است. شدت این دگرسانیها در برخی قسمتها بسیار زیاد است بطوریکه زونهای کائولینیتی و پروپیلیتی و آرژیلیتی و تورمالینیتی و سیلیسیتی و سریستیک ناشی از عملکرد سیالات کانه دار و چرخه های گرمایی مشاهده میشود. طول زون معدنی ۸ تا حداکثر ۱۰ کیلومتر و ضخامت زون ۵۰ تا ۳۰۰ متر و حداکثر ۵۰۰ متر بر آورد میگردد. عملکردهای این محلولهای گرم همچنین باعث تشکیل تراورتن در طول گسل فوق الذکر شده است.

در برخی از قسمتها دایکهای داسیتی و دیابازی بروزرد دارند. محدوده مورد نظر در یال جنوبی سلسله جبال بارز قرار دارد.

گسترش توده های نفوذی در راستای گسل ساختاری جبال بارز بسیار مشهود و مهم میباشد. سن این سنگها ائوسن تا میوسن است.

در پاره ای از این نواحی کانی سازی آهن و مس و زونهای لیمونیتی و آهن دار تشکیل شده است. در نواحی غربی این محدوده برونزدهای مس درون سنگهای ولکانیکی به ضخامت ۵ تا ۱۵ متر و طول حداقل ۵۰ متر در یک زون گسله و در راستای گسل ساختاری جبال بارز دیده میشود. کانه های ماکروسکوپی این رگه ها مالاکیت و بعضاً آزوریت است.

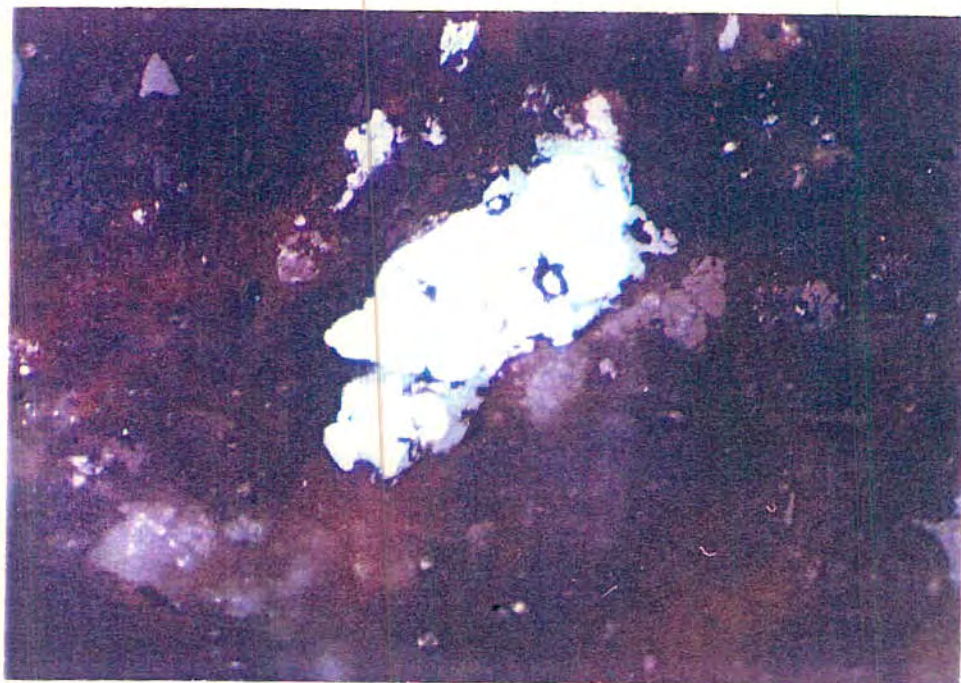
کانه های اولیه سولفور نظیر کالکوپیریت و پیریت نیز ردیابی میشود. از ضخامت رگه معدنی تعداد سه نمونه تحت شماره های Ag-22, Ag-23, و Ag-28 جهت بررسیهای مینرالوگرافی اخذ گردید. در این بررسیها در فاز سولفیدی دانه های ریز و متفرق پیریت و کالکوپیریت با در صدی حدود یک در صد و با اندازه  $55 \times 40$  میکرون مشاهده گردید.

دانه های کالکوپیریت نسبت به پیریت ریز تر بوده و اندازه متوسط آنها به  $40 \times 30$  میکرون بالغ میشود. باقیمانده های کالکوپیریت توسط فرآورده های ثانویه هیدروکسیدهای آهن دار در بر گرفته شده است. (عکس های شماره ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

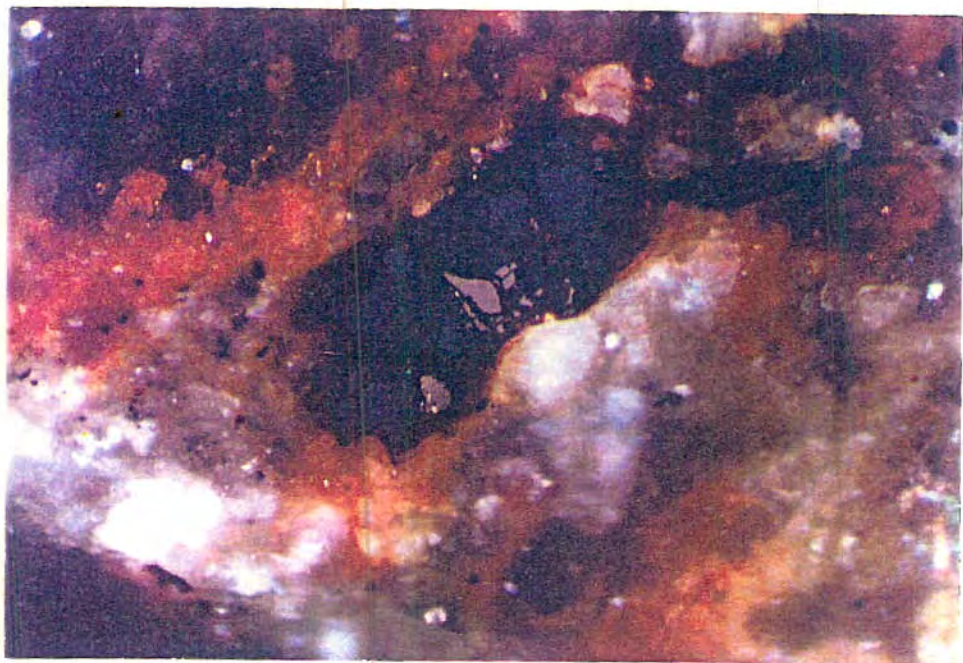
بافت حاصل از این جانشینی بافت برجای مانده (residual Texture) یا بافت جزیره ای (Island like tex.) نام دارد.

حدود ۲۰ درصد برخی از مقاطع کانه منیتیت دیده میشود. پس از تشکیل منیتیت و با تاثیر محلولهای کانه دار فازهای سولفیدی در آن بوجود آمده است. فازهای سولفیدی و فرآورده های ثانویه مربوطه معمولاً بلورهای نسبتاً درشت در مسیر ریز شکافها و در اختلاط با گانگ تشکیل داده در صورتیکه کانیهای منیتیتی اندازه ای متوسط برابر با  $45 \times 30$  میکرون دارا میباشد.

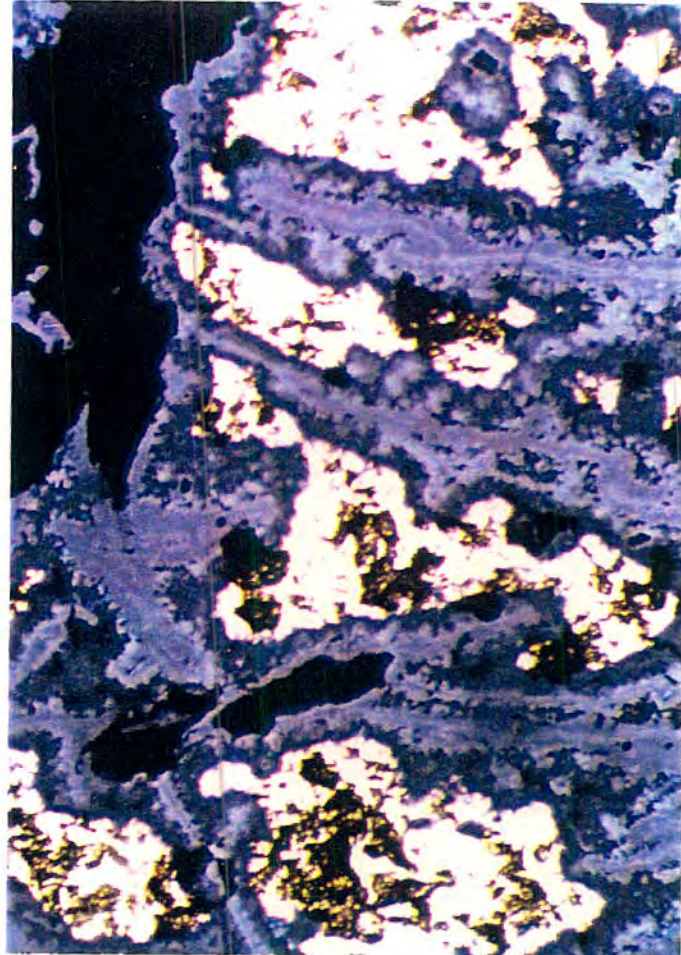
پاراژنهای کانه ای به ترتیب کریستالزاسیون شامل منیتیت -- پیریت -- کالکوپیریت -- گوتیت -- لپیدوکروسیت -- و لیمونیت است. رگچه هایی از مالاکیت نیز در سطح نمونه دیده میشود (رجوع شود به مطالعات اورمیکروسکوپی)



عکس شماره ۱۲- نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Ag-28 از رگه معدنی  
بخش تیره رنگ گوتیت بخش روشن رنگ پیریت و بخش نیمه روشن مابین گوتیت و پیریت  
احتمالاً لپیدو کروسیت میباشد.



عکس شماره ۱۳- نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Ag-28 از رگه مینرالیزه  
را نشان میدهد.



عکس شماره ۱۴ - نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Ag-23 از رگه معدنی را نشان میدهد. بخش زرد رنگ کالکو پیریت و بخش خاکستری تیره هیدروکسیدهای آهن دار است.

آلتراسیون در راستای گسل جبال بارز به رنگهای سفید، زرد آجری، قهوه ای و لیموئی و شدت وضعف آن بستگی به حضور کانه های رنگ ساز را دارد. جهت تعیین وضعیت عیاری رگه و زون مینرالیزه و بخش های آلتره و دیگر سنگهای برونزد یافته در محدوده معدنی تعداد ۲۰ نمونه برای تعیین عناصر فلزی از جمل، مس، روی، سرب و مولیبدن اخذ

گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۶ ذیلاً آورده شده است.

مس زائی در طول رگه غنی از مس بطور متوسط حدود یک درصد و حداکثر ۱/۵ درصد و در دیگر بخشهای دگرسان شده بطور میانگین ۲۸۸ گرم در تن و حداکثر حدود ۷۰۰ گرم در تن تعیین گردید.

عیار روی نسبت به سرب بطور نسبی ۱ به ۳ میباشد. میانگین عیار روی و سرب به ترتیب ۹۰ و ۳۸ گرم در تن و حداکثر ۲۹۲ و ۱۰۰ گرم در تن اندازه گیری شد. بدلیل احتمال وجود کانی سازی تیپ پورفیری در این زون میزان مولیبدن نیز اندازه گیری گردید این مقدار بطور متوسط ۵۲ گرم در تن و حداکثر ۱۸۴ گرم در تن بدست آمده است. (رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)



شماره نمونه	عیار مس Cu		عیار سرب Pb بر حسب	عیار روی Zn بر حسب	عیار مولیبدن بر حسب
	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	گرم در تن	گرم در تن	گرم در تن
*Ag-2		۱۲۰	۷۰	۱۵۰	۴۷
*Ag-3		۹۰	۴۸	۳۶	۴۳
*Ag-4		۱۲۰	۲۷	۳۶	۴۸
*Ag-6		۶۶۰	۷۰	۶۰	۲۰
*Ag-7		۲۶۰	۱۰۰	۱۲۸	۴۲
*Ag-8		۳۰۰	۱۰	۳۶	۴۱
*Ag-10		۳۷۰	۳۹	۱۶۴	۴۳
*Ag-11		۶۳۰	۳۳	۲۹۲	۱۸۴
*Ag-12		۸۰	۲۱	۲۰	۱۶
*Ag-13		۲۸۰	۳۰	۶۰	۲۰
*Ag-15		۴۰۰	۴۲	۶۶	۲۶۰
*Ag-16		۱۲۰	۳۶	۴۴	۲۶
*Ag-18		۳۱۰	۳۹	۸۰	۱۶
xAg-19	۰/۳۴		۳۹	۶۴	۱۳۰
xAg-21	۰/۶۳		۲۴	۷۰	۲۰
xAg-25	۰/۱۶		۳۰	۴۸	۱۳
xAg-26	۱/۳۹		۳۶	۸۶	۲۶
xAg-27	۱/۰۲		۳۰	۱۱۴	۱۵
xAg-29	۱/۱۷		۲۴	۱۳۲	۱۴
xAg-30	۱/۰۰		۱۵	۱۰۶	۱۲
میانگین عیار در اندیس مس آقین	۰/۸۲	۲۸۸	۳۸	۹۰	۵۲

جدول شماره ۶ - نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از اندیس مس

آقین

\* این نمونه ها در زون های دگرسان شده برداشت شده است.

x این نمونه ها از رگه های معدنی برداشت شده اند.

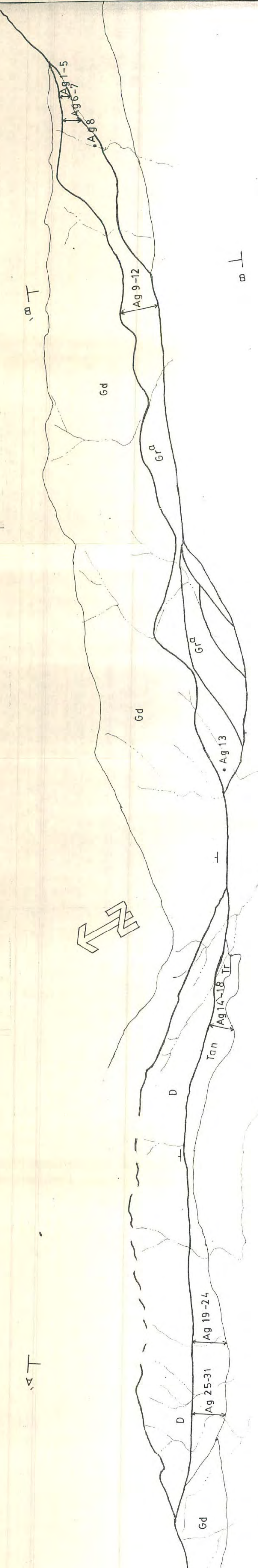
## نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج حاصله از اکتشافات اخیر و داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده بر روی اندیس آفین چنین نتیجه گیری میشود که بدلیل تزریق حجم عظیمی از توده نفوذی جوان در طول گسل ساختاری جبال بارز و ایجاد آلتراسیون های وسیع از انواع مختلف و شواهدی از کانی سازی نوع سولفیدی و ایجاد بخشهای اکسیدان و سوپرژن بنظر میرسد با توجه به وسعت زیاد این زون و وجود ساز و کارهای مناسب برای ردیابی سیستمهای پورفیری اجرای عملیات اکتشافی تفصیلی تر بشرح ذیل پیشنهاد میگردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ بر اساس عکس هوایی بزرگ شده ۱:۲۰۰۰۰ به مساحت حداقل ۱۰ کیلومتر مربع
- ۲- تهیه نقشه فتوگرامتری ۱:۵۰۰۰ بر اساس عکس هوایی و نقشه های توپوگرافی جهت نمایش مقاطع زمین شناسی به مساحت ۱۰ کیلومتر مربع
- ۳- اجرای عملیات ژئوفیزیک با روشهای RS,IP و آرایشهای دایپل - دایپل و رکتان از برداشت حداقل ۳۰۰۰ نقطه پس از اجرای بندهای ۲ و ۱
- ۴- حفر ترانشه و چاهک و سرشکافی از رگه ها حداقل به میزان ۳۰۰ متر مکعب
- ۵- نمونه گیری سیستماتیک از زونهای معدنی و آلتراسیونها و رگه های کانه دار جهت تعیین عناصر Ag,Zn,Pb,Mo,Cu و طلا، حداقل به میزان ۲۰۰ نمونه
- ۶- تهیه نقشه آلتراسیونی بر اساس اندازه گیری عناصر اکسیدی

10 T

10 T



10 T

10 T

Tr Travertine

Tan Tuff and andesitic lava (Eocene)

INTRUSIVE ROCKS

D Diorite, quartz diorite (Oligo-miocene)

Gd Granite and grano diorite (Oligo-miocene)

Grd

Altered granite (Kaolinitized and oxidized altered granite)

Drainage

Fault

Cross section

Sketch map of AGHAIN-DARB-E-ZIART copper mineralization  
(No scale)

Photomap No.6

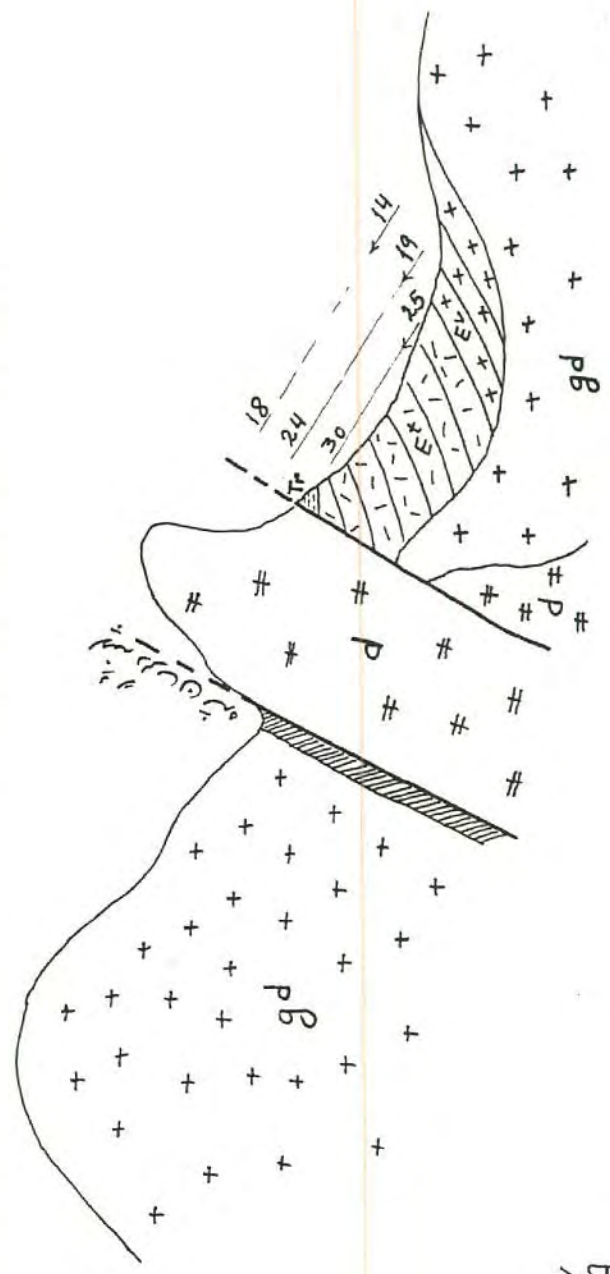
N

A-A

برش شائیت اندیس کس آقین دغزی

S.SW

N.NE

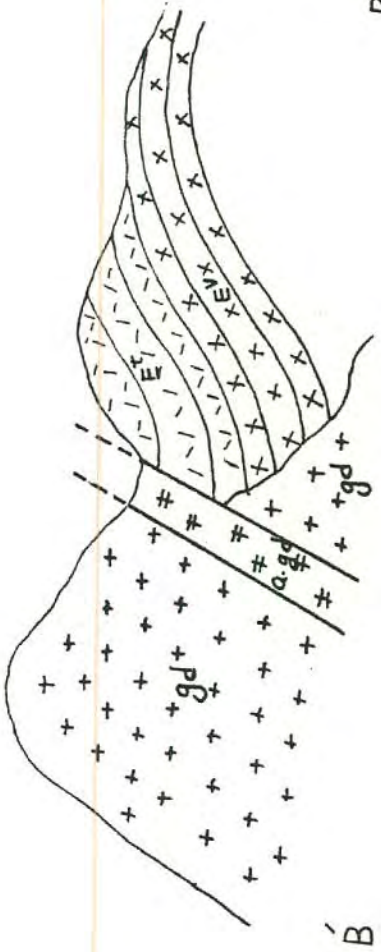


- A
- تراکورت: +
- دیوریت: d
- گراست و گرانودیوریت: gd
- توف های آیدو شده همراه با لانه های انزیمی: ET
- لانه های انزیمی آیدو شده همراه با توف: EV

N-NE

براش شامیت اندیس مس آغین (مشرق)

S-SW



ا.گ.د: گرانیت گورن شامیت

گ.د: گرانیت و رولاندوریت

Et: خاوره شامیت معلق بود و انداره های اندیس

EV: گدازه های اندیزی و توقف

## اندیس معدنی مس پرواز

موقعیت جغرافیائی این اندیس در ۴۵ کیلومتری شرق و شمالشرق شهرستان بم و با زاویه N70E به مرکز بم نسبت به شمال قرار گرفته است. راه دسترسی به این اندیس از طریق آبادیهای ریگان و رحمت آباد واقع در مسیر جاده بم به ایرانشهر ممکن میباشد. جاده خاکی به طول ۷۳ کیلومتر آبادی رحمت آباد را در سمت جنوب غرب به محل گود ماهی متصل میسازد. از این محل که در غرب و شمالغرب محل اندیس قرار دارد. پیاده پس از طی حدود ۳ کیلومتر به محل اندیس پرواز میتوان رسید. (نقشه توپوگرافی شماره ۷)

زمین شناسی کلی منطقه:

به دلیل مشخص نبودن نام دقیق محل اندیس و در نتیجه مشکلاتی که گروه در دسترسی به محل دقیق اندیس داشت. به ناچار مسیرهای مختلفی در محدوده وسیعی از سمت شمال، جنوب و جنوب غرب جهت رسیدن به اندیس، مورد بررسی قرار میگرفت. و چون آزمایش این مسیرها همراه با بررسی و ملاحظه زمین شناسی بود. لذا میتوان در مقیاس وسیع تر از محدوده اندیس در مورد زمین شناسی و زمین شناسی معدنی آن محل صحبت کرد. (عکس شماره ۱۵)

به طور کلی سنگهای ولکانیک و پیروکلاستیک با ترکیب متوسط (آندزیت) و سنگهای ولکانیک وتوف با ترکیب اسید (داسیت) که در تناوب با یکدیگر قرار دارند. بیشترین گسترش را در این منطقه دارند.

این دسته از سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیک که سن ائوسن دارند. توسط توده های متعدد ماگماتیسیم با ترکیب متفاوت از گرانیت تا ریولیت مربوط به الیگومیوسن قطع میشوند. از مهمترین ویژگی زمین شناسی این منطقه فراوانی و گسترش (Plateau basalt) گدازه های بازالتی افقی و تقریباً افقی جوان  $Q^{bv} PLQ^{bv}$  (Pliocene Quaternary) است.

که در گستره وسیعی مخصوصاً در شرق، جنوب شرق و شمالشرق محل اندیس نمایان

هستند.

پدیده آلتراسیون نوع هیدروترمال سبب گردیده که سنگهای ولکانیک و پیروکلاستیک با ترکیب آندزیتی در اثر تحمل پدیده سوسوریتیزاسیون و محصولات ناشی از آن سبز رنگ و سنکهای ولکانیکی اسید داسیتی پدیده کائولینیتیزاسیون را تحمل نمایند. در سنگهای اسیدی این پدیده همراه با رنگ آمیزی اکسید آهن میباشد. ممکن است تصور شود که محلولهای گرم باعث و بانی آلتراسیون هیدروترمال همان محلولهای مراحل پایانی ماگماتیسم الیگومیوسن باشد. ولی احتمالاً این محلولها هم باعث آلتراسیون خود توده های ماگمایی نیز گردیده است. ولی با توجه به گسترش و حجم Plateau Basalts موجود در منطقه و وجود رخنمون های تراورتن و مهمتر اینکه تراورتن سازی در حال حاضر نیز ادامه دارد لذا بنظر میرسد عامل اصلی آلتراسیون هیدروترمال در این منطقه محلولهای گرم متعددی است که در ارتباط با ولکانیسم جوان بوده است. وجود رگه های سیلیسی همراه با کانیه های مالاکیت، آزوریت، پیریت و کانیه های دیگر مس، که سیلیسیفیه شدن سنگ میزبان (توف و ولکانیکها) نشان میدهد که محلولهای گرم هیدروترمال حامل سیلیس نیز بوده اند.

زمین شناسی محدوده معدنی پرواز:

در این محدوده سنگهای ولکانیکی و توف آندزیتی - داسیتی ائوسن که عموماً آلتراسیون هیدروترمال نوع پروپیلیت Propylite و آرژیلی Argilic را تحمل کرده اند، گسترش دارند. کانی زایی در داخل این سنگها در طول رگه و رگچه های پر شده از سیلیس صورت گرفته و کانیهائی که بیشتر در نمونه های ماکروسکپی ملاحظه میشود از نوع پیریت، کالکو پیریت، مالاکیت و آزوریت میباشد.

توده های آذرین گرانیتی تا گرانودیوریتی، مونزوودیوریتی و دیوریتی مربوط به الیگومیوسن بصورت پلی فاز در مداخل این سنگهای ولکانیک و پیروکلاستیک تزریق و دگرگونی همبری بوجود آورده اند. نمونه شماره Pr-2 (گدازه آندزیتی دگرسان شده و میلونیتی) و نمونه شماره Pr-7 (بازالت آندزیتی بشدت پروپیلیتی شده) و نمونه شماره Pr-10 (گدازه ریوداسیتی با بافت شیشه‌ای دیوتریفیه و فلسیتی شده اپیدوتی شده)، نمونه شماره Pr-11 (گدازه داسیت دیوتریفیه و اپیدوتی شده) و نمونه شماره Pr-17 (ریوداسیت هورنفلسی که توسط رگه های سیلیسی مالاکیت دار قطع شده است) از سنگهای میزبان توده های آذرین برداشت شده اند. نمونه شماره Pr-2 که گدازه آندزیتی است، در آن محل کانی زائی مس بصورت مالاکیت، آزوریت و پیریت ملاحظه میشود. این نمونه دارای بافت میکرو پورفیریک است که در آن میکرو فنو کریستهای پلاژیو کلاز و فرومنیزین در زمینه بسیار دانه ریز از کلریت، فلدسپات و شیشه دووتریفیه همراه با کانیهای ثانوی اپیدوت قرار گرفته اند. میکرو فنو کریستهای پلاژیو کلاز از نوع الیگو کلاز آندزین؟ به شدت سریسیتی و کائولینیتی شده هستند. کانیهای فرومنیزین توسط کلریت - اپیدوت، زوئیزیت و کلینوزوئیزیت جانشین شده اند. نیروهای تکتونیکی سبب خردشدگی و برشی شدن سنگ گردیده و قطعات برش بوسیله جریانی از مواد میکرو کریستالین تیره رنگ فرا گرفته شده اند. کانیهای فرومنیزین که تماماً به کلریت، اپیدوت و غیره تجزیه و تبدیل شده‌اند، بر اساس فرم بلورین به پیروکسن و اولیوین شباهت دارند.

در محلی که نمونه های شماره Pr-3 تا Pr-7 برداشت شده رگه ای به ضخامت ۳۰ سانتیمتر و طول حدود ۱۰ متر با روند N30S در داخل زون پروپیلیتی قرار دارد که دارای کانی زایی مالاکیت و آزوریت میباشد. نمونه شماره Pr-7 از سنگ میزبان رگه مینرالیزه که آندزیت بازالتی بشدت پروپیلیتی شده است، برداشت گردیده است. بافت سنگ پورفیریتیک و در آن



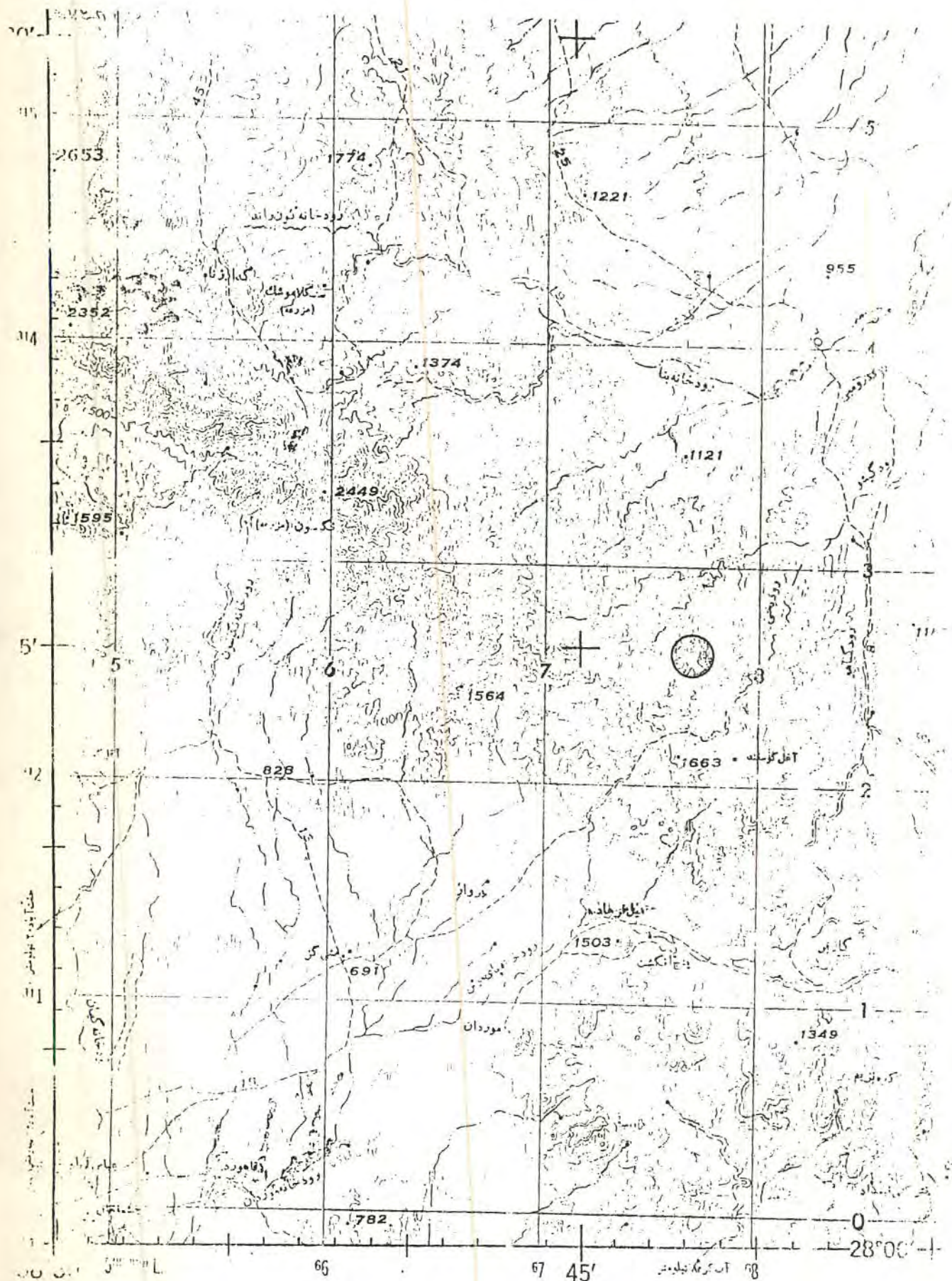
درشت بلورهای پلاژیوکلاز و فرومنیزین در زمینه ای ریز دانه و میکرو لیتیک از میکرو لیتهای پلاژیوکلاز مخلوط با فراورده های ثانوی میکرو کریستالین قرار گرفته اند. پدیده ای از دگرسانی نمونه را تحت تاثیر قراردادده و موجب سوسوریتی شدن درشت بلورهای پلاژیوکلاز، اپیدوتی - کلریتی و سرپانتیتی شدن کانیهای فرومنیزین گردیده است. گرچه شدت دگرسانی زیاد است ولی از روی شکل بلورها و بقایای برجای مانده میتوان دریافت که آنها در اصل پیروکسن و الیوین بوده اند. کانیهای گروه اپیدوت ناشی از دگرسانی شامل اپیدوت، زوئیزیت و کلینوزوئیزیت میباشد. در روند این دگرسانی مقداری سیلیس نیز آزاد میشود که پاراژنز فوق را همراهی می نماید.

#### Highly Propylitized porphyritic basaltic andesite

آنچه که از مطالعه سنگ شناسی تیغه نازک این نمونه میتوان نتیجه گرفت و مهم نیز میباشد. احتمال مجاورت این نمونه یا محل نمونه با خاستگاه گرما زاد میباشد. تحت تاثیر سیالات و بخارات پر سیلیس وابسته، به شدت اپیدوتیزه - کلریتیزه و سرپانتینیزه شده است. بررسی خاستگاه گرما زاد از دیدگاه زمین شناسی توصیه میشود. این خاستگاه گرما زاد میتواند و مطمئناً همان فعالیت ولکانیک بازالتی جوان در منطقه است.

نمونه های شماره Pr-8 تا Pr-21 از سنگ میزبان آندزیتی، داسیتی و توفهای مربوطه که واقع در توده های آذرین دیوریتی و گرانیتی است برداشت شده اند. این سنگها که به شدت پروپیلیتی و کائولینیتی شده اند، دارای رگه و رگچه مالاکیت، آزوریت و کانیهای پراکنده کالکو پیریت و پیریت هستند. بیشتر کانی زایمها در طول رگه و رگچه های موجود در طول شکستگیهایی که با سیلیس پر شده اند صورت گرفته است.

محلولهای حامل سیلیس کانی زایی هم صورت داده اند. در این رگه ها سیلیس همراه با مالاکیت، آزوریت، پیریت، کالکو پیریت و احتمالاً کالکوزین و کولین همراه میباشد.



موقیت جغرافیائی اندیس مس پر داز  
 نقشه توپوگرافی شماره ۷



سرخ شاد ۷۵؛ لیسریانورامیت محل انالیسیس مس پرواز

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری اندیس مس پرواز

ورقه نگيسان که محدوده اندیس مس پرواز در آن واقع است قبلاً توسط شرکت اینترکان مورد بررسیهای زمین شناسی، چکشی و ژئوشیمیائی قرار گرفته بطوریکه حدود ۲۰ محدوده ناهنجار برای مس، مولیبدن، سرب و روی معرفی شده است.

از نظر زمین شناسی محدوده مورد نظر درون سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیک با ترکیب اسید تا متوسط به سن ائوسن قرار دارد که توده های نفوذی دیوریتی و گرانودیوریتی در این سنگها تزریق شده است. سنگهای ولکانیکی در اثر عملکرد محلولهای هیدروترمالی شدیداً دگرسان شده بطوریکه آلتراسیونهای آرژیلیتی، پروپیلیتی و فیلیتی و در برخی قسمتها سیلیسی شکل گرفته است. بیشتر دگرسانیهای پروپیلیتی در سنگهای بازیک و آلتراسیونهای آرژیلیتی و کائولینیتی در سنگهای اسید دبه میشود. توده نفوذی بشکل یک باتولیت وسیع در منطقه تظاهر دارد که دایکهای بعدی این سنگها را قطع میکند.

در محدوده پرواز بروندهایی از تراورتن به ضخامتهای مختلف و به رنگ قرمز، قهوه ای و کرم و سفید و بعضاً آهن و منگنز دار بشکل صفحات افقی و کمی شیبدار بخش هائی را در اشغال دارند. این موضوع موید آن است که چرخه های گرمایی همچنان فعال و پویا است بطوریکه در برخی از قسمتها میتوان به اینگونه چشمه ها برخورد نمود.

ضخامت و گسترش آلتراسیونها در این محدوده بسیار زیاد است بطوریکه در یک محدوده ۱۰ کیلومتر مربعی میتوان این زونها را مشاهده کرد.

درون سنگهای ولکانیکی که ایدوتیزه شده است و در زون دگرسان شده پروپیلیتی

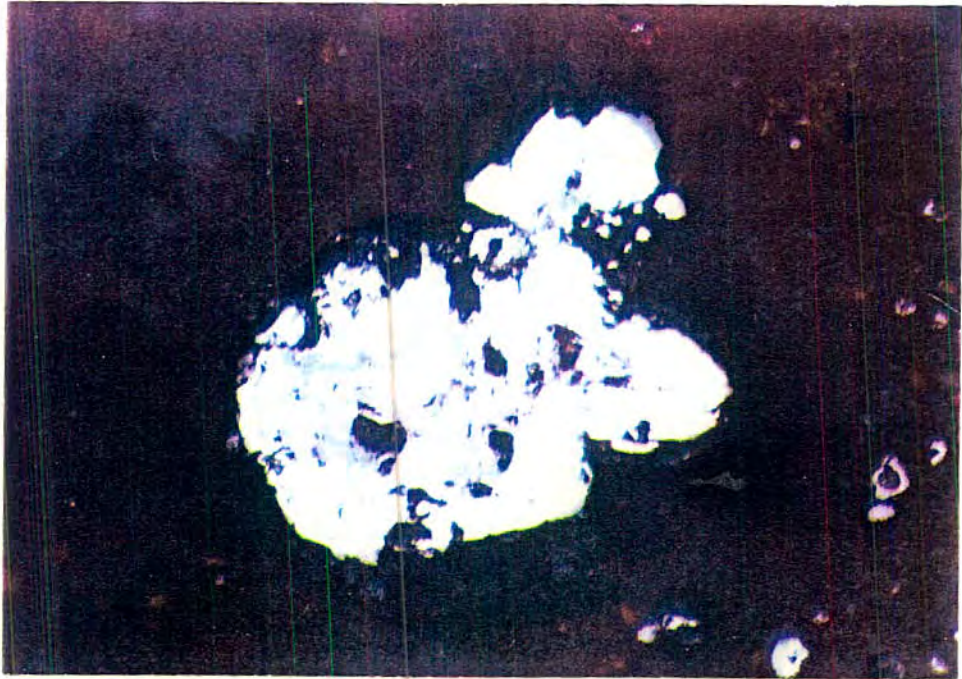
قرار دارد در محلی بنام تخت رستم یک رگه بطول ۱۰ متر و ضخامت ۰/۳ متر با روند N30E با کانه های مالاکیت و آزوریت و کالکوپیریت برونزد دارد.

در راستای یک شکستگی رگه سیلیسی دیگری به ضخامت ۲ متر و طول ۳۰ متر با روند تقریباً شرقی - غربی با کانه های مالاکیت آزوریت، کالکوزین، پیریت و کولین و کالکو پیریت دارای رخنمون است.

در ۱۰۰ متری غرب روستای زفتک سرگدار یک رگه اصلی با روند شمال-جنوبی و به ضخامت ۰/۵ تا یک متر و طول ۱۰۰ متر در زون دگرسان شده آرژیلیتی با کانه مالاکیت برونزد دارد. البته رگه های دیگری رامیتوان در این گستره با کانی سازی مس ردیابی نمود.

از این رگه ها تعداد سه نمونه تحت شماره های Pr-4، Pr-14 و Pr-23 جهت بررسیهای مینرالوگرافی اخذ گردید. کانی غالب کالکوپیریت و به مقدار کم پیریت در این مقاطع دیده شد.

بافتهای باقیمانده از کالکوپیریت (residual texture) حاصل فرایند فوق میباشد. در واقع اندازه بلورهای اولیه کالکو پیریت تا  $2 \times 1/3$  میلیمتر میرسیده که طی مراحل هوازدگی و در شرایط اکسیدان و PH مناسب محیط به مجموعه ای از هیدروکسیدهای آهن دار با کانه های گوتیت و تعداد کمی لپیدوکروسیت با بافت لامیناسیون متحدالمرکز و کولوئیدی و تا حدودی حفره حفره و مالاکیت با فاسیس میکرو کریستالین تبدیل شده است. در اثر اکسیداسیون و سیالات سوپرژن از حاشیه کانه های کالکو سیت و مالاکیت و کولیت جانشین شده است. در اصل کالکو پیریت بصورت توده ای در نمونه موجود بوده که تحت سیالات مهاجم (Perasive Fluids) به وضع فعلی در آمده است. درصد حجمی کالکو پیریت ۱۰ الی ۱۲ درصد از بخش کانه دار را تشکیل میدهد. (عکسهای شماره ۱۶ و ۱۷)



عکس شماره ۱۶- نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Pr-23 از رگه مینرالیزه  
بخش روشن لپیدو کروسیت و بخش تیره گوتیت میباشد.

میباشد.

مس زائی در طول رگه های پر عیار بطور متوسط حدود ۴/۵ درصد و حداکثر حدود ۱۵/۵ درصد و میزان سرب و روی نیز به ترتیب حدود ۰/۲ درصد و ۰/۴۱ درصد تعیین گردید.

مقدار مس در دیگر بخشهای کم عیار بطور متوسط ۱۷۶ گرم در تن و حداکثر حدود ۵۰۰ گرم در تن و میزان سرب و روی به ترتیب ۱۰۵ و ۱۵۱ گرم در تن اندازه گیری شد.

شماره نمونه	عیار مس Cu		عیار سرب Pb		عیار لای Zn		عیار مولیبدن بر حسب گرم در تن
	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	
xPr-1	۲/۶۰			۴۱۲		۳۷۲	۱۱۰
xPr-6	۸/۶۰			۲۷۴		۲۷۶	۵۰
xPr-8	۱۵/۲۸		۰/۱۲			۴۴۰	۹۱
Pr-9		۱۳۰		۶۵		۸۴	۳۵
xPr-12	۲/۷۳			۷۵		۱۸۰	۵۵
xPr-13	۱/۲۴		۰/۱۷		۰/۴۱		۱۲۸
Pr-19		۸۰		۵۰		۴۴	۲۵
Pr-20		۷۰		۵۰		۶۴	۳۰
xPr-21	۱/۶۷			۶۵		۵۶	۷۵
xPr-22	۱/۲۴			۵۰		۴۰	۹۳
xPr-24	۱/۴۰			۷۰		۷۲	۸۷
*Pr-25		۲۸۰		۶۵		۲۳۶	۲۵
*Pr-26		۴۶۰		۶۰		۱۴۴	۲۵
*Pr-27		۴۲۰		۷۰		۷۸	< ۱۰
Pr-28		۲۲		۵۰		۱۰۴	۸۰
Pr-29		۶۰		۵۰		۱۱۶	۲۰
Pr-30		۶۰		۶۰		۱۱۲	۲۵
میانگین عیار در اندیس مس پرواز	۴/۳۵	۱۷۶	۰/۱۹	۱۰۵	۰/۴۱	۱۵۱	۵۷

جدول شماره ۷- نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از اندیس مس

پرواز

\* نمونه هایی که از زونهای دگرسان شده برداشت شده

x نمونه هایی که از رگه های معدنی گرفته شده است.



حداکثر مقدار سرب و روی به ترتیب ۴۱۲ و ۴۴۰ گرم در تن در بخشهای دگرسان شده بدست آمد میزان مولیبدن بطور متوسط ۵۷ گرم در تن و حداکثر ۱۲۸ گرم در تن اندازه گیری شد. ( رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش )

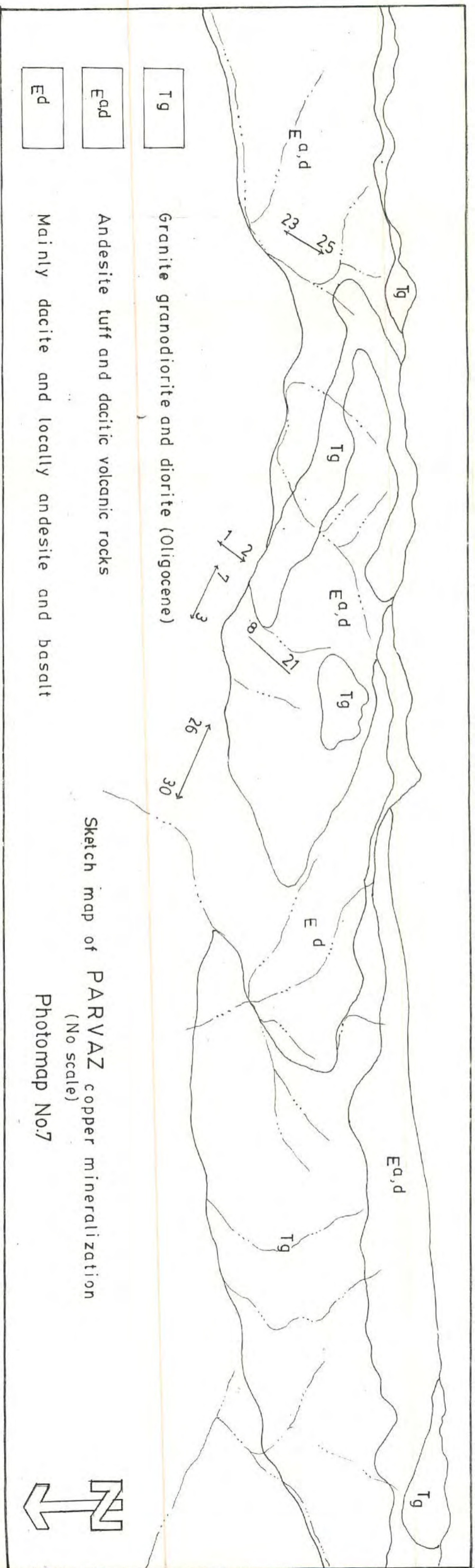
در اکتشافات ژئوشیمیائی انجام شده توسط شرکت اینتر کان نواحی ناهنجار این محدوده از نوع مس، مولیبدن و روی بدست آمده است. در این اکتشافات میزان مس ۱/۴ در صد و سرب ۴۹۵ گرم در تن و روی ۰/۴۵ در صد و نقره ۲۲ گرم در تن و بالاخره مولیبدن ۷ گرم در تن از رسوبات آبراهه‌ای تعیین گردید. ( رجوع شود به گزارش ژئوشیمیائی Area1 از شرکت اینترکان )

## نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج حاصله از اکتشافات اخیر و داده های آزمایشگاهی و مطالعات قبلی بر روی محدوده معدنی پرواز چنین نتیجه گیری میشود. بدلیل نفوذ یک با تولید بزرگ گرانودیوریتی و فعال شدن چرخه های گرمابی و هیدرو ترمالی بویژه در راستای شکستگیهای اصلی و زونهای شکاف ایجاد شده و پویائی و ادامه این فرایندها بصورت انباشتهای تراورتنی و تشکیل چشمه های گرم و همچنین تشکیل انواع زونهای دگرسان شده در یک گستره وسیع و برونزدهای رگه های سیلیسی و کانه دار غنی از مس با پاراژنز های سرب، روی و مولیبدن و آنهم با عیار در حد اقتصادی و قابل توجه لذا با عنایت به وجود ساز و کارهای مناسب برای ردیابی سیستمهای کانی سازی نوع پورفیری اجرای عملیات اکتشافی تفصیلی تر به شرح ذیل پیشنهاد میگردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ بر اساس عکس هوائی به مساحت ۲۰ کیلومتر مربع
- ۲- تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ بر اساس عکس هوائی بزرگ شده ۱:۲۰۰۰۰ به مساحت ۱۰ کیلومتر مربع
- ۳- تهیه نقشه فتوگرامتری ۱:۵۰۰۰ بر اساس عکس هوائی و نقشه های توپوگرافی جهت نمایش مقاطع زمین شناسی به مساحت ۱۰ کیلومتر مربع
- ۴- اجرای عملیات اکتشافی ژئوشیمیائی و لیتوژئوشیمیائی تفصیلی در گستره پیشنهادی از نقشه ۱:۵۰۰۰
- ۵- اجرای عملیات ژئوفیزیک با روشهای Ip, Rs با آرایشهای داپیل - داپیل و رکتان و CRP از برداشت حداقل ۳۰۰۰ نقطه پس از اجرای بندهای ۱ تا ۴

۱- حفرتراشیده و چاهک و سرشکافهای از رگها و نمونه گیری سیستمانیک از زونهای دگرسان شده و رگه های معدنی

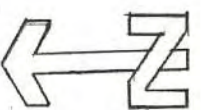


Tg Granite granodiorite and diorite (Oligocene)

Ea,d Andesite tuff and dacitic volcanic rocks

Ed Mainly dacite and locally andesite and basalt

Sketch map of PARVAZ copper mineralization  
(No scale)  
Photomap No.7



۱۰۷

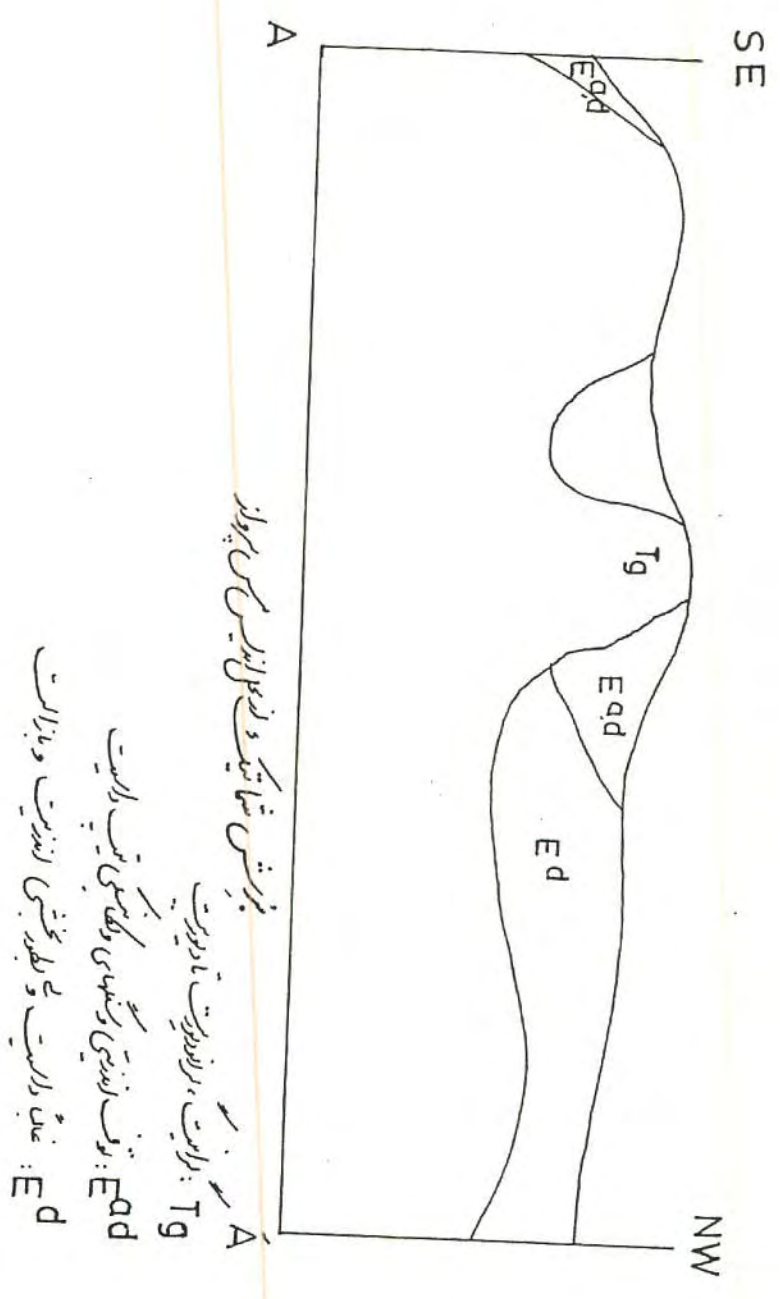
۶- حفر ترانشه و چاهک و سرشکافهای از رگه‌ها و نمونه گیری سیستماتیک از

زونهای دگرسان شده و رگه های معدنی

۷- تهیه نقشه آلتراسیونی بر اساس اندازه گیری عناصر اکسیدی

۸- حفر گمانه های اکتشافی بر اساس آنومالیهای احتمالی از اکتشافات ژئوفیزیکی و

ژئوشیمیائی



برش شاستیک و نعل اندیس کس پران

A : نعل اندیس کس پران  
 Tg : تریس  
 E qd : نعل اندیس کس پران  
 E d : نعل اندیس کس پران

## اندیس معدنی مس سنگلاموشک

این اندیس در شمالشرق شهرستان بم و جنوبشرق اندیس معدنی مس دوزخ دره قرار دارد. دسترسی به این اندیس از طریق همان جاده‌ای است که آبادی ریگان (در سر جاده شهرستان بم به ایرانشهر) را به دوزخ دره و سنگلاموشک متصل می‌سازد. فاصله محل این اندیس تا پمپ بنزین ریگان حدود ۶۳ تا ۶۴ کیلومتر است. (نقشه توپوگرافی شماره ۸)

### موقعیت زمین شناسی

در این محل سنگهای ولکانیک آندزیتی، داسیتی و توفهای ائوسن گسترش دارند که در داخل آنها توده‌های آذرین گرانیتی مربوط به الیگو میوسن تزریق شده و شار حرارتی ناشی از تزریق توده‌ها سبب تشکیل رخساره‌های دگرگونی مجاورتی در سنگهای ائوسن گردیده است. دایکهای بازیک از نوع دیاباز در توده‌های آذرین گرانیتی و سنگهای ائوسن تزریق شده که عموماً روند NW-SE را دارند. دسته‌ای از گسلهای امتداد لغز راست گرد با روند NW-SE در این منطقه خصوصاً در محدوده اندیس معدنی وجود دارند که اکثراً جهت زونهای آلتزه از جهت گسلها تبعیت میکنند. (عکس شماره ۱۸)

آلتراسیون هیدروترمال در این محدوده منجر به پدیده پروپیلیتی در سنگهای متوسط و بازیک و پدیده کائولینیتیزاسیون در سنگهای گرانیتی واسید گردیده و برون زدهای و سیعی از تراورتن که نشانگر عملکرد محلولهای گرم میباشد در این منطقه، خصوصاً در این ناحیه گسترش دارند و تراورتن در حال حاضر هم در حال رسوگذاری در مظهر چشمه‌ها همراه با اکسید آهن میباشد. کانی زائی مس در داخل رگه و رگچه‌های سیلیسی همراه با مالاکیت و آزوریت به صورت پراکنده ملاحظه میشود.

نمونه های Sn-8, Sn-7 که از میکرو گرانیت حاشیه توده برداشت شده در مطالعه نمونه Sn-8 با توجه به هم رشدی دانه های کوارتز و فلدسپات پتاسیک نسبتاً ریز، زمینه ای با ترکیب سنگ شناختی دو کانه فوق را تشکیل داده و تقریباً ۶۵ تا ۷۰ درصد از متن سنگ را شامل میشود. هم رشدی فوق نوعی بافت گرافیکی بین دو کانی کوارتز - فلدسپات پرتیتی را سبب شده است. در زمینه گرافیکی فوق درشت بلورهایی از فلدسپات (ارتو کلاز و پلاژیو کلاز - آل بیت والیگو کلاز؟) - با درصد حجمی حدود ۲۰ درصد از متن سنگ قرار دارند. سنگ تحت تاثیر نیروهای تکتونیکی بشدت خرد شده و از مسیر ریز شکافهای تکتونیکی، محلولهای سیال جریان داشته، ضمن واکنش با مواد فلدسپاتیک، کانیهای گروه اپیدوت (اپیدوت و زوئیزیت) پرهنیت و سربیسیت را بر جای گذارده اند. در این محل نفوذ توده های آذرین در داخل سنگهای ولکانیک و پیرو کلاستیک های ائوسن به علت دگرگونه شدن سنگهای مجاور و تشکیل هورنفلس دیوپسید، کوارتز و پلاژیو کلاز دار گردیده است. در داخل این سنگهای دگرگونی مجاورتی کانی مالاکیت در درزه ها و شکافها تشکیل گردیده که نمونه شماره Sn-29 برای مطالعه سنگ شناسی از هورنفلس و نمونه شماره Sn-30 برای آنالیز شیمی برداشت شده است.

نمونه شماره Sn-29 دارای بافت گرانوبلاستیک (Granoblastic tex) است، که در آن بلورهای دیوپسید به صورت نیمه اتومورف تا غیر اتومورف، تیغه ای کوتاه با درصد حجمی ۳۰ تا ۳۵ درصد همراه با تعدادی هیپرستن و بیوتیت در کنار بلورهای پلاژیو کلاز آل بیت - الیگو کلاز؟ و کوارتز قرار گرفته اند. کانیهای کوارتز همراه با پلاژیو کلاز حدود ۵۰ تا ۵۵ درصد حجم سنگ را تشکیل میدهند.

علاوه بر کانیهای فوق، قطعاتی از کانیها تیره (Opague minerals) نیز در متن سنگ مشاهده میشود که اغلب دیوپسیدها راهمراهی میکنند، و احتمالاً دلالت بر فاز فلزی مینمایند

که در صد حجمی آنها به ۳ تا ۵ در صد میرسد . این نمونه ناشی از پدیده همبری از نوع اند و اسکارن (endoskarn) در حاشیه یک توده پلوتونیک و از ترکیب سنگ شناختی آن بوجود آمده است .

نمونه شماره Sn-27 از توده گرانیتی پورفیری آمفیبول و بیوتیت دار که باعث دگرگونی مجاورتی گردیده برداشت شده است . از این توده نمونه های شماره Sn-25, Sn-26, Sn-28 برای آنالیز شیمی برداشت گردیده است .

نمونه شماره Sn-27 دارای بافت اینتر گرانولار (Intergranular tex) که در آن بلورهای منشوری و تیغه ای شکل پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزین؟) بنحوی همدیگر را قطع کرده اند که ایجاد فضاهایی کرده که این فضاها بوسیله کانیهای فرومنیزین از جمله آمفیبول (هورنبلند) و بیوتیت قرار گرفته شده اند .

در کنار تیغه های پلاژیوکلاز، مقداری فلدسپات پتاسیک پرتیتی هم رشد با کوارتز دیده میشود که جمعاً ۲۰ تا ۲۵ در صد حجم سنگ را ساخته اند . در صد حجمی تیغه های پلاژیوکلاز به ۵۵ تا ۶۰ در صد میرسد .

بلورهای تیغه ای شکل آمفیبول (هورنبلند) با در صد حجمی ۱۰ تا ۱۲ در صد تحت تاثیر فرایند دگرسانی قرار گرفته و به رشته هایی از ترمولیت تبدیل شده اند . بلورهای منشوری شکل بیوتیت با در صد حجمی ۸ تا ۱۰ در صد تا حدودی تحت تاثیر دگرسانی کلریتی شدن قرار گرفته است .

نمونه شماره Sn-3 گرافیت قلیائی بیوتیت دار است که بافت گرانولار و هیپیدiomورفیک (Hypidiomorphic) دارد . ترکیب سنگ شناختی این سنگ از کوارتز با بلورهای غیر اتومورف (۳۰-۲۵ درصد) و فلدسپات پتاسیک پرتیتی با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف (۵۵-۵۰ درصد) تشکیل شده، تعدادی از بلورهای پلاژیوکلاز ریز دانه (آلبیت -

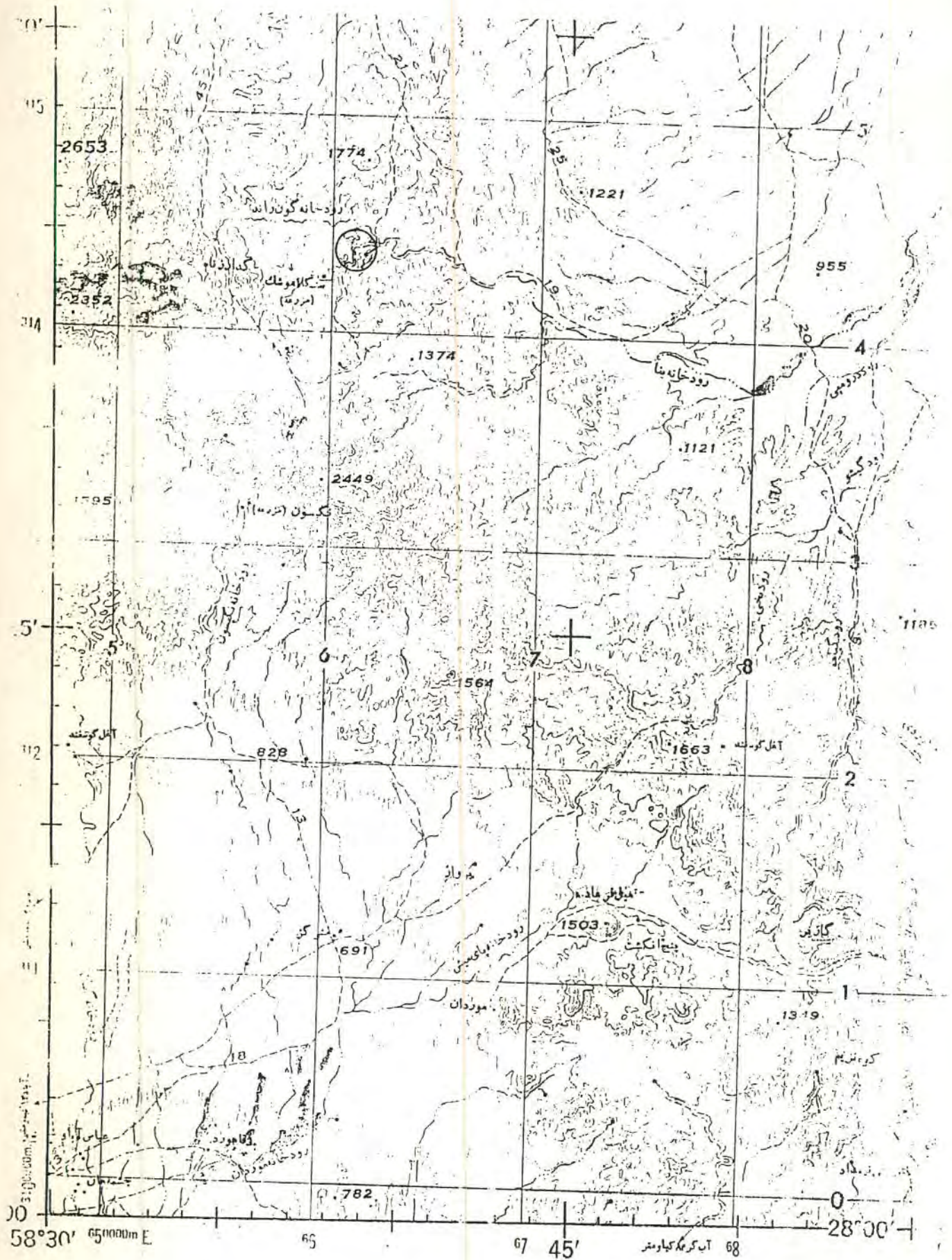


الیگوکلاز؟) با ماکل آلبیتی و بیوتیت کلریتی شده آنها را همراهی می نماید. از تجزیه بیوتیت ضمن آنکه کلریت بوجود آمده، در متن سنگ کانیهای تیره (Opaque minerals) هم وجود دارد. که از نظر معدنی میتواند مهم باشد. پدیده دگرسانی با کلریتی شدن، اوپاسیتی شدن و سرسیتی شدن همراه میباشد. نمونه های شماره Sn-1, Sn-2, Sn-4, Sn-5 برای آنالیز شیمیائی از این توده برداشت شده است.

نمونه شماره Sn-8 از یک دایک بازیک پیروکسن دار که در داخل توده آذرین با روند شمال غرب - جنوب شرق تزریق شده و در محدوده اندیس معدنی دوزخ دره مینرالیزه و کانی سازی پیریت و کالکو پیریت در داخل آنها صورت گرفته برای مطالعه سنگ شناسی برداشت شد که:

دارای بافت دیابازیک میباشد و در آن تیغه های پلاژیوکلاز (با ترکیب آندزین - لابرادوریت؟) با در صد حجمی ۴۵ تا ۵۰ در صد بنحوی قرار گرفته و همدیگر را قطع نموده اند که فضاهایی در بین آنها بوجود آمده که بوسیله بلورهای غیر اتومورف تا نیمه اتومورف پیروکسن اشغال شده اند. پیروکسنها از نوع اوژیت هستند.

کانیهای اوپاک با درصد حجمی ۱۰ در صد کانیهای پیروکسن را همراهی میکنند. در بلورهایی از پیروکسن که بزرگ هستند، گاه در حاشیه پدیده اورالیتی شدن دیده میشود که پیروکسن به آکتینولیت تبدیل میشود. (عکس نقشه شماره ۸)



موقیعت جغرافیائی اندلس مس استکلا است  
 نقشه توپوگرافی شماره ۸



تصویر بانو لایحه و کل اولیاد  
شهرستان کاشان

## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری محدوده معدنی سنگلاموشک

از نظر وضعیت زمین شناسی محدوده موردنظر در داخل سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیک با ترکیب اسید تا متوسط به سن ائوسن واقع است که توده های نفوذی گرانیتی تا گرانودیوریتی به همراه دایکهای دیابازیک تاخیری در این سنگها تزریق شده است. در تاثیر این فرایندها و عملکردهای گرمایی زونهای دگرسان شده بیشتر از نوع آرژیلیتی و پروپیلیتی تشکیل شده است. ضمن اینکه در حاشیه این توده پلوتونیک و در همبری با دیگر رسوبات پدیده آندواسکارن (endoskarn) شکل یافته است.

برون زدهای تراورتنی چنین دلالت دارد که عامل دگرسانی محلولهای گرم همچنان ادامه دارد و تا حتی ولکانیسم جوان بازالتی که در خارج از این محدوده دارای برونزد است و در قرابت این محدوده دارای رخنمون است عامل مهمی در پیدایش تراورتنها و چشمه های گرم کنونی و تمرکز مجدد عناصر فلزی از سنگ میزبان بصورت رگه و رگچه های کانه دار درون سطوح درزه ها میباشد.

حاصل دگرسانی های ایجاد شده بر روی سنگهای اسیدی زونهای وسیع کائولینیتی و آرژیلیتی است.

در این زونها چنانچه پیریت نیز حضور داشته باشد از لیچینگ (آبشست) آن رگه و رگچه های آهن دار بشکل گوسن تشکیل شده است. این رگه های آهن دار غالباً روندی N30W دارند طول رگه ها حداکثر ۵۰ متر و عرض آن ۰/۲ تا ۰/۵ متر اندازه گیری شد. چشمه های آهک ساز در اطراف این رگه ها در حال فعالیت است و همواره رسوبات آهن دار در

اطراف مظهر این چشمه ها دیده میشوند.

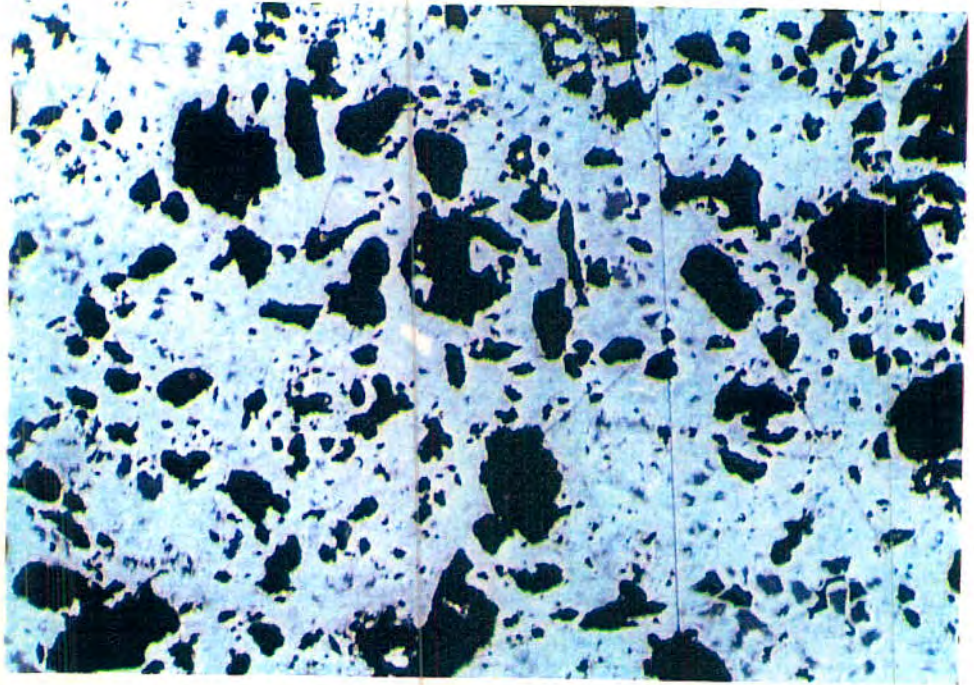
رگه و رگچه هایی از مواد معدنی مس از نوع مالاکیت، آزوریت و بعضاً کالکو پیریت در بخشهای آند و اسکارن وزونهای دگرسان شده بویژه در همبری گسلها و درون درزو شکافهای موجود ردیابی میگردد.

از این رگه ها تعداد سه نمونه تحت شماره های Sn-25 و Sn-22, Sn-19 جهت بررسیهای مینرالوگرافی برداشت و به آزمایشگاه مربوطه ارسال گردید. ( رجوع شود به نتایج مطالعات آزمایشگاه اورمیکروسکوپی در این گزارش)

کانی فلزی این نمونه ها دانه های غیر اتومورف کالکو پیریت که تحت فرایندهای سوپرژن و اکسیدان به کولیت (Covellite) و هیدروکسیدهای آهن با رنگ قرمز تبدیل میشود.

بغیر از کالکو پیریت، پیریت نیز حضور دارد که طی فرایندی مشابه به گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل میگردد بافت این فراورده های ثانویه کولوئیدای، لامینه ای و متحدالمرکز است. بقایای ریز دانه پیریت بعنوان بخش برجای مانده (residual mineral) موضوع فوق را تأیید می نماید.

رسوبات هوازده آهن دار میتوانند به شکل گوسن معمولاً بر روی ذخائر تیپ پورفیری جای داشته باشند. عکس شماره ۱۹ سطح مقطع صیقلی نمونه شماره Sn-۱۹ را ذیلاً نشان میدهد.



عکس شماره ۱۹- نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره ۱۹-Sn از رگه مینرالیزه  
بخش محاطی به رنگ سفید پیریت باقیمانده و بخش محیطی هیدروکسیدهای آهن دار  
میباشد.

جهت تعیین وضعیت عیاری رگه ها و زونهای دگرسانی و زون آهن دار و سنگهای متشکله در محدوده معدنی سنگلاموشک تعداد ۲۰ نمونه برای تعیین عناصر فلزی از جمله مس، روی، سرب و مولیبدن اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۸ ذیلاً مندرج میباشد:

مس زائی در طول رگه ها و زونهای دگرسان شده پر عیار حدود یک در صد و حداکثر ۱/۰۹ درصد و میزان سرب و روی به ترتیب در بخشهای کانه دار و رگه های آهن دار بطور میانگین ۰/۳۱ و ۰/۲۴ درصد اندازه گیری شد.

میزان مس در دیگر بخشهای کم عیار بطور متوسط ۲۴۴ گرم در تن و حداکثر ۷۴۰ گرم در تن و میزان سرب و روی به ترتیب ۴۰ و ۱۶۹ گرم در تن و حداکثر ۷۰ و ۸۲۰ گرم در تن بدست آمد. مقدار روی نسبت به سرب بطور نسبی فزونی دارد.

عیار مولیبدن در این محدوده بطور میانگین ۸۱ گرم در تن و حداکثر ۱۷۰ گرم در تن اندازه گیری شد. از آنجائی که معمولاً در سیستمهای مس پورفیری تیپ مونزونیتی و در حاشیه فرورانش میزان مولیبدن به همراه مس بالاست لذا مقادیر فوق الذکر میتواند در ردیابی این تیپ کانسارها کمک شایانی نماید. ( رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)

این محدوده در اکتشافات ژئوشیمی و چکشی انجام شده توسط شرکت اینترکان تحت عنوان محدوده ناهنجر مس، مولیبدن و روی شماره ۳ معرفی شده است (Area 3) در این اکتشافات میزان مس ۰/۲ تا ۰/۳ درصد و روی ۰/۴ درصد تعیین گردید. ( رجوع شود به گزارش ژئوشیمیائی Area 3 از شرکت اینترکان)

شماره نمونه	عیار مس Cu		عیار سرب Pb		عیار روی Zn		عیار مولیبدن بر حسب گرم در تن
	بر حسب درصد	بر حسب گرادین	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	بر حسب درصد	بر حسب گرادین	
Sn-1		۱۰۰		۶۱		۷۶	۷۰
Sn-2		۵۳۰		۵۱		۱۰۶	۱۲۰
Sn-4	۰/۱۴			۶۱		۱۱۴	۲۷
Sn-5		۱۳۰		۳۳		۲۲	۱۲۰
Sn-7		۳۱۰		۳۰		۲۴	۳۰
Sn-9		۴۰		۲۱		۳۰	۸۰
Sn-10		۱۶۰		۲۷		۱۰۶	۱۶۰
Sn-11		۲۰۰		۲۱		۴۶	۳۵
Sn-12		۶۱۰		۶۰		۱۰۰	۱۰۲
Sn-13		۸۰		۳۳		۳۲	۱۵۰
Sn-14		۳۴۰		۳۰		۵۶	۳۰
Sn-15		۷۴۰		۲۱		۵۴	۱۰۰
Sn-16		۱۶۰		۶۴	۰/۲۴		۱۳۰
Sn-17		۲۸۰		۱۶		۲۸	۲۰
Sn-18		۶۰		۳۹		۸۲۰	۵۵
Sn-21		۱۳۰		۷۶		۱۹۲	۲۰
Sn-23		۳۰		۹۸		۷۲۴	۸۰
×Sn-26	۰/۵۱			۳۰		۸۶	۳۵
×Sn-28	۱/۰۹			۵۸		۴۱۷	۸۰
×Sn-30	۰/۸۸		۰/۳۱		۰/۲۴		۱۷۰
	میانگین عیار در اندیس مس سنگلاموشک	۰/۶۶	۲۴۴	۰/۳۱	۴۰	۰/۲۴ ۱۶۹	۸۱

جدول شماره ۸ - نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از محدوده معدنی

سنگلاموشک

این نمونه ها از رگه های معدنی گرفته شده اند.



## نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج مکتسبه از اکتشافات اخیر و داده های آزمایشگاهی و مطالعات انجام شده قبلی بر روی محدوده معدنی سنگلاموشک چنین نتیجه گیری میشود. بدلیل برونزدهای یک باتولیت بزرگ گرانیتی تا گرانودیوریتی و به طبع فعال شدن چرخه های گرمایی و هیدروترمالی بویژه در راستای شکستگی های اصلی و زونهای شکاف ایجاد شده و پویایی و ادامه این فرایندها بصورت انباشتهای تراورتنی و تشکیل چشمه های گرم و همچنین تمرکز مجدد عناصر فلزی در اثر این فرایندها بصورت رگه و رگچه های غنی کانه دار و از طرفی نیز وجود زونهای وسیع و بزرگ دگرسان شده بویژه در راستای گسلها از نوع آرژیلیتی، پروبیلیتی سیلیسی و فیلیتیک و سریسیتیک لذا با عنایت به وجود ساز و کارهای مناسب برای ردیابی سیستمهای کانی سازی نوع پورفیری و قرابت محدوده های سنگلاموشک، گوردراز و دوزخ دره لذا عملیات اکتشافی تفصیلی تر مشترک برای این سه محدوده بشرح ذیل پیشنهاد میگردد.

۱- تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ بر اساس عکس هوایی به مساحت ۳۰ کیلومتر

مربع

۲- اجرای عملیات اکتشافی ژئوشیمیائی و لیتوژئوشیمیائی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا

۱:۱۰۰۰۰ در گستره نقشه ۱:۲۰۰۰۰

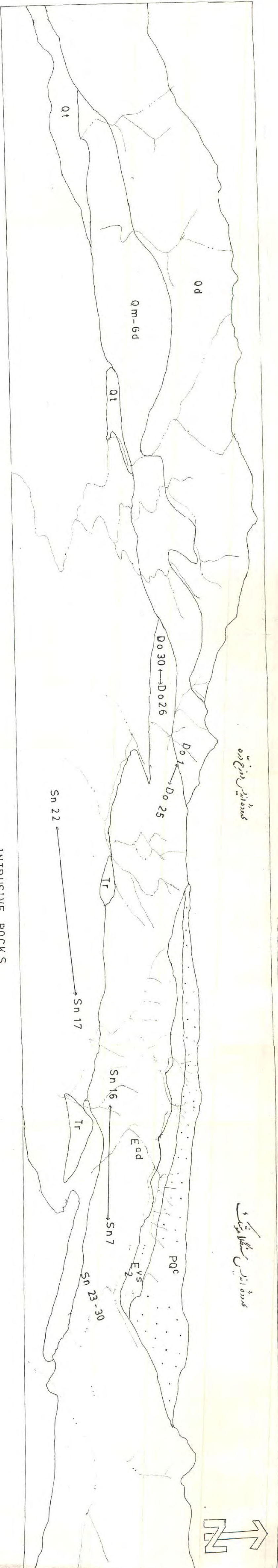
۳- تهیه نقشه آلتراسیونی بر اساس اندازه گیری عناصر اکسیدی

۴- نمونه گیری سیستماتیک و حفر ترانشه و چاهک و سرشکافی از رگه ها بویژه از

زونهای دگرسان شده و پر عیار به میزان حداقل ۳۰۰ متر مکعب

۵- در صورت کسب نتایج مثبت از اکتشافات انجام شده تهیه نقشه های زمین شناسی و

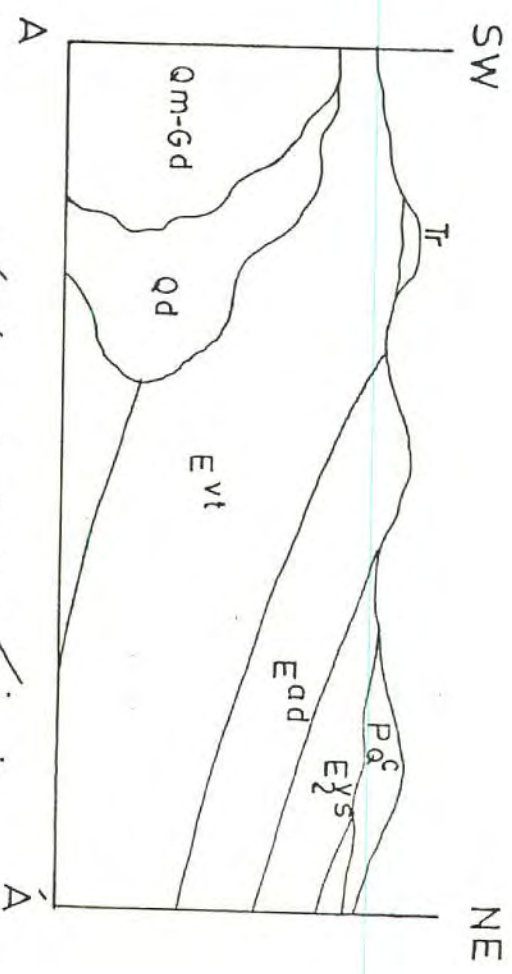
توپوگرافی بزرگ مقیاس و اجرای عملیات ژئوفیزیکی جهت اطلاع از وضعیت عمقی و  
سپس حفر گمانه‌های اکتشافی



- Qt Young alluvium
- Pqc Polygenetic boulder conglomerate
- Tr Travertine
- Evs 2 Volcanosediments, andesite and tuff
- Edd Massive andesitic and dacitic lava with tuff
- Evt Andesitic and dacitic lava, tuff, contact metamorphosed volcanic rocks and granite apophyses

- INTRUSIVE ROCKS**
- Qm-Gd Quartz monzonite and granodiorite (oligo-miocene)
  - Qd Quartz diorite to tonalite (oligo-miocene)
- Drainage

Sketch map (no scale) of SANGELAMOUSHAQ copper mineralization  
Photomap No. 8



برش شایک زخم اندیس کس بگلا شکست

- |   |            |                                  |          |
|---|------------|----------------------------------|----------|
| سنگواره                                     | $P_{dc}$   | ترازترین                         | $T_r$    |
| اندزیت های توده ای، لارانه های دلاستی و توف | $E_{ad}$   | سنگ های کهنه زینتر، اندزیت و توف | $E_{ys}$ |
| کوارتز نمز ویت و کوارتزیت                   | $Q_{m-Gd}$ | گزاره های اندزیتی و دلاستی       | $E_{vt}$ |
|   |            | کوارتز دیریت تا تانالیت          | $Q_d$    |

## اندیس معدنی گوردراز «GD»

این اندیس همانند اندیسهای سنگلاموشک و دوزخ دره در شمال خاوری شهرستان بم و جنوب اندیس سنگلاموشک قرار دارد. در بین اهالی محل اندیس بدلیل داشتن چشمه های آب به سرتل چشمه ها معروف است برای دسترسی باید از جاده خاکی آبادی ریگان که واقع در مسیر جاده بم به ایرانشهر است استفاده نمود و بدینطریق که پس از گذشتن از محل اندیسهای دوزخ دره و سنگلاموشک به محلی بنام بینه نذرکش منتهی میشود. اندیس ۲ تا ۳ کیلومتری جنوبشرق بینه نذرکش قرار گرفته است. (نقشه توپوگرافی شماره ۹)

### زمین شناسی محدوده معدنی:

سنگ آذرین گرانیت بیوتیت دار مربوط به فازهای ماگماتیسم اولیگو-میوسن رخنمونهای سنگی این محدوده را تشکیل میدهد (عکس شماره ۲۰ و عکس نقشه شماره ۹) که بوسیله دایکهای بازیک (آندزیت - بازالتی) که اکثراً روند غرب، شمالغرب - شرق، جنوب شرق دارند قطع میشوند. زونهای آلتراسیون هیدروترمال در این ناحیه روند شمالغرب - جنوب شرق دارند که با روند دسته ای از گسلهای امتداد لغز راست گرد موجود در منطقه منطبق میباشند.

سنگهای گرانیتی در اثر عملکرد محلولهای گرم دگرسان شده و دگرسانی آنها از نوع کائولینیتی شدن میباشد. فعالیت محلولها در حال حاضر نیز ادامه داشته و سبب تشکیل تراورتن در مظهر چشمه ها و رسوب تراورتن در مسیر آبراهه ها شده است.

دایکهای بازیک در حاشیه (در محل تماس با سنگ میزبان) اپیدوتیزه شده اند. کانی سازی در محل این اندیس بسیار ناچیز و بندرت رگچه های خیلی ریز مالاکیت در داخل درزه های سنگ وجود دارد. نمونه های شماره GD-2، GD-6، GD-15 از توده گرانیتی بیوتیت دار برداشت شده اند که در مطالعه مقطع نازک سنگ شناسی دارای بافت هیپیدیورمورفیک

گرانولار (Hypiodio morphic granular tex) میباشند.

کانیهای اصلی در این نمونه ها:

- ۱- پلاژیوکلاز (آلبیت- الیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف که ۲۵-۲۰ درصد سنگ را تشکیل میدهند. این پلاژیوکلازها اغلب سریستی شده اند.
- ۲- فلدسپات پرتیتی با بلورهای غیر اتومورف ۴۰-۳۵ درصد از حجم سنگ را در بر گرفته اند.
- ۳- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف، بیشتر با بلورهای پرتیت هم رشدی دارد. هر جا دانه کوارتز وجود داشته باشد حتماً فلدسپات پرتیت هم موجود است و حدود ۱۰ درصد از حجم سنگ را شامل میشود.
- ۴- بیوتیت با بلورهای تیغه ای و با چند رنگی قهوای روشن تا تیره حدود ۳-۲ درصد از حجم سنگ را شامل میشود. بیوتیتها در مسیر کلیواژها به کلریت و اپیدوت و آلبیت دگرسان شده اند.
- ۵- کانیهای تیره حدود ۵-۲ درصد حجم سنگ را در بر گرفته اند.  
با توجه به اینکه ماگماتیسم در رشته جبال بارزی مربوط به فازهای مختلف با ترکیب گوناگون میباشد. در محدوده این اندیس نیز رخنمون مربوط به دو فاز ماگماتیسم الیگومیوسن میباشد که در مجاورت همدیگر و در داخل همدیگر نفوذ کرده اند. نمونه شماره GD-11 از توده کوارتز دیوریتی پورفیری بیوتیت دار دگرسان شده که مربوط به فاز قدیم تر نسبت به گرانیت بیوتیت دار (GD-15, GD-2, GD-6) میباشد، برداشت شده است. نمونه GD-11 دارای بافت پورفیریتی (Porphyritic tex) و درشت بلورها در زمینه سنگ بشدت تحت دگرسانی - پرهنیتی شدن (Prehnitization) و سریستی شدن (Sericitization) قرار گرفته اند. هم

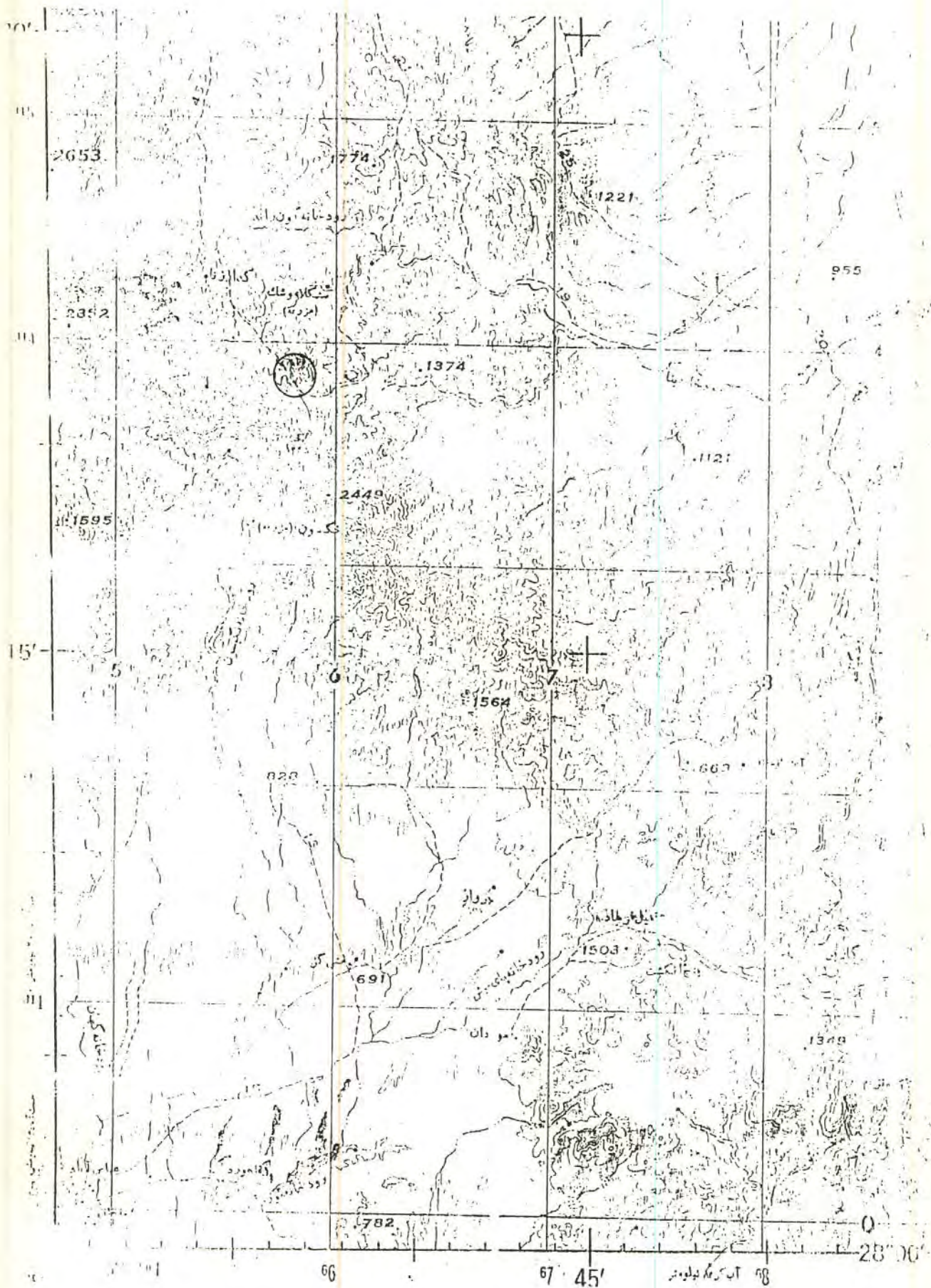
درشت بلورها و هم ریز بلورهای زمینه توسط پره‌نیت و سریسیت جانشین شده‌اند. درشت بلورهای جانشین شده که بنظر پلاژیوکلاز باشند حدود ۳۰-۲۵ درصد حجمی سنگ را تشکیل می‌دهند.

حدود ۱۰-۱۲ درصد کوارتز نیز در زمینه سنگ دیده می‌شود. درشت بلورهای بیوتیت که حدود ۵ درصد حجمی سنگ را تشکیل می‌دهند، کلاً توسط کلریت، کلسیت و اپیدوت جانشین شده‌اند.

دایکهای بازیک GD-19 که در داخل توده‌های آذرین با ترکیب آندزیت - بازالتی تزریق شده‌اند، دگرسان شده و دارای بافت پورفیریتیک هستند. پروفیرها شامل درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت؟) به فرم اتومورف تا نیمه اتومورف و بشدت سریسیتی هستند که ۳۰-۳۵ درصد حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. بعضی از درشت بلورها متحمل دگرسانی سوسوریتی (Soussuritiaztion) شده و به مجموعه‌ای از آل‌بیت، اپیدوت، زوئیزیت و کلسیت تبدیل شده‌اند. علاوه بر درشت بلورهای پلاژیوکلاز، درشت بلورهای مافیک جانشین شده توسط کلریت و کانیهای گروه اپیدوت نیز وجود دارد.

زمینه سنگ علاوه بر میکرو لیت‌های پلاژیوکلاز سریسیتی شده، شامل تیغه‌های نازک پلاژیوکلاز، کانیهای تیره (Opaque minerals) و فراورده‌های ثانویه اپیدوتی - کلریتی میکرو کریستالین می‌باشد.

به طور کلی زمینه سنگ حدود ۶۰-۵۰ درصد حجم سنگ را تشکیل می‌دهد.



موقیت جغرافیائی ایلیس مس گوردراز  
نقشه توپوگرافی شماره ۹



عمر شاه ۲۰ : تصویر بانو در سینه  
عمر شاه ۲۰ : تصویر بانو در سینه



زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری  
محدوده معدنی گوردراز

محدوده معدنی گوردراز وضعیت مشابهی از نظر زمین شناسی بادیگر محدوده های  
معدنی همجوار دارد . در این ناحیه سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیک با ترکیب اسید تا  
متوسط به سن ائوسن دارای رخنمون است و سنگهای گرانیت بیوتیت دار تا گرانیت پورفیری  
به همراه دایکهای آندزیت بازالتی و کوارتز دیوریت پورفیری در سریهای آتشفشانی اخیر  
تزریق میگردد . در تاثیر این فرایندها و عملکرد هیدروترمالی زونهای دگرسانی با شدت زیاد  
از نوع پروپیلیتی و آرژیلیتی و بعضاً پیریت حاصل شده است . آخرین فازهای گرمابی  
همچنان در منطقه حاکم بود بطوریکه در تاثیر این پدیده ها چشمه های تراورتنی و آهن دار  
از هوازدگی پیریت تشکیل میگردد . ( عکسهای شماره ۲۱ الی ۲۳ )



عکس شماره ۲۱- تراوش یکی از چشمه های آهک ساز که در مسیر خود با هوازدگی پیریت  
هیدروکسیدهای آهن دار را رسوب میدهد.



عکس شماره ۲۲- نمای دیگری از یک چشمه تراورتنی درون گرانیت قلیائی بیوتیت دار

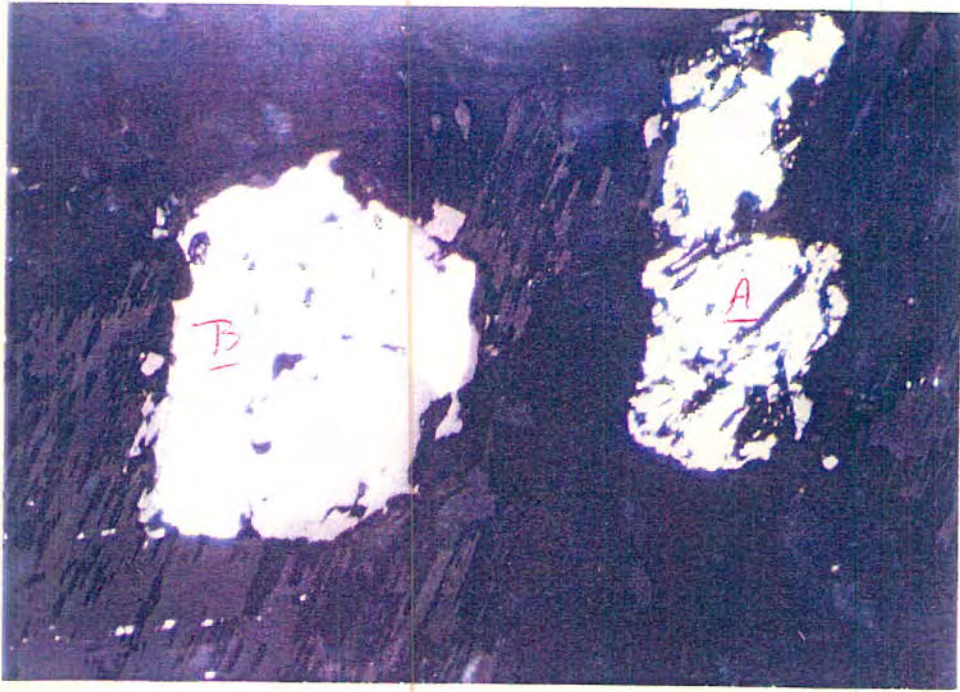
از گرانیتهای این محدوده تعداد سه نمونه تحت شماره های GD-28 الی GD-30 جهت بررسیهای مینرالوگرافی برداشت و به آزمایشگاه اورمیکروسکوپی ارسال گردید. ( رجوع شود به نتایج مطالعات آزمایشگاه اورمیکروسکوپی در این گزارش)

در بررسیهای انجام شده کانه های اصلی نمونه های ارسالی منیتیت، تیتانومنیتیت، کالکو پیریت و پیریت میباشد. منیتیت با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف حدود ۲۰ درصد سطح مقطع را تشکیل میدهد. با وارد شدن یون تیتان در شبکه بلوری آن تیتانومنیتیت حاصل گردیده. بطوریکه گاه دانه هائی از کانه ایلمنیت نیز مشاهده میگردد. فاز سولفیدی کالکو پیریت بداخل بلورهای منیتیت تزریق شده است در این روند بلورهای منیتیت گاه دگرسانی مارتیتی شدن را تحمل کرده و به مارتیت متحول میگردد (عکسهای شماره ۲۴ و ۲۵)

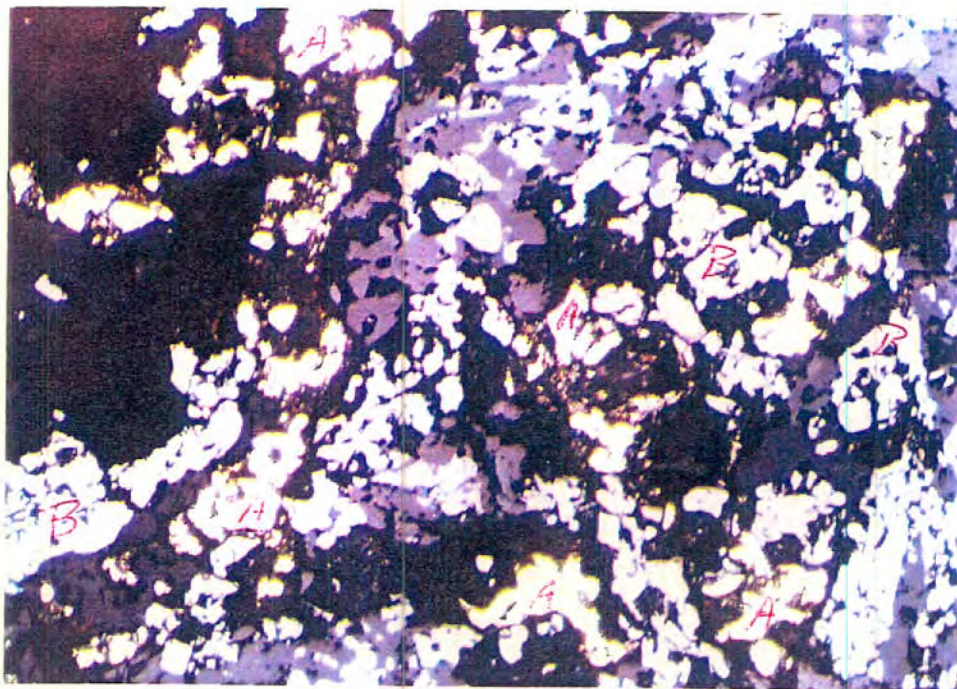
دانه های منیتیت در حاشیه به کانه سیدریت تبدیل میشود. و دانه های غیر اتومورف کالکو پیریت تحت فرایندهای سوپرژنی و اکسیدان از حاشیه به ترتیب به کولیت و هیدروکسیدهای آهن دار متحول میگردد (عکس شماره ۲۶)

آثاری از بلورهای اولیه پیریت و کالکو پیریت و فراورده های ثانویه آن حدود ۱۲ درصد حجم سطح مقطع را تشکیل میدهد. رگه هائی به پهنای ۲۰۰ میکرون از مالاکیت در برخی قسمتها دیده میشود.

اشکال پارازنتیک ۱ و ۲ به ترتیب مراحل کانی سازی در مقاطع صیقلی شماره ۲۸ و ۲۹ را نشان میدهد.



عکس شماره ۲۴- نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره GD-30 را نشان میدهد .  
A = منیتیت + تیغه های واخورده ایلمینت و B = منیتیت



عکس شماره ۲۵- نمای کلی از مقطع صیقلی نمونه شماره GD-28 در این تصویر A = کالکو  
پیریت و B = منیتیت + ایلمینیت میباشد.

نام کانی	مراحل کانی سازی	
	شروع	پایان →
سیدریت		
گوتیت		
لپیدوکروسیت		
مارتیت		
کولین		
کالکوپیریت		
تیتانومنیستیت		
ایلمنیت		
منیتیت		

شکل شماره ۱ - دیاگرام پاراژنتیک مربوط به نمونه شماره GD-28 محدوده معدنی گوردراز

نام کانی	مراحل کانی سازی	
	شروع	پایان →
هیدروکسید آهن		
کالکوپیریت		
پیریت		
تیتانومنیستیت		
ایلمنیت		
منیتیت		

شکل شماره ۲ - دیاگرام پاراژنتیک مربوط به نمونه شماره GD-29 محدوده معدنی گوردراز



جهت وضعیت عیاری از زونهای دگرسانی و سنگهای در بر گیرنده این زونها تعداد ۲۰ نمونه از محدوده معدنی گوردراز برای تعیین عناصر فلزی از جمله مس، روی، سرب و مولیبدن اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۹ ذیلاً مندرج میباشد.

مس زائی در رگچه های غنی شده و حاوی مالاکیت و آزوریت ۰/۱۲ درصد و در دیگر قسمتها بطور متوسط ۷۲ گرم در تن و حداکثر ۴۰۰ گرم در تن اندازه گیری شد.

میزان روی در یک مورد ۰/۲۴ درصد و بطور متوسط ۲۶ گرم در تن و میزان سرب ۶۸ گرم در تن (بطور میانگین) و حداکثر ۱۰۵ گرم در تن تعیین گردید.

از ویژگیهای این محدوده وجود عناصر فلزی و سولفور اویه درون سنگ گرانیت به شکل پورفیر و مقادیر متنابهی مولیبدن بویژه در زونهای پروپلیتی و اپیدوتی میباشد. مقدار مولیبدن حداکثر ۰/۵۴ درصد و بطور متوسط حدود ۱۰۰ گرم در تن بدست آمد. (رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)

شماره نمونه	عیار مس Cu		عیار سرب Pb		عیار روی Zn		عیار مولیبدن بر حسب گرم در تن
	بر حسب درصد	نسبت گرم در تن	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	
GD-1		۳۰	۶۵		<۱۰		۴۶
GD-3		۳۰	۷۰		۳۴		۳۰
GD-4		۶۰	۷۵		۳۰		۲۰
GD-7			۶۰		۲۴		۱۱۰
GD-8		۶۰	۶۵		<۱۰		<۱۰
GD-9		tr	۷۵		<۱۰		<۱۰
GD-10		۱۴	۶۰		<۱۰		<۱۰
GD-12		tr	۸۰		۴۴		۱۹۰
GD-13		۲۰	۶۵		<۱۰		۱۸۵
GD-14		۳۸۰	۶۵		۶۴		۴۲
GD-16		۶۰	۷۵		۱۰		<۱۰
GD-17		۳۰	۶۵	۰/۲۴			۱۵۵
GD-18		tr	۱۰۵		۲۶		<۱۰
GD-20		۸۰	۶۰		۶۸		۲۰
GD-21		۱۰۰	۷۰		۱۶	۰/۵۴	
GD-22		۷۰	۵۵		<۱۰		<۱۰
GD-23		۱۰۰	۶۵		۱۴		۵۰۰
GD-24		۲۳۰	۶۰		۴۸		۳۰
GD-25		۳۰	۷۰		۲۴		۲۹۵
میانگین عیار در محدوده معدنی گوردراز	۰/۱۲	۷۲	۶۸	۰/۲۴	۲۶	۰/۵۴	۹۴

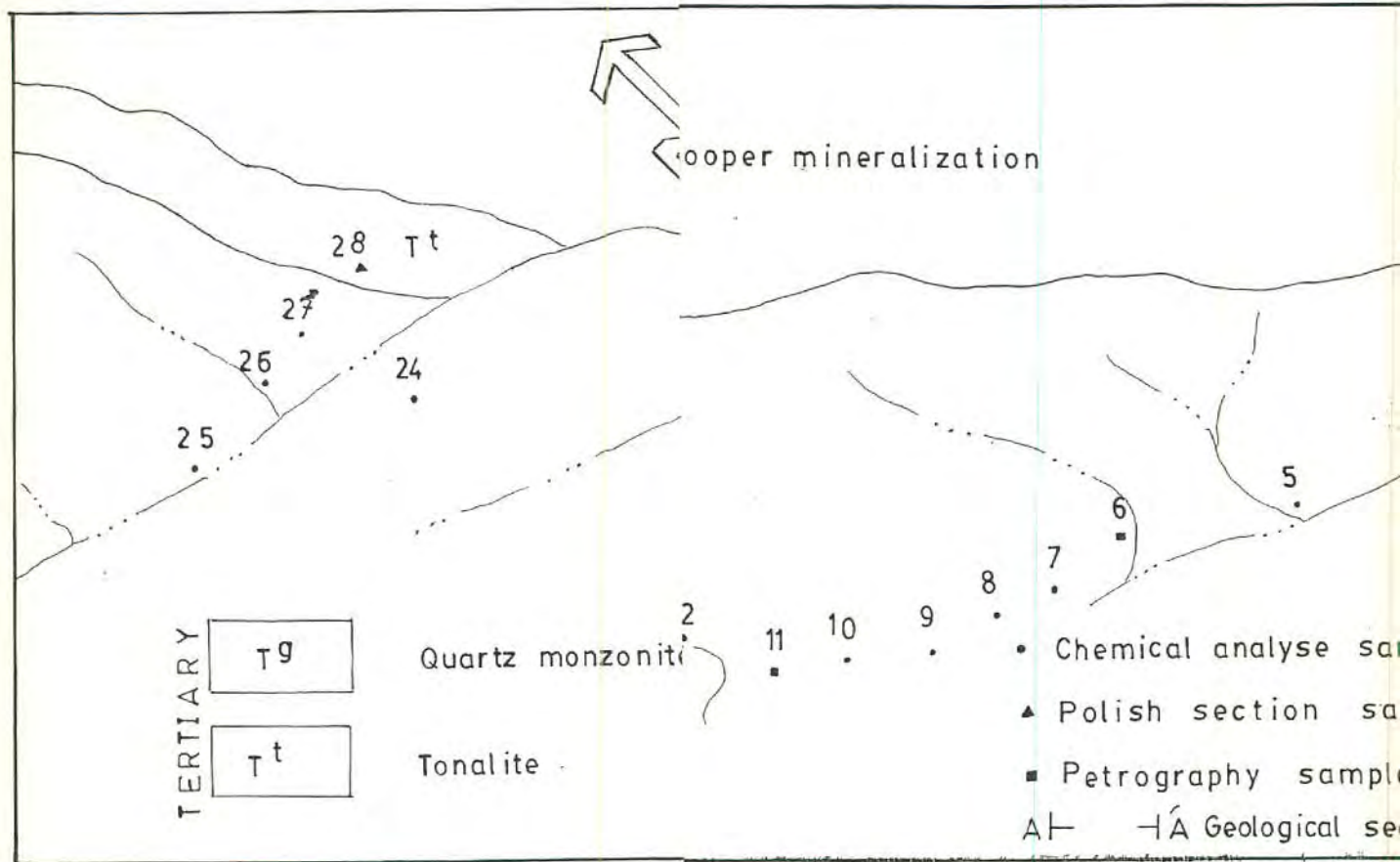
جدول شماره ۹ - نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از محدوده معدنی

گوردراز

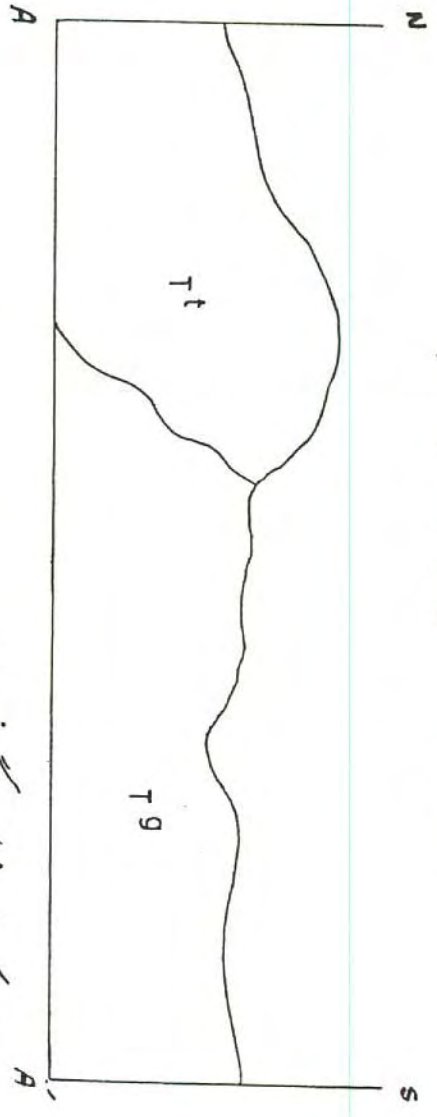
این محدوده در اکتشافات ژئوشیمی و چکشی انجام شده توسط شرکت اینترکان (سال ۱۹۷۸) تحت عنوان محدوده ناهنجار مس، مولیبدن و روی شماره ۵ معرفی شده است (Area 5) (رجوع شود به گزارش ژئوشیمیائی Area 5 از شرکت اینترکان)

**نتیجه گیری و پیشنهادات**

نتایج و داده‌های اکتشافی اخیر و قبلی چنین دلالت دارد که این محدوده همانند محدوده های مشابه در این نواحی ویژگیهای یکسانی از لحاظ ژنتیکی، زمین شناسی و کانی سازی با آنها نشان میدهد. تنها تفاوت این محدوده با دیگر نواحی معدنی همجوار در این است که درون توده گرانیتوئیدی گوردراز کانه های سولفور اولیه به همراه مقادیری تیتانیوم تشکیل شده که در آن زونهای سولفور اولیه از تیپ مس پورفیری و با مقادیر متنابهی از مولیبدن و بعضاً در حد اقتصادی وجود دارد. از آنجائیکه این زون با زون معدنی سنگلاموشک قرابت دارد لذا اجرای عملیات اکتشافی تفصیلی تر همانند محدوده یاد شده برای این اثر معدنی پیشنهاد میگردد.



برش شایسته از عمق اندیسی مس گودر دواز



گودر عمق اندیسی مس گودر دواز  
 Tg  
 Tt

## اندیس معدنی مس دوزخ دره

این اندیس در ۴۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان بم و ۶۴ کیلومتری جنوب باختری آبادی ریگان (این آبادی در مسیر جاده شهرستان بم به ایرانشهر میباشد) قرار دارد. جاده خاکی ریگان به گود تخت و سنگلاموشک از محل این اندیس گذر میکند. (نقشه توپوگرافی شماره ۱۰)

### زمین شناسی محدوده اندیس:

در این محل نیز همانند محدوده اندیس معدنی زفتک سرگذار سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیکی با ترکیب اندزیتی و داسیتی به سن ائوسن رخنمون یافته‌اند که در داخل آنها توده های آذرین دیوریتی، گرانیتی و گرانیت مونزودیوریتی به سن اولیگومیوسن تزریق شده‌اند. عکس شماره ۲۷ در مقیاس بزرگتر و در محدوده اندیسهای دوزخ دره، سنگلاموشک و گوردراز زونهای التراسیون هیدروترمال روند شمالغرب به جنوبشرق دارند. این روند دقیقاً موازی با روند گسلهائی است که به موازات هم در این منطقه خصوصاً در محدوده سه اندیس ذکر شده وجود دارند. وجود رخنمون های وسیع تراورتن در ۲ تا ۳ کیلومتری جنوب محل اندیس دوزخ دره و وجود فعالیت ولکانیکی بازیک جوان به سن پلیوسن - کواترنر Platau basalt بطور گسترده در منطقه نشانگر فعال بودن محلولهای هیدروترمال و در نتیجه التراسیون هیدروترمال در سنگهای ولکانیکی و توف ائوسن و ماگماتیسیم اولیگومیوسن میباشد در محدوده این اندیس معدنی واحد سنگی مربوط به ائوسن رخنمون نداشته و تنها توده های آذرین گرانیت مونزونیستیک و دیوریت کوارتز دار مربوط به اولیگومیوسن گسترش دارند که کانی زائی پیریت و کالکو پیریت در داخل آنها و دایکهای بازیک تزریق شده در داخل آنها صورت گرفته است. در حاشیه بلا فصل این توده آذرین برون زدی از واحد کوارتز پورفیری وجود دارد که بنظر میرسد توده آذرین در داخل آن تزریق شده باشد.

نمونه های شماره Do-2, Do-13 از برون زد کوارتز پورفیر که در مجاورت توده گرانیت موزودبوریتیک قرار گرفته و دارای کانیه های پراکنده از پیریت و کالکو پیریت میباشند، در مطالعه سنگ شناسی مقطع نازک دارای بافت کریتوفلسوفریک (Crypto felsophyri) که در آن درشت بلورها در زمینه ای ریز دانه و دویتریفیه از مواد کوارتز و فلدسپات قرار گرفته اند.

### درشت بلورها Phenocrysts

۱- کوارتز با بلورهای نیمه زاویه دار تا گرد شده که در اثر تحمل نیروهای فشارشی، درزه های متقاطع در آنها بوجود آمده که بوسیله مواد ریز دانه و ارژیلی میکرو کریستالین زمینه پر شده اند.

۲- فلدسپات پتاسیک (اورتوز) با بلورهای نیمه اتومورف و درشت دانه که تا حدودی به کانیه های رسی تبدیل شده اند

۳- پلاژیو کلاز از نوع اولیگو کلاز با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف که تا حدودی به سریسیت تبدیل شده اند

۴- کانیه های مافیک که به مجموعه ای میکرو کریستالین از مواد تیره رنگ مخلوط با مواد ارژیلی (کلریت) تبدیل شده اند بنظر میرسد که از نوع آمفیبول باشند.

زمینه سنگ groundmass از میکرو کریستالهای فلسیتی ناشی از دویتریفیکاسیون مواد آرژیلی و مافیک تشکیل یافته است. این سنگ که کوارتز پورفیر فلدسپاتیک کلریتی شده است با توجه به وجود کانیه های گروه اپیدوت و کلریت بنظر میرسد تا حدی کم دچار متامرفیسم شده باشد.

نمونه Do-13 که کانیه های پراکنده پیریت و کالکو پیریت در متن آن نسبتاً فراوان دیده میشود در مقطع نازک بشدت خرد شده است و در امتداد ریز شکافها ضمن نفوذ محلولها و

ایجاد مجموعه ریز بلورهای کلریتی همراه با مقداری سیدریت در اطراف درشت بلورهای مسکویت متمرکز هستند.

چنین میتوان عنوان کرد که در پس فرایند پتوماتولیتی، فعالیتهای هیدروترمال محلولهای کانی ساز زیاد بوده زیرا علاوه بر دگرسان نمودن کانیهها، در مسیر ریز شکافها تمرکز یافته اند تا جائیکه کانیههای سولفیدی را همراه دارند. نکته مهم در مورد نمونه Do-13، Do-12 اینک بنظر میرسد در حاشیه یک توده نیمه نفوذی مینرالیزه قرار دارند و با اینکه مورد یورش محلولهای کانه ساز آن با ویژگی قلیائی قرار گرفته اند. بهر حال کانی زائی در همه این نمونه های قابل تعمیق میباشد.

نتیجه مطالعه مقطع صیقلی Do-9 که از همین واحد برداشت گردیده گویای صحت نتایج حاصل از مطالعه سنگ شناسی این واحد سنگی است.

نمونه Do-4 از توده گرانیت مجاور تزریق شده در واحد سنگی کوارتز پورفیر برداشت شده که گرانیت مونزونیتیک بیوتیت دار با بافت Hypidiomorphic بوده و کانیههای تشکیل دهنده شامل بلورهای غیر اتومورف کوارتز، فلدسپات پتاسیک (شامل میکرو پرتیت + اورتوز، با بلورهای غیر اتومورف تا حدودی به مواد آرژیلی پلیتی تبدیل شده اند) پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف با ساختمان منطقه ای) و بیوتیت این گرانیت دارای انکلاوهایی از دیوریت در داخل خود میباشد.

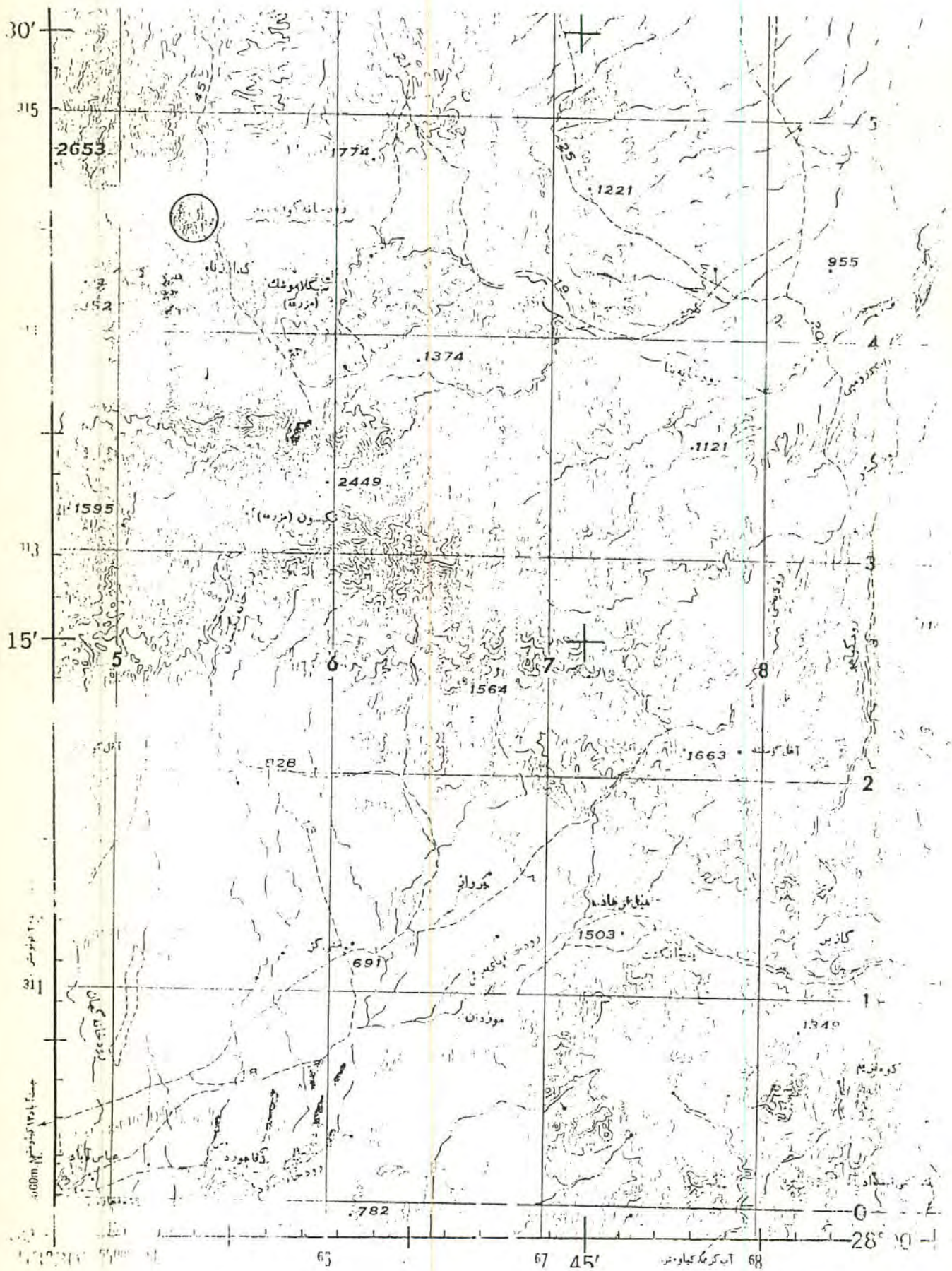
در داخل سنگ گرانیت مونزونیتیک (دایکهای بازیک و دایک دیاباز تزریق شده اند که کانیههای پیریت و کالکو پیریت در داخل آنها نیز پراکنده هستند. نمونه های شماره Do-26, Do-25, از دایکهای دیابازی و بازیک که در داخل گرانیتهای التره و لیمونیتیزه پیریت دار تزریق شده اند برداشت گردیده و نمونه های شماره Do-18, Do-19, Do-20 و بالاخره نمونه Do-21 از دایکهای بازیک و دیاباز تزریق شده در داخل گرانودیوریت و دیوریت پیریت و



کالکوپیریت دار برداشت شده است • تمامی این دایکها دارای کانیه‌های پیریت و کالکوپیریت  
میباشند •

مطالعه سنگ شناسی تیغه نازک نمونه Do-18 که از یک دایک بازیگ برداشت شده نشان  
میدهد که دایک مذکور کراتوفیر بشدت دگرسان شده ای (سرسیستی و کلریتی شده) است که  
بافت تراکیتی دارد •

در متن ریز دانه از میکروولیت‌های پلاژیوکلازبه شدت سرسیستی شده، در شت بلورهای  
سانیدین و فلدسپات سدیم دار (Soda-feldspar) احتمالاً البیت قرار دارد • زمینه بقدری از ریز  
بلورهای سرسیست مخلوط با کلریت تشکیل شده که رنگ سبز نمونه را سبب شده است •  
دگرسانی مخلوط سرسیست و کلریت تا آنجا پیش رفته و فراگیر شده که تنها آثاری  
از کانیه‌های اوپاک ناشی از دگرسانی کانیه‌های فرومنیزین سیلیکاته باقی مانده است با توجه به  
مشاهدات صحرائی و نتایج مقاطع صیقلی و آنالیز شیمیائی، اجرای کارهای تفصیلی در محل  
این اندیس توصیه میشود • (عکس نقشه شماره ۱۰)



موقعیت شهر ابدین ایدیس در دوزخ درن

نقشه توپوگرافیک شماره ۱۰

عکس شماره ۳۷ : تصویر با فوژامیکس گل لندیس کس در پیچ دره



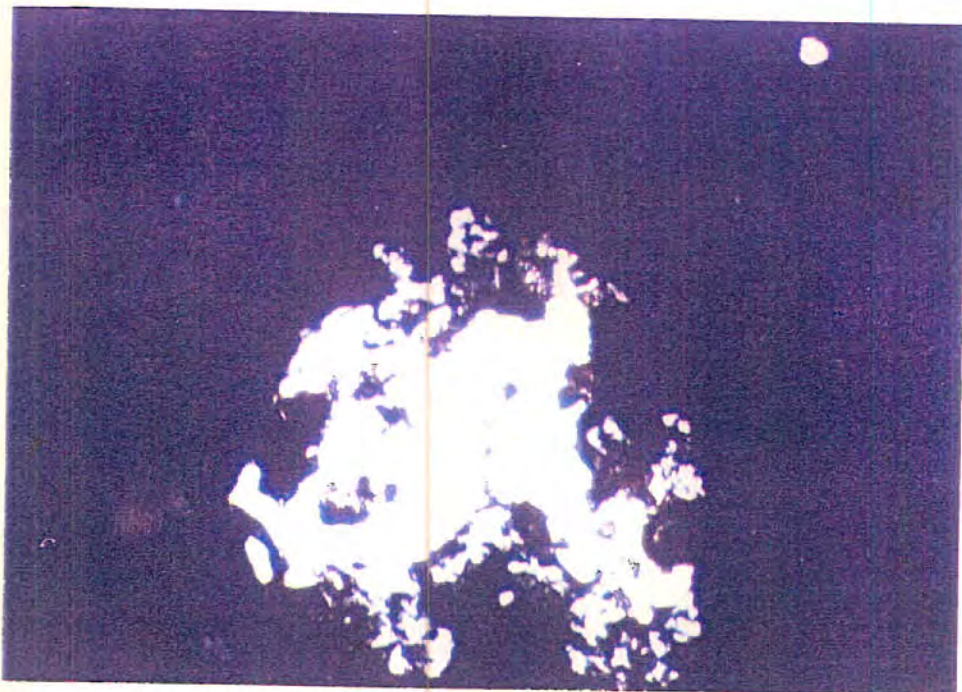
## زمین شناسی معدنی و بررسیهای کانی سازی و مینرالوگرافی و وضعیت عیاری محدوده معدنی دوزخ دره

محدوده معدنی دوزخ دره وضعیت لیتولوژیکی مشابهی را از نقطه نظر زمین شناسی بادپگر محدوده های معدنی همجوار بویژه گور دراز را دارد. در این منطقه سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیک با ترکیب اسید تا متوسط به سن ائوسن دارای برونزد است و سنگهای گرانیتی تا گرانوموزونیت بیوتیت دار به همراه دایکهای دیابازی درون سنگهای فوق الذکر تزریق گردیده است.

در تاثیر فرایندها و عملکردهای حاصل از چرخه های گرم و هیدروترمالی مناطق دگرسان شده از نوع پروپیلیتی، آرژیلیتی، پیریتی و سربستی حاصل میگردد. شدت این دگرسانیها در نواحی گسلیده بیشتر از دیگر نواحی مشابه میباشد. بنظر میرسد که در حاشیه این توده های نفوذی زونهای مینرالیزه شکل گرفته است. در تاثیر این توده ها زونهای آندواسکارن نیز دیده میشود. در صد کانیهای تیره سولفیدی بین ۲ تا ۳ در صد در حجم کلی سنگ میباشد. در برخی از بخشها و درون توده نفوذی وجود کانه های اولیه سولفور به طور ماکروسکوپی و زونه و به شکل کانی سازی نوع پورفیری زیاد بچشم میخورد. در نواحی شکسته شده و تکتونیزه کربنات مس از نوع مالاکیت و بعضاً آزوریت و یا کریزوکل مشاهده میگردد.

از سنگ میزبان و کانه دار این محدوده تعداد سه نمونه تحت شماره های Do-14, Do-9 و Do-19 جهت بررسیهای مینرالوگرافی برداشت و به آزمایشگاه اورمیکروسکوپی ارسال گردید. (رجوع شود به نتایج مطالعات آزمایشگاه اورمیکروسکوپی در این گزارش)

پیریت اصلی ترین کانه سولفور ه این مقاطع میباشد . بعضی از دانه های آن از حاشیه به هیدروکسیدهای آهن دار تبدیل شده است . (عکس شماره ۲۸) در داخل برخی از دانه های پیریت اذخالهائی به اندازه ۱۵×۱۰ میکرون از کالکو پیریت نیز مشاهده میگردد . کالکو پیریت به فرم بلورهای غیر اتومورف رویت میشود . در صد حجمی کانه های سولفیدی و فراورده های وابسته ۴ تا ۵ درصد میباشد .



عکس شماره ۲۸- نمای کلی از مقطع صیقلی مربوط به نمونه شماره Do-19 از محدوده معدنی دوزخ دره

در زونهای دگرسان شده کمتر کانه های کربناته و اولیه مس با چشم غیر مسلح دیده میشود . جهت وضعیت عیاری از زونهای دگرسانی و سنگهای در برگیرنده آن تعداد ۲۰ نمونه از محدوده معدنی دوزخ دره برای تعیین عناصر فلزی از جمله مس، روی، سرب و

مولیدن اخذ گردید که نتایج حاصله در جدول شماره ۱۰ ذیلاً منعکس می باشد.  
میزان عیار مس بطور متوسط ۱۰۸ گرم در تن و حداکثر حدود ۵۰۰ گرم در تن و سرب  
و روی به ترتیب ۶۲ و ۵۳ گرم در تن (بطور میانگین) و حداکثر ۸۰ و ۲۰۴ گرم در تن اندازه  
گیری شد.

شماره نمونه	عیار مس Cu	عیار سرب Pb	عیار روی Zn	عیار مولیبدن Mo	
	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن	بر حسب گرم در تن	بر حسب درصد	بر حسب گرم در تن
Do-1	۱۴۰	۶۰	۳۴		۲۸
Do-3	tr	۷۶	۲۰		<۱۰
Do-5	۱۳۰	۷۰	۹۴		۳۲۶
Do-6	tr	۵۰	۱۲۰		<۱۰
Do-7	tr	۵۰	۲۰	۰/۱۱	
Do-8	tr	۵۵	۵۲		<۱۰
Do-11	۳۰	۳۰	۵۶		<۱۰
Do-12	۲۰۰	۵۵	۵۰		۲۴
Do-16	tr	۴۵	۷۲		۱۱۷
Do-20	۲۱۰	۶۵	۱۴۰		۲۲
Do-21	۱۶۰	۶۵	۱۳۶	۰/۴۵	
Do-22	۲۰	۵۰	<۱۰		۲۶
Do-23	۱۰	۳۵	۱۲		۴۳
Do-24	۲۳۰	۴۰	۳۲		۱۱
Do-25	۳۰	۶۰	۲۴		<۱۰
Do-26	۴۲۰	۴۵	۱۱۰		۲۹
Do-27	۲۸۰	۳۰	۲۴		<۱۰
Do-28	۲۶۰	۴۰	۱۴		۳۷
Do-29	tr	۶۰	۱۲		۸۵
Do-30	۴۰	۸۰	۲۰۴		۱۰۰
میانگین عیار در محدوده معدنی دوزخ دره	۱۰۸	۵۳	۶۲	۰/۲۸	۵۰

جدول شماره ۱۰ - نتایج داده های آزمایشگاهی مربوط به نمونه های اخذ شده از محدوده

معدنی دوزخ دره

مقدار مولیبدن در نواحی غنی از این فلز بویژه در زونهای دگرسان شده از نوع پروپیلیتی بطور متوسط ۰/۲۸ در صد و حداکثر حدود ۰/۱۵ در صد و بطور میانگین در این محدوده ۵۰ گرم در تن بدست آمد (رجوع شود به نتایج آزمایشگاه شیمی در این گزارش)

این محدوده در اکتشافات ژئوشیمی و چکشی انجام شده توسط شرکت اینترکان در سال ۱۹۷۸ تحت عنوان محدوده ناهنجار مس، مولیبدن و روی شماره ۲ معرفی شده است (Area2)

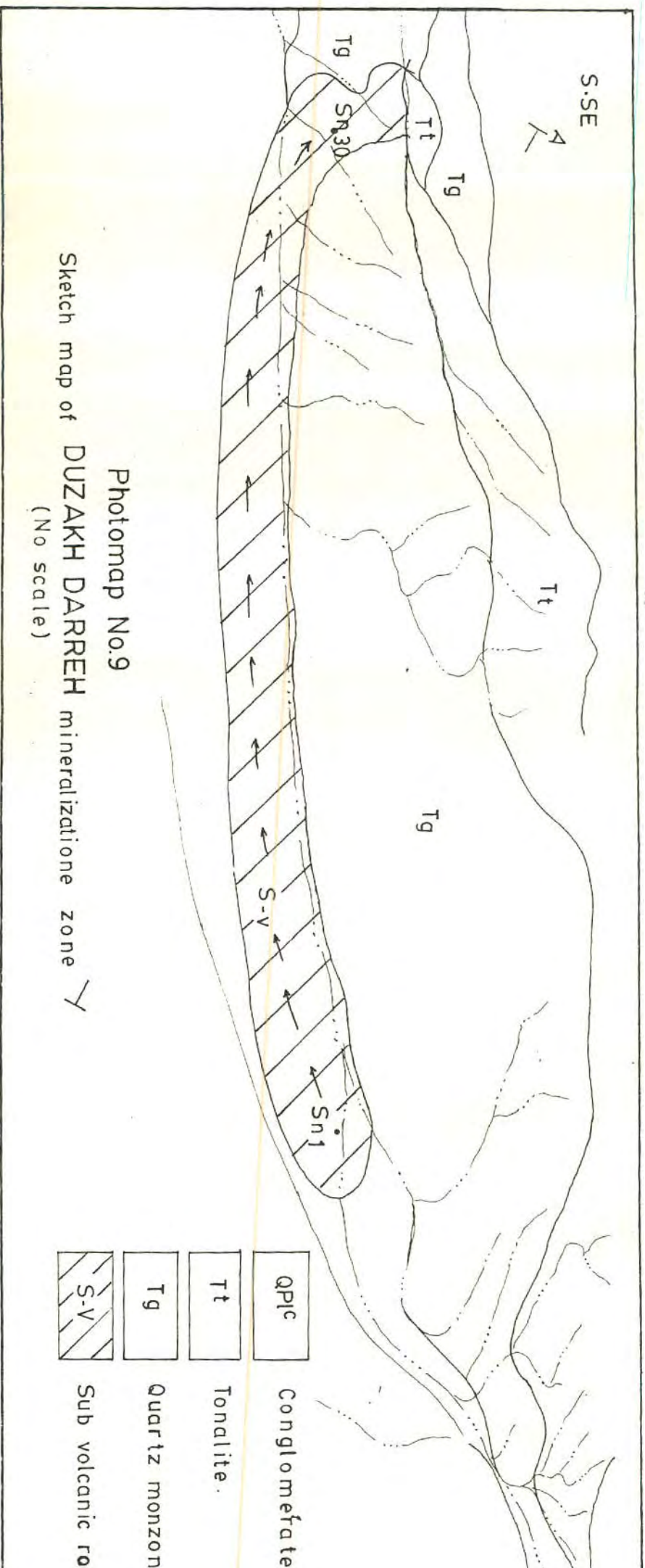
(رجوع شود به گزارش ژئوشیمیائی Area2 از شرکت اینترکان)

میزان مولیبدن در سنگهای نفوذی گرانیتی ۵۰ گرم در تن و مقادیر متوسط مس، سرب و روی از رسوبات آبراهه‌ای بترتیب ۲۲۲،۲۶۰ و ۲۲۸ گرم در تن اندازه گیری شد.



## نتیجه گیری و پیشنهادات

با جمع بندی از داده های اکتشافی اخیر و قبلی چنین نتیجه گیری میشود که این محدوده همانند محدوده های مشابه در این خطه دارای ویژگیهای یکسانی از لحاظ ژنتیکی، زمین شناسی و کانی سازی است کانه های سولفور اولیه بطور ماکروسکوپی در این توده های نفوذی بصورت زونه و پورفیر دیده میشود . مقدار مولیبدن بالاتر از حد زمینه است و تا حتی در برخی قسمتها در حداقتصادی میباشد . از آنجائیکه این محدوده معدنی با محدوده های سنگلاموشک و گوردراز قرابت دارد . لذا اجرای عملیات اکتشافی تفصیلی تر همانند محدوده های یاد شده برای این اثر معدنی پیشنهاد میگردد .



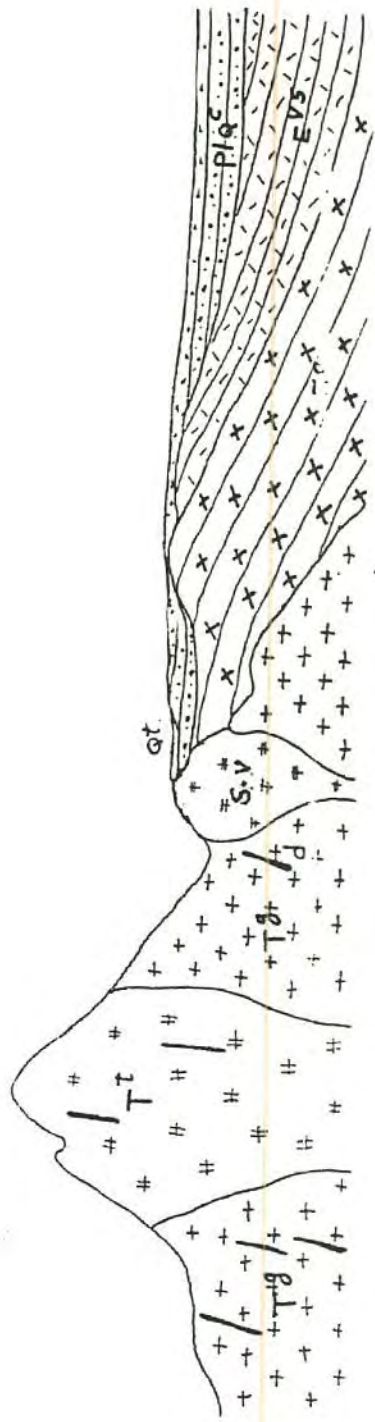
Photomap No.9  
 Sketch map of DUZAKH DARREH mineralization zone  
 (No scale)

QPlc	Conglomerate
Tt	Tonalite
Tg	Quartz monzon
S-V	Sub volcanic rocks

SW

### برش شمالی از اندیس کس دوق دره

NE



d : مارک های بازگش

کصدرا ، Plq

Tc ، تزیانیت و کولانز در دره

EVS : توف ، سنگهای و گنبدی و سنگ آهک

S.V کولانز پورنیم کله پی کله ، سیرالیزه

Tg ، کولانز نوزادیت و کولانز در دره

Ea : کله پی کله ، لندری با زالی ، رلیت و توف

## نتایج کلی از جمع بندی مطالعات و اکتشافات انجام شده در نواحی مورد بررسی

با توجه به عملیات اکتشافی اخیر و ملحوظ داشتن مطالعات معدنی و زمین شناسی پیشین توسط شرکت‌های پاراگون، اینترکان و انستیتو زمین شناسی و معدنی یوگوسلاوی در محدوده های ده گانه یاد شده، نتایج زیر قابل ارائه میباشد:

بطور کلی از لحاظ ژنتیکی و خاستگاه کانی سازی مناطق مورد بررسی در دو زون معدنی دسته بندی میشوند که عبارتند از: زون معدنی کهنوج - قلعه گنج - آورتین و زون معدنی جبال بارز

### زون معدنی کهنوج - قلعه گنج - آورتین

این زون در راستای دو گسل طولی و ساختاری بنامهای دره انار و جیرفت و درون سربهای ولکانیکی - رسوبی از منشاء دریائی و بنامهای کمپلکس گنج و کمپلکس دره انار قرار دارند. محدوده‌های معدنی کوه کلات، گشولیک، شیرکوه، گری شیک (محلای) و کم سفید در این زون تشکیل شده اند. علیرغم وجود سنگهای آتشفشانی نوع زیر دریائی و رسوبات عمیق پلاژیک شواهدی از ذخائر تیپ مسیو سولفاید در این زون مشاهده نگردید. در زون یاد شده و در راستای گسلهای طولی مناطق دگرسان شده و سیعی از نوع پرو پیلیتی و بویژه آرژیلیتی مشاهده میگردند.

در طول این گسلها بخشهایی درتاثیر عملکرد محلولهای گرمایی آغشته به مس بویژه از نوع کانه مالاکیت و بعضاً آزوریت میباشد. در این قسمتها از هوازگی پیریت و به همراه کانه های کربناته مس، هیدروکسیدهای آهن نیز حضور دارد.

نظر باینکه تمامی اندیس های موجود در ولکانیک های بازیک واقع در مجموعه افیولیتی در محلهایی قرار داشته که آلتراسیون هیدروترمال شدیدی را تحمل کرده و بوسیله اکسید

آهن رنگ آمیز شده و رگه و رگچه‌های مالاکیت در داخل آنها پراکنده می‌باشند. در نگاه اول می‌توان نتیجه گرفت که عمل آلتراسیون حاصل عملکرد محلولهای هیدروترمال می‌باشند که کانی‌سازی هم حاصل عملکرد آنها بوده است. این محلولها یا باید مواد معدنی محلول در خود را از سنگهای مجاور حل و با خود جابجا کند و یا اینکه باید از تجمعات و توده‌های معدنی که در قسمت‌های سطحی رخنمون ندارند، حل و با خود حمل و در شکستگی‌های سطحی جایگزین نماید. در مناطقی چون رمشک «شرق قلعه گنج» و شیخ عالی واقع در جنوب شهرستان بافت که سنگهای تشکیل‌دهنده و میزبان کانی‌زایی هم‌رخساره با سنگ‌های ولکانیک ناحیه کلات- گشوکیک و آورتین می‌باشد این سنگها فاقد کانی سلفوره پراکنده در داخل سنگ میزبان بوده ولی وجود کانی‌زائی مس بصورت کربنات در طول شکستگی‌ها نشان می‌دهد که محلولها ماده معدنی مس را از محل دیگر حل و با خود حمل نموده‌اند کما اینکه بررسیهای ژئوفیزیک بروش IP,RS توده‌های کوچک ماسیوسولفاید Massive Sulfid را در همین ناحیه رمشک (سرسو) و (تنکاشکان) و شیخ عالی اخیراً نشان داده، بنابراین با توجه به نداشتن کانیهای سولفوره پراکنده در سنگهای میزبان در این ناحیه مورد مطالعه ولی تشکیل رگه و رگچه‌ئی از کربنات مس و آلتراسیون شدید، این احتمال را دارد که حداقل توده‌های کوچک ماسیوسولفاید massive sulfid در این مناطق هم باشند. برای اطمینان خاطر و نتیجه قطعی می‌توان با ژئوفیزیک روش IP با فواصل زیاد و فاصله‌دار به آن پاسخ داد که قطعاً اجرای این امر مستلزم هزینه است.

### زون معدنی جبال بارز

در این زون سنگهای آتشفشانی ترسیری گسترش زیادی دارند که در اثر نفوذ استوکهای گرانیتی، گرانودیوریتی و دیوریتی و همچنین دایکهای دیابازی هاله‌های دگرسان شده

وسعی از نوع آرژیلیتی، پروپیلیتی، فیلیتی و پیریتی و رگه‌های سیلیسی بوجود آمده است. محدوده معدنی آقین در یال جنوبی این زون و محدوده‌های پرواز، دوزخ دره، سنگلاموشک و گوردراز در نواحی مرکزی زون جبال بارز قرار دارند.

در اثر نفوذ توده‌های پلوتونیک عمیق بعد از ائوسن عناصر فلزی شامل مس، مولیبدن و بعضاً سرب و روی به صورت پراکنده و انتشاری و اغلب به صورت رگه و رگچه‌ای متمرکز است. همراهی مولیبدن در برخی از محدوده‌ها بویژه گوردراز، دوزخ دره و سنگلاموشک بسیار جالب توجه می‌باشد.

در آخرین مراحل تکوین این توده‌ها و به هنگام فعال شدن محلولهای گرمابی بیشترین تاثیر را در تمرکز داشتن عناصر فلزی پر عیار بویژه در راستای شکستگیها داشته است. شواهد اکتشافی انجام شده نشان میدهد که احتمال وجود ذخائر تپ پورفیری در این زون اجتناب ناپذیر است. اولویت اندیس‌های مس‌دار جهت عملیات اکتشافی تفصیلی در این زون براساس داده‌ها و مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی به ترتیب عبارتند از اندیس پرواز، اندیس آقین، اندیس سنگلاموشک، اندیس دوزه دره و بالاخره اندیس گوردراز می‌باشد.

## منابع و ماخذ

- ۱- نقشه های زمین شناسی چهار گوش ۱:۲۵۰۰۰۰ میناب، سبزواران، طاهروئی، جهان آباد، جاز موریان و بم توسط: سازمان زمین شناسی کشور
- ۲- نقشه های زمین شناسی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ کهنوج، قلعه منوجان، دورکان، نگیسان، حناء و جبال بارز توسط: سازمان زمین شناسی کشور
- ۳- گزارشات چکشی و ژئوشیمیائی در ورقه یکصد هزارم نگیسان توسط: شرکت اینترکان ۱۹۷۸
- ۴- گزارشات زمین شناسی و معدنی در محور کهنوج - قلعه گنج و اورتین توسط: شرکت پاراگون استرالیائی سال ۱۹۷۶ الی ۱۹۷۸
- ۵- گزارشات زمین شناسی و معدنی در کوههای جبال بارز توسط: انستیتو زمین شناسی و اکتشافات معدنی و تحقیقات هسته ای از کشور یوگوسلاوی سال ۱۹۶۹ الی ۱۹۷۲

پیوستهای مربوط به گزارش

مطالعات اکتشاف مقدماتی ۱۰ اندیس مس در استان کرمان



پیوست شماره یک

نتایج بررسیهای سنگ شناسی اندیس ها

نتایج بررسی های سنگ شناسی ۲۵ نمونه مربوط به اندیس مس  
گشولیک، شیرکوه، گریشیک، کم سفید و کوه کلات  
مطالعه کننده: دکتر محمد هاشم امامی

شماره نمونه Ga-1

بافت سنگ: دانه ای granular

کانیها:

۱- گروه کانیهای اپیدوت:

شامل بلورهای مجتمع از کانی پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت که اساس سنگ را تشکیل میدهند و در قسمت‌های عمده سنگ بیش از ۹۰ درصد کانیهای مختص این گروه از کانی است که در نور طبیعی با چند رنگی سبز زرد- سبز پسته ای و در مواردی کمرنگ (زوئیزیت - کلینوزوئیزیت) ملاحظه می گردند و در نواحی نور پلاریزه بی رفرنژانس قوی و رنگ به رنگ نشان میدهند.

۲- کربنات:

عمدتاً به صورت رگه و رگچه در سنگ ملاحظه میگردد اما در مواردی نیز بلورهای کربنات (عمدتاً کلسیت) به صورت بی شکل Anhydral با ماکل پلی سنتیتیک مابین بلورهای نسبتاً درشت اپیدوت بطور پراکنده حضور دارد.

۳- کانیهای فلسیک:

این گروه کانیهای شامل بلورهای بی شکل کوارتز و در مواردی فلدسپات (عمدتاً آلپیت) بوده که بی رفرنژانس خاکستری روشن شفاف داشته و بلورهای مزبور به ویژه کوارتز دارای خاموشی موجی است که بیانگر تاثیر استرس وارده بر سنگ است. این مجموعه گاه به صورت بلورهای مجتمع در سنگ تمرکز دارند. ولی در موارد دیگر بلورهای پراکنده مابین

دیگر کانیها و به ویژه اپیدوت نشان می دهند .

۴- کانیهای اوپاک : کانیهای اوپاک در سنگ به صورت بلورهای تیغه ای کشیده و در مواردی بلورهای دانه ای پراکنده ملاحظه می گردد . این بلورهای اسکلتی بنظر از نوع کانیهای اوپاک تیتان دار و در ظاهر ایلمنیت و همچنین به واسطه دگرسانی آن با کانی لوکوکسن نیز همراه است .

نام سنگ : اپیدوزیت (اپیدوتیت)

نمونه Ga-3 :

بافت سنگ : اینترگرانولار - اینترسرتال

کانیها :

پلاژیوکلاز : بلورهای کشیده و شفاف با ماکل آلبيت و یا کارلسباد که در اثر دگرسانی کمی به کانیهای رسی دگرسان شده اند. بلورها بنظر از نوع سدیک ( اولیگوکلاز - آلبيت ) بوده و آرایش بلورها مثلثی گونه با فضاهای چند وجهی است که مابین فضاهای مزبور کانیهای مافیک تمرکز دارند.

کلینوپیروکسن :

بلورهای شکلدار - نیمه شکلدار (Euhedral - Subhedral) از کلینوپیروکسن ، بیرنگ که در مواردی کمی به اکسیدهای آهن تجزیه شده است اما غالباً سالم و کم دگرسان شده اند. این بلورها بنظر می رسد از نوع اوژیت تا احیاناً اوژیت تیتان دار باشند که در موارد اخیر کمی چند رنگی قهوه ای روشن ملاحظه می گردد. بلورهای دارای ماکل بوده و کم و بیش شکسته شده بنظر می رسند. آنها در فضای بین بلورهای پلاژیوکلاز تمرکز دارند.

کانیهای ثانوی :

شامل کلریت های غنی از آهن به صورت بلورهای فیبری شعاعی و یا ورقه ای با چند رنگی شدید سبز - سبز زرد.

کربنات ( عمدتاً کلسیت نیز به صورت بین دانه ای و با رگه ور گچه در سنگ دیده می

شود.

کانیهای اوپاکو به طور فراوان ( حدود ۷-۸ درصد ) به صورت بلورهای کشیده یا دانه ای احتمالاً از نوع مانیتیت و تیتانومانیتیت بوده و بعضاً به لوکوکسن دگرسان شده اند. برخی تیغه های ایلمینیتی نیز بنظر در سنگ وجود دارند.

نام سنگ : دلریت ( دیاباز )

## نمونه شماره Ga-4

این نمونه از نقطه نظر ترکیب کانی شناسی مشابه Ga-1 است اما تفاوت های زیر ملاحظه می گردد.

۱- بلورهای کوارتز رشد زیاد تری نشان داده و بنظر می رسد در حفره ها این رشد چشم گیرتر است به علاوه میزان بلورهای کوارتز در این نمونه افزایش نشان میدهد. گاه این بلورها شکل دار می باشد (در ژئودهای سنگ) که بلورهای هگزائگونال کوارتز می باشند.

۲- بلورهای کوارتز تحت تاثیر نیروها و استرس وارده بر سنگ خاموشی موجهی داشته و بعلاوه در مواردی جهت یابی و گشیدگی نشان می دهد.

۳- بلورهای کربنات نیز در این سنگ رشد و تمرکز بیشتری نسبت به نمونه Ga-1 داشته و دارای ماکل پلی سنتیک اند. در مواردی نیز به صورت رگه - رگچه ای دیده می شوند.

۴- بخش مهمی از سنگ نیز از بلورهای ریز کربنات و اپیدوت تشکیل شده است. که در این بخش بلورهای کربنات به صورت رگه - رگچه متقاطع به همراه کمی کانیهای گروه سیلیس زمینه مزبور را قطع نموده اند. بنابراین تحرک مواد کربناته بعد از تشکیل سنگ صورت گرفته است.

۵- مواد اوپاک و کانیهای مربوطه علاوه بر پراکندگی در زمینه سنگ همراه با رگه های کربناتی - سیلیسی به صورت رگچه، دانه ای، پراکنده و مجتمع ملاحظه می گردند. این کانیها بنظر اکسیدهای آهن و تیتان دار و همچنین همراه با کانی ثانوی لوکوکسن می باشند.

۶- سنگ بر اثر تاثیر نیروهای وارد نوعی جهت یافتگی نشان داده و غالباً در فضاهای مناسب به وجود آمده رشد بهتر بلورین از کانیهای مختلف (اپیدوت، کوارتز، کلسیت) ملاحظه می گردد و به اصطلاح در چنین موارد Recrystallized شده است.

نام سنگ: اپیدوزیت (اپیدوتیت)

نمونه شماره Ga-5

بافت سنگ: اینتر سرتال ( - اینتر گرانولار)

کانیها:

پلاژیوکلاز: بلورهای کشیده، باریک، اسکلتی و شفاف از پلاژیوکلازهای سدیک ( اساساً آلبیتی) که غالباً سالم و دگرسان نشده ملاحظه می گردند. آرایش این بلورها فضاهای چند وجهی در سنگ ایجاد نموده است.

کلیپوپیروکسن: به صورت بلورهای نیمه شکلدار (Subhedral) و کوچک ( ۰/۲ الی ۰/۳ میلیمتر) در فضاهای بین پلاژیوکلاز قرار دارند. احتمالاً آنها از نوع اوژیت یا کم و بیش اوژیت تیتان دار می باشند.

کانیهای اوپاک: به طور فراوان به اشکال دانه ای ریز و پراکنده و با بلورهای کشیده و تیغه ای در فضاهای بین پلاژیوکلازها قرار دارند. این بلورها بنظر از نوع مانیتیت - تیتانومانیتیت و انواع تیغه ای بنظر ایلمنیتی می باشند به علاوه به فراوانی لوکوکسن از دگرسانی این کانیهای اوپاک حاصل شده است.

کلریت: بلورهای فیبری - شعاعی و ورقه ای کلریت های غنی از آهن با چند رنگی سبز فضای بین دیگر کانیها را اشغال نموده است.

کربنات: ( عمدتاً کلسیت) عموماً به صورت رگه - رگچه زمینه سنگ را قطع می کنند. در مواردی کمی اپیدوت و کلریت همراه با این مواد کربناته دیده می شوند.

حفره ها (Vesicles): این حفره های مدور ( دایره ای و بیضوی) عمدتاً از کلریت با رخساره فیبری - شعاعی پر شده است.

نام سنگ: این سنگ رخساره ای ولکانیکی - ساب ولکانیکی داشته و لذا می تواند در حد گدازه های بازالت اسپیلیتی شده ( کم و بیش) تا رخساره های رگه های ( ساب ولکانیکی) دیابازی متغیر باشد ( با توجه به مشاهدات زمین).

نمونه Ga-6

بافت: اینتر سرتال

کانیها:

پلاژیوکلاز:

بلورهای کشیده، نیمه شکلدار (Subhedral) در موارد اسکلتی با ماکل آلیت - کارلسباد که کم و بیش به کانیها رسی (Clay minerals) تجزیه شده اند. این پلاژیوکلاز بنظر از انواع سدیک (اولیگوکلاز - آلیت) بنظر می رسند. طول برخی به حدود ۱/۵ تا ۲ میلیمتر می رسند و بر اثر تاثیر استرس خاموشی موجی و خمش در برخی بلورها ملاحظه می گردد. پاره ای از این پلاژیوکلازها نیز توسط کانیهای گروه اپیدوت (پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت) جانشین شده اند.

آمفیبول سبز: بلورهای نیم شکلدار در فضای بین پلاژیوکلازها با چند رنگی سبز تا سبز زرد و زاویه خاموشی کوچک (ظاهراً از گروه ترمولیت - اکتینولیت) که بنظر می رسد ثانوی بوده و شاید از اورالیتی شدن پیروکسن های اولیه حاصل شده باشند ولی در سنگ آثار پیروکسن از بین رفته است.

کلریت:

با رخساره فیبری - شعاعی، آهن دار با چند رنگی غیر عادی آبی - ارغوانی احتمالاً از نوع پروکلریت که در فضای مابین پلاژیوکلازها تمرکز دارد و از تبدیل کانیهای مافیک اولیه حاصل شده است.

اپیدوت: به صورت جانشینی پلاژیوکلازها و یا در فضای بین آنها احتمالاً از تبدیل کانیهای مافیک اولیه (احتمالاً پیروکسن ها) تشکیل شده است و شامل انواع پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت است.

اسفن :

بلورهای پراکنده بی شکل همراه با پاراژنز کانیهای ثانویه از جمله آمفیبول ها این کانی نسبتاً در سنگ فراوان است .

فضاهای سنگ :

نیز از پاراژنز کانیهای ثانوی شامل کلریت - اپیدوت و ... اشغال شده است .

نام سنگ : متادولریت (metadolerite) سنگ آذرین دولریتی اولیه هنوز بافت آذرین را حفظ نموده است اما به واسطه دگرگونی در رخساره شیست سبز به پاراژنز کانیهای فوق بدل شده است .



نمونه شماره 25 - Sh

بافت: میکروولتیک

۱- درشت بلور:

پلاژیوکلاز:

بلورهای معدود از پلاژیوکلاز شکلدار (Euhedral) که ابعاد آن به حدود ۱/۵ - ۱/۲ میلیمتر می رسد و آلبیتی شده است. آنها کمی نیز به کانیهای رسی بدل شده اند. این بلورها دارای ماکل آلبیت - کارلسباد بوده و دگرسانی آنها در حاشیه بلور و یا شکستگیها به کانیهای رسی (Clay mineral) قابل ذکر است.

۲- زمینه سنگ (Matrix یا Groundmass):

این زمینه عموماً شامل میکروولیت های کشیده از پلاژیوکلاز سدیک است. بلورهای مزبور شفاف و کم و بیش به کانیهای رسی دگرسان شده اند و بنظر از نوع سدیک (آلبیتی) می باشند. همراه با پلاژیوکلاز بلورهای بی شکل از کوارتز به طور پراکنده و همچنین دانه های اسفن، بلورهای ریز کلریت (گاه با رخساره فیبری - شعاعی) و دانه های ریز اوپاک وجود دارند.

اپیدوت:

شامل پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت بطور مجتمع همراه با لوکوکسن و در مواردی کلریت و اکسیدهای آهن (هماتیت) بطور متمرکز و یا رگه و رگچه نامنظم ملاحظه می گردد.

سنگ در بخش هایی به علت خرد شدگی حالت برشی پیدا نموده است و کانیهها به علت آن حالت دان دان شدگی (granulation) پیدا نموده اند در این بخش ها بافت آذرین حالت کاتا کلاستیکی (Cataclastic) پیدا می کند.

نام سنگ: کراتوفیر (کم و بیش برشی شده و خرد شده). در قسمت هایی به علت حضور کوارتز ترکیب آن می تواند تا کوارتز - کواتوفیر نیز در نظر گرفته شود.

نمونه Sh-26

بافت: میکروگرانولار - میکرولیتیک (بافت اولیه میکرولیتی جریان)

اساس سنگ یا زمینه (ground mass) شامل بلورهای باریک کشیده از پلاژیوکلاز سدیک (آلبیت) شفاف می باشد که در این زمینه گاه به طور پراکنده درشت بلورهای محدودی از پلاژیوکلاز سدیک نیز وجود دارد.

کوارتز نیز به صورت بلورهای بی شکل همراه با این مجموعه دیده شده به علاوه به طور پراکنده کانیهای اوپاک ریز دانه یا رگه - رگچه ای، کمی کربنات، کمی سربسیت مشاهده می گردند.

سنگ به علت تاثیر نیروهای وارده (Deformation) حالت خردشدگی (Crushing) و در مواردی دان دان شدگی و برشی شدن (brecciation) پیدا نموده است این عمل موجب ریز دانه شدگی بلورها و خرد شدگی آنها و در فضاهای کششی حاصله در دیگر قسمت های سنگ موجب رشد بلور بین کانیهای مانند کوارتز به صورت نیمه شکل دار شده است. مواد آهن دار (اکسیدهای آهن مانند هماتیت) نیز در ترک ها و درزه های سنگ تمرکز یافته است و رگه و رگچه های کوچکی به وجود آورده اند.

دانه های پراکنده از لو کوکسن ناشی از دگرسان کانیهای اوپاک ملاحظه می گردند. رگه - رگچه هایی مخلوط از مواد اوپاک و مواد ریز کربناته نیز در سنگ وجود دارند.

نام سنگ: کراتوفیر (تا کوارتز کراتوفیر) برشی و میلونیتی شده (recrystallized)

\* بافت سنگ به علت تنش های وارده تغییرات بافتی داشته ولی بافت ولکانیکی اولیه در برخی قسمت ها وجود دارد.

نمونه Sh-27

بافت: میکرولیتی - پورفیریتیک (بافت اولیه)

این نمونه نیز قابل مقایسه با Sh-26 است اما:

۱- بلورهای کلریت غنی از آهن به همراه مواد اوپاک در گه - رگچه ها به فراوانی دیده

می شوند.

۲- درشت بلورهای پلاژیوکلاز آلبیتی و رسی شده در سنگ فراوانتر از نمونه قبل

است. در مواردی آنها ماکل آلبیت - کارلسباد و پریکلین نشان میدهند. این بلورها نیز در

مواردی خرد شده (Crushed) و شکسته می باشند. طول برخی به ۵ میلیمتر نیز می رسد.

۳- کانیهای درشت بلورمافیک که کاملاً توسط اکسیدهای قرنز رنگ آهن (هماتیتی

شده) جانشین شده اند.

این سنگ نیز به علت تاثیر استرس وارده بر سنگ حالت برشی، رگه - رگه ای و دان دان

شدگی پیدا نموده است.

نام سنگ: کراتوفیر برشی و خرد شده (تا کوارتز کراتوفیر)

نمونه Sh-28

بافت Vesicular (حفره دار)

فنو کریستها (درشت بلورها)

پلاژیو کلاز (?):

پاره‌ای درشت بلور کاملاً شکل دار (euhedral) تخته‌ای (Tabular) که کاملاً توسط کلریت و کوارتز پسدمرف شده‌اند. بلورهای کلریت بسیار ریز دانه (Cryptocrystalline) یا فیبری - شعاعی و بلورهای کوارتز - کالسه دوئن شفاف به صورت دانه‌ای می‌باشند. به علاوه کانیهای گروه اپیدوت به همراه لوکوکسن و مواد اوپاک نیز گاه وجود دارند. بلورهای اخیر (اپیدوت به صورت شعاعی) به همراه بلورهای شکل دار کوارتز کلریت و لوکوکسن گاه فضا‌های سنگ رانیز پر کرده‌اند.

زمینه سنگ (Grouandmass)، شامل بلورهای ریز فلدسپات (آلبیت) کلریت نهان بلور (Cryptocrystalline)، دانه‌های فراوان اوپاک، و کانیهای رسی است. زمینه سنگ در مواردی به شدت آرژیلی (رسی) شده است. حفره‌ها (Vesicles) بسیار فراوان غالباً دایره‌ای و یا بیضوی و پر شده از کوارتز و کلریت و کالسه دوئن (در مواردی) بوده و گاه مجموعه ریز دانه اپیدوت - لوکوکسن نیز همراه آنها وجود دارند.

نام سنگ: اسپیلیت - کراتوفیر حفره دار (سنگ آتش فشانی باریک - میانه حفره دار

اسپیلیتی شده)

Amygdal Spilitic rock

این نمونه قابل مقایسه با انواع Sh-25, Sh-26, Sh-27 است. سنگ اولیه آتش فشانی اسیدی - نیمه اسیدی که فرایندهای متاسوماتیکی بر سنگ تحمیل شده است:

۱- آلبیتی شدن فلدسپاتها (پلاژیو کلازها)

۲- کلریتی شدن کانیه‌های اولیه

۳- اپیدوتیتی شدن (سوسوریتیزاسیون پلاژیو کلازها) کانیه‌ها

بلورهای میکروولیتی پلاژیو کلاز در زمینه سنگ غالباً آلبیتی بوده و حالت جهت یافته در مواردی (بافت تراکیتی) نشان می‌دهند. آنها نیمه شکل دار و گاه اسکلتی می‌باشند. گاه بلورهای محدودی از کوارتز نیز همراه آنها ملاحظه می‌گردد.

علاوه بر آن کلریت‌های ریز بلور (گاه اسفرولیتی)، ورقه‌ای یا فیبری - شعاعی) به همراه دانه‌های ریز اوپاک وجود دارند.

سنگ تا حدودی نیز برشی شده است.

- حفره‌هایی در سنگ وجود دارد که از کانیه‌های ثانوی به ویژه کوارتز پر شده است.

نام سنگ: کراتوفیر (تا کوارتز کراتوفیر) برشی شده

بافت سنگ : میکروولیتی جریانی

۱- درشت بلورها ( فنو کریست Phenocrysts )

پلاژیو کلاز: بلورهای شفاف، ترک دار و گاه شکسته از پلاژیو کلاز سدیک ( الیگو کلاز ) با حواشی خورده شد. (Corroded) در مواردی به طور ناچیز سرسیتی شده اند.

۲- زمینه سنگ (groundmass):

شامل بلورهای کشیده و کم و بیش جهت یافته (Fluidal) از پلاژیو کلاز شفاف و سدیم دار (آلبیت) که توسط یک خمیره اولیه شیشه ای اکنون تا حدودی دو پتریفیه و رسی شده احاطه شده و به همراه دانه های بی شکل کوارتز، دانه های فراوان اکسیدهای آهن و کمی کلریت و ندرتاً کربنات دیده می شود دانه های کوچکی شبیه کلینوپیروکسن نیز به چشم می خوردند.

۳- حفره ها (Vesicles)

حفره های فراوان در سنگ به شکل مدوز یا بیضوی وجود دارد که توسط کانیهای ثانوی از جمله زئولیتها با رخساره فیبری شعاعی، کوارتز، کالسه دوئن، آلبیت (رسی شده) و در مواردی کلریت (با رخساره فیبری - شعاعی) و کمی اکسیدهای آهن (هماتیت) اشغال شده اند.

کانی فرعی: کانیهای اوپاک و سوزن های کدر قرمز اوپاک (روتیل)

نام سنگ: کوارتز کراتوفیر (هم ارز داسیت) آهن زادی feraginous

بافت: (microlitic-vitric) شیشه ای - میکروولیتی

۱ - میکرو فنوکریست (Microphenocrysts):

پاره ای بلورهای نسبتاً درشت تراز زمینه سنگ وجود دارد که عبارتند از:

پلاژیو کلاز:

بلورهای آلبیتی شده، ترک دار و خورده شده (corroded) که برخی کاملاً توسط کانیهای ثانوی پسدمرف شده اند (کوارتز، زئولیت) و در برخی در امتداد شکستگیها کلریت و رگچه های سیلیس جایگزین شده است. این پلاژیو کلازها کمی نیز آرژیلی (رسی) شده اند و حواشی آنها به واسطه خوردگی شیمیائی (corrosion) و واکنش با زمینه سنگ گردشگی نشان می دهد. آنها در حد آندزین سدیک - اولیگو کلاز به نظر میرسند. کلینوپیروکسن: بلورهای مستطیلی، نیمه شکل دار (Subhedral)، کوچک (ناحدود ۰/۳ میلیمتر)، با حالت خرد شده از نوع به ظاهر اوژیت

۲ - زمینه سنگ (groundmass): شامل پلاژیو کلازهای اسکلتی سدیک (آلبیتی)، شیشه کم و بیش دو بتریفیه و دگرسان شده به کانیهای رسی، کوارتز (بلورهای بی شکل)، دانه های ریز اوپاک، پیروکسن (بلورهای ریز) و کمی کانیهای ثانوی مانند کلریت. آلودگی به اکسید آهن (هماتیت) موجب رنگ قرمز زمینه سنگ شده است.

۳ - حفره ها، رگه، رگچه:

در سنگ توسط کانیهای ثانوی مانند کوارتز، کلریت، کالسه دوئن، اکسیدهای آهن پر

شده اند.

نام سنگ: کراتوفیر - کوارتز کراتوفیر (هم ارز داسیت)

بافت سنگ: حفره دار (Vesicular) - شیشه ای (Vitric) با حالت برشی

زمینه سنگ: (groundmass) شامل بخشها و قطعات شیشه ای (Vitric) آهن زادی Ferruginous که به علت غنی بودن قطعات شیشه ای از اکسیدهای آهن رنگ قرمز قهوه ای تا تیره داشته در زمینه این شیشه بلورهای باریک، کشیده و اسکلتی پلاژیوکلاز سدیک (آلبیتی) با حالت جریانی و جهت دار (Fluidal) قرار دارد در این زمینه شیشه ای حفره های مدور، بیضوی و چند گوشه وجود دارد که از کانیهای ثانوی مانند کلریت، گروه کانیهای سیلیس (کوارتز - کالسه دوئن) و کربنات (کلسیت) و مواد اویپاک (اکسیدهای آهن) پر شده اند.

به علت برشی شدن سنگ رگه های کانیهای ثانوی به ویژه شامل کربنات و مواد سیلیس نهان بلور (Cryptocrystalline) تا بلورین (Crystalline) شامل کوارتز و کالسه دوئن سنگ و شیشه های ولکانیکی تیره را قطعه قطعه نموده اند و گاه قطعاتی از آنها را احاطه نموده اند. در این موارد عموماً کوارتز حاشیه رگه و کربنات بخش مرکزی رگه را پر نموده است. دیگر مواد ثانوی نیز در این رگه ها کم و بیش دیده می شوند.

آثار معدودی از درشت بلورهای پلاژیوکلاز وجود دارد

basaltic andesitic breccia

نام سنگ: برش ولکانیکی با ترکیب آندزی بازالتی (اسپیلیتی)

به نظر این رخساره آتشفشانی زیر دریایی و احتمالاً جزء مجموعه برش های

هیالو کلاستیک می باشد (Hyaloclastites)



بافت: هیالومیکرولیتی پورفیریک (vitrophyric)

الف: فنو کریستها

۱- پلاژیوکلاز: بلورهای شکلدار (Euhedral) گاه با سطوح بلورین خورده شده (Corroded)، شکسته، ترک دار که در امتداد شکستگیها و درزه ها پدیده متاسوماتیسم سدیک و آلبیتی شدن را تحمل نموده است. علاوه بر آلبیت کانی های رسی نیز جانشین پلاژیوکلازها شده اند. آنها دارای ماکل آلبیت و کارلسنباوم می باشند. گاه در درزه ها و شکستگیهای این درشت بلورها سایر مواد ثانوی از جمله مواد اوپاک و سیلیس نیز جایگزین و تمرکز یافته اند.

۲- کلینوپیروکسن: بلورهای معدودی از کلینوپیروکسن (اوژیت) به صورت بلورهای شکل دار - نیمه شکل دار وجود دارند. آنها کمی به اکسیدهای آهن تجزیه شده اند.

ب: زمینه سنگ (groundmass)

شامل بلورهای میکرولیتی پلاژیوکلاز، کشیده، چوبکی، شفاف که درون زمینه ای شیشه ای (Vitric) کم و بیش اکسیده شده به رنگ قرمز قهوه ای غوطه و راند. دانه های فراوان اوپاک به طور پراکنده وجود دارند. کانیهای ثانوی مانند کلریت، کربنات، سیلیس و کانی فرعی اسفن ملاحظه می گردند. بلورهای ریزی از پیروکسن نیز ظاهراً در زمینه سنگ وجود دارد.

ح: حفره ها (Vesicle)

فضای برخی از فنو کریستها توسط کانی ژئولیت به همراه کوارتز - کالسه دوئن و

کلریت و مواد اوپاک (کمتر) پر شده است.

نام سنگ: هیالو آندزیت - بازالت حفره دار

بافت سنگ: میکروولیتی - پورفیرتیک

الف: درشت بلورها

پلاژیوکلاز: بلورهای شکل دار - نیمه شکل دار با سطوح بلورین غالباً خورده شده (Corroded)، ترک دار و شفاف از انواع آندزین کم و بیش آلبیتی (در امتداد رگه ها و شکستگیها) و رسی شده اند. کمی کلریت نیز با حالت نهان بلور جانشین این کانی می گردد. کانی اخیر نیز رگچه های بسیار باریک تشکیل داده و بلور را قطع و یا لکه هایی در روی بلور تشکیل می دهند. پلاژیوکلازها با ماکل آلبیت - کارلسباد مشخص می گردند. کانی مافیک: ندرتاً بقایای کانی پیروکسن تبدیل شده به کلریت غنی از آهن و اکسیدهای آهن - تیتان دار (کانی مافیک) وجود دارد.

ب: زمینه سنگ (groundmass)

شامل میکروولیت های کشیده و اسکلتی پلاژیوکلاز سدیک، مواد شیشه ای آرژیلی شده، دانه های فراوان و ریز از اکسیدهای آهن (اوپاک) لوکوکسن، کلریت. کانی فرعی آپاتیت نیز در سنگ حضور دارد به علاوه زیر کن نیز همراه با بلورهای ورقه تبدیل شده کلریت غنی از آهن به صورت کانی فرعی دیده می شود.

ج- حفره ها و رگه - رگچه ها:

این رگچه و رگه ها و حفره ها معمولاً از اکسیدهای آهن (هماتیت)، کلریت غنی از آهن (اسفروولیتی و یا شعاعی - فیبری) سیلیس (کوارتز)، اشغال شده اند. نام سنگ: کوارتز آندزیت - تراکی آندزیت کم و بیش آلبیتی شده (اسپیلیتی شده) احتمالاً این سنگهای آتش فشانی مربوط به رخساره های زیر دبابی می باشد.

نمونه Km-2

بافت: پور فیبریتیک (Porphyritic)

الف: درشت بلورها

پلاژیوکلاز: بلور شکل دار - نیمه شکلدار با سطوح بلورین خورده شده Corroded که غالباً توسط آلبیت و کانیه‌های رسی جانشین شده‌اند. شدت آرژیلی شدن در مواردی بحدی است که تمام سطح بلور را اشغال نموده است. طول برخی به ۱/۲ الی ۱/۵ میلیمتر می‌رسد. برخی نیز کمی بطور موضعی تبدیل به اپیدوت (پیستاسیت) گردیده‌اند.

کانی کافیک (?): برخی درشت بلورها وجود دارند که کاملاً توسط کربنات و دانه‌های اوپاک و اپیدوت جانشین شده‌اند. احتمالاً ممکن است کانی مافیک اولیه بوده باشند.

زمینه سنگ:

شامل بلورهای باریک پلاژیوکلاز سدیک (آلبیتی)، شفاف بلورهای بی شکل کوارتز، فلدسپات آلکالن، دانه‌های ریز اوپاک، کمی کربنات، لوکوکسن و کانیه‌های رسی حفره‌ها - رگه - رگچه‌ها: شامل تمرکز مواد ثانوی از جمله اکسیدهای آهن (هماتیت) کانیه‌های گروه سیلیسی (به ویژه کوارتز)، کربنات، اپیدوت (پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت)

نام سنگ: کراتوفیر (کوارتز - کراتوفیر)

## نمونه Km-11

این نمونه سنگی مشابه نوع KM-2 است ولی وجود رگه - رگچه های غنی از اکسید آهن و یا تمرکزهای این کانی، رنگ قرمز و همچنین حالت برشی به این نمونه داده است . این سنگ غنی از آل بیت کانی گروه سیلیس ( به ویژه کوارتز )، اکسیدهای آهن ( به ویژه هماتیت ) می باشد .

در حفره ها بلورهای رشد یافته کوارتز به صورت شکل دار ، نیمه شکلدار به همراه اکسیدهای آهن نیز وجود دارند .

نام سنگ : کوارتز کراتوفیر ( معادل داسیت - ریوداسیت ) برشی شده

## نمونه Km-14

بافت (Vetroclastic) شیشه آواری

شامل بلورهای خرد شده و شکسته از پلاژیوکلاز سدیک با سطوح خورده شده (Corroded) که کم و بیش به کانیهای فیلسیلیکاته مانند سریسیت - کلریت تجزیه شده اند . آنها در زمینه سنگی ریز کم و بیش آرژیلی شده همراه بادانه های ریز کانیها اوپاک به همراه کلریت و کانیهای گروه سیلیسی قرار دارند .

رگه - رگچه های فراوان از اکسیدهای آهن ( به ویژه هماتیت ) به رنگ قرمز قهوه ای به همراه کلریت غنی از آهن گاه کربنات ( کلسیت ) به سنگ چهره برشی داده است .

نام سنگ : توف آتشفشانی اسیدی ( ترکیب ریوداسیتی - داسیتی ) کم و بیش آهن

زادی Ferragineous

نمونه Km-15

بافت شیشه‌ای حفره دار (Vitric-Vesicular)

درشت بلور (Phenocryst)

### ۱- پلاژیوکلاز:

تعداد معدودی بلورهای پلاژیوکلاز سدیک که کم و بیش به کانیهای رسی دگرسان شده اند و درموردی علاوه بر کانیهای رسی کلریت، آلبیت نیز ملاحظه می گردد.

۲- کانیهای مافیک: احتمالاً پاره ای کانیها وجود دارند (مافیک؟) که کاملاً توسط کلریت، سیلیس (عموماً کوارتز)، اپیدوت، لوکوکسن و کانیها اوپاک جانشین یا به اصطلاح توسط آنها پسدمرف شده اند.

### ۳- کلینوپیروکسن:

تعداد معدودی بلور درشت کلینوپیروکسن که بطور بخشی توسط کربنات، لوکوکسن و در مواردی بطور ناچیز آمفیبول جانشین شده اند.

زمینه سنگ: (Groundmass)

این زمینه شامل شیشه آتشفشانی با ترکیب میانه است که در آن بلورهای باریک پلاژیوکلاز سدیک (اساساً آلبیتی) به صورت جهت یافته (Fluidal) غوطه ور می باشند. دانه های ریز و فراوان اوپاک و لوکوکسن کربنات، کلریت و کم و بیش کانیهای رس از مشکلین زمینه سنگ می باشند. به طور محدود بلورهای باریک، فیبری آمفیبول نیز (ترمولیت - آکتینولیت) در زمینه سنگ بچشم می خورند.

حفره ها (Vesicles):

اساساً از کانیهای گروه سیلیس (به ویژه کوارتز) و کربنات و درموردی اپیدوت، لوکوکسن، گاه آلبیت (حرارت پائین) و کربنات اشغال شده است.  
رگه ها: عموماً از نوع کربناتی است. درموردی کلریت نیز رگچه تشکیل می دهد.  
نام سنگ: اسپیلیت - (کراتوفیر)

نمونه Km-16

بافت سنگ: شیشه ای برشی شده (Vitric-brecciated)

فنو کریست ها: تجمعات درشت بلوری یا گلومرو پورفیریتیک از پلاژیو کلاز سدیک، شامل بلورهای شفاف، شکل دار با خاموش مواج (آلبیتی شده) به همراه دانه های اوپاک شکل دار، نیمه شکل دار و در مواردی رگه ای یا بی شکل وجود دارند. ادخال آپاتیت در برخی از پلاژیو کلازها به چشم می خورد.

- برخی بلورهای پسدومرف شده توسط کلریت و کانیه های اوپاک نیز بطور پراکنده

وجود دارند

زمینه سنگ:

شیشه ای کم و بیش دو یتریفیه شامل بلورهای باریک کوتاه و کوچک از پلاژیو کلاز (آلبیت)، کوارتز و اکسیدهای آهن (هماتیت) که رنگ قرمز به زمینه سنگ داده است. بلورهای نسبتاً درشت از فلدسپات (پلاژیو کلاز سدیک) نیز ندرتاً در زمینه سنگ وجود دارند. ذرات مواد اوپاک به صورت کریستالیت های دانه ای یا موئین و دانه تسییحی در سنگ پراکنده است. کلریت و سیلیس نیز برخی فضا های موجود در سنگ را اشغال کرده اند.

رگچه های باریک و غیر ممتد از مواد اوپاک و کلریت و کربنات و سیلیس در سنگ

وجود دارند که گاه حالت برشی به سنگ داده است.

نام سنگ: داسیت - ریوداسیت آلبیتی شده با متاسوماتیزه (معادل کوارتز کراتوفیر)

نمونه شماره K.K-2

بافت: میکرولیتیک متمایل به اینترسرتال

زمینه سنگ: شامل بلورهای پلاژیوکلاز سدیک، باریک و شفاف با ماکل آلبیت بوده که گاه آرایش چند جهتی داشته و بافت متمایل به اینترسرتال ایجاد می کنند و در بخش های دیگر کم و بیش جهت دار می باشند. مابین این بلورها که کم و بیش آرژیلی شده اند کانیهای ثانوی مانند کربنات، کلریت نهان بلور ( کریپتو کریستالین، کوارتز، کانیهای اوپاک ( اکسیدهای آهن و لوکوکسن)، فلدسپات آلکالن وجود دارند.

کانیهای ثانوی: بطور فراوان علاوه بر زمینه سنگ به صورت رگه و رگچه سنگ را قطع می کنند که عموماً شامل کربنات ( کلسیت)، کلریت و مواد اوپاک می باشند. گاه این مواد ثانوی حفره ها و فضاها را پر کرده اند. در مواردی شدت این رگه - رگچه ها حالت برشی به سنگ داده است.

نام سنگ: کراتوفیر ( کوارتز کراتوفیر)

بافت: حفره دار شیشه‌ای (Vitric-Vesicular)

بلور درشت: خیلی نادر بوده و شامل کریستال کشیده و باریک از پلاژیو کلاز سدیک (آرژیلی) می باشد.

زمینه سنگ: (Groundmass) متشکل از مواد شیشه ای دو بتریفیه و تا حدودی رسی شده همراه با بلورهای فراوان، مستطیلی - چوبکی از پلاژیو کلاز (آلبیتی) کم و بیش جهت دار، دانه های فراوان اکسیدهای آهن و لوکوکسن، بلورهای بی شکل و محدودی از کوارتز کلریت و احتمالاً بلورهای ریز از پیروکسن

حفره ها (Vesicle) به صورت مدور و بیضوی که از کلریت فیبری یا فیبری - اسفرولیتی به همراه کم و بیش کانیهای گروه سیلیس (کوارتز) و گاه اکسیدهای آهن اشغال شده اند. در مواردی خاص بلورهای درشت اپیدوت (پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت) نیز در حفره ها وجود دارند.

اینسنگ بطور نسبی غنی از کلریت و اکسیدهای آهن است.

نام سنگ: کراتوفیر (اسپیلیت)



نمونه K.K.11

بافت سنگ: اینتر سرتال - حفره دار

درشت بلورها:

۱- پلاژیو کلاز: بقایای بلورهای پسدومرف شده پلاژیو کلاز که کشیده بوده و کاملاً توسط کربنات، اپیدوت، کمی کوارتز، کلریت و مواد اوپاک جانشین شده اند.

زمینه سنگ (ground mass)

به صورت اینتر سرتال است که فضاهای چند وجهی حاصل از آرایش بلورهای کشیده، باریک از پلاژیو کلازهای کاملاً پسدومرف شده (توسط کربنات، سیلیس و غیره) به وسیله کانیهای ثانوی به ویژه کلریت، اکسیدهای آهن (دانه ای بی شکل)، لوکوکسن، کربنات و سیلیس اشغال شده است. در مواردی نیز پلاژیو کلازهای سدیک (آلبیتی) توسط مواد رسی کم و بیش جانشین شده اند.

حفره ها: توسط کلریت (عموماً) به همراه سیلیس، آلبیت، کمی اکسیدهای آهن اشغال شده اند.

نام سنگ: اسپیلیت

نمونه K.K.12

یافت سنگ : شیشه ای - حفره دار (Vitric- Vesicular)

درشت بلور (Phenocryst)

- پلاژیوکلاز:

ندرناً بلورهای شکل دار (Euhedral) از پلاژیوکلاز سدیک باماکل آل بیت و کارلسباد که کم و بیش به کانیهای رسی تجزیه شده اند. طول این بلورها به حدود  $1/2 - 1$  میلیمتر می رسد. برخی نیز توسط کانیهای ثانوی مانند اپیدوت، سیلیس و آل بیت، کربنات جانشین شده اند.

- برخی بلورهای نیمه شکلدار - شکل دار از اکسیدهای آهن - تیتانیم دار (عموماً

هماتیتی شده)

زمینه سنگ (groundmass):

زمینه سنگ شامل مواد شیشه ای (Vitric) است که کم و بیش به کانیهای ثانوی مانند کانیهای رسی و کلریت تجزیه شده است و در مواردی به علت دوپتریفیه شدن کانیهای مانند فلدسپات آلکالن و سیلیس (کوارتز) بصورت بلورهای بی شکل وجود دارد. کمی دانه های اوپاک، لوکوکسن نیز ملاحظه می گردند. این مواد شیشه ای و مواد ثانوی مابین بلورهای میکرو لیتی و چوبکی و شفاف از پلاژیوکلاز سدیک (آل بیتی) قرار گرفته اند بطوریکه گاه آرایش اینترسرتال به زمینه سنگ داده اند. بلورهای باریک اخیر عمدتاً ماکل کارلسباد داشته و مورفولوژی چوبکی یا اسکلتی دارند.

حفره ها (vesicles):

قطر و طول برخی حفره ها به  $2/5 - 2$  میلیمتر نیز می رسد آنها غالباً در دیواره های بیشتر از مواد اوپاک و سپس کلریت و در مرکز حفره از کانیهای گروه سیلیس (عمدتاً کوارتز) و یا

در مواردی از کانیهای با ساخت شعاعی ایدوت (پیستاسیت و زوئیزیت - کلینوزوئیزیت)  
بطور محدودتر گاه آلبیت (حرارت پائین) یا کربنات (عموماً کلسیت) نیز مرکز حفره‌ها را  
اشغال کرده‌اند.

نام سنگ: اسپیلیت

بافت سنگ: شیشه ای - حفره دار (Vitric- Vesicular)

زمینه سنگ (Groundmass)

شامل شیشه ولکانیکی اولیه بوده که بر اثر دویتریفیه شدن (با تبلور شیشه) به مجموعه کلسیک یعنی فلدسپات آلکالن (عمدتاً آلبیت) و کانیه‌های گروه سیلیس (کوارتز) بدل شده اند. بخش فلدسپاتی بر اثر دگرسانی کم و بیش آرژیلی (کانیه‌های رسی) شده است. علاوه بر آن مواد بسیار دانه ریز اوپاک و کریستالیت های سوزنی موئی شکل کدر نیز وجود دارند. این سنگ بنظر می رسد تحت تاثیر استرس قرار گرفته باشد بطوریکه خاموشی موجی در کانیه‌ها و به ویژه کوارتز عمومیت دارد و به علاوه کم و بیش حالت دان- دان شدگی با حواشی مضرس در کانیه‌ها ملاحظه می گردد (بافت با حالت interlocking).

کانیه‌های ثانوی مانند کلریت، سربیسیت اکسیدهای آهن به صورت لکه نیز عمومیت دارند. برخی بلورهای شکل دار اوپاک که توسط هماتیت جانشین شده اند نیز در سنگ وجود دارند فرایند ژئولیت زائی (ژئولیتی زاسیون) در این سنگ شایان توجه است و در زمینه سنگ و حفره‌ها این گروه کانیه‌ها با حالت فیبری - شعاعی یافیبری - اسفرولیتی بخش های مهمی از سنگ را تشکیل می دهند.

حفره ها (Vesicles)

قطر برخی تا ۳ میلیمتر نیز می رسد به اشکال مدور و بیضوی ملاحظه می گردند آنها غالباً از کانیه‌های گروه سیلیس (کوارتز - کالسدوئن) اکسیدهای آهن (هماتیت) به همراه کم و بیش مخلوط کلریت و مواد اوپاک نیز وجود دارند. رگه - رگچه‌ها نیز از همین کانیه‌های ثانوی به ویژه کوارتز - کالسدوئن وجود دارند. مابین آنها بلورهای کوییک اولیه اوپاک (اکنون هماتیتی) نیز بچشم می خورند که ممکن

است پیریت اولیه باشند.

نام سنگ: کراتوفیر - کوارتز کراتوفیر زئولیتیزه

نتایج بررسی های سنگ شناسی ۲۵ نمونه مربوط به اندیس های مس  
دوزخ دره، سنگلاموشک، آقین، گوردراز و پرواز  
مطالعه کننده: دکتر محمد لطفی

نمونه Do-2

بافت سنگ: کریپتوفلسوفیریک (Cryptofelsophyric tex) که در آن درشت بلورها در  
زمینه ای ریز دانه و دیو پتریفیه از مواد کوارتز و فلدسپات قرار گرفته اند.

درشت بلورها (Phenocrysts)

۱- کوارتز با بلورهای نیمه زاویه دار تا گرد شده، با اندازه از  $100 \times 180$  میکرون تا  $2 \times 3$  میلیمتر که با زمینه در بعضی جهات نوعی هاله واکنشی (reaction rim) نشان میدهد. با تحمل  
نیروهای فشارشی، درزه های متقاطع در آنها بوجود آمده که بوسیله مواد ریزدانه و آرژیلی  
میکرو کریستالین زمینه پر شده اند حدود ۱۵-۱۰٪ از حجم سنگ را تشکیل میدهند.

۲- فلدسپات پتاسیک (اورتوکلاز) با بلورهای نیمه اتومورف و درشت دانه تا اندازه  
 $2 \times 3$  میلیمتر، حاوی ماکل کارلسباد، تا حدودی به کانیهای رسی (مجموعه ویریدیت) تبدیل  
شده، حدود ۲۵-۲۰٪ از حجم سنگ را می سازد.

۳- پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز)، دارای ماکل مرکب آلبیت - کارلسباد، بفرم نیمه  
اتومورف تا اتومورف، تا حدودی کم به سریسیت تبدیل شده و حدود ۱۰-۸٪ از حجم سنگ  
را تشکیل میدهد.

۴- کانیهای مافیک به مجموعه ای میکرو کریستالین از مواد تیره رنگ مخلوط با مواد  
آرژیلی (کلریت) تبدیل شده بنظر میاید که از نوع آمفیبول باشند و حدود ۱۲-۱۰٪ از حجم  
سنگ را شامل میشود.

زمینه سنگ (Groundmass): زمینه سنگ که حدود ۴۰٪ از حجم سنگ را شامل میشود از میکرو کریستالهای فلسیتی ناشی از دیویتریفیکاسیون (devitrication) و مولد آرژیلی و مافیک تشکیل یافته است.

توضیح: این سنگ با توجه به وجود کانیه‌های گروه اپیدوت و کلریت بنظر میاید تا حدی کم دچار متامورفیسم شده است.

اسم سنگ: کوارتز پورفیرفلدسپاتیک کلریتی شده

Chlorirized feldspathic quartz porphtre

نمونه شماره 4-DO

بافت سنگ: هیپی دیومورفیک (Hypidiomorphic granular tex)

کانیهای تشکیل شده شامل کوارتز { با بلورهای غیر اتومورف هم رشد با دیگر بلورها، اندازه متوسط بلورها (0.8x 0.4mm) و ۳۰-۲۵٪ از حجم سنگ را شامل میشود }، فلدسپات پتاسیک { شامل میکروپرتیت + اورنوکلاز، با بلورهای غیر اتومورف، تا حدودی به مواد آرژیلیتی تبدیل اندازه متوسط بلورها ۱/۲x۱/۵ میلیمتر، حدود ۳۰-۲۵٪ از حجم سنگ را دارا میباشد }، پلاژیوکلاز (الیگوکلاز، با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل آلبیت، نشاندهنده ساختمان منطقه ای، با اندازه متوسط ۱/۳x۰/۸ میلیمتر و ۳۵-۳۰٪ از حجم سنگ)، بیوتیت (با بلورهای منشوری تا رشته ای، نشاندهنده چند رنگی از قهوه ای روشن تا تیره، حاوی دانه های زیر کن با هاله واکنشی سیاه رنگ، اندازه متوسط آنها ۰/۴x۰/۸ میلیمتر ۸-۵٪ از حجم سنگ را شامل میشود) .

اسم سنگ: گرانیت مونزونیتیک بیوتیت دار Biotite monzonitic granite



### نمونه شماره Do-13

این نمونه کم و بیش شبیه نمونه Do-2 است با این تفاوت که بشدت خرد شده است و در امتداد ریز شکافها ضمن نفوذ محلولها و ایجاد مجموعه ریز بلورهای کلریتی + مقداری سیدریت، در اطراف درشت بلورهای موسکویت متمرکز هستند. چنین میشود عنوان کرد که در پس فرایند پنوماتولیتی، فعالیتهای هیدروترمال محلولهای کانه ساز زیاد بوده، زیرا علاوه بر دگرسان نمودن کانیها، در مسیر زیر شکافها تمرکز یافته اند تا جائیکه کانیهای سولفیدی را به همراه دارند.

نکته مهم: این نمونه و نمونه Do-2 بنظر می آیند یا در حاشیه یک توده نیمه نفوذی مینرالیزه قرار دارند و یا آنکه مورد یورش محلولهای کانه ساز آن با ویژگی قلیائی قرار گرفته - بهر حال کانه زائی در مهم این نمونه ها قابل تعمق می باشد.

اسم سنگ: کوارتز پورفیر مینرالیزه فلدسپاتیک با دگرسانی کلریتی و کربناتی

Carbonatized - chloritized feldspathic & Mineralized quartz porphyre

### نمونه شماره Do-17

این نمونه نیز شبیه نمونه Do-13 است با این تفاوت که در صد کانیهای تیره سولفیدی (type opaque minerala of Sulphidic) زیادتر میباشد. اندازه کانیهای تیره از  $100 \times 40$  میکرون تا  $0.18 \times 0.14$  میلیمتر میرسد و در صد آنها ۲-۳٪ در حجم کلی سنگ میرسد. از دیگر ویژگیها، پدیده سریسیتی شدن (Sericitization) است که بطور فراگیر در سطح نمونه دیده میشود. در ضمن کانیهای مافیک طی فرایند دگرسانی به مجموعه‌ای از کانیهای ریز بیوتیت، موسکویت و کانه‌های اوپاک تبدیل شده است.

تذکر: از روی ریز بلور شدن دانه‌های فلدسپات، این نمونه چنین بنظر میرسد که نسبت به دیگر نمونه‌های مشابه در حاشیه دورتر توده نفوذی قرار دارد؟

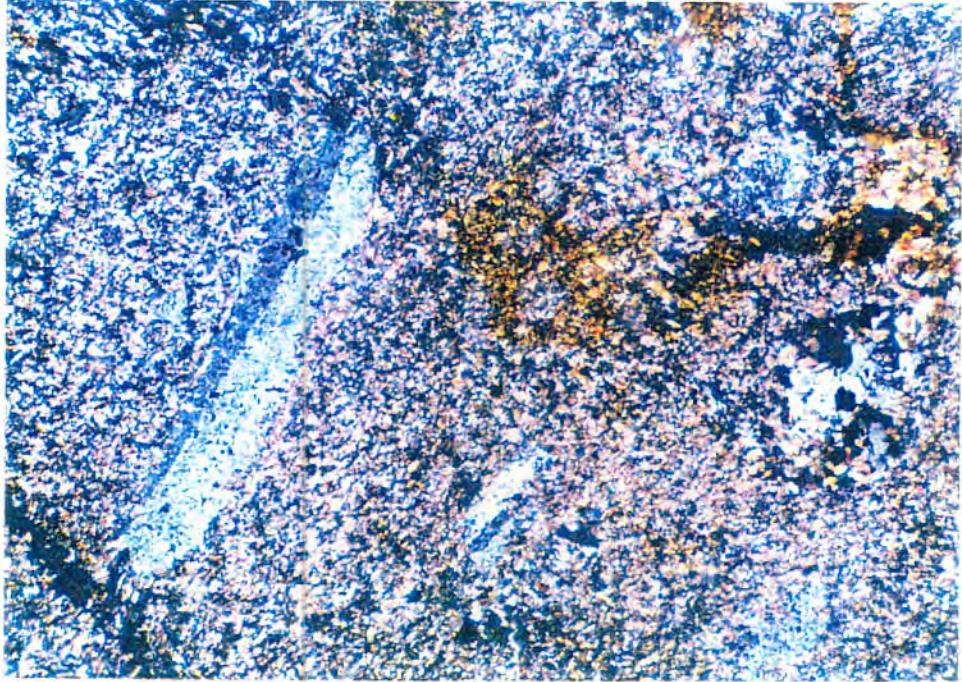
اسم سنگ: کوارتز پورفیر فلدسپاتیک مینرالیزه و دگرسان شده

Altered and mineralized feldspatic quartz porphyre

شماره Do-18

بافت سنگ : تراکیتی trachytic

این نمونه از درشت بلورهایی به فرم منشوری با حاشیه بریده شده (prismatic phenocrysts) truncated) باندازه  $1/2 \times 0/4$  میلیمتر، حاوی ماکل کارلسباد، بادر صد حجمی ۲۰-۱۵٪، از سانیدین و فلدسپات سدیم دار (Soda feldspar) احتمالاً آلبیت در متنی ریز دانه از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز بشدت سرسیتی شده قرار دارد. زمینه بقدری از ریز بلورهای سرسیت مخلوط با کلریت تشکیل شده که رنگ سبز نمونه را سبب شده است، چرا که بیش از ۷۰٪ حجم سنگ را در بردارد. دگرسانی مخلوط سرسیت + کلریت تا آنجا پیش رفته و فراگیر شده که تنها آثاری از کانیهای اوپاک ناشی از دگرسانی کانیهای فرومنیزین سیلیکاته باقیمانده است. دگرسانی این سنگ بی شک در تماس با آب صورت گرفته است و احتمالاً آنرا دیگر رسوبات پیروکلاستی و آواری همراهی می نماید.



عکس شماره ۲۹: بافت تراکیتی با بلور سانیدین واقع در زمینه ای ریز دانه را نشان میدهد.  
اسم سنگ: کراتوفیر بشدت دگرسان شده (Sericitized + Chloritized) Keratophyre  
Highly

نمونه شماره Sn-3:

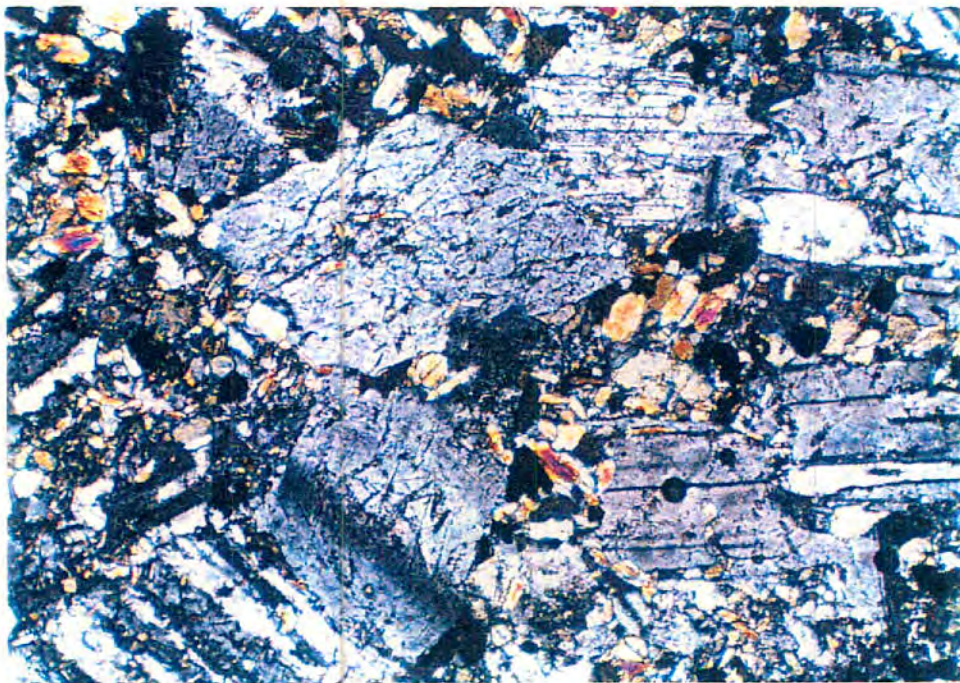
بافت سنگ: هیپی دیومورفیک گرانولار (Hypidiomorphic granular tex)

ترکیب سنگ شناختی این سنگ از کوارتز (با بلورهای غیر اتومورف، با اندازه متوسط  $0.15 \times 0.75\%$  میلی متر و با درصد حجمی ۳۰-۲۵٪) و فلدسپات پتاسیک پرتیتی (با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف، با اندازه  $0.12 \times 0.28$  تا  $0.12 \times 0.22$  میلیمتر، و با درصد حجمی ۵۵-۵۰٪) تشکیل شده، مقداری از بلورهای پلاژیوکلاز ریزدانه (آلبیت - اولیگوکلاز؟) با ماکل آلبیت، با اندازه  $80 \times 240$  میکرون) و بیوتیت کلریتی شده آنها را همراهی می نماید. در بعضی جاها بین فلدسپات پرتیتی با کوارتز هم رشدی وجود دارد که منجر به تشکیل بافت میکروگرافیک شده است. از تجزیه بیوتیت، ضمن آنکه کلریت بوجود آمده، لکه‌هایی از کانیهای اوپاک نیز تشکیل شده که در متن سنگ پراکنده اند. بهر حال این نمونه حاوی کانیهای تیره (opaque mineral) می باشد که از نظر پاراژنز معدنی می تواند قابل تعمق باشد.

تذکر: توده‌ای که این نمونه از آن برداشته شده، اگر تفریق شده باشد و بطریقی از مواد فرومیزین فقیر گردد، در آن صورت قابل استفاده در صنایع سرامیک و غیره خواهد شد.

دگرسانیها: کلریتی شدن، اوپاسیتی شدن، سریسیتی شدن (بطور مختصر در فلدسپاتها)

اسم سنگ: گرانیت قلیایی بیوتیت دار Biotite alkali-granite



عکس شماره ۳۰: نشاندهنده بافت دیابازیک میباشد که در آن بلورهای پیروکسن فضاهای موجود در تیغه های فلدسپات را اشغال نموده اند، در ضمن متن فلدسپات را بلورهای ریز، طویل و نازک با برجستگی بالا از روتیل فرا گرفته است، (6.3x12.5X)

بافت سنگ: دیابازیک (Diabasic tex) میباشد و در آن تیغه های پلاژیوکلاز (با ترکیب آندزین - لابرادوریت؟ با اندازه متوسط  $0.18 \times 0.13$  میلیمتر، و با در صد حجمی ۵۰-۴۵٪) بنحوی قرار گرفته اند و همدیگر را قطع نموده اند که فضاهایی در بین آنها بوجود آمده که بوسیله بلورهای غیر اتومورف تا نیمه اتومورف پیروکسن اشغال شده اند. پیروکسن ها از نوع اوژیت است و اندازه متوسط آنها  $240 \times 240$  میکرون با در صد حجمی ۴۰-۳۵٪ میباشد. کانیهای اوپاک با اندازه  $120 \times 140$  میکرون و با در صد حجمی حدود ۱۰٪ کانیهای

پیروکسن را همراهی می نمایند. در بلورهای پیروکسن که بزرگ هستند، گاه از حاشیه  
پدیده اورالیتی شدن دیده میشود که پیروکسن به آکتینولیت تبدیل شده است.  
اسم سنگ: دیاباز پیروکسن دار (Pyroxene diabase)

## نمونه شماره Sn-8

این نمونه با توجه به هم‌رشدی دانه‌های کوارتز و فلدسپات پتاسیک نسبتاً ریز، زمینه‌ای با ترکیب سنگ شناختی دوکانه فوق‌را تشکیل داده و تقریباً ۷۰-۶۵٪ از متن سنگ را شامل می‌شود.

هم‌رشدی فوق‌نوعی بافت گرافیکی بین دو کانی کوارتز - فلدسپات پرتیتی راسب شده است.

اندازه متوسط یک بلور هم‌رشد به  $200 \times 240$  میکرون می‌رسد. در زمینه گرافیکی فوق‌درشت بلورهایی از فلدسپات اورتوکلاز و پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز) با اندازه  $250 \times 500$  میکرون و در صد حجمی حدود ۲۰٪ قرار دارند. همانطور که ملاحظه می‌شود بین درشت بلورها و کانیه‌های هم‌رشد زمینه چندان فرقی از نظر اندازه وجود ندارد و بهمین دلیل است که نمود سنگ بصورت دانه ریز است.

این سنگ تحت تاثیر نیروهای تکتونیکی، بشدت خرد شده است و از مسیر ریز شکافهای تکتونیکی، محلولهای سیال جریان داشته، ضمن واکنش با مواد فلدسپاتیک، کانیه‌های گروه اپیدوت (اپیدوت و زوئیزیت)، پرهتیت و سریسیت را بر جای گذارده‌اند.

تذکر: این نمونه به شرط دارا بودن توجیه اقتصادی، جهت صنایع سرامیک کاربرد دارد.

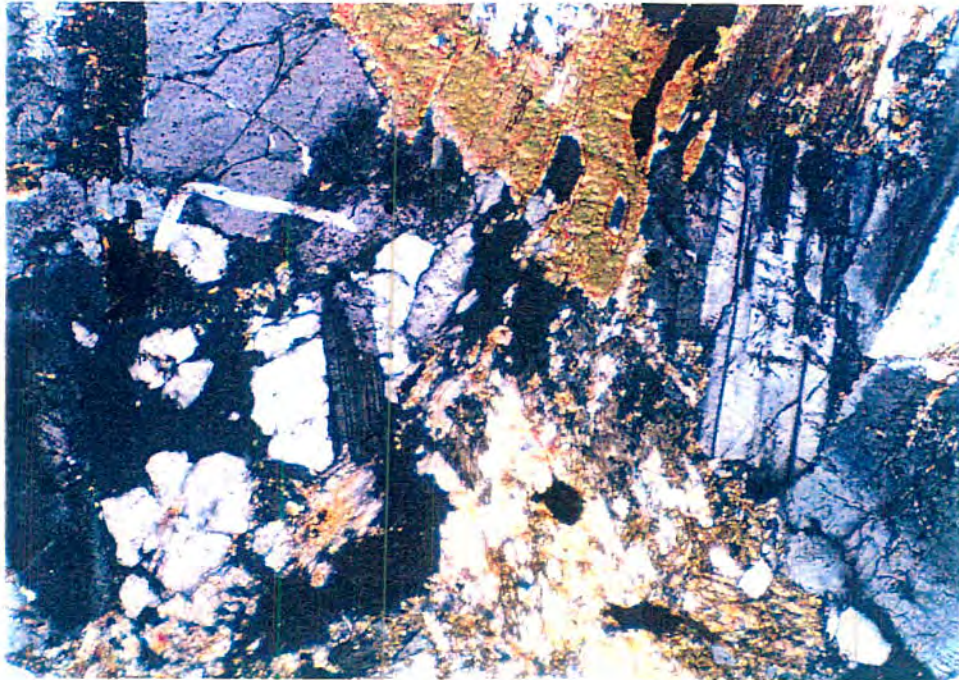


نمونه شماره Sn-27

بافت سنگ: اینترگرانولار (Intergranular texture) که در آن بلورهای منشوری و تیغه‌ای شکل پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزین؟) بنحوی همدیگر را قطع کرده اند که ایجاد فضاهای کرده، که این فضاها بوسیله کانیه‌های فرومنیزین از جمله آمفیبول (هورنبلند) و بیوتیت فرا گرفته شده اند. در کنار تیغه‌های پلاژیوکلاز مقداری فلدسپات پتاسیک پیریتی هم‌رشد با کوارتز دیده میشود که جمعاً ۲۵-۲۰٪ از حجم سنگ را ساخته اند.

در صد حجمی تیغه‌های پلاژیوکلاز به ۶۰-۵۵٪ میرسد و اندازه متوسط آنها  $۲ \times ۰/۸$  میلیمتر میباشد، حاوی ماکل مرکب آلکیت - کارلسباد، و در بعضی بلورها ساخت منطقه‌ای (Zoning Structure) مشاهده میشود.

بلورهای تیغه‌ای شکل آمفیبول (هورنبلند) با اندازه متوسط  $۱/۶ \times ۰/۸$  میلیمتر و با درصد حجمی ۱۰-۱۲٪ تحت تاثیر فرایند دگرسانی قرار گرفته به رشته‌هائی از ترمولیت تبدیل شده اند. بلورهای منشوری شکل بیوتیت با اندازه  $۰/۹ \times ۰/۴$  میلیمتر و با درصد حجمی ۸-۱۰٪ تا حدودی تحت تاثیر دگرسانی کلریتی شدن قرار گرفته است.



عکس شماره ۲۵: نمائی از بافت اینتراگرانولار را نشان میدهد، بیوتیت و رشته های ترمولیت پرکننده

فضاهای خالی است، (6.3x12.5X)

اسم سنگ: گرانودیوریت پورفیری آمفیبول و بیوتیت دار

Biotite-amphibole granodiorite Porphyry

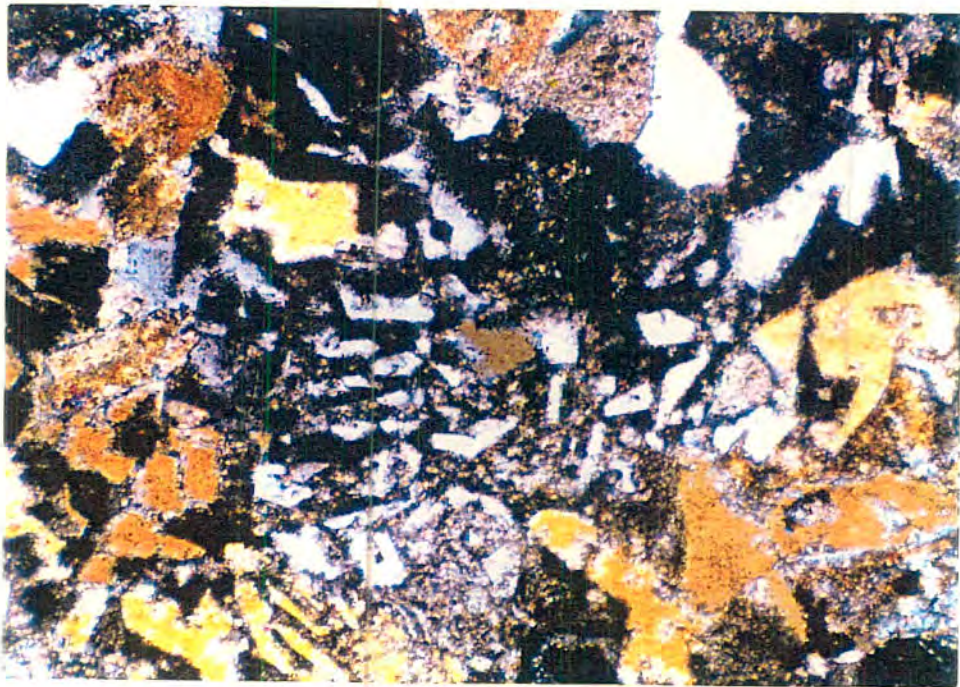
بلورهای کوارتز با شکل بلورین غیر اتومورف در همراهی با بلورهای پلاژیوکلاز حدود ۵۵-۵۰٪ از حجم سنگ را شامل میشود.

علاوه بر کانیمهای فوق، قطعاتی از کانیمهای تیره (Opaque mineral) نیز مشاهده میشود که اغلب همراهی کننده دیوپسیدها میباشد و احتمالاً دلالت بر فاز فلزی می نماید. در صد حجمی آنها به ۵-۳٪ میرسد.

تذکر: این نمونه ناشی از یک پدیده همبری از نوع آندواسکارن (Indoskarn) در حاشیه یک توده پلوتونیک و از ترکیب سنگ شناختی آن بوجود آمده است.

اسم سنگ: هورنفلس دیوپسید - کوارتز - پلاژیوکلاز دار

Diopside - quartz - plagioclase - hornfelse



عکس شماره ۲۴: نشاندهنده بافت گرافیک (graphic tex) است که در آن هم‌رشدی کوارتز با فلدسپات پتاسیک (به مجموعه‌ای از کانیه‌های رسی Viridites تبدیل شده است) آشکار می‌باشد. (6.3x12.5X)

بافت سنگ همانطور که در عکس مشخص است از نوع گرافیک و هیپی دیومورفیک (hypidiomorphic) می‌باشد و علاوه بر کوارتز و فلدسپات پتاسیک، بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) که بشدت سریسیتی شده، از کانیه‌های اصلی این سنگ می‌باشند. کوارتز با بلورهای غیر اتومورف و با شکل غیر هندسی و با اندازه تا ۱/۳×۰/۱۸ میلیمتر و با درصد حجمی 45-50% موجود است.

فلدسپات پتاسیک بصورت غیر اتومورف و بدان دلیل که آخرین فراورده

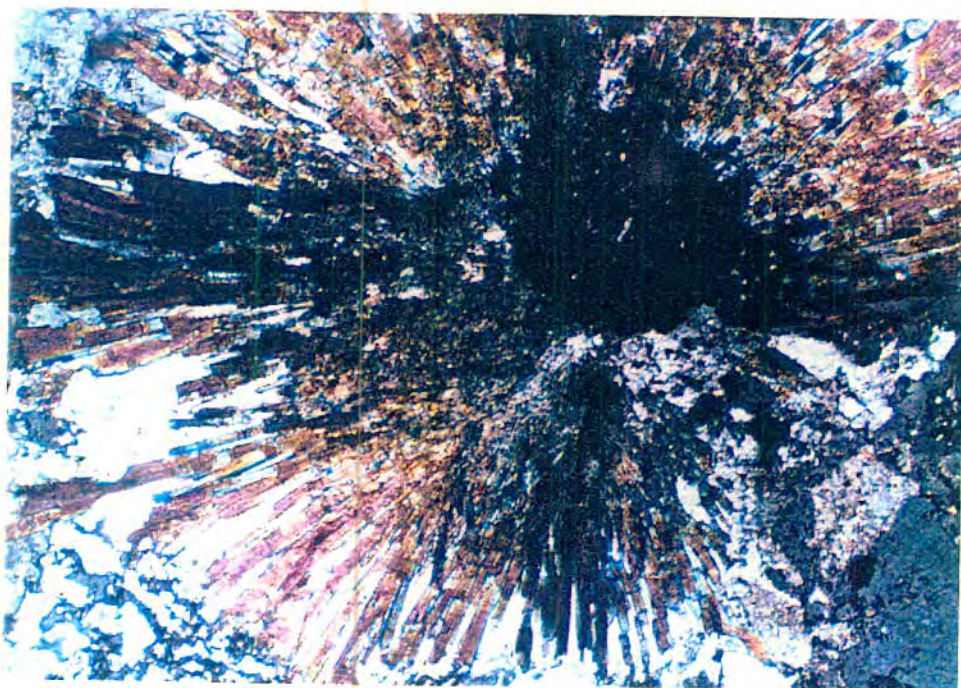
کریستالیزاسیون ماگمائی همراه با کوارتز فضاهای بین دیگر بلورهای شکل دار را فرامیگیرند و کلاً به مجموعه‌ای از کانیه‌های رسی در سطح بنام (Viridites) تبدیل شده است و ظاهر قهوه‌ای کم‌رنگ به خود گرفته است. از آنجا که بلورهای پلاژیوکلاز نیز با ویژگی رنگی فوق به سرسیت تبدیل شده، لذا تفکیک آن در تنها از طریق بود و نبود ماکل آلبیت مد نظر بوده است. بهر حال در صد حجم این دو کانی حدود 50% می‌باشد. کانیه‌های مافیک با درصد کم و تحت پدیده اوپاستیزاسیون به مجموعه‌ای از کانیه‌های تیره (Opaque Materials) تبدیل شده است. آثاری از کانی مسکویت نیز در نمونه دیده می‌شود.

اسم سنگ: گرانیت گرافیکی تا گرانیت پگماتیتی آرژیلی شده

Argillic graphic granite to pegmatitic granite

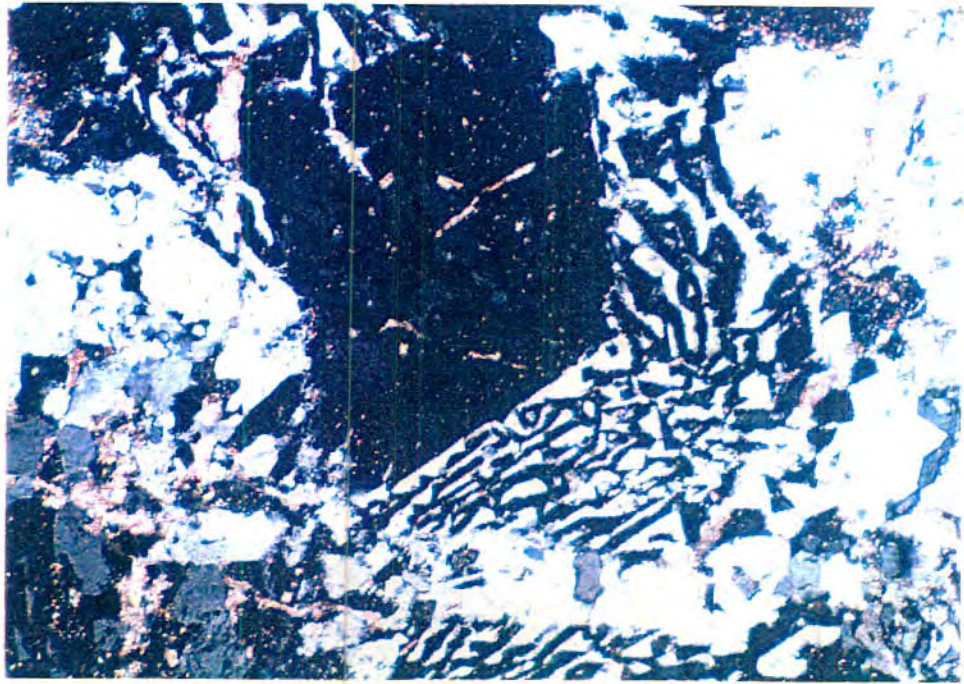
### نمونه Ag-5

بافت این نمونه طبق عکس شماره (7) از نوع گرافیک (graphic tex) است و در آن هم‌رشدی بلورهای کوارتز و فلدسپات پتاسیک (اورتوکلاز سدیک Soda-orthoclase) زمینه گرافیکی (graphic groundmass) را در سنگ ساخته، درشت بلورهایی از تورمالین (بفرم خورشید اسفرولیتی spherulitic form) شعاع تا یک میلیمتر و در صد حجمی حدود ۱۰-۸٪، اورتوکلاز - با اندازه متوسط ۷۵٪×۱/۲ میلیمتر و کوارتز تا اندازه ۱/۴×۱/۲ میلیمتر، در آن قرار گرفته‌اند. مجموعه کوارتز و اورتوکلاز حدود ۷۵-۷۰٪ حجم سنگ را تشکیل داده‌اند. تعدادی از پلاژیوکلاز آلبيت سرسیتی حدود ۵٪ نیز در نمونه مشاهده می‌گردد. در این نمونه ریز شکافهای حاوی مواد کربناته نیز وجود دارد.



عکس شماره ۳۵: نشانه‌دهنده تورمالین اسفرولیتی موسوم به خورشید تورمالینی در زمینه ای گرافیک

ناشی از هم‌رشدی کوارتز و اورتو کلاز (6.3X12.5X).



عکس شماره ۳۶: نشان‌دهنده زمینه گرافیک و درشت بلوری از اورتو کلاز است. (6.3X12.5X)

اسم سنگ: گرانیت پورفیری تورمالین دار با بافت گرافیکی

Graphic tourmaline (Spherulitic-type) granite porphyry

را نشان میدهد ، (6.3X12.5X)

تذکر: در این منطقه دگرسانیهای ناشی از سیالات کانه دار قابل تعمق و بررسی است .

اسم سنگ : گرانودیوریت پورفیر کائولینیتی شده با بافت فلسوفیریک

Felsophyric Kaolinized granodirite porphyry

یا

( Felsophyric Kaolinized dacite - porphyry)



## نمونه شماره Ag-14

این نمونه با توجه به اینکه از یک زمینه فلسیک دانه ریز با مختصر بلورهای کوارتز بخش اصلی سنگ را تشکیل میدهد، بنابراین ترکیب سنگ شناختی آن ریولیت است. از سوی دیگر چون فراگمنت های بازالتی در درون زمینه سنگ دیده میشود، چنین استنباط میشود که گدازه ریولیتی طی زمان خروج با انفجار همراه بوده و در مسیر خود فراگمنت هایی از آن را حمل نموده است. در این روند طبیعی است که فراگمنتها خرد میشود و در مسیر درزه های آن گدازه ریولیتی همراه با سیالات کربناته جایگزین میشود. بدین دلیل است که در سطح نمونه ضمن آنکه خرده هایی از فراگمنت بازالتی دیده میشود، مولد پراکنده ای از کربنات نیز دیده میشود. این کربناتها هم به فرم جانشین وهم به فرم جایگزین بویژه در مسیر ریز شکافها قابل مشاهده اند. بنا براین:

اسم سنگ: گدازه ریولیتی کلاستیک با فراگمنت های بازالتی

Basaltic fragments bearing clastic rhyolitic lava

نمونه شماره Ag175

بافت سنگ: پورفیرییک تا اورتوفیرییک (Porphyritic to orthophyric tex)

در این بافت زمینه سنگ از بلورهای نه چندان ریز پلاژیو کلاز (آندزیت - لابرادوریت؟) با اندازه از  $180 \times 100$  میکرون تا  $600 \times 260$  میکرون به همراه ریز بلورهای پیروکسن آلتره و دیگر مواد کریستالین آرژیلی حدود ۴۰-۳۵٪ حجم سنگ را شامل میشود. در این زمینه درشت بلورهایی از پلاژیو کلاز (آندزین - لابرادوریت، بفرم منشوری تیغه‌ای، با اندازه تا  $1108 \times 0/58$  سانتیمتر و با درصد حجمی ۴۰-۳۵٪) و پیروکسن (اوژیت، با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف و با اندازه تا  $2/3 \times 1/2$  با درصد حجمی حدود ۲۰-۱۵٪) قرار دارد. بلورهای پیروکسن تحت دگرسانی اورالیتی زاسیون به مجموعه‌ای از اورالیت (Uralite)، کلریت، اپیدوت - زوئیزیت + روتیل تبدیل شده و تنها بقایای کوچکی از بلور اولیه بعنوان باقیمانده بلور (Residual crystal) بر جای مانده است. درشت بلورهای پلاژیو کلاز هم کم و بیش سرسیتی شده است. در ریز شکافهای سطح نمونه، پرتدگی از کربنات و کلریت قابل مشاهده میباشد. دانه‌های ریز از مواد تیره (Opaque minerale) نیز در زمینه سنگ وجود دارد.

تذکر: این نمونه بعنوان گدازه میبایست در تناوب با لایه‌هایی رانازک از مواد پیروکلاستیک باشد.

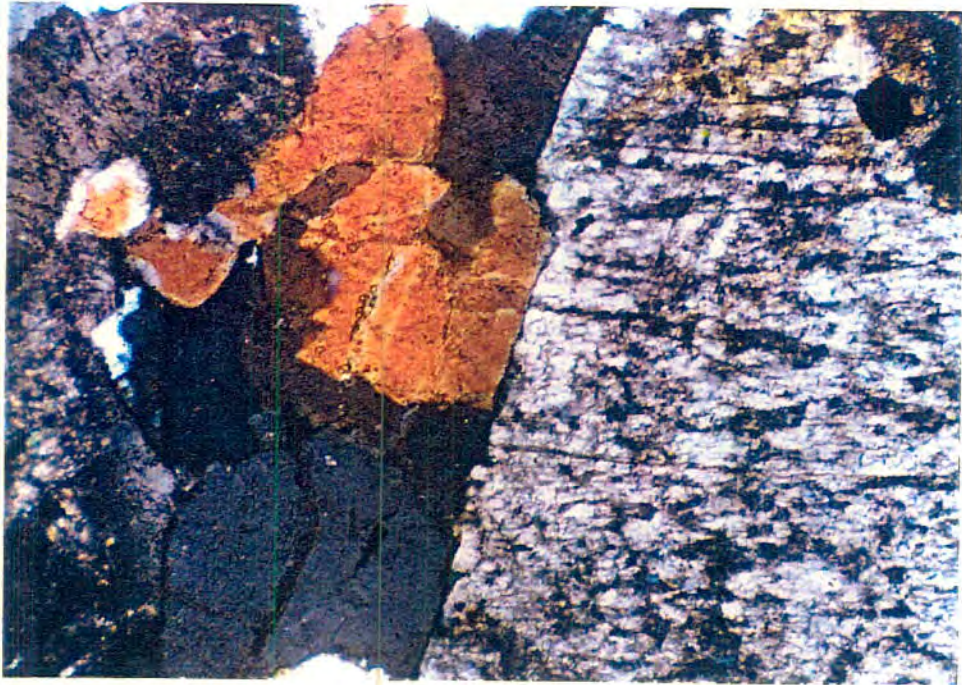
اسم سنگ: لاتیت آندزیت پیروکسن دار Pyroxene latite andesite

نمونه شماره GD-25

بافت سنگ: هیپی دیومورفیک گرانولار (Hypidiomorphic granular tex)

کانیهای اصلی شامل:

- ۱- پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، حاوی ماکل آلبیت - کارلسباد در بعضی از بلورهای ساخت منطقه ای (Zoning structure) دیده میشود، اندازه متوسط بلورها تا  $2/2 \times 1/1$  میلیمتر میرسد. در سطح این بلورها بمانند سطح بلورهای پرتیتی مواد ریز دانه آرژیلی و برنگ خاکستری تا قهوه ای روشن از ویریدیت (Viridite) وجود دارد. در صد حجمی پلاژیوکلازها به ۲۵-۲۰٪ میرسد.
- ۲- فلدسپات پرتیتی، با بلورهای غیر اتومورف و با اندازه متوسط تا  $2/6 \times 2$  میلیمتر حدود ۴۰-۳۵٪ از حجم سنگ را در بر گرفته است.
- ۳- کوارتز با بلورهای غیر اتومورف، بیشتر با بلورهای پرتیت هم رشدی دارد و هر جا دانه کوارتز وجود داشته باشد، حتماً فلدسپات پرتیت هم موجود است. حدود ۳۰٪ از حجم سنگ را شامل میشود.



عکس شماره ۳۸: نمائی از بافت هیپی دیومورفیک در گرانیت را نشان میدهد. در این عکس  
فلدسپات پرتیتی بخوبی نمود دارد، (6.3X12.5X)

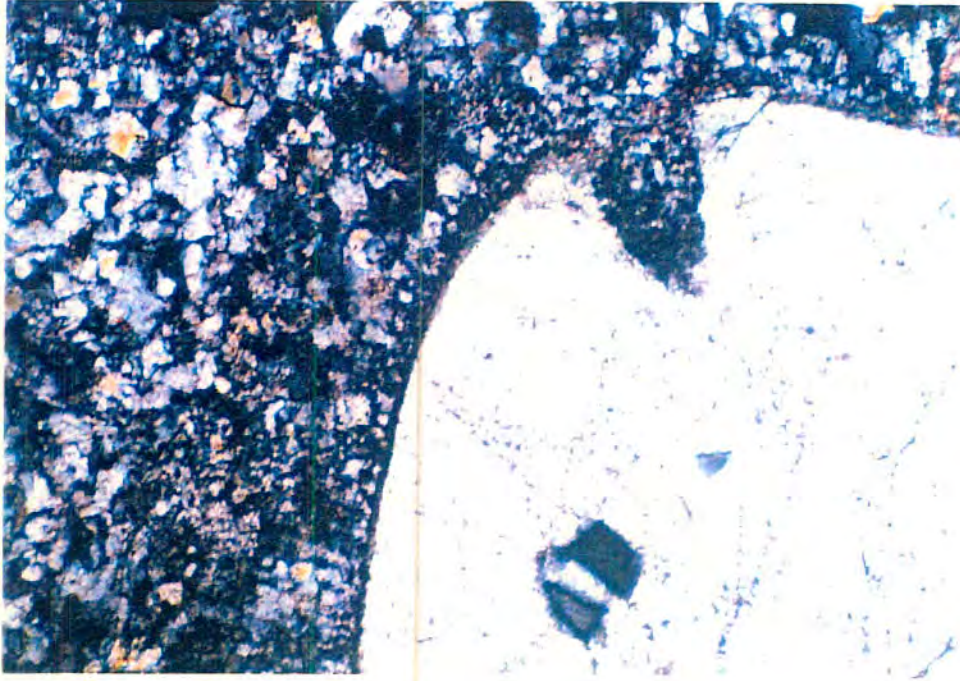
۴- بیوتیت با بلورهای تیغه ای و با اندازه تا  $2/6 \times 1/4$  و با چند رنگی از قهوه ای  
روشن تا تیره حدود ۲-۳٪ از حجم سنگ را شامل میشود. در داخل این بلورها، هاله های  
واکنشی از زیر کن قابل ملاحظه است.

۵- کانیه های تیره با اندازه  $200 \times 100$  میکرون حدود ۲-۵ درصد از حجم سنگ را در  
بر گرفته است.

اسم سنگ: گرانیت قلیائی بیوتیت دار Biotite alkali granite

بافت این نمونه اورتوفیریک از نوع فلسیتی (Orthopyric texture of felsiti-type) و در آن درشت بلورهای کوارتز، اورتوکلاز، پلاژیوکلاز و بیونیت در متنی از کوارتز - فلدسپات (Felsite) قرار دارد. زمینه فلسیتی با بلورهایی هم‌رشد از کوارتز و فلدسپات و با اندازه تا  $100 \times 140$  میکرون، حدود ۳۵٪ از حجم سنگ را می‌پوشاند.

اورتوکلاز و پلاژیوکلاز (آلیت - اولیگوکلاز؟) با بلورهایی نیمه اتومورف تا غیر اتومورفی، بعنوان درشت بلور (Phenocrysts)، حدود ۳۵٪ از حجم سنگ را تشکیل می‌دهند. درشت بلورهای پلاژیوکلاز با ماکل آلیت - کارلسباد، در بعضی جاها ساخت منطقه‌ای (Zoning structure) از خود نشان می‌دهند و اغلب سرسیتی شده‌اند. اندازه آنها تا  $2 \times 4$  میلیمتر نیز می‌رسد. درشت بلورهای کوارتز که اغلب غیر اتومورف هستند، در بعضی جاها از خود خوردگی نشان می‌دهند و بصورت خورده شده (Corroded) نمود دارند. بعضی از بلورهای آن ضمن نشان دادن گرد شدگی، نوعی هاله واکنشی باز‌زمینه (Reaction rim) نیز در آنها هویدا می‌باشد.



عکس شماره ۳۹: نشان دهنده هاله واکنشی بین بخشی از درشت بلور کوارتز با زمینه فلسیتی است  
(6.3x12.5X).

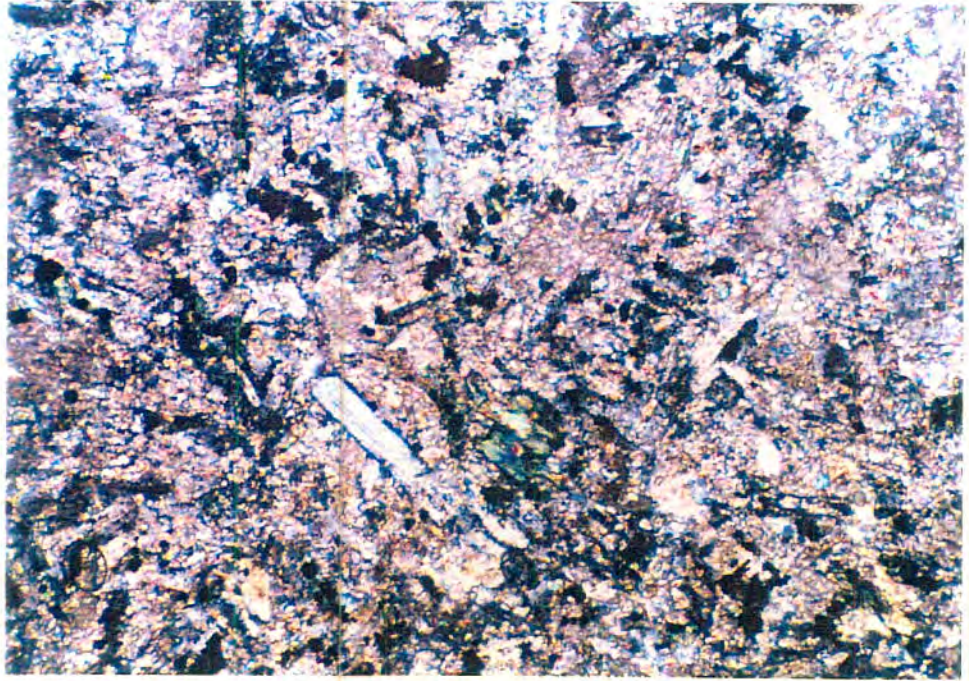
درشت بلورهای بیوتیت با فرم تیغه ای و با خاموشی مستقیم، اغلب از مسیر کلیواژها به کلریت و اپیدوت و آلپیت دگرسان شده است. اندازه متوسط آنها تا  $3/1 \times 1/5$  میلیمتر میرسد و بعضی جاها حاوی هاله واکنشی زیرکن است.

در صد حجمی این درشت بلورهای به ۸-۶ درصد میرسد. کانیهای تیره از دیگر

کانیهای موجود در این نمونه است.

اسم سنگ: گرانیت پورفیری بیوتیت دار (Biotite granit porphyry)

این نمونه در حالت ماکروسکپی از زمینه‌ای ریز دانه و برنگ سبز تشکیل شده که درشت بلورهای سفید رنگ را در بر گرفته است. لیکن در زیر میکروسکپ ضمن آنکه بافت پورفیریتیک (Porphyritic tex) و درشت بلورها را در خود نشان می‌دهد، بشدت تخت دگرسانی پرهنیتی شدن (Prehnitiation) و سریسیتی شدن زمینه سنگ قرار گرفته، هم درشت بلورها و هم ریز بلورهای زمینه توسط پرهنیت سریسیت جانشین شده‌اند. در صدی حدود ۱۰-۱۲٪ از کوارتز نیز در زمینه دیده می‌شود. درشت بلورهای جانشین شده که بنظر پلاژیوکلاز می‌آید اندازه‌ای متوسط حدود  $2/2 \times 1/3$  میلیمتر دارا بوده و درصد حجمی آنها به ۲۵-۳۰٪ می‌رسد. درشت بلورهای بیوتیت با اندازه متوسط  $1/4 \times 0/4$  میلیمتر و با درصد حجمی حدود ۵٪ کاملاً توسط کلریت، کلسیت و اپیدوت جانشین شده‌اند. در آنجا که تاثیر دگرسانیها کم بوده، زمینه سنگ از بلورهای پلاژیوکلاز با اندازه  $24 \times 60$  میکرون و با درصد تقریبی ۴۵-۵۰٪ تشکیل شده است.



عکس شماره ۴۰۵: نشاندهنده بلوری منشوری از آپاتیت است که در بخش میانی آن باریکه ای از سیال (Fluid) قابل مشاهده میباشد. این بلور آپاتیت همراه با درشت بلورهای جانشین شده درزمینه ای بلورین از پلاژیوکلاز قرار گرفته است.

اسم سنگ: کوارتز دیوریت پورفیری بیوتیت دار دگرسان شده

Highly altered (Perhnitized-sericitized)biotite bearing quartz diorit porphyry



نمونه شماره GD-15

این نمونه از نظر بافت و ترکیب مینرالوژیک عیناً همانند نمونه GD-2 می باشد ولی در صد  
فلدسپات پرتیتی آن کمتر و در عوض در صد پلاژیو کلاز آن زیادتر به ۳۵-۳۰٪ حجم کلی  
سنگ میرسد.

اسم سنگ: گرانیت بیوتیت دار Biotite granite

این نمونه با بافت پورفیریتهیک (Porphyritic tex) شامل درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادوریت؟) به فرم اتومورف، حاوی ماکل آلبیت - کارلسباد، و به شدت سریسیتی هستند. اندازه درشت بلورها تا  $2 \times 1$  میلیمتر بوده و در صد حجمی آنها به ۳۵-۳۰٪ میرسد. بعضی از درشت بلورها متحمل دگرسانی سوسوریتی (Sousouritization) شده و به مجموعه ای از آلبیت، اپیدوت - زوئیزیت و کلسیت تبدیل شده است. علاوه بر درشت بلورهای پلاژیوکلاز، درشت بلورهای مافیک جانشین شده توسط کلریت و کانیه‌های گروه اپیدوت نیز وجود دارد. اندازه آنها تا  $0.16 \times 0.16$  میلیمتر است.

زمینه سنگ علاوه بر میکرولیت‌های پلاژیوکلاز سریسیتی شده، شامل تیغه‌های نازک پلاژیوکلاز (Slender crystals) با اندازه تا  $260 \times 15$  میکرون) کانیه‌های تیره (Opaque minerals) و فراورده‌های ثانویه اپیدوتی - کلریتی میکرو کریستالین می‌باشد. بطور کلی زمینه سنگ حدود ۵۵-۶۰٪ حجم سنگ را فرا گرفته است.

اسم سنگ: آندزیت بازالتی دگرسان شده Altered basaltic andesite

این نمونه در حالت کلی نوعی آندزیت با بافت میکروپورفیریتیک است که در آن میکرو فنو کریستهای پلاژیو کلاز و فرومنیزین در زمینه بسیار ریز دانه از کلریت + فلدسپات و شیشه دیوئیریفیه همراه با فراورده ثانویه اپیدوتی قرار گرفته‌اند. نسبت میکرو فنو کریستها به زمینه برابر ۱ به ۵ (۱:۵) می‌باشد. میکرو فنو کریستهای پلاژیو کلاز (اولیگو کلاز - آندزیت؟) به شدت سرسیتی کائولینیتی شده و در مقابل آن کانیهای فرومنیزین توسط کلریت و اپیدوت (اپیدوت، زوئیزیت و کلینوزوئیزیت) جانشین شده‌اند. این نمونه در فازی بعد توسط نیروهای تکتونیکی خورده شده و بقطعات نامساوی و ناهمگون تقسیم میشود در نهایت بوسیله جریانی از مواد میکرو کریستالین تیره رنگ فرا گرفته میشوند و در سنگ حالت برشی در سنگ ظاهر میگردد که البته ناشی از تکتونیک است.

فنو کریستهای فرومنیزین جانشین شده گاه بر اساس فرم بلورین به اولیوین شباهت دارد و گاه به پیروکسن که تماماً به کلریت، اپیدوت و غیره تبدیل شده‌اند.

اسم سنگ: گدازه آندزیتی دگرسان شده میلونیتی & Clastic altered andesitic lava

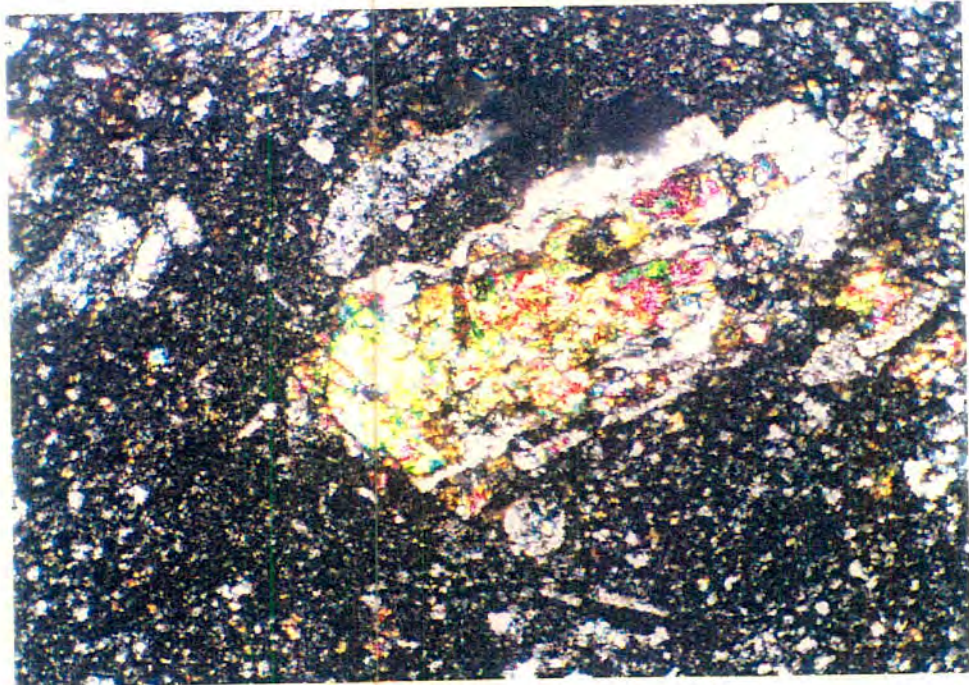
Mylonitized

این نمونه دارای بافت پورفیریتیک (Porphyritic tex) است و در آن درشت بلورهای پلاژیوکلاز و فرومنیزین در زمینه ای ریز دانه و میکروولیتیک از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز مخلوط با فراورده‌های ثانویه میکروکریستالین قرار گرفته اند.

پدیده ای از دگرسانی این نمونه را تحت تاثیر قراردادده تا آنجا که موجب سوسوریتی شدن درشت بلورهای پلاژیوکلاز، اپیدوتی - کلریتی و سرپانتینی شدن کانیهای فرومنیزین گردیده است. گرچه شدت دگرسانیها زیاد است ولی از روی شکل بلورها و بقایای بر جای مانده میتوان دریافت که آنها در اصل پیروکسن و اولیوین؟ بوده‌اند. کانیهای گروه اپیدوت ناشی از دگرسانی شامل اپیدوت، زوئیزیت و کلینوزوئیزیت میباشد. در روند این دگرسانیها، مقداری سیلیس نیز آزاد میشود که پاراژنز فوق را همراهی می‌نماید. نسبت درشت بلور به زمینه برابر است با ۱:۵

تذکر ۱: این نمونه چنین بنظر می‌آید که در مجاورت یک خاستگاه گرم‌زاد وجود داشته، تحت تاثیر سیالات و بخارات پر سیلیس وابسته به شدت اپیدوتیزه، کلریتیزه - سرپانتیزه شده است. بررسی خاستگاه گرم‌زاد از دیدگاه زمین‌شناسی توصیه میشود.

این نمونه که شامل درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت-اولیگوکلاز؟)، موادمافیک؟ و کوارتز با خوردگی در حاشیه (Corroded quartz) است در زمینه‌ای از شیشه دیو-یتریفیه (glase Devitrifud) و فلسیتی قرار گرفته اند. شرایط فوق بافت دیویتریفیه - فلسوفیریک (Devitrified-felsophyric) را در سنگ بوجود آورده است. نسبت درشت بلورها به زمینه برابر است با ۱:۲. این نمونه تحت تاثیر سیالات گرمایی به شدت دگرسان شده تا جائیکه تمام درشت بلورهای پلاژیوکلاز به کانیهای گروه اپیدوت (اپیدوت - زوئیزیت - کلینوزوئیزیت) تبدیل شده و تنها بخشی کوچک یا حاشیه ای از بلور اولیه بر جای مانده است.



عکس شماره ۴۲: نمایی از اپیدوتی شدن یک درشت بلور فلدسپات پلاژیوکلاز که تنها بخش

کوچکی از بلور اولیه آن باقیمانده و در زمینه‌ای از شیشه دیویتریفیه و کلسیتی قرار دارند نشان میدهد.  
(6.3x12.5X)

حال اگر کانی فرومنیزین هم وجود داشته باشد، هم اکنون تماماً به کانیه‌های گروه اپیدوت تبدیل شده است.

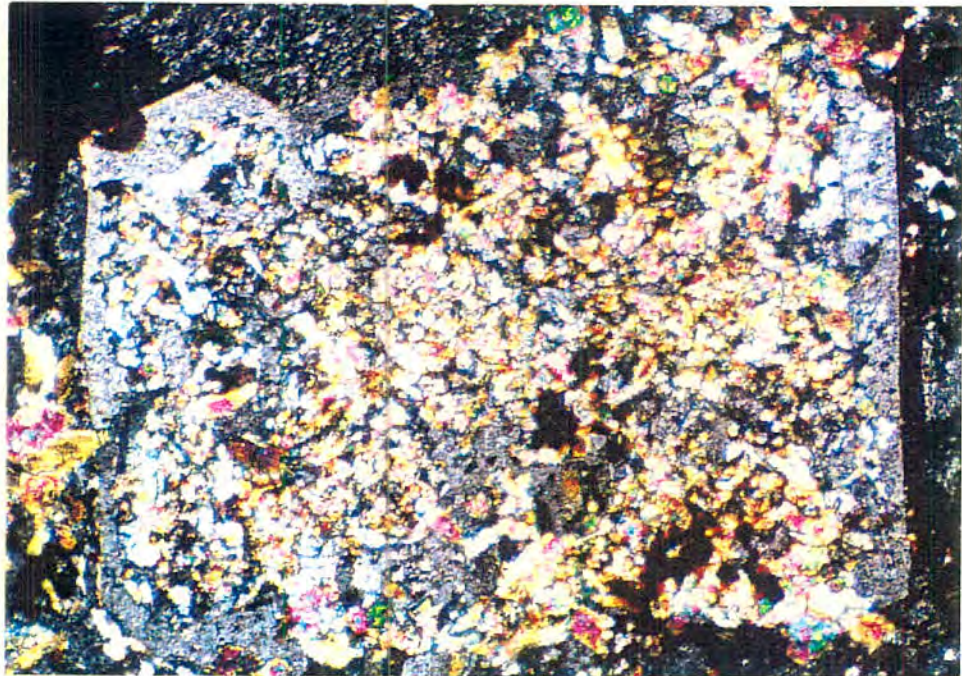
در شت بلورهای کوارتز چه بصورت مدور و چه بصورت زاویه دار با در صد حجمی حدود ۱۰٪ در زمینه‌ای از شیشه دیویتریفیه و فلسیتی با در صد حجمی حدود ۶۰-۵۰٪ قرار گرفته است.

اسم سنگ: گدازه ریوداسیتی با بافت شیشه‌ای دیویتریفیه فلسیتی بشدت اپیدوتی شده

Highly epidotized & devitrified felsophyric rhyodacitic lava

نمونه شماره Pr-11

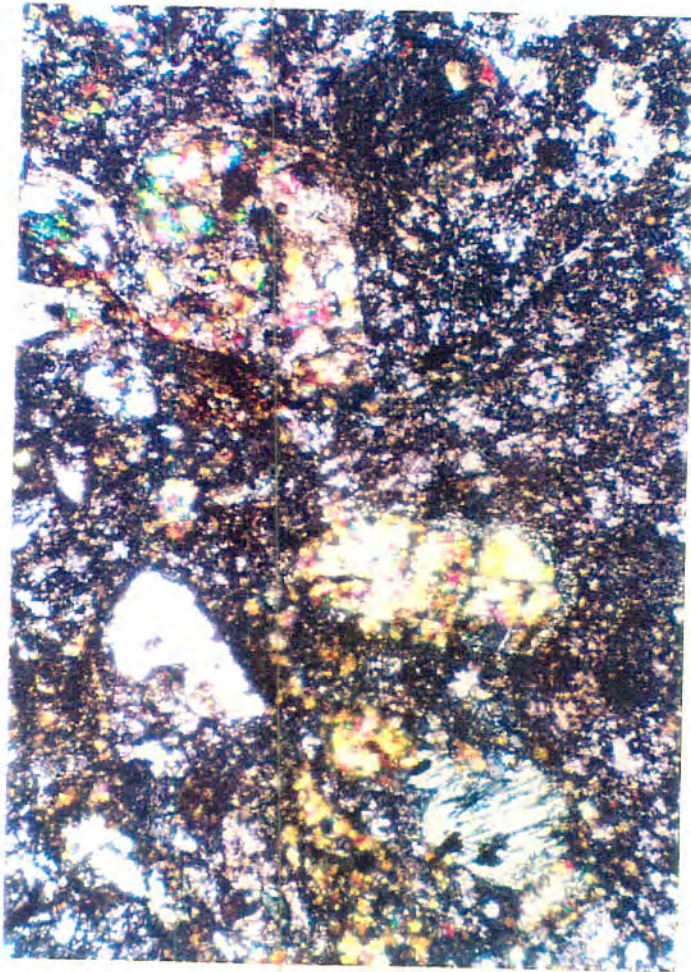
این نمونه همانند نمونه Pr-10 شامل درشت بلورهای پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟)، کانیه‌های فرومنیزین؟ و مقداری از دانه‌های کوارتز است که در زمینه‌ای فلسیتی مخلوط با شیشه دیوتریفیه قرار گرفته‌اند. این نمونه همچنین با تاثیر سیالات دگرسان کننده به شدت اپیدوتی شده و بویژه کانیه‌های گروه اپیدوت جانشین درشت بلورهای پلاژیوکلاز و کانیه‌های مافیک (اگر وجود داشته باشد) شده‌اند.



عکس شماره ۴۴: نمائی از سوسوریتی شدن یک درشت بلور پلاژیوکلاز در زمینه فلسیتی را نشان

میدهد. (6.3x12.5X)

اسم سنگ: گدازه داسیتی دیوتریفیه و اپیدوتی شده Epidotized & devitrified dacitic lava



عکس شماره ۴۱: نمائی از سوسوریتی شدن درشت بلور پلاژیوکلاز، اپیدوتی شدن کانی فرومنیزین (پیروکسن؟) و سرپانتینی شدن اولیوین را نشان میدهد (6.3x12.5X)

تذکر ۲: با توجه به اینکه فراگمنتهایی از گدازه های ربوداسیتی با درشت بلورهای کوارتز همراه این نمونه است، لذا در نامگذاری واژه پورفیروکلاستیک برای آن استفاده میشود.

اسم سنگ: آندزیت بازالتی بشدت پروپیلیتی شده

Highly propylitized porphyroclastic basaltic andesite



نمونه شماره 17-Pr

این نمونه بنظر میاید نوعی هورنفلس با فاسیس اپیدوت - کوارتز - آلبیت با بافت گرانوبلاستیک است که از مادر سنگ ریوداسیتی با بافت فلسیتی طی فرایند دگرگونی بوجود آمده است . طی فرایند دگرگونی بخشی از سیال سیلیسی محتوی تحرک یافته (Mobilization) و بصورت رگه ای سیلیسی با بلورهای همرشد از کوارتز سطح نمونه را قطع نموده است . در داخل این رگه علاوه بر کانه های سیاه (Opaque minerals)، بلورهای اسفرولیتی (Spherulitic crystals) از مالاکیت برنگ سبز نیز دیده میشود .  
اسم سنگ : ریوداسیت - هورنفلسی که توسط رگه های کوارتز مالاکیت دار قطع شده است .

Hornfelsic rhyodacitic rock, vained by intergrown quartz and malachite

پیوست شماره دو

نتایج بررسیهای مینرالوگرافی اندیس ها

شرح مینرالوگرافی تعداد ۳۰ نمونه مربوط به ده اندیس مس در استان کرمان

توسط: دکتر محمد لطفی

نمونه Pr-23

این نمونه از بخش سطحی یک منطقه مینرالیزه برداشت شده است. در این منطقه بدلیل تاثیر نزولات جوی و فعالیت یون اکسیژن، هر نوع سولفیدی که وجود داشته باشد، معمولاً اکسیده میگردد.

در این نمونه دانه های سولفید از نوع پیریت و با بافت پراکنده (disseminated) وجود داشته که هم اکنون بطور کامل توسط هیدروکسیدهای آهن جانشین شده اند. هیدروکسیدهای آهن از دو نوع با قدرت انعکاس کم و زیاد نسبت به یکدیگر میباشند. آنکه قدرت انعکاس بیشتر دارد بنام لپیدوکروسیت (Lepidocrocite 8-FeDoH) و آنکه قدرت انعکاس پائین تر دارد بنام گوتیت (Goethite - FeooH) نامیده میشود.

اندازه دانه های پیریت اکسیده از  $10 \times 10$  میکرون تا  $1/25 \times 0/197$  میلیمتر میباشد. در صد حجمی دانه های پیریت اکسیده حدود ۵٪ میباشد.

تذکره: نظر به اینکه این نمونه از بخش سطحی گرفته شده، لذا میبایستی در اعماق پائین دنبال سولفیدهای نا دگرسان بود. اگر همراه با این نمونه، تیغه نازک آن هم تهیه میشد، نوع دگرسان که احتمالاً آرژیلیک را میشد بررسی کرد.

همانگونه که از نمونه ماکروسکپی بر می آید، سطح مقطع رادانه های مالاکیت برنگ سبز و آغشتگی های قهوه ای رنگ از هیدرو کسیدهای آهن محلول فرا گرفته است. در زیر میکروسکوپ فراورده های فوق بطریق جانشین ثانویه (Secondary replacement) از بلورهای سولفیدی کالکو پیریت (غالباً گالن) و مقداری هم از پیریت بوجود آمده است. بافتهای باقیمانده از کالکو پیریت (residual tex) حاصل فرایند فوق میباشد. در واقع اندازه بلورهای کالکو پیریت اولیه تا  $2 \times 1/3$  میلیمتر میرسیده که طی مراحل هوازدگی (Weathering) و در شرایط اکسیدان و PH مناسب محیط به مجموعه ای از هیدروکسیدهای آهن (گوتیت و مقدار کمی لپیدو کروسیت با بافت لامیناسیون متحدالمرکز و کولوئیدی و تا حدودی حفره حفره) و مالاکیت (با فاسیس میکرو کریستالین) تبدیل شده است. کانیهای تشکیل شده فوق، تمام سطح مقطع را فرا گرفته اند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

در متن سنگ، طی فرایند کانه زائی، دانه های ریز و تقریباً هم اندازه، با قدرت انعکاس پائین (حدود ۲۰٪) از منیتیت (Magnetite) و بطور پراکنده و جدا از هم در سطح نمونه دیده میشود. بعد از تشکیل منیتیت و با تاثیر محلولهای کانه زافازهای سولفیدی در آن بوجود آمده است. فازهای سولفیدی شامل پیریت و کالکو پیریت است که بطور جداگانه در سطح نمونه پراکنده اند و بلورهایی با اندازه تا  $60 \times 90$  میکرون برای کالکو پیریت و  $170 \times 20$  میکرون برای پیریت بوجود آورده است.

در سطح نمونه و در جهات مختلف ریز شکافهایی وجود دارد که در امتداد آنها آلودگیهایی از هیدروکسیدهای آهن قهوه ای روشن تا تیره دیده میشود. این هیدروکسیدهای آهن نتیجه تخریب و دگرسانی فازهای سولفیدی است و نظر بانحلال نسبتاً بالای آنها، بطور آغشتگی (impregnation) سطح نمونه را در راستای ریز شکافها آلوده نموده است.

فازهای سولفیدی و فراورده های ثانویه مربوطه معمولاً بلورهای نسبتاً درشت در مسیر ریز شکافها و در اختلاط با گانگ تشکیل داده در صورتیکه کانیهای منیتیت اندازه ای متوسط برابر با  $30 \times 5$  میکرون دارا میباشند. در صد فاز سولفیدی به تذکر: با توجه به پاراژنز فوق، انتظار بر این است که در اعماق پائین تر تعداد در صد کالکو پیریت بالا برود.

پاراژنز کانه ای بترتیب کریستالیزاسیون شامل: منیتیت -- پیریت -- کالکوپیریت -- گوتیت -- لپیدوکروسیت (لیمونیت) است.  
رگچه هایی از مالاکیت نیز در سطح نمونه دیده میشود.

#### نمونه شماره Ga-15

بجز آغشتگیهای کلی و رگچه‌هایی از ملاکیت با ضخامت از ۹۰ تا ۳۵۰ میکرون که در سطح نمونه پراکنده اند کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. البته آغشتگی‌هایی هم از هیدروکسید آهن قهوه‌ای رنگ گاه و بیگاه دیده میشود که آنهم ناشی از انحلال فرآورده‌های هیدروکسید آهن گوتیت - اپیدوکروسیت ناشی از جانشین فاز سولفیدی (پیریت) است. دانه‌هایی از پیریت اکسیده و با اندازه تا  $170 \times 130$  میکرون حاوی بقایایی از پیریت اولیه در امتداد ریز شکافهای سنگ مشاهده میشود.

#### نمونه شماره Do-195

پاراژنز کانه‌ای این نمونه ساده بوده و تنها شامل دانه‌هایی غیر اتومورف از پیریت است که بطور پراکنده (Disseminated) در سطح نمونه قرار دارند. بعضی از دانه‌ها از حاشیه به هیدروکسید آهن تبدیل شده است. اندازه دانه‌ها از  $10 \times 10$  میکرون تا  $300 \times 200$  میکرون میرسد. در داخل بعضی از دانه‌های پیریت ادخال‌هایی باندازه  $10 \times 15$  میکرون از کالکوپیروتیت (chalcopyrrhotite) نیز مشاهده میگردد.

در کنار دانه‌های پیریت، مقداری هم کالکوپیریت بفرم بلورهای غیر اتومورف نیز دیده میشود.

درصد حجمی کانه‌های سولفیدی و فرآورده‌های وابسته ۵-۴٪ میباشد.

تنها کانی سولفیدی این نمونه کالکوپیریت است که بصورت باقیمانده در داخل یک بلور درشت با ساخت متحدالمرکز از تناوب قشرهای گوتیتی و لپیدوکروسیت قرار گرفته است. قشرهای هیدروکسید آهن بقدری ظریف هستند که گویای بافتی با ویژگی کولوئیدال است. علاوه بر فراورده های ثانویه فوق، آثاری از مالاکیت به همراه دانه هائی ریز از کوولیت (Covellite) نیز در سطح نمونه وجود دارد. بعضی از بلورهای پسدومورف هیدروکسیدی بدلیل شکل منظم مستطیلی تا مربعی، بنظر میاید در اصل دانه های اتومورف پیریت بوده اند. تذکر ۱: این نمونه نیز در مناطق سطحی زونهای مینرالیزه گرفته شده، چرا که تحت تاثیر هوازدگی (weathering) و آب شست (Leaching) قرار گرفته، آثار حفره حفره در سطح کانیهای سولفیدی و اکسیدی دیده میشود، ضمن آنکه با توجه به Eh و PH محیط و محلولهای پائین رو (descondant aolution) علاوه بر هیدروکسیدهای آهن کانی هائی چون مالاکیت و کوولیت تشکیل شده است.

تذکر ۲: نظر به اینکه اگر یون طلا در شبکه کالکوپیریت یا پیریت وجود داشته باشد در اثر آب شست (leaching) انتقال پیدانمی نماید، لذا توصیه میشود از این زون اکسیدان نمونه هائی جمعاً به وزن ۲۰ کیلو جمع آوری و جهت آزمایش طلا، آماده سازی گردند. پاراژنز کانه ای بترتیب شامل: پیریت- کالکوپیریت -- کوولیت -- مالاکیت -- هیدروکسیدهای آهن گوتیتی- لپیدوکروسیت

### نمونه شماره Sn-3

کانی سولفیدی که در این نمونه دیده شده، کالکو پیریت میباشد که اندازه آن  $300 \times 100$  میکرون و بشکل غیر اتومورف هلالی شکل است. این کانی در امتداد شکستگیها توسط هیدروکسیدهای آهن مشتمل بر قشرهای متحدالمرکز از گوتیت، لپیدوکروسیت و اُخری آهن با رنگ انعکاسی داخلی فرمز رنگ تبدیل شده است.

علاوه بر کالکو پیریت با اندازه فوق و همچنین دانه های بسیار ریز، هیدروکسیدهای فوق الذکر، آغشتگی هائی قهوه ای رنگ و گسترده در سطح نمونه مشاهده میشود که از انحلال هیدروکسیدهای آهن ناشی شده و سطح نمونه رنگ آمیزی نموده است.

تذکر: در زونهای عمیق تر این نمونه، سولفیدزائی فراوان میگردد.

کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



## نمونه شماره K-K-20

این نمونه از بخش کلاhek آهنی (Fe-cap) یا گوسن (gossan) از یک زون مینرالیزه گرفته شده است. نمونه ماکروسکپی همانطور که قابل مشاهده است، از اخري آهن قرمز رنگ با ساخت لامیناسیون کولو فرم (Colloform) (بخش غالب) در کنار بلورهای اتومورف چهار گوش با ساخت لامیناسیون متحدالمرکز و تناوبی از گوتیت و لپیدوکروسیت قرار دارند. این فرآورده های ثانویه از هوازدگی و آبشست (Leaching) فازهای سولفیدی بوجود آمده اند. در این نمونه، فازی سولفیدی از نوع پیریت با بلورهای نیمه اتومورف تا اندازه  $800 \times 400$  میکرون میباشد.

بافت کولوئیدی علاوه بر اخري گوتیت عکس شماره ۲۳، بصورت لامیناسیونهای تناوبی از گوتیت و لپیدوکروسیت هم دیده میشود. بهر حال پارائنز کانه ای این نمونه شامل:

پیریت -- فرایند هوازدگی

گوتیت

و آب شست لپیدوکروسیت - بافت شبکه‌ای (Boxwork structure)

اخري گوتیتی

تذکر: آماده سازی ۲۰-۳۰ کیلو از این نمونه جهت آزمایش طلا قابل توجه خواهد بود.

کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

## نمونه شماره GD-30

همانطور که مشخص است کانه زائی در این نمونه شامل دو قسمت است . یکی کانه زائی قدیمی که تنها دارای دانه های نیمه اتومورف منیه تیت Magnetite تا تیتانومنیویت (magnetite) است و در صد حجمی آنها در آن بخش به ۱۰-۸٪ میرسد . در کانیهای تیتانومنیویت بدلیل وجود یون تیتانیوم (Ti) در شبکه منیویت ، ویژگی انیزوتروپیسیم دیده میشود . این کانیها از تخریب کانیهای سیلیکاته فرومنیزین طی روند اوپاسیتیزاسیون بوجود آمده اند . بخش دیگر نمونه رگه ای است به پهنای ۲۰۰ میکرون که از هیدروکسیدهای آهن با رنگ باز تابش داخلی قرمز رنگ تشکیل شده و از دگرسانی دانه های پیریت بوجود آمده اند . بقایائی از پیریت اولیه بر جای مانده است . این بخش از کانه زائی در صد قابل ملاحظه ای از حجم نمونه را تشکیل نمیدهد . رگه دیگری به پهنای ۱۰۰ میکرون ، درست از وسط نمونه میگذرد و از هیدروکسیدهای قهوه ای رنگ میکرو کریستالین تشکیل شده است .

کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید .

نمونه شماره GD-29

این نمونه از نظر تنوع کانه زائی عیناً شبیه نمونه GD-30 است. در بخشی که کانیهای منیتیت و تیتانومینیت وجود دارد، تیغه های واخورده (exsolved phase) ایلمنیت با انیزوتروپی قوی و باز تابش دو گانه مشخص (distinct bire flechon) در متن بعضی از بلورهای منیتیت نمایان است. فاز سولفیدی با تحمل اکسیداسیون ویژگی نمونه GD-30 را پیدا نموده است. آثاری از بلورهای اولیه پیریت و کالکو پیریت در سطح نمونه پراکنده است. کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.

هر دو بخش کانیهای اکسیدی و سولفیدی و فراورده های ثانویه حدود ۱۲٪ از حجم سنگ را در بر گرفته است.

فرق این نمونه با نمونه GD-30 در وجود بقایای بلورین کالکو پیریت، تیغه های باریک ایلمنیت و رگه ای به پهنای ۲۰۰ میکرون از مالا کیت میباشد. جدول پاراژنتیک این نمونه بصورت زیر است:

Ore -minerals	Stages of ore mineralizadion	
	Early	late
Fe hydroxies		
Chalco pyrite		
Pyrite		
Titanomagnetite		
Ilmenite		
Magnetits		

تذکره: با توجه به پاراژنز فوق، چنین بنظر می آید که در حوالی نمونه های GD-29,30 توده هائی گابروئیک حاوی کانیهای تیتانیوم دار بمانند منطقه کهنوج وجود داشته باشد؟

تنها کانی این نمونه کالکو پیریت (کانه غالب) و پیریت (بمقدار کم) است. این کانی تحت فرایندهای اکسیداسیون و در اثر سیالات سوپرژن از حاشیه توسط کانیه‌های ثانویه هیدروکسیدهای آهن (گوتیت و لپیدو کروسیت) و کولیت-کالکو سیت و مالاکیت جانشین شده است. حاصل این عمل بافت‌های ثانویه از نوع حاشیه جانشینی (replacement tex) (rim) و بافت باقیمانده (residual tex) است. در اصل کالکو پیریت بصورت توده ای در نمونه موجود بوده که تحت سیالات مهاجم (Pevasive fluids) به وضع فعلی در آمده است. در صد حجمی کالکو پیریت با احتساب اینکه فراورده های ثانویه زمانی کالکو پیریت بوده اند حدود ۱۰-۱۲٪ از بخش کانه دار را تشکیل میدهد. در صد پیریت قابل ملاحظه نیست. کانی فلزی دیگر مشاهده نگردید.

در مقطع ماکروسکپی، این نمونه ریز دانه بوده و توسط آغشتگی های سبز رنگ فرا گرفته شده اند. مولد سبز رنگ هیدرو کربنات مس میباشد که تحت فرایندهای اکسیداسیون بوجود آمده اند. در بررسیهای میکروسکپی ضمن تائید مشاهدات ماکروسکپی، هیدرو کربنات مس کانی غالب است که بصورت میکرو کریستالین در سطح نمونه پراکنده است. مقدار کمی دانه های ریز از هیدرو کسید آهن (حدود ۲-۱٪) و آغشتگی های قهوه ای رنگ آنرا همراهی مینماید. با توجه به ریز بلورهای باقیمانده از کالکو پیریت، با اطمینان میتوان گفت که کانی سولفیدی اولیه، کالکو پیریت بوده که در شرایط اکسیدان و تحت اثر سیالات سوپرژن، فراورده های ثانویه فوق الذکر را ایجاد نموده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

ماکروسکپی نمونه: از سنگ آذرین سبز تیره هولوکریستالین با دانه های پراکنده از سولفید تشکیل شده که توسط رگه ای سفید رنگ به پهنای ۴ تا ۸ میلیمتر حاوی دانه های سولفیدی قطع شده است. دانه های سولفیدی موجود در رگه نسبت به آنها که در متن سنگ پراکنده اند درشت تر میباشد.

در بررسیهای میکروسکپی، دانه های سولفید از نوع پیریت است که حفره های روئین آن حاکی از تاثیر عوامل سطحی میباشد. این دانه های پیریت در متن سنگ به شدت تخریب شده ضمن قطعه قطعه شدن توسط هیدروکسیدهای آهن (گوتیت) در بر گرفته شده اند. اندازه های سولفید موجود در متن سنگ از  $10 \times 10$  تا  $750 \times 750$  میکرون متغیر بوده و میانگین آنها  $350 \times 350$  میکرون میباشد. علاوه بر سولفید، دانه هائی با باز تابش پائین (نسبت به پیریت) از منیتیت و هماتیتی و تیتانومنیتیت با اندازه های  $80 \times 40$  میکرون وجود دارد که در صد آنها از ۳ تا ۵ درصد متغیر میباشد.

در داخل رگه سفید رنگ، سولفید در اینجا نیز از نوع پیریت میباشد و بغیر از کمی خرد شدگی، از تاثیر عوامل سطحی بدور مانده است. اندازه این دانه ها تا  $1/5 \times 0/8$  میلیمتر میرسد.

کانی فلزی دیگری دیده نشد.

ماکروسکپی نمونه گویای نوعی گابرویی دگرگونه است که در آن پدیده جدایش (Segregation) کانیهای روشن از تیره رخ داده است. در داخل هاله‌ای قهوه‌ای رنگ به پهنای ۴ میلیمتر کانیهای سولفیدی قابل مشاهده‌اند.

در بررسیهای میکروسکپی پاراژنز کانه‌ای این نمونه شامل:

منیتیت (magnetite)، ایلمنیت، کالکوپیریت

منیتیت با بلورهای نیمه اتومورف، تا غیر اتومورف، از قدرت باز تابش پائین (حدود ۲۰٪) برخوردار است و قدیمترین فاز کانه در این نمونه است. معمولاً اینزوتروپ است ولی در شبکه بلورهایی که یون Ti وارد شده، اینزوتروپی مشاهده میشود که همان تیتانومنیتیت (magnetite) (Titano) میباشد. در کنار این بلورها گاه دانه‌هایی از ایلمنیت با اینزوتروپی و چند رنگی باز تابشی قوی نیز مشاهده میگردد.

گاه مشاهده میشود که خرد شدگی در بلورهای منیتیت صورت گرفته و حالت کلاستیک (clastic appearance) پیدا کرده‌اند در این حالت به مانند عکس شماره (۲۶) فاز سولفیدی کالکوپیریت بداخل بلورهای منیتیت تزریق شده است.

در این روند، بلورهای منیتیت گاه دگرسانی مارتیتی شدن (martitization) را تحمل کرده، کم و بیش به مارتیت تبدیل شده است.

ضمن آنکه این تزریق موجب خرد شدن بلورهای منیتیت نیز شده است • دانه های منیتیت در حاشیه به سیدریت تبدیل شده است • ( قدرت باز تابش سیدریت خیلی پائین تر از منیتیت میباشد )

دانه های غیر اتومورف کالکوپیریت به مانند عکس شماره (۲۷) تحت فرایندهای سوپرژن و اکسیدان از حاشیه به ترتیب به کوولیت (Covellite) و هیدرو کسیدهای آهن با رنگ باز تابش داخلی قرمز رنگ تبدیل میشوند •

اندازه متوسط دانه های منیتیت  $600 \times 350$  میکرون و بطور کلی فاز اکسیدی ۶-۵٪ از حجم کلی سنگ و فاز سولفیدی ۲۱۵-۲٪ آن را تشکیل میدهد • اندازه دانه های کالکوپیریت تا  $750 \times 650$  میکرون میرسد •

دیاگرام پاراژنتیک این نمونه بصورت زیر است:

Ore -minerals	Stages of ore mineralization	
	Early	late
Siderte		
goethite		
- Lepidocrosite		
martite		
Covellite		
Chalcopyrite		
Titanomagnetite		
Imenite		
Magnetite		



## نمونه شماره Sn-25

این نمونه از نظر ویژگیهای کانه نگاری و بافتی شبیه نمونه GD-28 است با این تفاوت که دانه هائی چند از پیریت نیز وجود دارد.

## نمونه شماره Ag-22

فرایند کانی سازی در این نمونه شامل :

فاز اکسیدی شامل دانه های منیتیت جدا از هم و در متن سنگ که معمولاً تحت عمل مارتیتی شدن کم و بیش به هماتیت (مارتیت) تبدیل شده اند. شدت مارتیتی شدن گاه آنقدر زیاد است که تنها باقیمانده ای مختصر از منیتیت اولیه بر جای مانده است. این کانی ۲ تا ۳ درصد از حجم سنگ رامی سازد و اندازه بلورهای اتومورف آن به  $40 \times 35$  میکرون میرسد.

فاز سولفیدی شامل دانه های ریز متفرق پیریت و کالکو پیریت با درصدی حدود ۱٪ و با اندازه تا  $55 \times 40$  میکرون از کانی باقیمانده پیریت دیده میشود، که در اصل اندازه دانه پیریت اولیه  $100 \times 55$  میکرون بوده است. در واقع بقیه حجم بلور اولیه پیریت را فرآورده های هیدروکسیدی آهن تشکیل داده که ناشی از تجزیه بلور اولیه میباشد.

فرآورده های هیدروکسیدی چه بصورت محلول (آغشتگی قهوه ای رنگ) و چه بصورت کانی، هم بصورت پراکنده و هم بصورت رگچه های ریز سطح مقطع را پوشانده اند. دانه های کالکو پیریت نسبت به پیریت ریز تر بوده و اندازه متوسط آنها به  $40 \times 30$  میکرون میرسد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

## نمونه شماره Ga-18

تنها کانی فلزی این نمونه کالکو پیریت است که اندازه بلورهای توده ای آن تا ۱/۵ میلیمتر میرسد و رد صد حجمی آنها نسبت به حجم کلی نمونه ۱-۳٪ میباشد. این بلورها تحت شرایط اکسیدان، از حاشیه و در مسیر ماگمها به هیدروکسیدهای آهن (گوتیت کانی غالب و کمی اپیدوکروسیت) تبدیل شده و تنها بقایایی از کانی اولیه، کالکو پیریت باقیمانده و به اشکال غیر هندسی در سطح نمونه رخنمائی دارد. غیر از کالکو پیریت، بمقدار ناچیز دانه هائی ریز از پیریت هم وجود دارند که آنها هم از حاشیه به هیدروکسید آهن تبدیل شده اند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

## نمونه شماره Sn-7

کانی های تشکیل دهنده این نمونه سولفید آهن و مس بوده که اندازه آنها به ۲/۵×۲ میلیمتر میرسد. این کانیهها تحت شرایط اکسیدان و با توجه به عملکرد سیالات فرو رو (descendant Solutions) توسط هیدروکسیدهای آهن از نوع گوتیت و اپیدوکروسیت جانشین شده است. بافت ناشی از این جانشینی، لامیناسیونهای کولونیدی و ظریف از تناوب دو کانی هیدروکسیدی فوق است که گاه بصورت متحدالمرکز تمام سطح بلورها را اشغال نموده اند. آغشتگی های سبز و میکرو کریستالین از مالاکیت فرآورده های ثانویه فوق را همراهی مینماید. این کانیههای جانشینی شده با توجه به شکل بلورین و باقیمانده های کانی، پیریت و کالکو پیریت بوده اند.

تذکر: در صد سولفید در اعماق بیش تر این نمونه، افزایش خواهد یافت.

علاوه بر آنچه که گفته شد، ریز شکافهائی سطح نمونه را در بر گرفته اند که حاصل هیدروکسیدهای آهن محلول بوده تا آنجا که آغشتگی های قهوه ای رنگ در سطح مقطع ایجاد کرده اند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره Ag-235

در این نمونه غیر از بلورهای پسدومورف کالکو پیریت و پیریت و باقیمانده‌های مربوطه، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. اندازه بلورهای توده‌ای کالکو پیریت به  $2/5 \times 1/5$  میلیمتر میرسد که از حاشیه تحت عمل جانشین به هیدروکسیدهای آهن گوتیت- لپیدوکروسیتی تبدیل شده و تنها بقایائی از کالکو پیریت اولیه در وسط بر جای مانده است. بافت حاصله از این جانشینی، بافت برجای مانده (residual tex.) یا بافت جزیره‌ای (Island-like) نام دارد. این نمونه با نمونه Ga-18 مشابهت دارد.

## نمونه شماره ۵ Km-8

در این نمونه به مانند نمونه Ag-23، کانی فلزی شاخص کالکو پیریت و پیریت بترتیب با اندازه تا  $1/3 \times 1/9$  میلیمتر و  $1 \times 1/4$  میلیمتر است که تحت شرایط اکسیدان از حاشیه توسط هیدروکسیدهای آهن گوتیتی - لپیدوکروسیتی بانضمام آخری آهن محلول تبدیل شده است. آخری آهن که با رنگ انعکاس داخلی قرمز رنگ مشخص است، محلول میباشد. بهمین دلیل سطح نمونه از طریق ریز شکافها و وجود محلول فوق برنگ قهوه ای در آمده است. در صد حجمی سولفیدها ۵-۳٪ و قابل ملاحظه است.

تذکر ۱: آماده سازی مقدار ۳۰-۲۰ کیلوگرم از این نمونه جهت آزمایش طلاق قابل تعمق است.

تذکر ۲: انتظار بر این است که در اعماق پائین تر این نمونه در صد حجمی فاز سولفیدی افزایش یابد.

## نمونه شماره ۵ K-7

این نمونه از نظر ویژگی کانی شناختی، پاراژنز و بافت عیناً شبیه نمونه K-K-20 میباشد و با توجه به بقایای موجود، گانه سولفیدی اولیه از نوع پیریت بوده است.

## نمونه شماره Gr-185

کانی های فلزی از دانه های ریز و منفرد باندازه کوچکتر از  $10 \times 10$  میکرون تا بلورهای نیمه اتومورف تا اندازه  $330 \times 200$  میکرون از منیتیت تشکیل شده که بطور پراکنده (disseminated) در سطح مقطع پراکنده اند و حدود ۱-۳٪ از حجم کلی سنگ را در بردارند. با توجه به اینکه این نمونه در معرض تاثیر نزولات جوی قرار گرفته، لذا ضمن خوردگی در مورفولوژی بلورهای منیتیت، رد بعضی جاها به هماتیتی و هیدرو کسید آهن نیز تبدیل شده است و نوعی بافت حفره حفره ای (coverneous tex) در سطح بلورها و آغشتگی قهوه ای رنگ در سطح مقطع بوجود آمده است. این کانی سازی اولیه است و طی زمان تشکیل سنگ بوجود آمده است. ولی بعدها تحت یورشهای عوامل اکسیدان و نزولات جوی قرار گرفته است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

## نمونه شماره Sn-195

با توجه به بخش باقیمانده پیریتی مربوط به عکس شماره ۲۹، تمام سطح مقطع از هیدروکسیدهای گونیت و لپیدوکروسیت است که ناشی از تجزیه بلورهای پیریت بوده است. این نمونه از بخش گوسان (Fe-cap) یک زون مینرالیزه سولفیدی بویژه کانه زائی مس پورفیری گرفته شده است.

تذکر: آماده سازی ۲۰-۳۰ کیلوگرم از این نمونه جهت آزمایش طلا قابل تعمق است.

نمونه شماره Sn-22:

ماکروسکپی این نمونه حاکی از بافت کولوئیدی لامینه‌ای (Colloidal lamination tex) Concentric) تقریباً متحدالمرکز از هیدروکسیدهای قهوه‌ای رنگ می‌باشد. در بررسیهای میکروسکپی ضمن تأیید مطالب مربوط به ماکروسکپی، این نمونه از نظر کانی‌شناختی، پاراژنز کانه‌ای و بافت شبیه نمونه Sn-19 است و عیناً بلورهای پیریت، کانه اولیه بوده‌اند که تحت شرایط اکسیداسیون و عملکرد آبها جوی (meteoric water) به وضع فعلی در آمده‌اند. بقایای ریزدانه پیریت بعنوان بخش برجای مانده (residual mineral) موضوع فوق را تأیید می‌نماید. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره Sn-28:

همانطور که از سطح قهوه‌ای رنگ مقطع برمی‌آید، این نمونه دارای ریزشکافهایی است که هیدروکسیدهای ناشی از تجزیه کانیهای پیریت پس از انتقال در آن شکافها رسوب کرده‌اند. بخش میکرو کریستالین و قهوه‌ای رنگ آغشتگی‌های قهوه‌ای رنگ روشن و بخشی از کانه‌های گوتیتی را ایجاد کرده برنگ خاکستری با قدرت بازتابش خیلی کم است. البته بهمراه گوتیت، لپیدوکروسیت هم رسوب می‌نماید که نسبت به گوتیت از قدرت بازتابش بالاتری برخوردار است. ریزشکافهای ذکر شده در مسیر خودگاه حاوی حجره‌هایی از گوتیت می‌گردد که از نظر مورفولوژی به رگه‌های حجره‌ای (chambered Veina) موسوم هستند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

ماکروسکپی نمونه گویای زمینه سنگی ریز دانه با ریز بلورهای کانه که توسط رگه‌ای از هیدروکسیدهای قهوه‌ای رنگ قطع شده، ضمن آنکه این رگه هیدروکسیدی در برگیرنده بلورهای سولفیدی نیز میباشد. پهنای رگه هیدروکسیدی تا یک میلی متر میرسد. در بررسیهای میکروسکپی مشخص شده که غیر از آغشتگی های هیدروکسیدی قهوه‌ای رنگ، کانی ویژه و شاخص در بخش زمینه سنگ وجود ندارد بلکه کانه زائی مختص بخش رگه ای آن میباشد که از بلورهای کالکو پیریت و پیریت با اندازه های توده ای تا  $2/5 \times 2$  میلیمتر تشکیل شده است هم اکنون تنها بقایایی از کالکو پیریت و پیریت اولیه باقیمانده و اطراف آنها توسط هیدروکسیدهای گوتیتی- لپیدوکروسیتی (بمقدار کم) در بر گرفته شده اند.

حاصل این فرایند بافتهای کولوئید لامینه‌ای، بافت حاشیه یا جانشیننی و بافت جزیره‌ای یا بر جای مانده (Residual texture) میباشد. نسبت فراوانی دانه های پیریت به کالکو پیریت حدود ۱۰ به ۳ میباشد. در همراهی با هیدروکسیدهای آهن ذکر شده اخیری آهن به رنگ قرمز و مالاکیت نیز وجود دارد.

تذکر: در بخشهای عمیق تر این نمونه، در صد حجمی کالکو پیریت زیادتر میشود. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

## نمونه شماره Do-145

ماکروسکپی نمونه گویای بافتی هولوکریستالین است که دانه های بسیار ریز کانه در داخل آن پراکنده میباشد. در بررسی میکروسکپی، کانه های پراکنده در متن نمونه شامل دانه های پیریت از  $10 \times 10$  میکرون تا  $1/3 \times 0/18$  میلیمتر میرسد که حدود ۲-۳٪ از حجم کلی نمونه را در بردارد. دانه های پیریت تقریباً سالم مانده و تنها در بعضی از دانه های آن بافت جانیشینی حاشیه ای از هیدروکسیدهای آهن بوجود آمده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



#### نمونه شمار Ga-175

در این نمونه به جز دانه هائی محدود از کالکو پیریت به فرم عکس شماره ۳۱ و رگچه هائی از مالاکیت میکرو کریستالین و آغشتگیهای هیدروکسید آهن قهوه ای رنگ، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

#### نمونه شمار Ga-145

در این نمونه آغشتگی آبی رنگ از مالاکیت میکرو کریستالین بطور فراگیر دیده میشود.

تنها کانی فلزی از نوع منیتیت (magnetite) است که گاه از خود انیزوتروپی نشان میدهد و بنظر میاید که تیتانومنییت یا ایلمنیت باشد. اندازه دانه ها از  $10 \times 10$  میکرون تا  $170 \times 190$  میکرون میرسد و در صد حجمی آنها قابل ملاحظه نیست. دانه های منیتیت گاه توسط مجموعه ریز دانه های هماتیت جانشین شده اند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

در این نمونه بجز دانه های چند از هیدروکسیدهای آهن گوتیتی- لپیدوکروسیتی باافت کولوئیدی ظریف لایه و گاه متحدالمرکز و همچنین بقایایی از پیریت، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. پدیده اکسیداسیون و شرایط PH قلیائی در بوجود آوردن پارائنز فوق نقش اساسی داشته است. طی پدیده فوق، با انحلال بخشی از هیدروکسیدهای آهن و پراکنده شدن در سطح نمونه، نوعی آغشتگی زرد رنگ در نمونه قابل مشاهده است. اندازه دانه های جانشین شده بطور متوسط  $350 \times 250$  میکرون و حداکثر  $1 \times 0.8$  میلیمتر میباشد و در صد آنها ۱-۲٪ از حجم کلی سنگ است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

تذکره: شکل گیری همزمان گانگ و کانپها هیدروکسیدی آهن منظره ای از بافت کولوئیدی را در سطح مقطع نمونه بوجود آورده است.

پیوست شماره سه

نتایج آنالیز شیمیائی اندیس ها

استاد ارشد  
مهندس ارشد  
مهندس ارشد

شرکت سازه های مهندسی ایران  
مختص سازه های فولادی  
آزمایشگاه مرکزی شیمی

Page: 1  
Date: 77/11/6

انواع آکشیانها  
نمونه های منطقه : غرب تهران  
اندپیس : گشودکیک

NO SAMPLR	CU		Pb		Zn	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Ga_1	1.05	-	-	25	-	440
Ga_7	-	150	-	25	-	24
Ga_8	-	360	-	35	-	30
Ga_9	-	420	-	25	-	48
Ga_10	2.63	-	-	20	-	120
Ga_13	1.80	-	-	20	-	146
Ga_14	1.56	-	-	<10	-	46
Ga_15	1.73	-	-	<10	-	94
Ga_16	-	10	-	50	-	81
Ga_19	2.13	-	-	<10	-	38
Ga_21	0.12	-	-	15	-	612
Ga_22	-	70	-	<10	-	68
Ga_23	-	60	-	<10	-	286
Ga_24	-	250	-	<10	-	40
Ga_25	-	170	-	<10	-	30
Ga_26	0.15	-	-	25	-	68
Ga_27	0.38	-	-	15	-	116
Ga_28	-	50	-	<10	-	24
Ga_29	-	30	-	<10	-	26
Ga_30	-	460	-	15	-	40

آزمایشگاه شیمی

آزمایشگاه شیمی

شرکت ملی صنایع مس ایران  
مجمع ملی سرچشمه  
آزمایشگاه سونشیمی

Page:2  
Date:77/11/06

امور اکتشافات

نمونه‌های منطقه جنوب غربی شهرستان گنجه

اندیس : کتوکیک

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Gr_1	-	120	-	<10	-	34
Gr_2	-	170	-	<10	-	46
Gr_4	-	110	-	<10	-	32
Gr_6	-	70	-	<10	-	30
Gr_7	-	90	-	<10	-	30
Gr_8	-	110	-	<10	-	46
Gr_9	-	80	-	<10	-	52
Gr_10	-	110	-	<10	-	32
Gr_12	-	110	-	<10	-	64
Gr_13	-	110	-	<10	-	38
Gr_15	-	80	-	<10	-	34
Gr_16	-	110	-	<10	-	56
Gr_17	-	130	-	<10	-	46
Gr_19	-	100	-	<10	-	40
Gr_20	-	100	-	<10	-	40
Gr_21	-	60	-	<10	-	44
Gr_22	-	100	-	<10	-	30
Gr_23	-	110	-	<10	-	30
Gr_24	-	90	-	<10	-	112
Gr_25	-	50	-	<10	-	24

رئیس آزمایشگاه سونشیمی

مسئول آزمایشگاه

مرکز تحقیقاتی صنایع فلزی ایران  
 مجتمع ماس سوجن  
 آزمایشگاه مرکزی شیمیایی

Page: 3  
 Date: 77/11/06

امور اکتشافات

معدنهای منطقه جنوب غربی استان لرستان

اندیس: شیرکوه

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Sh_2	1.01	-	-	148	-	344
Sh_6	0.91	-	-	128	-	325
Sh_8	0.79	-	-	106	-	320
Sh_9	-	260	-	17	-	530
Sh_10	0.25	-	-	34	-	140
Sh_11	-	140	-	23	-	83
Sh_12	0.12	-	-	<10	-	10
Sh_13	-	940	-	28	-	50
Sh_14	-	270	-	<10	-	96
Sh_15	-	160	-	<10	-	80
Sh_16	-	840	-	<10	-	48
Sh_17	-	120	-	<10	-	91
Sh_18	-	440	-	17	-	93
Sh_19	-	140	-	<10	-	60
Sh_20	-	230	-	<10	-	40
Sh_21	-	300	-	<10	-	18
Sh_22	-	110	-	17	-	44
Sh_23	-	130	-	20	-	34
Sh_24	-	410	-	<10	-	140
Sh_30	-	300	-	17	-	24

آزمایشگاه شیمیایی

آزمایشگاه شیمیایی

مرکز تحقیقات زمینشناسی صنایع مس ایران

گسترش مس سرچشمه

آزمایشگاه مرکزی شیمی

انور اکتشافات

نمونه های منگنه بجنوب شهر سلسله گنج

اندیس بکم

Page: 1

Date: 77/11/06

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Km_1	0.14	-	-	50	-	100
Km_5	0.15	-	-	65	-	29
Km_9	2.92	-	-	65	-	73
Km_10	-	40	-	55	-	19
Km_12	-	60	-	40	-	46
Km_13	-	60	-	60	-	21
Km_17	-	330	-	465	-	104
Km_18	-	200	-	80	-	142
Km_19	0.15	-	-	65	-	126
Km_20	-	140	-	50	-	56
Km_21	-	170	-	40	-	198
Km_22	-	140	-	50	-	112
Km_23	-	160	-	60	-	97
Km_24	-	130	-	35	-	90
Km_25	-	110	-	60	-	146
Km_26	-	380	-	50	-	88
Km_27	-	390	-	50	-	5
Km_28	0.37	-	-	50	-	10
Km_29	-	100	-	35	-	80
Km_30	0.42	-	-	55	-	3

انور اکتشافات از صنایع مس سرچشمه

گسترش مس سرچشمه

شرکت ساینس و صنایع پارس ایران  
 مجتمع علمی سروپوشما  
 آزمایشگاه مرکزی شیمی

امور اکتشافات

Page: 5  
 Date: 7/11/06

نمونه های منطقه چنوب باغری به شهرستان لنگه ۲ پنج  
 آندریس بگو کتافات

NO SAMPLE	Cu		Pb		Zn	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
KK_1	-	100	-	106	-	90
KK_2	-	10	-	100	-	98
KK_3	-	60	-	83	-	68
KK_4	-	200	-	86	-	100
KK_5	-	140	-	88	-	206
KK_6	-	30	-	97	-	108
KK_9	-	250	-	86	-	138
KK_10	-	100	-	86	-	134
KK_11	-	200	-	77	-	206
KK_12	-	360	-	80	-	100
KK_13	-	40	-	94	-	44
KK_14	-	30	-	100	-	26
KK_16	-	50	-	80	-	46
KK_16	-	170	-	91	-	112
KK_17	-	230	-	94	-	40
KK_18	-	540	-	83	-	76
KK_19	-	820	-	103	-	64
KK_20	-	330	-	91	-	134
KK_23	-	180	-	137	-	26
KK_24	NO	SAMPLE	-	-	-	-

آندریس از آزمایشگاه شیمی

آندریس از مایشات



گزارش نتایج تست‌های شیمیایی  
 مجتمع مس سرچشمه  
 آزمایشگاه مرکزی شیمیایی

Page: 6  
 Date: 77/11/06

انور اکشایان

نمونه‌های منگانه، جنوب شرق شهرستان جیرفت

انداز: آفین

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn		MO	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Ag_2	-	120	-	70	-	150	-	47
Ag_3	-	90	-	48	-	36	-	43
Ag_4	-	120	-	27	-	36	-	8
Ag_6	-	660	-	70	-	60	-	20
Ag_7	-	260	-	100	-	128	-	42
Ag_8	-	300	-	10	-	16	-	41
Ag_10	-	370	-	39	-	164	-	43
Ag_11	-	630	-	33	-	292	-	184
Ag_12	-	80	-	21	-	20	-	16
Ag_13	-	280	-	30	-	60	-	20
Ag_15	-	400	-	42	-	66	-	360
Ag_16	-	120	-	36	-	44	-	26
Ag_18	-	310	-	39	-	80	-	16
Ag_19	0.34	-	-	32	-	61	-	130
Ag_21	0.63	-	-	24	-	70	-	20
Ag_25	0.16	-	-	30	-	48	-	13
Ag_26	1.39	-	-	96	-	86	-	26
Ag_27	1.02	-	-	30	-	114	-	16
Ag_29	1.17	-	-	24	-	132	-	14
Ag_30	1.00	-	-	15	-	106	-	12

انور اکشایان آزمایشگاه شیمیایی

مهندس آزمایشگاه

شرکت ملی صنایع مس ایران  
 مجتمع مس سرچشمه  
 آزمایشگاه مرکزی آزمایشی

Page: 7  
 Date: 77/11/06

انور اکشالیان

سمونه های منطقه جنوب شرق شهرستان بزم

اندیس: استگلاموشک

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn		MO	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Sn_1	-	100	-	61	-	76	-	70
Sn_2	-	530	-	61	-	106	-	120
Sn_4	0.14	-	-	61	-	114	-	27
Sn_5	-	130	-	33	-	22	-	120
Sn_7	-	310	-	30	-	24	-	30
Sn_9	-	40	-	3	-	30	-	80
Sn_10	-	180	-	2	-	106	-	160
Sn_11	-	200	-	2	-	46	-	35
Sn_12	-	010	-	00	-	100	-	105
Sn_13	-	80	-	33	-	32	-	130
Sn_14	-	340	-	30	-	56	-	30
Sn_15	-	740	-	2	-	54	-	100
Sn_16	-	160	-	6	0.24	-	-	130
Sn_17	-	280	-	16	-	28	-	20
Sn_18	-	60	-	39	-	820	-	55
Sn_21	-	130	-	7	-	192	-	20
Sn_23	-	30	-	39	-	724	-	80
Sn_26	0.51	-	-	3	-	86	-	35
Sn_28	1.09	-	-	5	-	417	-	80
Sn_30	0.88	-	0.91	-	0.24	-	-	170

انور اکشالیان آزمایشگاه مرکزی

مسئول آزمایشات

شماره گیت: ۱۱۱۱۱۱۱۱  
 مرکز تحقیقات زمینشناسی و ایزوتوپها  
 آزمایشگاه میکروآنالیز

انور اکبرخان

دوره کارشناسی ارشد: زمینشناسی، جنوب شرقی شهرستان بهم

اندیس: پرواز

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn		MO	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M	%	p.p.m
Pr_1	2.60	-	-	412	-	372	-	110
Pr_3	NO	SAMPLE	-	-	-	-	-	-
Pr_6	8.60	-	-	274	-	276	-	50
Pr_8	15.28	-	0.2	-	-	440	-	94
Pr_9	-	130	-	65	-	84	-	35
Pr_12	2.73	-	-	75	-	180	-	55
Pr_13	1.24	-	0.17	-	0.41	-	-	128
Pr_16	NO	SAMPLE	-	-	-	-	-	-
Pr_18	NO	SAMPLE	-	-	-	-	-	-
Pr_19	-	80	-	50	-	44	-	25
Pr_20	-	70	-	50	-	64	-	35
Pr_21	1.97	-	-	65	-	56	-	75
Pr_22	1.24	-	-	50	-	40	-	93
Pr_24	1.40	-	-	70	-	72	-	57
Pr_25	-	280	-	65	-	236	-	25
Pr_26	-	460	-	60	-	144	-	25
Pr_27	-	420	-	70	-	78	-	<10
Pr_28	-	22	-	50	-	104	-	80
Pr_29	-	60	-	50	-	116	-	20
Pr_30	-	60	-	60	-	112	-	25

مهندس آزمایشگاه شیمی

مهندس آزمایشگاه

شرکت ماسی-سینایع-سین ایروان  
 مجتمع ملی سرچشمه  
 آزمايشگاه مرکزی شیمی

Page:9  
 Date:77/11/06

ادراكتشافات  
 نمونه های متعلقه جنوب شهرستان بم  
 اندیس بگور دراز

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn		MO	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M
Gd_1	-	30	-	55	-	<10	-	46
Gd_3	-	30	-	70	-	34	-	30
Gd_4	-	50	-	75	-	30	-	20
Gd_5	NO SAMPLE							
Gd_7	0.12	-	-	70	-	21	-	110
Gd_8	-	60	-	13	-	<10	-	<10
Gd_9	-	Tr	-	5	-	<10	-	<10
Gd_10	-	14	-	10	-	<10	-	<10
Gd_12	-	Tr	-	80	-	41	-	190
Gd_13	-	20	-	65	-	<10	-	185
Gd_14	-	320	-	65	-	64	-	42
Gd_16	-	50	-	75	-	<10	-	<10
Gd_17	-	30	-	65	0.24	<10	-	155
Gd_18	-	Tr	-	105	-	26	-	<10
Gd_20	-	80	-	60	-	68	-	20
Gd_21	-	100	-	70	-	16	0.51	-
Gd_22	-	70	-	50	-	<10	-	<10
Gd_23	-	100	-	60	-	14	-	500
Gd_24	-	230	-	60	-	48	-	30
Gd_25	-	70	-	70	-	24	-	205

دراختشافات  
 آزمايشگاه مرکزی شیمی

مسئول آزمايشات  
 [Signature]

شرکت مهندسی مشاوران و پیمانکاران  
مجموعه صنایع سوزنی  
آزمایشگاه مرکزی شیمی

امور اکتشافات

Page:10  
Date:77/11/06

نمونه‌های منطقه جنوب شهرستان بم

اندایش بدورخ دره

NO SAMPLE	CU		Pb		Zn		MO	
	%	P.P.M	%	P.P.M	%	P.P.M	%	p.p.m
DO 1	-	140	-	60	-	34	-	28
DO_3	-	Tr	-	76	-	20	-	<10
DO_5	-	130	-	70	-	94	-	326
DO_6	-	Tr	-	51	-	120	-	<10
DO_7	-	Tr	-	50	-	20	0.11	-
DO_8	-	Tr	-	50	-	62	-	<10
DO_11	-	30	-	30	-	66	-	<10
DO_12	-	200	-	50	-	50	-	21
DO_16	-	Tr	-	40	-	72	-	117
DO_20	-	210	-	65	-	140	-	20
DO_21	-	160	-	65	-	136	0.45	-
DO_22	-	20	-	50	-	<10	-	26
DO_23	-	10	-	25	-	12	-	40
DO_24	-	260	-	40	-	32	-	11
DO_25	-	30	-	60	-	24	-	<10
DO_26	-	420	-	0	-	110	-	50
DO_27	-	280	-	0	-	24	-	<10
DO_28	-	260	-	0	-	14	-	37
DO_29	-	Tr	-	0	-	12	-	85
DO_30	-	40	-	30	-	204	-	100

مسئول آزمایشگاه شیمی

مسئول آزمایشات