

جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف سراسری ذخائر معدنی

شرح نتایج سه حلقه گمانه اکتشافی در محدوده

کانسار مس، مولیبدنیم پورفیری کالکافی

مجری طرح

مهندس محمدجواد واعظی‌پور

مشاور

شرکت توسعه علوم زمین

1381

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
مقدمه	1-1
	1
2	2- موقعیت جغرافیایی
3	3- خلاصه‌ای از زمین‌شناسی محدوده کانسار
4	4- نتایج حاصل از مطالعات اکتشافی مرحله قبلی
5	5- مطالعات اکتشافی انجام شده

6	5-1- شرح گمانه‌ها
6	5-1-1- شرح گمانه BH1
19	5-1-2- شرح گمانه BH2
27	5-1-3- شرح گمانه BH3
36	5-2- کانی‌سازی در گمانه‌ها
36	5-2-1- کانی‌سازی در گمانه‌ها BH1
37	5-2-1-1- تغییرات شدت کانی‌سازی مس، مولیبدنیم و طلا در گمانه BH1
40	5-2-2- کانی‌سازی در گمانه BH2
41	5-2-2-1- تغییرات شدت کانی‌سازی مس، مولیبدنیم و طلا در گمانه BH2
45	5-2-3- کانی‌سازی در گمانه BH3
46	5-2-3-1- تغییرات شدت کانی‌سازی مس، مولیبدنیم و طلا در گمانه BH3
49	6- ارزیابی عیار و ذخیره زون‌های کانی‌سازی
51	7- جمع‌بندی اطلاعات حاصله از مرحله حفاری گمانه‌های شناسایی
51	7-1- استوک گرانیتی دگرسان شده مس و مولیبدنیم‌دار
52	7-2- زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای سیلیسی - آرژیلی
53	8- بررسی‌های فنی و اقتصادی
57	9- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

گزارش حفاری شناسایی بر روی زون‌های مس و طلا دار کانسار

مس - مولیبدنیم پورفیری کالی کافی

1- مقدمه :

در ادامه عملیات اکتشافی انجام شده سطحی در مقیاس 1:1000 شامل نقشه توپوگرافی 1:1000، نقشه زمین‌شناسی 1:1000، مطالعات ژئوشیمیایی در مقیاس تفصیلی و حفر دو حلقه گمانه در مرحله شناسایی بر روی زون‌های طلا دار، دو زون حاوی کانی‌سازی یکی زون دگرسان شده کوارتز - سریسیتی غنی از مس و دیگری زون شبکه رگچه‌های سیلیسی شده طلا دار شناسایی و معرفی گردید که ادامه عملیات اکتشافی بصورت حفر چهار حلقه گمانه در مرحله شناسایی (دو حلقه گمانه بر روی زون مس‌دار و دو حلقه گمانه بر روی زون طلا دار) بر روی این دو زون پیشنهاد گردید (به گزارش نهایی مطالعات اکتشافی در کانسار مس - مولیبدنیم پورفیری کالی کافی و کانسار رگه‌ای - پلی متال خونی - شرکت توسعه علوم زمین، 1379 مراجعه شود). لذا این مرحله از عملیات اکتشافی پیرو قرارداد شماره 80-685 مورخ 80-12-14 بین طرح اکتشاف سراسری مواد معدنی و شرکت توسعه علوم زمین برای نظارت و برداشت و نمونه‌گیری چهار حلقه گمانه جمعاً به میزان 600 متر (عمق هر گمانه 150 متر) در دو زون مس و طلا دار فوق‌الذکر به انجام رسید. (لازم به ذکر است که حفر گمانه‌ها توسط شرکت زمین راد، طی یک قرارداد جداگانه با طرح اکتشاف سراسری ذخایر معدنی انجام شده است). از آنجا که حفر یکی از گمانه‌ها در زون طلا دار به علت سختی زیاد سنگها و عدم امکان جاده‌سازی بوسیله بولدوزر امکان‌پذیر نگردید، لذا فقط سه حلقه گمانه حفر، برداشت و نمونه‌گیری شد که شامل گمانه‌های BH1 و BH2 در زون مس‌دار و گمانه BH3 در زون شبکه رگچه‌ای طلا دار می‌باشد. گمانه‌های BH1 و BH2 به صورت عمودی تا عمق 150 متری و گمانه BH3 به صورت شیب‌دار با شیب 15 درجه بطرف خاور تا عمق 150 متری حفر شده است. در این مرحله از بررسی‌ها جمعاً تعداد 458 نمونه از گمانه‌ها بصورت پیوسته و فشرده تا یک سوم قطر مغزه از هر متر 1 نمونه برداشت و برای عناصر عناصر مس، مولیبدنیم و طلا و بطور موردی تنگستن، روی، قلع، نقره و سرب در آزمایشگاه طرح اکتشاف سراسری آنالیز گردید. علاوه بر آن جمعاً 9 نمونه برای مطالعات پتروگرافی و 26 نمونه برای مطالعات مقطع صیقلی و 5 نمونه برای آزمایش اشعه ایکس برداشت و مطالعه شده است.

در اینجا لازم می‌داند از خانم شهره عرفان که ترسیم لاگهای گمانه‌ها را به عهده داشته‌اند سپاسگزاری نماید.

2- موقعیت جغرافیایی :

کانسار کالکافی در فاصله 40 کیلومتری خاور معدن سری و روی نخلک و در فاصله 60 کیلومتری شمال خاوری شهرستان انارک قرار گرفته است. راه دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی نائین – انارک – خور است که در مقابل کانسار نخلک یک راه خاکی اتوموبیل‌رو بطرف خاور از این جاده جدا شده و پس از مسافت 30 کیلومتر به کانسار کالکافی می‌رسد.

محدوده کانسار دارای آب و هوای کویری و بیابانی با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های معتدل است. حداکثر درجه حرارت در تابستان بیشتر از 45 درجه سانتیگراد و حداقل درجه حرارت آن در زمستان زیر صفر می‌باشد. منطقه‌ای است کم باران، بطوریکه میزان بارندگی سالیانه آن کمتر از 100 میلی‌متر است. تراکم جمعیت در منطقه بسیار اندک بوده و شهرستان انارک در فاصله 60 کیلومتری جنوب باختری آن و آبادی عروسان در فاصله 30 کیلومتری خاوی آن از مهمترین مراکز جمعیتی منطقه می‌باشد. بجز مزرعه مشجری در میان راه خاکی نسبتاً هموار منتهی به کانسار که فقط چند دامدار در زمستان گوسفندان خود را در آن نگه می‌دارند و یک چاه آب منتهی‌الیه دره خوی که مورد استفاده دامداران قرار می‌گیرد، نشانه دیگری از آبادانی در شعاع 20 کیلومتری کانسار دیده نمی‌شود.

3- خلاصه‌ای از زمین‌شناسی محدوده کانسار :

محدوده کانسار از نظر ساختمانی در زون ساختاری ایران مرکزی و در زیر زون دگرگونه انارک – خور قرار گرفته است.

قدیمی‌ترین واحدهای سنگ چینه‌ای موجود در منطقه را مجموعه دگرگونه انارک با زمان پرکامبرین پسین تشکیل می‌دهد که در بخش‌های فوقانی به یک واحد مرمر – دولومیتی (مرمر لایخ) تبدیل می‌شود که دارای زمان کامبرین زیرین (معادل بخش فوقانی دولومیت سلطانیه) بوده و در شمال کانسار کالکافی نیز رخنمون داشته و کانی‌سازی سرب و روی خونی در آن تشکیل شده است.

مجموعه دگرگونه فوق را سنگ آهک متوسط تا ضخیم لایه اوربیتولین‌دار کرتاسه زیرین بطور ناهمساز می‌پوشاند که در جنوب خاوری توده کالکافی گسترش داشته و خود بطور دگرشیب توسط مجموعه آتشفشانی و آتشفشانی – آواری ائوس پوشیده شده است.

مجموعه دگگونه پرکامبرین و مجموعه آتشفشانی ائوسن را یک توده بزرگ گرانیتوئیدی با ترکیب گرانیتی، گرانودیوریتی تا کوارتز مونزونیتی و سینیتی قطع نموده که به شکل بیضی با قطر بزرگ 6/5 کیلومتر و قطر کوچک 5 کیلومتر ارتفاعات بلند منطقه (کوه کالکافی) را تشکیل می‌دهد. آخرین مرحله تفریق این فعالیت ماگمایی بعد از ائوسن (ائوسن بالا تا الیگومیوسن) به صورت یک استوک میکروگرانیت – مونزوسینیت پورفیری روشن رنگ در مرکز آن رخمون دارد که حاوی کانی‌سازی مس و مولیبدنیم نوع پورفیری و طلای اپی‌ترمال وابسته به آن می‌باشد که مطالعات اکتشافی انجام یافته بر روی آن موضوع این گزارش است.

4- نتایج حاصل از مطالعات اکتشافی مرحله قبل :

مطالعات اکتشافی انجام گرفته در مقیاس 1:1000 در محدوده‌ای به گسترش 120 هکتار در کانسار کالکافی شامل تهیه نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی 1:1000، مطالعات لیتوژئوشیمیایی در محدوده فوق و حفر یک حلقه گمانه اکتشافی به عمق حدود 112 متر در رگه سیلیسی پلی متال – طلا در قطع‌کننده توده پورفیری نشان می‌دهد که کانی‌سازی طلا عمدتاً در رگه‌های سیلیسی مربوط به فازهای آخرین فعالیت این توده تمرکز داشته و اغلب به صورت پلی متال طلا در شامل سرب، روی، مس، مولیبدنیم و طلاست. طلا عمدتاً بصورت آزاد در گانگ سیلیسی و یا بصورت انکلوزیون در کانه پیریت دیده می‌شود و بر اساس نمونه‌گیری‌های سطحی میزان 62463 تن کانسنگ با عیار میانگین 4 گرم در تن طلا در این رگه‌ها قابل پیش‌بینی است.

در مطالعات لیتوژئوشیمیایی بر اساس 187 نمونه میزان طلا در کانسار کالکافی بین چند میلی گرم تا حداکثر 13/2 گرم در تن و بطور میانگین 64 میلی‌گرم در تن گزارش شده است. در مطالعات کانی سنگین دانه‌های آزاد طلا به صورت زاویه‌دار تا نیمه گرد شده و اسفنجی در اندازه‌های 100 تا 250 میکرون در محدوده این کانسار شناسایی شده است.

دگرسانی در توده کالکافی از یک زون‌بندی منظم ویژه کانسارهای مس پورفیری تبعیت نمی‌نماید. دگرسانی در این توده عمدتاً از نوع کوارتز – سریسیتی تا آرژیلی است و دگرسانی پروپلیتی و پناسیک در آن حضور چشمگیر ندارد. در این بررسی‌ها دگرسانی در کانسار کالکافی به سه بخش سیلیسی، کوارتز – سریسیتی و آرژیلی تقسیم شده که کانی‌سازی مس و مولیبدنیم عمدتاً در زون کوارتز – سریسیتی تمرکز داشته کانی‌سازی طلا نیز در رگه‌های سیلیسی و یک بخش کم و بیش آرژیلی شده در زون کوارتز – سریسیتی که حاوی شبکه رگه‌های فراوان سیلیسی است تمرکز دارد. در این بررسی‌ها یک زون غنی از کانی‌سازی مس و مولیبدنیم در بخش میانی زون کوارتز – سریسیتی و یک زون شبکه رگه‌های در حاشیه خاوری آن به عنوان زون طلا در برای مطالعات اکتشافی بعدی معرفی و چهار حلقه گمانه تا عمق 150 متری (در هر زون 2 گمانه) بر روی آنها

پیشنهاد شده است. گسترش زون دگرسان شده مس – مولیبدنیم دار برابر حدود 440×180 مترمربع و زون شبکه رگچه‌ای طلا دار 370×230 مترمربع است.

5- مطالعات اکتشافی انجام شده :

مطالعات اکتشافی انجام شده در این مرحله از بررسی‌ها شامل حفر سه حلقه گمانه شامل گمانه‌های BH1 و BH2 در زون دگرسان شده مس – مولیبدنیم دار و BH3 در زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای طلا دار همراه با برداشت و نمونه‌گیری‌های مربوطه است که بشرح زیر می‌باشد :

5-1- شرح گمانه‌ها :

5-1-1- شرح گمانه BH1 :

این گمانه به عمق 150 متر با شیب قائم در بخش باختری زون دگرسان شده حاوی کانی‌سازی شدید مس به صورت ملاکیت و آزوریت در درزه‌ها برداشت و تحت آزمایش اندازه‌گیری مس، مولیبدنیم و طلا و به صورت مورد تحت آزمایش اندازه‌گیری تنگستن، سرب، قلع و نقره و روی قرار گرفت. مغزه‌های این گمانه از مونزوگرنیت تا کوارتز مونزونیت بیوتیت‌دار، ریز تا متوسط بلور و به ندرت درشت بلور و خاکستری رنگ تشکیل می‌گردد که درزه‌های پرشیب 90 درجه در آن فراوان بوده و در بسیاری از این درزه‌ها رگچه‌های کوارتز خاکستری رنگ و رگچه‌های سولفیدی کالکوپیریت و پیریت مشخص است که عموماً با رگچه‌های کوارتز همراه کالکوپیریت و پیریت به صورت پراکنده نیز در سنگ دیده می‌شود همچنین مولیبدنیت تیغه‌ای منشوری تا فیبری شکل و گاه توده‌ای بصورت هم رشد با کالکوپیریت تشکیل یافته است. تا عمق 50 متر می‌توان زون اکسیده برای این گمانه در نظر گرفت که در این زون، اکسیداسیون رگچه‌ها و دانه‌های سولفید و نیز در برخی نقاط، اکسیداسیون فراگیر متن سنگ قابل مشاهده است. عمق 50 تا 75 متر زون گداز از اکسید به زون سولفید بوده که در آن بسیاری از رگچه‌ها و دانه‌های سولفیدی به طور کامل یا به طور بخشی تبدیل به کانی‌سازی اکسیده شده و کانی‌های اکسیده شامل رگچه‌های لیمونیت، هماتیت و نیز لپیدوکروسیت در اطراف رگچه‌ها و دانه‌های کالکوپیریت می‌باشد.

تا عمق $3/4$ متر واریزه قطعات خرد شده و هوازده میکرومونزوگرنیت دیده می‌شود، در حالیکه فلدسپات‌های آن کم و بیش کائولنی شده‌اند. از عمق $3/4$ تا $4/60$ متر میکرومونزوگرنیت خاکستری رنگ، هوازده و خرد شده، همراه با آرژیلی شدن فلدسپات‌ها مشاهده می‌شود.

از عمق 4/60 تا 5/50 متر زیر بلور، خاکستری رنگ سیلیسی شده به صورت رگچه‌های کوارتز خاکستری رنگ پرشیب (با شیب حدود 60 تا 90 درجه) که همراه با رگچه‌هایی از مالاکیت می‌باشد. از عمق 5/60 تا 7/20 متر ریز بلور قرمز رنگ ناشی از اکسیدسیون، هوازده و خرد شده. رگچه‌هایی از مالاکیت در میان رگچه‌های اکسید آهن به چشم می‌خورد.

از عمق 7/20 تا 8/20 متر، ریز تا متوسط بلور، خرد شده و هوازده با رگچه‌های مالاکیت و گاه رگچه‌های کوارتز خاکستری رنگ. تا عمق 30 متر بافت سنگ عمدتاً متوسط بلور و گاه ریز بلور است.

از عمق 8/0 متر درزه‌های 90 درجه که در بسیاری از آنها رگچه‌های کوارتز خاکستری رنگ و گاه اکسید آهن دیده می‌شود. از عمق 12/0 تا 16/0 متر سیلیسی شده با رگچه‌های کوارتز با شیب‌های عمدتاً 30، 40 و 70 درجه و نیز درزه‌های خردشدگی پر شده از اکسید آهن و گاه مالاکیت و آزوریت با شیب 75 تا 90 درجه. از عمق 12/60 تا 12/80 متر رگچه‌ای از آزوریت با شیب 30 درجه و به ضخامت بیش از 15 سانتیمتر، حاوی 6/4% مس، 913 pp مولیبدیم و 0/17ppm طلاست.

از عمق 16/0 تا 18/0 متر کانی‌سازی قوی‌تر شده به نحویکه اکسید شدن کانیها سنگ را قرمز رنگ کرده است. همچنین کائولنی شدن گسترده فلدسپات‌های سنگ (Selective Kaolinization) به چشم می‌خورد. در تصویر شماره 1 نمایی از سنگ‌های مغزه این گمانه از عمق 13/0 تا 18/0 متر دیده می‌شود.

از عمق 18/0 متر رگچه‌های کوارتز با شیب 50 تا 70 درجه و نیز رگچه‌های مالاکیت و آزوریت متقاطع که بویژه از عمق 20/60 تا 20/90 متر مشخص و همراه با خردشدگی شدیدتر می‌باشد. در حالیکه از عمق 2/60 تا 21/0 متر کانی‌سازی مس قوی‌تر بوده، از عمق 22/5 تا 23/0 متر خرد شده.

از عمق 23/0 تا 30/0 متر خردشدگی نسبی عمدتاً به واسطه رگچه‌های 90 درجه اکسید آهن و گاه کائولن و مالاکیت و نیز درزه‌های 30 درجه مالاکیت و اکسید آهن.

از عمق 25/60 تا 26/0 متر اکسید آهن قرمز رنگ در متن سنگ همراه رگچه‌های فراوان و ظریف 25 تا 30 درجه اکسید آهن و نیز رگچه‌های کم شمار و متقاطع کوارتز خاکستری.

از عمق 30 تا 34/0 متر ریز تا متوسط بلور و خاکستری رنگ و سیلیسی شده با رگچه‌های عمدتاً 50 درجه کوارتز و مالاکیت و نیز درزه‌های متقاطع با شیب‌های مختلف عمدتاً همراه با رگچه‌های مالاکیت که در برخی از آنها کالکوپیریت اکسید نشده مشهود است، و گاه رگچه‌های مولیبدینیت سیاه رنگ.

از عمق 34/0 تا 35/20 متر کانی‌سازی مس قوی‌تر بوده.

از عمق 35/4 تا 36/0 متر شدیداً سیلیسی شده، بنحوی که عمدتاً از سیلیس تشکیل شده، خاکستری رنگ، و با خردشدگی نسبی و نیز همراه با رگچه‌های مالاکیت.

از عمق 36/0 تا 39/10 متر سنگ میزبان کانی‌سازی، متوسط بلور و همراه با رگچه‌های متقاطع کالکوپیریت است.

در فاصله 36/0 تا 37/0 متر یعنی در نمونه BH1-37 رگچه‌های آزوریت متقاطع (تصویر شماره 2).

از عمق 39/10 متر تا 40/10 مجدداً ریز بلور و اکسید شده به رنگ زرد تا قهوه ای و همراه با رگچه‌های مالاکیت فراوان، شدیداً خرد شده با R.Q.D صفر.

از عمق 40/10 تا 46/0 متر مجدداً متوسط بلور تا حدی کائولنی شده با چند رگچه کم شمار مالاکیت با خردشدگی نسبی.

از عمق 46/0 تا 49/0 متر رگچه‌های 40 و 60 درجه مالاکیت و اکسید آهن لیمونیت و هماتیت.

از عمق 49/0 تا 50/0 متر و 53/0 تا 54/0 متر سیلیسی شده به صورت رگچه‌های ظریف کوارتز خاکستری رنگ و نیز از 53/0 تا 58/0 متر کائولنی شدن فلدسپاتها (Selective Kaolinization) و نیز در بسیاری از درزه‌ها، کائولن دیده می‌شود.

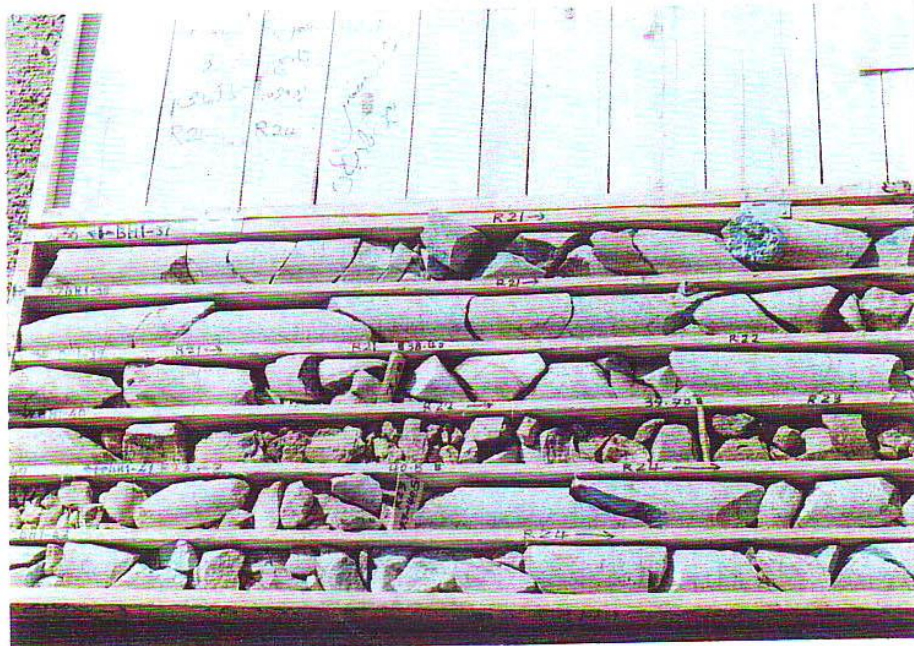
تصویر شماره 1- نمایی از خردشدگی در سنگهای مونزوگرانیت تا کوارتز مونزونیت ریز بلور سیلیسی شده همراه با رگچه‌های مالاکیت و آزوریت و نیز سنگهای لیمونیتی و هماتیتی شده.

عمق 12 تا 18 متری گمانه BH1

تصویر شماره 2- نمایی از رگچه‌های آزوریت و مالاکیت عمق 36/0 تا 42/0 متر مغزه گمانه BH1 کائولن دیده می‌شود.



تصویر شماره ۱- نمایی از خرد شدگی در سنگهای مونزوگرانیت تا کوارتز مونزونیت ریز بلور سیلیسی شده همراه با رگچه های مالاکیت و آزوریت و نیز سنگهای لیمنیتی و هماتیتی شده.
عمق ۱۲ تا ۱۸ متری گمانه BH1



تصویر شماره ۲- نمایی از رگچه های آزوریت و مالاکیت عمق ۳۶/۰ تا ۴۲/۰ متر مغزه گمانه BH1 کانولین دیده میشود.

از عمق 66/0 متر سنگ ریز تا متوسط بلور.

از عمق 57/0 تا 65/50 متر رگچه‌های کالکوپیریت به ضخامت کمتر از 0/5 میلیمتر و متقاطع با شیب‌های 50، 60 و 80 درجه و نیز دانه‌های ریز و قطعات کالکوپیریت که عمدتاً در طرفین و نزدیک رگچه‌های آن به چشم می‌خورد.

از عمق 65/50 تا 73/0 متر اکسیداسیون آهن در رگچه‌های 60 تا 90 درجه (تصویر شماره 3) به ویژه از 68/0 تا 69/0 متر که تا حدی برشی شده است. در این فاصله (69/0 - 65/50 متر) سولفید دیده نمی‌شود و سولفیدها عموماً اکسید شده هستند.

از 67/0 متر متوسط بلور.

از عمق 73/90 متر تا 48/8 متر یعنی نمونه BH1-75 شدیداً خرد شده به واسطه تعداد فراوان درزه‌های دارای اکسید آهن با شیب 90 درجه.

از 75/0 متر درزه‌های 35 درجه و گاه متقاطع.

از عمق 76/0 تا 79/65 متر سیلیسی شده شامل رگچه‌های سیلیسی ظریف به ضخامت کمتر از 0/5 میلیمتر و دانه‌های پراکنده کالکوپیریت و گاه پیریت کم رنگ با سیستم کوبیک.

از عمق 79/65 تا 80/25 متر خرد شده بوده و سنگ لیمونیتی شده می‌باشد (نمونه BH1-81).

از عمق 80/25 تا 87/0 متر رگچه‌های نازک عمدتاً به ضخامت $<0/5\text{mm}$ و به ندرت تا 1 میلیمتر و دانه‌های پراکنده کالکوپیریت و نیز دانه‌های پیریت دیده می‌شود.

از عمق 86/0 تا 90/0 متر خرد شده می‌باشد.

از عمق 88/0 تا 89/0 متر سیلیسی شده.

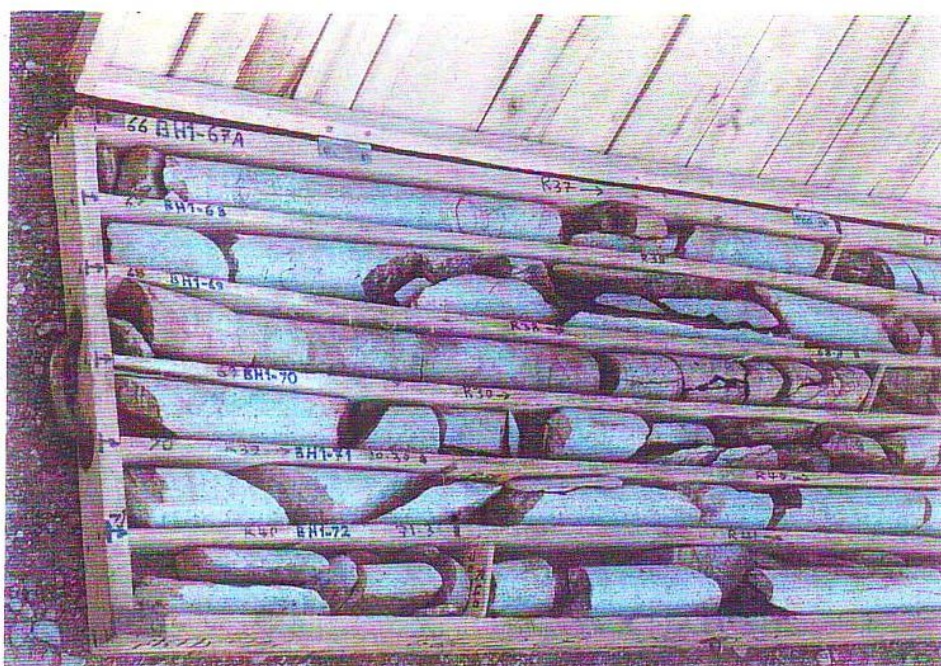
از عمق 35/20 تا 90/0 متر تغییرات شدید میزان کانی‌سازی مس و مولیبدنیم به چشم نمی‌خورد.

از عمق 90/0 تا 92/0 متر شدیداً برشی شده تا حد میکروبرش و کائولنی شده همراه با کالکوپیریت و پیریت ریز و فراوان تا جایی که می‌توان گفت بیش از 25% از سنگ را سولفید تشکیل می‌دهد. به ویژه از عمق 90 تا 91 متر کانی‌سازی قوی‌تری نشان می‌دهد. تصویر شماره 4 نمایشی از سنگ میکروبرشی پرعیار از کالکوپیریت و پیریت از عمق 90/50 متر است.

تصویر شماره 3- نمایی از درزه‌های پرشیب تا 90 درجه دارای اکسید آهن. از عمق 66/0 تا 72/0

متر گمانه BH1

تصویر شماره 4- نمایی از سنگ‌های برشی شده و پرعیار از پیریت و تا حدی کالکوپیریت به صورت ریز بلورهای پراکنده. از عمق 90/50 متر گمانه BH1



تصویر شماره ۳- نمایی از درزه‌های پرشیب تا ۹۰ درجه دارای اکسید آهن. از عمق ۶۶/۰ تا ۷۲/۰ متر گمانه BH1



تصویر شماره ۴- نمایی از سنگهای برشی شده و پرعیار از پیریت و تا حدی کالکوپیریت به صورت ریز بلورهای پراکنده. از عمق ۹۰/۵۰ متر گمانه BH1

از عمق 92/0 تا 96/0 متر خردشدگی نسبی به چشم می‌خورد.

در عمق 92/60 متر رگچه‌های سیاه رنگ اکسید شده در تصویر شماره 5 دیده می‌شود.

در فاصله 95/0 تا 96/0 و نیز در 97/4 تا 97/5 متر قطعات خاکستری رنگ و کائولنی شده 5 تا 8 سانتیمتری از سنگ ریز بلور و تا حدی برشی شده و پرعیار از سولفید در میان میکورگرانیت خاکستری رنگ.

در عمق 92/0 تا 98/0 متر همچنان دانه‌ها و قطعات پراکنده کالکوپیریت و مولیبدنیت قابل مشاهده است که مقدار آن کم و زیاد می‌شود.

از عمق 98/0 متر میزان کالکوپیریت با کاهش روبرو شده و این کاهش تا عمق 101 متر ادامه داشته و در این عمق مجدداً مقدار آن با افزایش همراه است. در این فاصله درزه‌ها با شیب حدوداً 65 درجه دیده می‌شود.

از عمق 96/0 تا 102/0 متر کائولنی شدن سنگها مشخص است در حالیکه از عمق 102 متر به پائین از شدت کائولنی شدن سنگها کاسته می‌شود.

از عمق 102/0 تا 107/0 متر کائولنی شده و پراکندگی ضعیفی از دانه‌های ریز کالکوپیریت و مولیبدنیت و به ندرت رگچه‌های آن به چشم می‌خورد.

از عمق 107/0 تا 108/0 متر شدن بیشتر کائولنی شدن پدیدار شده و میزان کانی‌سازی همچنان ضعیف است.

از عمق 108/0 تا 111/0 متر میزان کانی‌سازی مس و مولیبدنیم افزایش دارد.

از عمق 111/0 تا 113/30 متر مغزگیری نشده که دلیل آن شسته شدن مغزه بوده است.

از عمق 113/30 تا 114/0 متر سنگ ریز بلور و پرعیار از پیریت و تا حدی کالکوپیریت ریزبلور و پراکنده.

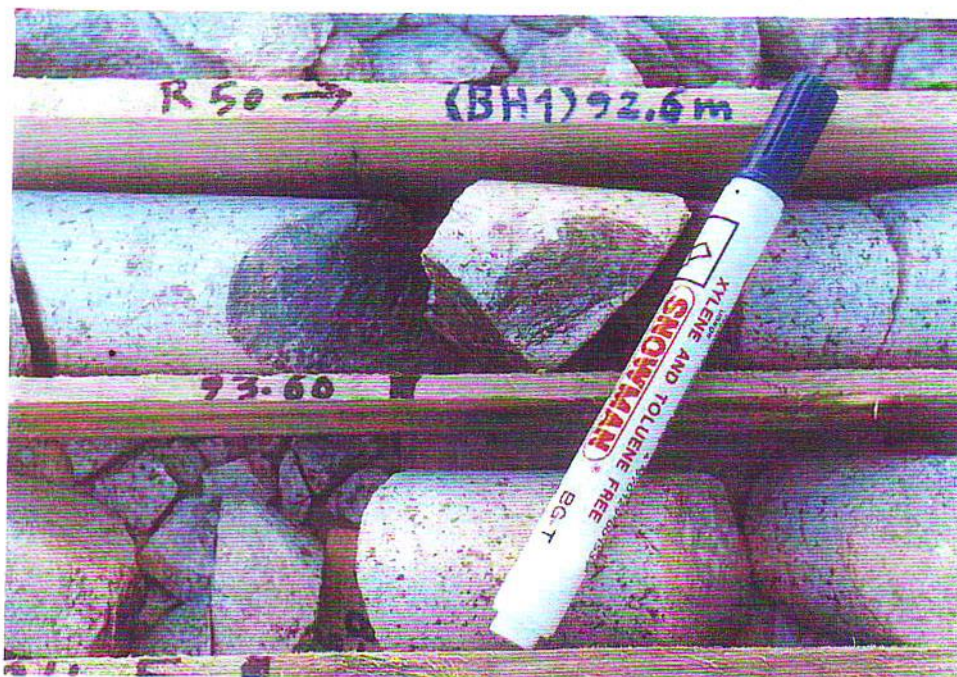
از عمق 114/0 تا 117/0 متر سیلیسی شده و ریزبلور و تا حدی پرعیار از پیریت ریز و پراکنده.

با توجه به مشخصات ماکروسکوپی و آنچه از میزان نتایج آزمایش می‌توان نتیجه گرفت، از عمق 90 متر کانی‌سازی مولیبدنیم تقویت شده و همراه با آن کانی‌سازی مس نیز تا حدی پرعیار شده و شدت گرفتن کائولنی شدن سنگ نیز مشاهده می‌شود.

از عمق 117/0 تا 118/0 متر سیلیسی شدن کاهش و مجدداً از 118/0 متر افزایش می‌یابد که به صورت رگچه‌های متعدد و متقاطع سیلیس همراه با رگچه‌هایی از کالکوپیریت و تا حدی پرعیار و تا حدی کائولنی شده بوده و این وضعیت تا عمق 127/0 متر ادامه دارد.

از عمق 115/0 تا 127/0 متر کم و بیش خرد شده است.

از عمق 127/0 متر دگرسانی کائولنی کاهش و دگرسانی سیلیسی افزایش دارد که به صورت رگچه‌هایی متقاطع سیلیس است. همچنین میزان کالکوپیریت با کاهش همراه بوده و کاهش آن در عین سیلیسی بودن سنگها همچنان تا عمق 139/0 متر ادامه دارد.



تصویر شماره ۵- نمایی از رگچه‌های سیاه اکسیداسیون. عمق ۹۲/۶ متر گمانه BH1

تصویر شماره ۵- نمایی از رگچه‌های سیاه اکسیداسیون. عمق 92/6 متر گمانه BH1

از عمق 139/0 متر افزایش مجدد کانی‌سازی مس به صورت کالکوپیریت به صورت رگچه‌ای و دانه‌های پراکنده به ویژه همراه با بخش‌های سیلیسی شده همراه با رگچه‌های سیلیسی، دیده می‌شود. از عمق 142/85 تا 143/25 متر کانی‌سازی پرعیار مولیبدنیت و کالکوپیریت پراکنده سیاه رنگ و سیلیسی شده میکروبرشی شده دیده می‌شود (تصویر شماره 6). از عمق 143/25 تا 143/70 متر به شدت کائولنی و میکروبرشی شده و پرعیار از کالکوپیریت. از عمق 143/70 تا 144/50 متر سنگ مونزوگرانیت و تا حدی کائولنی شده. از عمق 144/50 تا 145/0 متر میکروبرش شدیداً کائولنی شده و پرعیار از پیریت و کالکوپیریت پراکنده و ریز (تصویر شماره 7).

از عمق 145/0 تا 150/0 متر کم و بیش سیلسی شده، با رگچه‌های سیلسی پرشیب و رگچه‌های کوچک و ظریف و دانه‌های پراکنده و کم عیار کالکوپیریت در سنگ گرانیت آکالن متوسط تا درشت بلور.



تصویر شماره 6- نمایی از سنگهای برشی و تا حدی کائولینی و پرعیار از کالکوپیریت پراکنده در نمونه BH1-143 و رگچه مگنتیتی کنار آن در گمانه BH1



تصویر شماره 7- نمایی از سنگهای برش شده همراه با پیریت پراکنده و ریز بلور در عمق 144/60

متر گمانه BH1

2-1-5- شرح گمانه BH2

این گمانه به عمق 150/0 متر با شیب قائم در سنگهای بخش شرقی زون دگرسان شده حاوی کانی‌سازی شدید مس به صورت مالاکیت و آزوریت حفاری گردیده و از مغزه‌های حفاری شده آن تعداد 157 نمونه برداشت و تحت آزمایش اندازه‌گیری مس، مولیبدنیم و طلا و نیز بصورت موردی اندازه‌گیری تنگستن، قلع و نقره قرار گرفت. نتایج این آزمایش‌ها و همچنین نتایج مطالعه مقاطع صیقلی 3 نمونه، مطالعه سنگ‌شناسی 4 نمونه در لاگ آن ثبت و مشخص شده است. سنگهای مغزه این گمانه با ترکیب گرانیت آلكالن تا مونزوگرانیت ریز تا متوسط بلور و گاه با بافت پورفیری است.

کانی‌سازی مس و مولیبدنیم عمدتاً به صورت رگچه‌های پرشیب 60 تا 90 درجه همرا و در طول رگچه‌های سیلیسی به رنگ خاکستری تا خاکستری تیره و نیز دانه‌های ریز و پراکنده در متن سنگ و نیز داخل و حاشیه رگچه‌های سیلیسی مشخص است.

عمق زون اکسیده به 48/5 متر می‌رسد. از عمق 48/5 تا 75/0 متر را می‌توان زون گذار از اکسید به سولفید در نظر گرفت و زون سولفید از عمق 75/0 متر به پایین دیده می‌شود. در بخش اکسید کانیهای حاصل از اکسیداسیون شامل لیمونیت، هماتیت، مالاکیت، آزوریت و لپیدوکروسیت به چشم می‌خورد.

دگرسانی‌های دیگر از جمله سیلیسی شدن، کائولنی شدن، کربناتی شدن، کلریتی شدن و سریسیتی شدن نیز دیده می‌شود.

سیلیسی شدن سنگها به صورت رگچه‌های عموماً پرشیب حدود 70 تا 90 درجه و گاه به شکل رگچه‌های پرکننده درزه‌های متقاطع و نامنظم می‌باشد. رنگ رگچه‌های سیلیسی خاکستری تا خاکستری مایل به صورتی است. عموماً در بخشهای سیلیسی شده کاهش میزان بیوتیت دیده می‌شود. کائولنی شدن سنگها بصورت رگچه‌های کائولن و نیز کائولنی شدن انتخابی برخی کانیهای سنگ در سراسر گمانه، کم و بیش قابل مشاهده است.

از عمق 4/0 تا 4/30 متر سنگهای هوازده و خرد شده گرانیت آلکان، سپس گرانیت آلکالت کم و بیش خرد شده، با درزه‌های 75 تا 85 درجه یک رگچه آزوریت با شیب 85 درجه و رگچه‌های دیگر آزوریت 20، 40 و 50 درجه تا عمق 6/0 متر است.

از عمق 6/0 تا 7/30 متر شدیداً سیلیسی شده به صورت رگچه‌های سیلیس فراوان با شیب 58 تا 62 درجه در سنگهای گرانیت آلکان ریز بلور و دارای کمتر از 10% بیوتیت.

از عمق 6/0 متر، پراکندگی رگچه‌های آزوریت کاهش یافته و جای آنرا رگچه‌های مالاکیتی می‌گیرد، اگرچه مقدار و ضخامت آن کمتر بوده و به کمتر از 2 میلیمتر می‌رسد.

از عمق 8/8 متر اکسید منگنز دندریتی در درزه‌های پرشیب تا 90 درجه و درزه‌های دیگر پدیدار می‌شود که تا انتهای گمانه در بسیاری از درزه‌ها می‌توان آنرا دید.

از عمق 70/30 تا 11/20 متر شدت سیلیسی شدن کاهش داشته و سپس تا 12/0 متر سیلیسی شده است.

از عمق 12/0 متر خردشدگی کاهش یافته و به صورت درزه‌های 30 و 50 درجه برخی همراه با رگچه‌های مالاکیت و آزوریت می‌باشد.

از عمق 15/4 تا 15/7 متر کانی‌زائی قوی مس، شامل قطعات درشت چند سانتی‌متری مالاکیت با 3%/9 مس و 818 ppm مولیبدنیم.

تا عمق 16/70 متر همچنان گرانیت آلکان ریز بلور بوده و از 12/0 تا 16/70 متر به ندرت همراه با رگچه‌های سیلیسی با شیب 50 درجه است ولی همچنان اکسیدهای مس قابل مشاهده است.

از عمق 16/70 تا 17/30 متر خردشدگی شدید، برشی شده، سیلیسی شده تا حدی کائولنی شده با رگچه‌های و قطعات مالاکیت و گاه آزوریت.

از 19/0 تا 21/65 متر کانی‌سازی مس قوی‌تر می‌گردد. چنانکه در لاگ قابل مشاهده است در این فاصله میزان طلا نیز بالا رفته و تا 0/43 ppm می‌رسد.

از 19/0 تا 25/0 متر اگرچه میزان مس تغییر چندانی نداشته با وجود این میزان طلا با افزایش نسبی به میانگین 0/17 ppm می‌رسد.

از عمق 25/80 بافت سنگ متوسط بلور است. در عمق 27/40 متر یک انکلاو سیلتستون خاکستری تیره به طول 7 سانتیمتر دیده می‌شود.

از عمق 25/80 تا 30/30 متر درزه‌ها عمدتاً 40 تا 80 درجه بوده و خردشدگی نسبتاً شدید است.

از عمق 30/30 متر شدن خردشدگی کاهش می‌یابد.

در عمق 30/50 متر آثار اکسید شده کالکوپیریت به صورت لپیدوکروسیت سیاه رنگ در بسیاری از درزه‌های پرشیب و متقاطع دیده می‌شود که در بخش میانی برخی از آنها، کالکوپیریت نجان یافته از اکسیداسیون دیده می‌شود.

در عمق 34/80 متر زون به ضخامت 15 سانتیمتر متشکل از رگچه‌های کم ضخامت ($<0.5\text{mm}$) کالکوپیریت با شیب 80 درجه.

از عمق 34/5 تا 35/0 متر شیب رگچه‌های کالکوپیریت حدوداً افقی بوده و رگچه‌های 58 درجه کوارتز نیز دیده می‌شود.

از عمق 30 تا 36/0 متر در برخی درزه‌های 30 تا 85 درجه، لیمونیت همراه با دانه‌های پراکنده پیریت و کالکوپیریت.

از 36/0 تا 37/0 متر رگچه‌های کم تعداد کالکوپیریت با شیب 60 درجه بوده و خردشدگی نیز کمتر است.

از 37/0 تا 48/0 متر خردشدگی نسبی با لیمونیتی شدن نسبتاً گسترده به صورت رگچه‌های 30، 40 و 90 درجه همراه با کائولن شدن انتخابی کانیهای در گرانیته آکالن ریز تا متوسط بلور.

از عمق 19/0 تا 45/0 متر کاهش بیشتر کانی‌سازی.

از عمق 47/6 تا 48/10 متر درز 90 درجه لیمونیتی.

از عمق 48/0 متر خردشدگی و تعداد درزه‌ها کاهش داشته و کانی‌سازی به شدن ضعیف می‌گردد.

از عمق 48/0 تا 55/60 متر آثار اکسیداسیون خیلی محدود بوده و سپس تا 58/75 متر لیمونیتی شدن و کائولنی شدن درزه‌ها مشخص است.

از 58/75 تا 59/20 متر (نمونه BH2-64) چند رگه 70 درجه کالکوپیریت همراه با سیلیسی شدن محدود.

از 59/85 تا 61/25 (نمونه BH2-66) لیمونیتی شده.

از 61/25 تا 61/75 متر سیلیسی شده.

از عمق 64/0 تا 65/0 متر کائولنی شده.

از 61/75 تا 65/0 متر بیشتر رگچه‌ها لیمونیتی شده و همراه با چند رگه کمیاب کالکوپیریت و نیز دانه‌های پراکنده و ریز و درشت (تا اندازه 3-2 میلیمتر) کالکوپیریت و پیریت.

از عمق 65/0 تا 66/0 (نمونه BH2-71) تا حدی سیلیسی شده و بدون آثار اکسیداسیون.

از عمق 66/0 تا 69/80 متر کم و بیش سیلیسی و کائولنی شده و کانی‌سازی کم و بیش قوی به صورت رگچه‌ها و دانه‌های پراکنده کالکوپیریت، برخی اکسید شده.

از عمق 69/0 تا 69/80 متر مقدار کالکوپیریت بیشتر است.

از عمق 69/80 تا 71/0 متر کائولنی شده بدون سولفید مشخص.

از عمق 71/0 تا 72/0 متر تا حدی کائولنی شده و در قطعاتی که آثار کائولنی شدن ضعیف‌تر است، همراه با دانه‌های پراکنده کالکوپیریت.

از عمق 72/0 تا 77/0 متر سیلیسی شده همراه با رگچه‌ها و دانه‌های پراکنده و ریز کالکوپیریت و از 74/0 تا 77/0 متر تا حدی لیمونیتی شده.

از عمق 77/0 تا 79/45 متر کانی‌سازی قوی‌تر به صورت دانه‌های پراکنده کالکوپیریت در سنگ سیلیسی و لیمونیتی و هماتیتی.

از عمق 79/45 تا 82/0 متر نسبتاً خرد شده، با آثار اکسیداسیون نسبی در درزه‌های 60 تا 90 درجه به صورت لیمونیت و نیز بصورت لپیدوکروسیت در اطراف دانه‌های پراکنده.

از عمق 82/0 تا 5/20 متر، کم و بیش سیلیسی شده به صورت رگچه‌های متقاطع کوارتز، با دانه‌های پراکنده، تا ابعاد 3-4 میلیمتر و رگچه‌های فراوان کالکوپیریت.

از عمق 85/20 تا 88/50 متر با کانی‌سازی نسبی رگچه‌ها و دانه‌های پراکنده کالکوپیریت و پیریت، کم و بیش لیمونیتی و کائولنی شده.

از عمق 88/50 تا 89/80 متر کم و بیش سیلیسی شده، با کانی‌سازی قوی مس به صورت رگچه‌ها و دانه‌ها و قطعات کالکوپیریت و پیریت تا ابعاد 0/5 سانتیمتر و مولیبدنیت پراکنده و بسیار ریز در متن رگچه‌های سیلیس تیره رنگ.

از عمق 89/80 تا 90/40 متر کائولنی شده، بدون سولفید مشخص.

از عمق 90/40 تا 94/70 متر کم و بیش سیلیسی شده، با دانه‌های پراکنده و رگچه‌های کالکوپیریت و گاه پیریت و مولیبدنیت، وجود مولیبدنیت در رگچه‌های سیلیسی آنها را تیره‌تر نموده است.

از عمق 94/70 تا 95/25 متر با رگچه‌های بی‌نظم و دانه‌های ریز و پراکنده کالکوپیریت، گاه اکسید شده، و به مقدار فراوان، همراه با سیلیسی شدن ضعیف.

از عمق 95/25 تا 100/80 متر کم و بیش سیلیسی و کائولنی شده، همراه با دانه‌های پراکنده و رگچه‌های کالکوپیریت عموماً در طول رگچه‌های سیلیسی و گاه پیریت، و نیز مولیبدنیت در رگچه‌های سیلیس.

از عمق 100/80 تا 101/30 متر به دلیل وجود مولیبدنیت فراوان، رنگ سنگ خاکستری تیره تا سیاه رنگ بوده ضمن اینکه دانه‌های ریز و درشت (تا 4) و رگچه‌های کالکوپیریت نیز به مقدار زیاد در آن دیده می‌شود.

از عمق 101/30 تا انتهای گمانه دگرسانی کائولنی بر دگرسانی سیلیسی غلبه یافته و به صورت شاخص‌ترین آثار دگرسانی به شکل رگچه‌های کائولن در درزه‌های سنگ و کائولنی شدن متن سنگ خودنمایی می‌کند. تنها در بخش‌های کوچکی که در زیر ذکر می‌شود مجدداً دگرسانی سیلیسی نقش عمده را به عهده می‌گیرد. همراه با برجسته شدن نقش دگرسانی کائولنی از مقدار کانی‌سازی کالکوپیریت که کانی عمده مس‌دار است کاسته شده و کانی‌سازی مولیبدنیت مسلط می‌گردد. مولیبدنیت به صورت رگچه‌های عمدتاً پرشیب و دانه‌های پراکنده در سنگ و به ویژه در رگچه‌های سیلیسی و گاه همراه با دانه‌های پراکنده کالکوپیریت دیده می‌شود. وجود مولیبدنیت در رگچه‌های سیلیسی موجب تیره شدن آنها شده است.

از عمق 19/30 تا 112/80 متر دگرسانی سیلیسی عمده بوده و همراه با رگچه‌ها و دانه‌های ریز مولیبدنیت در متن سنگ و در رگچه‌های پرشیب تا 90 درجه کوارتز خاکستری تیره. در عمق 120/0 تا 121/30 متر عمیق‌ترین اثر اکسیداسیون به صورت رگچه‌های لیمونیت در درزه‌های 75 درجه دیده می‌شود ضمن اینکه حضور کالکوپیریت بسیار ضعیف است. از عمق 121/30 تا 126/0 متر حضور کالکوپیریت، نمود برجسته‌تری یافته که به صورت دانه‌های ریز و درشت تا 0/5 سانتیمتر کالکوپیریت پراکنده دیده می‌شود.

از عمق 126/0 متر مجدداً کانی‌سازی مولیبدنیت عمده می‌شود. دو بخش شدیداً سیلیسی شده به ضخامت 20 و 10 سانت در فاصله 129/30 تا 130/30 متر همراه با کانی‌سازی قوی مولیبدنیت و تا حدی کالکوپیریت به چشم می‌خورد.

از عمق 132/70 تا 133/70 متر دانه‌های ریز کالکوپیریت و مولیبدنیت پراکنده در سنگ‌های شدیداً خرد شده و سیلیسی شده قابل مشاهده است.

در بخش باقیمانده مغزه گمانه از 133/70 تا 150 متر چنانکه گفته شد مولیبدنیت بر کالکوپیریت غلبه یافته و به صورت دانه‌های ریز پراکنده و رگچه‌های مولیبدنیت همراه با رگچه‌های کوارتز پرشیب و خاکستری تیره تا سیاه رنگ دیده می‌شود. ضمن اینکه در برخی نقاط مقدار کالکوپیریت با اندکی افزایش همراه است که معمولاً با رگچه‌های پرشیب و گاه متقاطع کوانتز همراهی می‌گردد.

3-1-5- شرح گمانه BH3

این گمانه به عمق 150 متر با شیب 15 درجه و امتداد N90E در سنگ‌های زون دگرسان شده سیلیسی و کائولنی واقع در بخش شرقی کالکافی حفاری و تعداد 149 نمونه از آن برداشت و تحت آزمایش اندازه‌گیری مس، مولیبدنیم و طلا قرار گرفت. همچنین در تعداد 8 نمونه به شیوه موردی میزان عناصر پاراژنز تنگستن، سرب، قلع و روی اندازه‌گیری گردید که در لاگ این گمان درج شده است.

مغزه‌های بدست آمده از این گمانه با ترکیب کوارتز مونزونیت، مونزوگرانیت تا گرانودیوریت به رنگ خاکستری بوده که متحمل دگرسانی‌های کائولنی (آرژیلی)، سیلیسی، کربناتی، سریسیتی و لیمونتی شده است. بافت سنگ ریز تا متوسط بلور بوده که متناوباً جایگزین یکدیگر می‌گردند. در برخی نقاط گمانه نیز بافت پورفیری قابل تشخیص است. عمق زون اکسیداسیون را در این گمانه می‌توان در 65/0 متر تعیین نمود.

کانیهای عمده سولفیدی شامل کالکوپیریت، مولیبدنیت و پیریت است. کانی‌سازی مس و مولیبدن نسبت به دو گمانه دیگر در این گمانه ضعیف‌تر می‌باشد.

از ابتدا تا عمق 1/90 متر واریزه سنگهای گرانیت آلکالن و سپس تا عمق 5/0 متر گرانیت آلکالن هوازده، خرد شده، متوسط بلور و لیمونیتی شده بود ضمن اینکه از عمق 3/0 متر از شدت هوازدهگی کاسته می‌شود.

از عمق 4/0 تا 5/0 متر همراه با چند رگچه مالاکیت و رگچه‌های دندریتی اکسید منگنز در درزه‌های نامنظم دیده می‌شود (تصویر شماره 8).

از عمق 1/0 تا 8/0 متر میزان طلا نسبتاً بالا بوده و حداقل آن 0/018 ppm و حداکثر آن ppm 0/078 و میانگین آن ppm 0/036 می‌باشد. این بخش از مغزه گمانه، دگرسانی کمتری متحمل شده است.

از عمق 8/0 تا 64/0 متر دگرسانی کائولنی نسبتاً شدیدتر بوده و در حالیکه دگرسانی سیلیسی آن بصورت رگچه‌های سیلیسی، کاهش نسبی نسبت به بخش بالاتر دارد.

از عمق 5/0 تا 29/0 متر سیلیسی شده و کربناتی شده بود و کربناتی شدن به صورت رگچه‌های کربناتی قهوه‌ای رنگ و متعدد می‌باشد. شیب رگچه‌های کربناتی و سیلیسی عمدتاً پرشیب و بیش از 60 درجه تا 90 درجه بوده و خردشدگی مغزه‌ها به واسطه درزه‌های 60 تا 90 درجه و تقاطع این درزه‌ها با یکدیگر رخ داده است. تصویر شماره 9 نمایشگر بخشی از این سنگهاست.



تصویر شماره 8- نمایی از خردشدگی سنگها و رگچه‌های مالاکیت - آزوریت و اکسیدشدن سنگها در ابتدای گمانه BH3



تصویر شماره 9- نمایی از سنگهای خردشده و لیمونیتی گمانه BH3 از عمق 5/40 تا 9/80 متر از عمق 29/0 متر از تعداد رگچه‌های کربنات و در نتیجه، کربناتی شدن سنگ کاسته می‌شود.

از عمق 24/70 تا 27/0 متر خردشدگی سنگ کاهش یافته و سپس مجدداً سنگ‌های خرد شده بوده و مغز دیده می‌شود که به واسطه درزه‌های 60 و 90 درجه پیدا شده است.

از عمق 23/0 تا 38/0 متر دگرسانی عمده شامل کائولنی شدن و سیلیسی شدن می‌باشد.

از عمق 37/0 تا 38/0 متر خرد شده بود و در طول رگچه‌ای با شیب 80 تا 90 درجه اکسید آهن لیمونیت و کائولن قابل مشاهده است.

از عمق 38/0 کاهش قابل ملاحظه‌ای در شدت کائولنی شدن سنگ دیده می‌شود اگرچه هنوز رگچه‌های مک شمار و نازک به ضخامت کمتر از 0/5 میلیمتر را در برخی قسمت‌ها می‌توان مشاهده نمود. در عین حال سیلیسی شدن سنگ‌ها به صورت رگچه‌های پرشیب 65 تا 90 درجه ادامه دارد.

از عمق 41/0 تا 42/0 متر به دلیل شسته شدن مغزه‌ها فاقد مغزه بوده است. از عمق 42/0 تا 43/0 متر خردشدگی در سنگ‌ها دیده می‌شود.

به طور کلی از عمق 38/0 تا 59/0 متر به دلیل بروز درزه‌های 60 و 90 درجه، سنگ‌ها خرد شده بوده و در این درزه‌ها، رگچه‌های دندریتی سیاه رنگ اکسید منگنز و رگچه‌های ضعیف و کم تعداد اکسید آهن و کائولن دیده می‌شود.

از عمق 42/0 تا 53/0 متر فاقد کانی‌سازی سولفیدی مشخص.

از عمق 53/0 تا 67/0 متر رگچه‌ها و دانه‌های درشت تا 3 میلیمتر و کوبیک پیریت در داخل رگچه‌های سیلیسی پرشیب و در حاشیه این رگچه‌ها و همچنین رگچه‌های کمیاب مولیبدنیت به ضخامت تا 2 میلیمتر در همراهی با رگچه‌های کوچک نازک کالکوپیریت به ضخامت کمتر از 0/5 میلیمتر، به این ترتیب نتایج آزمایش نیز نشانگر کانی‌سازی قوی‌تر می‌باشد.

از عمق 57/0 متر شدت کانی‌سازی پیریت و کالکوپیریت تا حدی کاهش داشته ولی سنگ همچنان سیلیسی شده بوده و تا 65/0 متر خردشدگی ناشی از درزه‌های 90 درجه دارای اکسید آهن دیده می‌شود. ضمن اینکه تا عمق 70/0 متر رگچه‌های کم شمار تا 4 میلیمتر ضخامت و قطعات درشت تا 1 سانتیمتر پیریت را می‌توان دید.



تصویر شماره ۱۰- نمایی از رگچه آزوریت در عمق ۵۷/۸۰ متر و نیز رگچه‌های اکسید شده دیگر.

تصویر شماره ۱۰- نمایی از رگچه آزوریت در عمق ۵۷/۸۰ متر و نیز رگچه‌های اکسید شده دیگر.

اگرچه از عمق ۶۵/۰ متر به پائین نیز اکسیداسیون در برخی بخشها تا عمق ۸۵/۰ متر قابل مشاهده است ولی ضعیف بوده و به این ترتیب می‌توان عمق زون اکسیداسیون را در ۶۵/۰ متر تعیین نمود. میزان طلا از عمق ۶۴/۰ تا ۶۹/۰ متر کمی افزایش یافته و تا ۰/۴۴ppm می‌رسد ضمن آنکه میانگین طلا در این فاصله ۰/۱۸ppm است.

از عمق ۶۷/۰ تا ۷۷/۰ متر تا حدی کائولنی و لیمونیتی شده، خردشدگی به واسطه درزه‌های ۶۰ و ۹۰ درجه، بدون سولفید، تا حدی سیلیسی شده با رگچه‌های ۹۰ درجه سیلیس گاه همراه با کلسیت، با میانگین ۲۹۹/۸ppm مس و ۲۳۵ppm مولیبدنیم از ۱۰ نمونه.

از عمق ۷۷/۰ تا ۷۹/۰ متر و از ۸۰/۰ تا ۸۳/۰ متر همراه با کانی‌سازی ضعیف پیریت و کالکوپیریت به صورت رگچه‌ها و دانه‌های پراکنده، همچنان سیلیسی شده و درزه‌های کائولن‌دار کم شمار.

در میان بخش کانی‌سازی ضعیف فوق‌الذکر از عمق ۷۹/۰ تا ۸۰/۰ متر رگچه‌های پیریت و همراه آن و به مقدار کمتر رگچه‌های کالکوپیریت و نیز قطعات ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتری پرعیار از سولفید ریز و پراکنده و تا حدی کائولنی شده، با ۲۷۶ppm مس و ۱۰۰۷ppm مولیبدنیم.

از عمق ۸۳/۰ تا ۸۴/۰ متر کمی سیلیسی شده.

از عمق 84/0 تا 87/0 متر تا حدی کائولنی شده و نسبتاً خرد شده و همراه با اکسید آهن در برخی درزه‌ها.

از عمق 87/0 تا 89/0 متر سیلیسی شده همراه با دانه‌های پراکنده و کمیاب.

از عمق 89/0 تا 94/0 متر کائولنی شده با رگچه‌های 25 و 65 درجه کائولن، همراه با دانه‌های بسیار ریز و پراکنده کالکوپیریت و پیریت.

در واقع از عمق 83/0 متر کانی‌سازی مس بسیار ضعیف بوده و در عوض کانی‌سازی مولیبد تا حدی تقویت می‌گردد. این وضعیت تا عمق 110/0 متر ادامه می‌یابد به استثنای 92/0 تا 93/0 متر که کانی‌سازی قوی‌تر و مولیبدنیت موجب افزایش عیار مولیبدنیم آن شده است.

به این ترتیب که در عمق 92/30 متر رگچه کوارتز 82 درجه همراه با رگچه مولیبدنیت به ضخامت 1-2 میلیمتر و دانه‌های کوچک (کوچکتر از 3 میلیمتر) کالکوپیریت موجب بالا رفتن میزان مولیبدنیم تا 708ppm در عمق 92-93 متر شده در حالیکه میزان مس تغییر شاخصی ندارد.

از عمق 94/0 تا 96/0 متر نسبتاً سیلیسی شده، همراه با قطعاتی (تا ابعاد 3 میلیمتر) از کالکوپیریت و چند رگچه بسیار نازک ($<0/1\text{mm}$) کالکوپیریت و پیریت.

از عمق 94/0 متر پیریت به صورت دانه‌های بسیار ریز تا درشت و کوبیک در حاشیه و درون برخی رگچه‌های سیلیس.

از عمق 96/0 متر کاهش مشخص دگرسانی‌های سیلیسی و کائولنی به چشم می‌خورد.

از عمق 101/0 تا 109/0 متر دگرسانی محدود به چند رگچه کائولن 35 و 77 درجه همراه با دانه‌های بسیار ریز، پراکنده و بسیار کمیاب پیریت که در 105/0 تا 107/0 متر چند رگچه کالکوپیریت و نیز پیریت به رنگ زرد کدر با شیب 80 تا 90 درجه در طول رگچه‌های سیلیس دیده می‌شود.

از عمق 96/0 تا 109/0 متر با رگچه‌های پیریت و کالکوپیریت، رگچه‌های مولیبدنیت نیز مشاهده می‌شود که همراه با آثار خش گسلی (Slickenside) با شیب 55 درجه و 20 درجه

از عمق 698/0 تا 112/0 متر میزان طلا عمدتاً کمتر از 0/02ppm (20ppb) و به ندرت تا 0/05ppm (عمق 96/0 تا 97/0) می‌رسد.

از عمق 110/0 تا 117/0 متر با کانی‌سازی قوی‌تر به صورت رگچه‌های مولیبدنیت در طول رگچه‌های سیلیسی با شیب 60 تا 90 درجه و معمولاً همراه با رگچه‌های نازک ($<0/3\text{mm}$) و دانه‌های ریز کالکوپیریت و پیریت بوده و نیز حضور مولیبدنیم در رگچه‌های کوارتز موجب تیره شده رنگ این رگچه‌ها شده است. در سنگ مغزه دگرسانی عمده به صورت کائولنی شدن و تا حدی سیلیسی شدن و تاثیر اکسیداسیون رگچه‌ها به دلیل باز بودن درزه رگچه‌ها (تصویر شماره 11) مشخص است. آثار خش گسلی عموماً در رگچه‌های پرشیب کوارتز با شیب 30 تا 35 مشاهده می‌شود.

در این بخش همچنین میزان طلا به ویژه از عمق 112/0 تا 117/0 متر افزایش یافته که میانگین آن 0/198ppm بدست می‌آید.

از عمق 117/0 تا 150/0 متر به استثنای نمونه‌های BH3-125 با 4/78ppm طلا و BH3-127 با 0/13ppm طلا، بقیه نتایج کمتر از 0/08ppm بوده است.

از عمق 131/0 تا 139/0 متر از شدت دگرسانی و کانی‌سازی و خردشدگی کاسته شده و تنه رگچه‌های 90 درجه کم شماری از کوارتز همراه با رگچه‌های کوچک و دانه‌های ریز کالکوپیریت و مولیبدنیت دیده می‌شود.

از عمق 120/0 تا 150/0 متر رگچه‌های کلسیت در بسیاری از درزه‌ها قابل تشخیص است. از عمق 139/0 تا 150/0 متر از شدت دگرسانی باز هم کاسته شده و همچنان کانی‌سازی ضعیف کالکوپیریت مولیبدنیت و پیریت به صورت رگچه‌ها و دانه‌های ریز پراکنده در سنگ و همراه با رگچه‌های پرشیب کوارتز تا 90 درجه قابل مشاهده است.



تصویر شماره ۱۱- تأثیر اکسیداسیون بر رگچه‌ها به دلیل باز بودن درزه‌ها در عمق ۱۱۸/۰ - ۱۱۳/۰ در گمانه BH3

تصویر شماره ۱۱- تأثیر اکسیداسیون بر رگچه‌ها به دلیل باز بودن درزه‌ها در عمق 113/0-118/0 در گمانه BH3

5-2- کانی‌سازی در گمانه‌ها

5-2-1- کانی‌سازی در گمانه BH1 :

این گمانه به عمق 150 متر در بخش باختری زون دگرسان شده مس – مولیبدنیم‌دار به صورت عمودی حفر، برداشت و نمونه‌گیری شد. نمونه‌گیری به صورت پیوسته و فشرده و از هر متر یک نمونه بر اساس تغییرات سنگ چینه‌ای برداشت شد (در زون‌های کانی‌سازی در موارد کمتر از 1 متر نیز یک نمونه برداشت شد) جمعاً تعداد 150 نمونه از مغزه‌های این گمانه برداشت و برای عناصر مس، مولیبدنیم و طلا و بصورت مورد برای تعیین میزان قلع، تنگستن، سرب، روی و نقره آنالیز گردید.

بر اساس مطالعات پتروگرافی انجام شده بر روی دو نمونه به شماره‌های BH1-2T از عمق 32/7 متری و BH1-3T از عمق 48/7 متری بافت تمام بلورین شامل اورتوپرنیتی، پلاژیوکلاز (آلبیت – الیگوکلاز) کوارتز و بیوتیت داشته و ترکیب مونزگرانیت تا کوارتز مونزونیت بیوتیت‌دار را نشان می‌دهد (اصل نتایج ضمیمه گزارش است).

بر اساس مطالعات کانی‌شناسی مقطع صیقلی انجام گرفته بر روی 9 نمونه به شماره‌های BH1-1PO از عمق 67/7 متری، BH1-2PO از عمق 57/80 متری، BH1-3PO از عمق 67/4 متری، BH1-5PO از عمق 77/8 متری، BH1-6PO از عمق 92/6 متری، BH1-7PO از عمق 91 متری، BH1-8PO از عمق 125/3 متری و BH1-9PO از عمق 145 متری می‌توان نتیجه گرفت که پاراژنز کانی آن عمدتاً پیریت – کالکوپیریت، بورنیت، کالکوسیت، کولیت و بعضاً مولیبدنیت است که پیریت هم به صورت رگه‌ها و هم بصورت دانه‌های پراکنده در متن سنگ دیده می‌شود و اغلب به گوتیت تبدیل شده.

مولیبدنیت فقط در نمونه شماره BH1-1PO به صورت تیغه‌های فیبری شکل دیده می‌شود. کالکوپیریت خیلی کم در رگه‌ها و اغلب به صورت دانه‌های پراکنده در سنگ دیده می‌شود و اغلب بی‌شکل بوده و هم رشدی با بورنیت داشته و فقط در نمونه شماره BH1-1PO در حاشیه‌ها به کالکوسیت و کولیت تبدیل شده است.

با توجه به مطالعات فوق به جز بصورت جزئی در عمق 64/7 متری که تبدیل کالکوپیریت به کالکوسیت و کولیت دیده می‌شود، در بقیه نمونه‌ها کالکوپیریت عمدتاً بصورت هم‌رشدی با بورنیت قابل مشاهده است که نشان‌دهنده حرارت بالایی تشکیل و شرایط هیپوژن می‌باشد. بنابراین در گمانه

BH1 زون کانی‌سازی سوپرژن دیده نمی‌شود و به نظر می‌رسد غنی‌شدگی سولفید ثانویه بجز در بخش‌های کم عمق بطور محدود در بقیه گمانه دیده نمی‌شود. زون اکسیده با توجه به وجود مالاکیت و هیدروکسیدهای آهن حاصل از تجزیه پیریت و کالکوپیریت، تا عمق 67/5 متری نیز گسترش دارد. دگرسانی عمدتاً کوارتز - سریستی است که تحت تاثیر محلول‌های سطحی، آرژیلی نیز شده است (تا عمق 67/5 متری) ضمناً حضور بعضی بلورهای بیوتیت در امتداد شکستگی‌ها احتمالاً نمودی از دگرسانی پتاسیک در زونهای برشی شده و خرد شده (برش‌های نفوذی) می‌باشد.

1-2-5- تغییرات شدت کانی‌زایی مس، مولیبدنیم و طلا در گمانه BH1 :

بر اساس نتایج آنالیز 150 نمونه برداشت شده از مغزه‌های این گمانه میزان مس در آن عمدتاً بین 1000 تا 9990 گرم در تن متغیر است و به میزان کمتر بین 500 تا 1000 گرم در تن چند نمونه در بخش‌های سطحی، میانی و زیرین گمانه و کمتر از 500 گرم در تن عمدتاً در انتهای گمانه (از عمق 144/5 متر تا 150 متری) بوده و در چند نمونه در بخش‌های کم عمق (3/5 تا 43 متری) بین 1 تا 1/6 درصد می‌باشد. میانگین عیار مس در این گمانه 4165/4 گرم در تن می‌باشد.

میزان مولیبدنیم در این گمانه عمدتاً زیر 100 گرم در تن و به میزان کمتر از 100 تا 500 و 500 تا 1000 گرم در تن می‌باشد. عیار میانگین مولیبدنیم در این گمانه 255 گرم در تن محاسبه شده است. میزان طلا نیز در این گمانه عمدتاً کمتر از 0/1 گرم در تن (بین 20 میلی‌گرم تا 90 میلی‌گرم در تن) بوده و در چند نمونه بین 0/1 تا 0/7 گرم در تن و در یک نمونه در ابتدای گمانه (عمق 3/4 تا 4/6 متری) میزان طلا 2/7 گرم در تن اندازه‌گیری شده است.

- از عمق 3/40 تا 43/0 متر قوی‌ترین بخش کانی‌زایی مس و مولیبدنیم و طلا در گمانه BH1 دیده می‌شود. در این بخش، میانگین مس 6252/4ppm، مولیبدنیم 430/129ppm، و طلا 0/11ppm است. در این بخش، پنج نمونه دارای مس به میزان بیش از 1% دیده می‌شود.

- از عمق 43/0 تا 78/0 متر کاهش کانی‌زایی در هر سه مورد مشاهده می‌شود، به این ترتیب که میانگین مس، مولیبدنیم و طلا به ترتیب 3448/28ppm، 60/ppm62، 0/ppm038 کاهش یافته است.

- از عمق 78/0 تا 111/0 متر میانگین مس 4434/45ppm، مولیبدنیم 297/08ppm، و طلا 0/046ppm می‌باشد و این ارقام نشان‌دهنده افزایش نسبی مس، مولیبدنیم و طلا است.

- از عمق 111/0 تا 113/30 متر امکان نمونه‌گیری به دلیل عدم مغزگیری، وجود نداشته است.

- از عمق 113/30 تا 127/0 متر میانگین مس 3937/04ppm، مولیبدیم 179/93ppm، و طلا 0/096ppm است. چنانکه مشاهده می‌شود میزان مس و مولیبدیم کاهش نسبی نشان می‌دهد در حالیکه در مورد طلا افزایش جزئی به چشم می‌خورد.

- از عمق 127/0 تا 145/0 متر میانگین مس 1967/87ppm، مولیبدیم 136/14ppm و طلا 0/032ppm می‌باشد. در این بخش نیز هم چون بخش قبلی کاهش کانی‌زایی در هر سه مورد مس، مولیبدیم و طلا قابل تشخیص است.

- از عمق 145/0 تا 150/0 متر میانگین مس 412/4ppm، مولیبدیم 148/36ppm و طلا 0/01ppm است. به این ترتیب ملاحظه می‌شود میزان مس حدود 79% کاهش یافته در حالیکه میزان مولیبدیم نسبت به بخش پیشین افزایش محدودی نشان می‌دهد. میزان طلا کاهش یافته است. در این گمانه میانگین مس 2036/4ppm، میانگین مولیبدیم 481/3ppm و میانگین طلا 0/036ppm می‌باشد.

بر اساس برداشت‌های روی زمین زون اکسیده در پی گمانه تا عمق 50 متری و زون گذار (ترانزیشنال) بین 50 تا 74 متری و از آن به پایین زون سولفیدی است (لاگ گمانه BH1 ضمیمه گزارش است).

2-2-5- کانی‌سازی در گمانه شماره BH2 :

این گمانه در فاصله 235 متری خاور گمانه BH1 در بخش باختری زون دگرسان شده مس – مولیبدیم‌دار به صورت عمودی تا عمق 150 متر حفر، برداشت و نمونه‌گیری شده. نمونه‌گیری از مغزه‌های این گمانه بطریق فشرده و پیوسته از هر متر یک نمونه جمعاً به تعداد 154 نمونه (نمونه‌گیری از زونهای حاوی کانی‌سازی بر اساس ضخامت در موارد کمتر از 1 متر نیز انجام شده است) انجام و برای تعیین میزان مس، مولیبدیم و طلا و بطور موردی قلع، تنگستن و نقره مورد آزمایش قرار گرفت.

بر اساس مطالعات پتروگرافی انجام گرفته بر روی 3 نمونه به شماره های BH2-4T از عمق 66 متری و BH2-5T از عمق 83 متری و BH2-7T از عمق 148/2 متری دارای بافت گرانولار هیپ ایدیومورفیک و کانیهای فلدسپات پتاسیک (اورتوزپریتی)، پلاژیوکلاز (آلبیت – الیگولاز)، کوارتز، هورنبلند و بیوتیت بوده و ترکیب گرانیب آلکانی تا مونزودیوریت کوارتزار را نشان می‌دهد.

بر اساس مطالعات کانی‌شناسی مقطع صیقلی تعداد 9 نمونه به شماره‌های BH2-7PO از عمق 45/6 متری، BH2-7PO از عمق 49 متری، BH2-7PO از عمق 52/0 متری، BH2-7PO از عمق 63/5 متری، BH2-7PO از عمق 101/2 متری، BH2-7PO از عمق 114 متری، BH2-7PO از عمق 111/6 متری، BH2-7PO از عمق 172/2 متری و BH2-7PO از عمق 148 متری، پاراژنز

کانه‌های اصلی در این گمانه پیریت - کالکوپیریت، مولیبدنیت و مانیتیت است. سیر تسلسل کانی‌سازی در آن به ترتیب مانیتیت ← پیریت ← مولیبدنیت ← کالکوپیریت ← هیدروکسیدهای آهن است. کانه‌های سولفیدی هم بصورت رگچه‌های نازک و هم دانه‌های پراکنده در سنگ دیده می‌شوند. کالکوپیریت اغلب به هیدروکسیدهای آهن تبدیل شده است. کالکوپیریت و مولیبدنیت اغلب با یکدیگر همزیست و به صورت هم‌رشد می‌باشند. کانی‌سازی عمدتاً از نوع هیپوژن بوده و سولفیدهای ثانویه مربوط به زون سوپرژن در آن دیده نمی‌شود. همراهی ناشی از هم‌رشدی مولیبدنیت با کالکوپیریت نیز خود دلیل بر تشکیل آنها در حرارت بالای هیپوژن است. میزان مولیبدنیت در این گمانه چشمگیر بوده و اغلب بخش‌های گمانه دیده می‌شود.

1-2-2-5- تغییرات شدت کانی‌زایی مس، مولیبدنیم و طلا در گمانه BH2 :

بر اساس نتایج آنالیز 157 نمونه برداشت شده از مغزه‌های این گمانه میزان مس در آن عمدتاً بین 1000 تا 9800 گرم در تن و به میزان کمتر به خصوص در اعماق زیر 1000 متر بین 700 تا 1000 گرم در تن و در چند مورد بیش از یک درصد (عمق 15/4 تا 15/7 متری 9/3 درصد مس، عمق 9/45 تا 80 متری 3/6 درصد مس، عمق 84/75 تا 85/2 متر 1/02 درصد مس، عمق 88/5 تا 88/65 متری 2/6 درصد مس و عمق 100 تا 100/8 متری 1/06 درصد) می‌باشد. در این گمانه تا عمق 27 متری میزان مس عمدتاً بیش از 2000 گرم در تن از آن به پایین عمدتاً کمتر از 2000 گرم در تن و بعضاً بیشتر می‌باشد. میزان مولیبدنیم در این گمانه تا عمق 44 متری عمدتاً زیر 1000 گرم در تن و بین 10 تا 50 گرم در تن است، در حالیکه از عمق 44 تا انتهای گمانه میزان آن افزایش یافته و عمدتاً بین 100 تا 500 گرم در تن و 1000 تا 5000 گرم در تن و کمتر از 500 تا 1000 گرم در تن می‌باشد. در دو نمونه در عمق 79/45 متری و 84/75 تا 85/2 که میزان مس به شدت افزایش یافته میزان مولیبدنیم نیز بالای 1 درصد می‌باشد.

میزان طلا در این گمانه عمدتاً زیر 100 میلی‌گرم در تن و در چند نمونه بین 0/1 تا 0/5 گرم در تن و در یک نمونه در عمق 58 تا 58/7 متری برابر با 1 گرم در تن می‌باشد. میزان طلا در بخش‌های کم عمق گمانه یعنی تا عمق 25 متری نسبتاً بالاتر از سایر بخش‌هاست به نحویکه در تعداد 12 نمونه از حداقل 0/1 تا حداکثر 0/43 گرم در تن به دست آمده است. بالاتر از 0/1 گرم در تن پایین‌تر از 25/0 متر کمیاب بوده و در چهار نمونه تا عمق 88/65 متر دیده می‌شود. در این گمانه کانی‌سازی مس، مولیبدنیم و طلا را می‌توان به پنج بخش تقسیم نمود :

بخش اول : از عمق 4/35 تا 25/0 متر با میانگین 6754/4ppm مس و میانگین 243/88 ppm مولیبدنیم و 0/165 ppm طلا، لازم به توجه است که در محاسبه میانگین این بخش، 4/35 متر ابتدای گمانه که از واریزه تشکیل می‌شود، حذف شده است.

بخش دوم : از عمق 25/0 تا 48/0 متر با میانگین 2796/4ppm مس و میانگین 149/03 ppm مولیبدنیوم و 0/026 ppm طلا، در این بخش میزان مس کاهش یافته و به 41% بخش اول رسیده در حالیکه میزان مولیبدنیوم 61% بخش اول می‌باشد.

بخش سوم : از عمق 48/0 تا 79/45 متر با میانگین 1502/96ppm مس، میانگین 337/02 ppm مولیبدنیوم و 0/03 ppm طلا. در این بخش میزان مس باز هم کاهش داشته و به 22% بخش اول رسیده در حالیکه میزان مولیبدنیوم افزایش یافته و تقریباً 38% بیش از بخش اول می‌باشد.

بخش چهارم : از عمق 79/45 تا 102/0 متر با میانگین 4122/47ppm مس، میانگین 868/94 ppm مولیبدنیوم و 0/038 ppm طلا. که نشان می‌دهد میزان مس با افزایش روبرو بوده و به 61% بخش اول رسیده به همین ترتیب ظاهراً میزان مولیبدنیوم با افزایش نسبتاً شدید روبرو بوده و نسبت بخش اول گمانه بیش از 3/5 برابر شده است و در واقع غنی‌ترین بخش گمانه از نظر کانی‌سازی مولیبدنیوم محسوب می‌شود. در حالیکه اگر دو نمونه BH2-86 و BH2-92 به ترتیب دارای 1/14% و 1/07 مولیبدنیوم را در حد میانگین بقیه نمونه‌های این بخش منظور کنیم، میانگین 38/66ppm مولیبدنیوم به دست می‌آید که نشانگر افزایش نسبی 12% نسبت به بخش سوم می‌باشد.

بخش پنجم : از عمق 102/0 تا 150/0 متر با میانگین 1861/22ppm مس، میانگین 730/85 ppm مولیبدنیوم و 0/013 ppm طلا. در این بخش میزان مس باز هم کاهش یافته و به 27% بخش اول رسیده است. میزان مولیبدنیوم باز هم افزایش داشته و تقریباً به دو برابر میزان آن در بخش چهارم رسیده است.

میانگین مس این گمانه 2036/4ppm، میانگین مولیبدنیوم آن 481/3ppm و میانگین طلای آن 0/036ppm می‌باشد.

زون اکسید در این گمانه تا عمق 49 متری است و تا عمق 75 متری زون ترانزیشنال و از آن به بعد زون سولفیدی می‌باشد. دگرسانی عمدتاً از نوع کوارتز - سریستی است که توسط محلول‌های سطحی کم و بیش آرژیلی شده است. دگرسانی پتاسیک در این گمانه دیده نمی‌شود. (لاگ نرمال ضمیمه گزارش است).

3-2-5- کانی‌سازی در گمانه شماره BH3 :

این گمانه به عمق 150 متر با شیب 15 درجه بطرف خاور در زون دگرسان شده حاوی شبکه رگچه‌های سلیسی دارای پتانسیل احتمالی طلا حفر شده است. تعداد 149 نمونه از آن برداشت و برای عناصر مس، مولیبدنیم و طلا و 8 نمونه بطور موردی برای تعیین میزان تنگستن، سرب، روی و قلع واقع آنالیز شده است.

بر اساس مطالعات پتروگرافی انجام شده بر روی چهار نمونه به شماره‌های BH3-1T از عمق 8/2 متری، BH3-2T از عمق 40 متری، BH3-3T از عمق 54/7 متری و BH3-4T از عمق 77/9

متری عمدتاً از سه کانی فلدسپات پتاسیم‌دار (اورتوز)، پلاژیوکلاز آلبیت و کوارتز تشکیل شده است، فضایی بین درشت بلورهای کوارتز و فلدسپات را یک متن ریز بلور کوارتز - فلدسپاتی پر نموده، لذا یک بافت میکروگرانولار پورفیری نشان می‌دهد. بلورهای درشت فلدسپات اغلب آرژیلی و سریسیتی شده است. کانیهای مافیک اغلب به کلریت و اکسید آهن تجزیه شده ولی بعضاً تیغه‌های نازک بیوتیت و تک بلورهای از هورنبلند سبز دیده می‌شود. نام سنگ مونزوگرانیت پورفیری دگرسان شده آرژیلی و سیلیسی شده تعیین شده است.

بر اساس مطالعات کانی‌شناسی مقطع صیقلی بر روی نمونه به شماره‌های BH3-1PO از عمق 3/3 متری، BH3-2PO از عمق 8/2 متری، BH3-3PO از عمق 54/7 متری، BH3-4PO از عمق 65/6 متری، BH3-6PO از عمق 92/3 متری، BH3-7PO از عمق 138/9 متری و BH3-8PO از عمق 125/3 متری پاراژنز کانه آن عمدتاً کالکوپیریت، پیریت، گالن، اسفالریت و در نمونه BH3-6PO مولیبدنیت است. در نمونه BH3-7PO تتراندريت و تنانتیت بصورت هم‌رشدی با کالکوپیریت و گالن نیز دیده می‌شود. در بخش‌های سطحی کالکوپیریت به مالاکیت تبدیل شده است.

بر اساس آنالیز شیمیایی تعداد 150 نمونه از این گمانه، میزان مس در آن عمدتاً بین 200 تا 200 گرم در تن و به میزان کمتر 500 تا 1000 گرم در تن و در چند نمونه در بخش‌های فوقانی میانی گمانه بیش از 1000 گرم در تن می‌باشد (میزان مس در عمق 1 تا 5 متری بین 3600 تا 5000 گرم در تن است). میزان مولیبدنیوم عمدتاً زیر 100 گرم در تن بوده و فقط در اعماق 54 تا 57 متری، 63 تا 70 متری، 77 تا 82 متری و 112 تا 117 متری میزان آن نسبتاً افزایش یافته به 100 تا 1000 گرم در تن و در عمق 112 تا 117 متری به بیش از 6160 گرم در تن و در عمق 115 تا 116/20 متری به 1/5 درصد می‌رسد.

میزان طلا عمدتاً کمتر از 100 میلی‌گرم در تن بوده و فقط در عمق 112 تا 117 متری که مولیبدنیوم افزایش چشمگیر دارد میزان طلا نیز به 0/13 تا 0/26 گرم در تن افزایش یافته است. میزان طلا در یک نمونه در عمق 125 تا 126 متری به میزان قابل توجه 4/78 گرم در تن می‌رسد.

1-3-2-5- تغییرات شدت کانی‌سازی مس، مولیبدنیوم و طلا در گمانه BH3 :

از نظر کانی‌سازی سه فلز مس، مولیبدنیوم و طلا، مغزه‌های گمانه BH3 را به بخش‌های زیر می‌توان تقسیم نمود.

از عمق 1/0 تا 5/0 متر همراه با مالاکیت در درزه‌های نامنظم سنگ خرد شده و تا حدی سیلیسی شده، هوازده، با میانگین 4393/75ppm مس و میانگین 228/9ppm و میانگین 0/054ppm طلا. در این بخش، هر چهار نمونه برداشت شده کانی‌سازی نسبتاً یکسانی از نظر مس، مولیبدنیوم و طلا نشان می‌دهند. به عبارت دیگر تغییرات شدیدی در میزان مس، مولیبدنیوم طلاي این چهار نمونه به چشم

نمی‌خورد. چنانکه در لاگ این گمانه ملاحظه می‌شود، از عمق 5/0 به پایین تا انتهای گمانه فاقد کانی‌سازی سولفیدی مشخص می‌باشد.

از عمق 5/0 تا 11/0 میزان مس کاهش یافته و به میانگین 690/66ppm می‌رسد ضمن اینکه شش نمونه برداشت شده از این بخش، تغییرات فاحشی از نظر میزان مس نشان نمی‌دهند. در مورد مولیبدنیوم با میانگین 506/9ppm و طلا 0/022ppm نیز چنین وضعیت مشاهده می‌شود.

از عمق 11/0 تا 26/0 متر میزان مس با کاهش جزئی و تغییرات نسبی به میانگین 658/8ppm می‌رسد در حالیکه کاهش میزان مولیبدنیوم و طلا شدیدتر بوده و به ترتیب به 32/23ppm و 0/0073ppm رسیده است.

از عمق 26/0 تا 47/0 متر میانگین طلا 0/0068ppm که تغییر فاحشی نسبت به بخش قبلی نشان نمی‌دهد در حالیکه میانگین مس به 366/80ppm و میانگین مولیبدنیوم به 17/24ppm رسیده که نشانگر کاهش حدود 50% در هر دو مورد می‌باشد. می‌توان گفت تغییرات شدیدی در 20 نمونه این بخش، مشاهده نمی‌شود.

از عمق 47/0 تا 69/0 متر، شامل 22/0 متر از گمانه، میانگین مس 853/40ppm، مولیبدنیوم 448/99ppm و طلا 0/05ppm می‌باشد. به این ترتیب، در هر سه مورد، افزایش دیده می‌شود. به ویژه در مورد مولیبدنیوم که نسبت به بخش پیشین، 26 برابر شده است. در واقع، این بخش حاوی غنی‌ترین بخش گمانه از نظر کانی‌سازی مس محسوب می‌گردد.

بخش عمده افزایش میزان طلا مربوط به سه نمونه 68 و 67 و BH3-65 به ترتیب با 0/17ppm، 0/44ppm و 0/19ppm می‌باشد.

از عمق 69/0 تا 89/0 متر یعنی در طول 20 متر از مغزه گمانه، میزان کانی‌زایی مس و مولیبدنیوم و طلا، هر سه کاهش یافته و به ترتیب به 247/3ppm، 181/65ppm، 0/009ppm رسیده است.

از عمق 89/0 تا 108/0 متر میزان کانی‌زایی هر سه عنصر مس، مولیبدنیوم و طلا باز هم کاهش بیشتری یافته و به ترتیب به میانگین 66/63ppm، 28/85، و 0/0067ppm رسیده است.

از عمق 108/0 تا 112/0 متر میانگین مس 596/75ppm، مولیبدنیوم 158/7ppm و طلا 0/020ppm بوده و به این ترتیب افزایش کانی‌سازی مس و مولیبدنیوم نسبت به بخش پیشین مشخص می‌شود.

از عمق 112/0 تا 117/0 متر یعنی در طول 5 متر از مغزه این گمانه بیشترین نتایج مولیبدنیوم به دست آمده به نحویکه میانگین آن در این بخش 6135/63ppm محاسبه می‌شود، ضمن آنکه میزان طلا نیز نسبتاً بالا بوده و میانگین آن 0/17 می‌باشد. میانگین مس 215/9ppm بوده و روند کاهش همراه با افزایش عمق را نشان می‌دهد.

از عمق 117/0 تا 150 متر میانگین مس 144/72ppm، مولیبدنیوم 29/85ppm و طلا 0/169 ppm است. شاخص‌ترین نمونه مربوط به عمق 125-126 متر (نمونه BH3-125) و حاوی 4/78ppm طلاست که موجب بالا بودن نسبی میانگین طلا شده است در حالیکه سایر نمونه‌ها حاوی طلا به میزان بسیار پائین‌تر از میانگین یاد شده هستند. در مورد مس با میانگین 144/72ppm نیز تغییرات شدید قابل مشاهده نیست به جز دو نمونه BH3-118 و BH3-144 که به ترتیب حاوی 2160 ppm و 545 ppm مس هستند. به همین ترتیب کانی‌سازی مولیبدنیوم نیز ضعیف شده و در نتایج نمونه‌های آن تغییرات شدیدی قابل ملاحظه نیست.

در این گمانه میانگین مس 486/6ppm میانگین مولیبدنیوم 348/8ppm و میانگین طلا 0/057 به دست می‌آید.

دگرسانی آن از نوع کوارتز - سریسیتی و آرژیلی است و زون اکسیده آن تا عمق 68 متری و از آن به بعد تا انتهای گمانه زون سولفیدی است.

6- ارزیابی عیار و ذخیره زون‌های کانی‌سازی :

همانطوریکه قبلاً شرح داده شد، هدف از این بررسی‌ها تعیین چگونگی گسترش عمقی کانی‌سازی مس - مولیبدنیوم - طلا در زون دگرسان شده مس و مولیبدنیوم‌دار و چگونگی توزیع و پراکندگی عیار طلا در زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای بود که ابتدا دو گمانه BH1 و BH2 بر روی زون مس‌دار و دو گمانه BH3 و NH4 در زون شبکه رگچه‌ای طلا‌دار طراحی گردد ولی به علت عدم امکان انتقال دستگاه حفاری به بخش خاوری زون شبکه رگچه‌ای، از حفر گمانه BH4 چشم‌پوشی گردید و فقط به حفر گمانه BH3 به صورت شیب‌دار در این زون اکتفا گردید.

با توجه به آنالیز نمونه‌های برداشت شده از گمانه‌ها عیار میانگین مس در گمانه BH1 4165 گرم در تن و مولیبدنیوم 255 گرم در تن و طلا کمتر از 0/1 گرم در تن می‌باشد، در حالیکه در گمانه BH2 عیار میانگین مس برابر با 2036 گرم در تن و مولیبدنیوم 481 گرم در تن و طلا 36 میلی‌گرم در تن می‌باشد، لذا از تلفیق نتایج این دو گمانه، عیار میانگین مس در زون دگرسان شده مس - مولیبدنیوم‌دار 3100 گرم در تن و مولیبدنیوم 370 گرم در تن و طلا کمتر از 0/1 گرم در تن می‌باشد.

با توجه به گسترش سطحی زون دگرسان شده مس - مولیبدنیوم‌دار به میزان 440 × 180 مترمربع و با احتساب وزن مخصوص 2/5، ذخیره‌ای برابر تقریباً 30 میلیون تن کانسنگ با عیار میانگین 3100 گرم در تن مس (0/3 درصد) و 370 گرم در تن مولیبدنیوم و حدود 80 میلی‌گرم در تن طلا تا عمق 150 متری (عمق گمانه‌های BH1 و BH2) در آن قابل پیش‌بینی است.

با توجه به نتایج گمانه BH3، عیار میانگین مس در زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای برابر با 486 گرم در تن و مولیبدنیوم 346 گرم در تن و طلا کمتر از 0/1 گرم در تن می‌باشد.

با توجه به گسترش سطحی زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای به میزان 370×230 مترمربع و با احتساب مخصوص $2/5$ ، ذخیره‌ای به میزان بیش از 30 میلیون تن کانسنگ با عیار میانگین 486 گرم در تن مس و 346 گرم در تن مولیبدنیوم و کمتر از $0/1$ گرم در تن طلا در آن قابل پیش‌بینی است. بنا به آنچه گفته شد ذخیره‌ای حدود 90000 تن مس، حدود 11000 تن مولیبدنیوم و حدود $1/5$ تن طلا در زون دگرسان شده مس – مولیبدنیوم‌دار قابل محاسبه و پیش‌بینی است، در حالیکه در زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای سیلیسی – آرژیلی با توجه به عیار پایین مس، حدود 14500 تن مس، حدود 10 هزار تن مولیبدنیوم و حدود $1/7$ تن طلا پیش‌بینی می‌گردد.

7- جمع‌بندی اطلاعات حاصله از مرحله حفاری گمانه‌های شناسایی :

حفاری‌های شناسایی شامل حفر دو گمانه BH1 و BH2 بصورت عمودی تا عمق 150 متری در استوک آلکالی گرانیتی – کوارتز مونزونیتی دگرسان شده مس و مولیبدنیوم‌دار و حفر گمانه BH3 به صورت شیب‌دار تا عمق 150 متری در زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای سیلیسی – آرژیلی و نمونه‌گیری از مغزه‌هایی از گمانه‌ها برای عناصر مس، مولیبدنیوم، طلا و بطور موردی سرب، روی، نقره و تنگستن و نیز مطالعات صیقلی و پتروگرافی نمونه‌های برداشت شده از مغزه‌ها نتایج زیر را نشان می‌دهد :

7-1- استوک گرانیتی دگرسان شده مس و مولیبدنیوم‌دار :

7-1-1- استوک آلکالی گرانیتی دگرسان شده مس و مولیبدنیوم‌دار که به شدت تحت تاثیر شبکه رگچه‌ای سیلیسی حاوی کانی‌سازی قرار گرفته است، دگرسانی کوارتز – سریسیتی داشته که بعضاً تحت تاثیر محلول‌های سطحی دگرسان آرژیلی نیز نشان می‌دهد. دگرسانی پتاسیک به جز در چند مورد مشکوک به صورت تشکیل بیوتیت در زونهای رگه‌ای و برشی شده در بقیه قسمت‌های آن دیده نمی‌شود، سنگ به شدت خرد شده و برشی است و به خصوص در بخش‌هایی که کانی‌سازی سولفیدی چشمگیری است شدت برشی شدن و خرد شدن بیشتر است.

7-1-2- پاراژن‌های اصلی کانه در زون مس – مولیبدنیوم‌دار عمدتاً پیریت – کالکوپیریت – مولیبدنیت و بعضاً مانیتیت همراه با بورنیت، کولیت و کالکوسیت است. کانه‌های سولفیدی (پیریت و کالکوپیریت) اغلب به هیدروکسیدهای آهن تجزیه شده و کالکوپیریت به صورت هم رشد با بورنیت و مولیبدنیت دیده می‌شود. وجود مولیبدنیت همراه با کالکوپیریت و هم‌رشدی کالکوپیریت و بورنیت دلیل بر حرارت بالای تشکیل کانی‌سازی یعنی در محیط هیپوژن بوده و عدم وجود سولفیدهای ثانویه به میزان قابل توجه نشان‌دهنده عدم وجود زون سوپرژن در این کانسار می‌باشد.

3-1-7- آنالیز نمونه‌های برداشت شده از مغزه‌های گمانه‌ها نشان می‌دهد که میزان مس در بخش‌های فوقانی و میانی کانسار بیشتر بوده و در اعماق کاهش می‌یابد، در حالیکه مولیبدنیم در بخش‌های میانی و زیرین کانسار افزایش نشان می‌دهد. میزان طلا نیز در بخش‌های فوقانی کانسار بیشتر است.

4-1-7- با توجه به گسترش سطحی 180×440 متری این زون، با احتساب زون مخصوص $2/5$ ذخیره این کانسار تا عمق 150 متری برابر با حدود 30 میلیون تن کانسنگ با عیار میانگین $0/3$ درصد مس، 370 گرم در تن مولیبدنیم و 50 میلی‌گرم در تن طلا خواهد بود. لذا میزان 90 هزار تن مس، 11 هزار تن مولیبدنیم و حدود $1/5$ تن طلا در این زون قابل پیش‌بینی است.

2-7- زون دگرسان شده شبکه رگچه‌ای سیلیسی - آرژیلی :

1-2-7- این زون در حقیقت بخشی از استوک میکروگرانیتی است که مورد هجوم محلول‌های سیلیسی قرار گرفته و به شدت سیلیسی و آرژیلی شده و شبکه رگچه‌ها، رگه‌ها و زون‌های سیلیسی شده در آن چشمگیر است. دارای ترکیب مونزوگرانیتی است و دگرسانی کوارتز - سیلیسی و آرژیلی نشان می‌دهد.

2-2-7- پاراژنز کانه آن عمدتاً کالکوپیریت و پیریت مولیبدنیت و بعضاً گالن و اسفالریت است. تترائدریت و تنانتیت نیز در آن دیده می‌شود. وجود کانه‌های گالن، اسفالریت همراه با تترائدریت نشان‌دهنده حرارت پایین کانی‌سازی است.

3-2-7- آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از این زون میزان مس را در بخش‌های فوقانی بیشتر نشان می‌دهد، در حالیکه مولیبدنیوم در بخش‌های میانی زیرین کانسار افزایش می‌یابد. میزان طلا فقط در بخش‌های زیرین کانسار که مولیبدنیوم افزایش چشمگیر دارد افزایش یافته و به بیش از $0/1$ گرم در تن رسیده است. شاید مولیبدنیوم در این زون مربوط به مراحل بعدی کانی‌سازی بوده و با مولیبدنیوم موجود در زون دگرسان شده مس - مولیبدنیوم‌دار که در مراحل اولیه کانی‌سازی تشکیل شده تفاوت داشته باشد. بطور کلی در این زون عیار مولیبدنیوم 346 گرم در تن میانگین مس زون برابر با 486 گرم در تن و طلا 57 میلی‌گرم در تن می‌باشد.

4-2-7- با توجه به گسترش سطح 230×370 متر و با احتساب وزن مخصوص $2/5$ و عمق 145 متری، در این زون ذخیره‌ای برابر با حدود 30 میلیون تن کانسنگ با عیار میانگین 346 گرم در تن مولیبدنیوم و 486 گرم در تن مس و 57 میلی‌گرم در تن طلا در آن قابل پیش‌بینی است. لذا میزان حدود 10 هزار تن مولیبدنیوم و 15 هزار تن مس، حدود $1/7$ تن طلا در این زون تخمین زده می‌شود.

8- بررسی‌های فنی و اقتصادی :

با بررسی‌های انجام گرفته در این مرحله بر اساس حفر 3 حلقه گمانه اکتشافی در توده پورفیری کالکافی و مطالعات سطح انجام گرفته قبلی، میزان 30 میلیون تن کانسنگ با عیار میانگین 370 گرم در تن مولیبدنیوم و به عبارت دیگر 616/71 گرم در تن مولیبدنایت $0/3\text{MoS}_2$ درصد مس و 50 میلی گرم در تن طلا در بخش پرعیار این توده قاب پیش‌بینی است که برابر با 90 هزار تن مس، 11 هزار تن مولیبدنیوم و $1/5$ تن طلا خواهد بود.

چنانکه قبلاً گفته شد مطالعات فرآوری انجام گرفته در مقیاس آزمایشگاهی توسط شرکت تکنواکسپورت، بر روی کانسنگ با عیار $0/24$ ، درصد مس و 380 گرم در تن مولیبدنیوم که از مغزه‌های حفاری تهیه شده، کنسانتره مس با عیار $23/8$ درصد مس 1150 گرم در تن مولیبدنیوم و 4 گرم در تن طلا و 16 گرم در تن نقره با بازیابی $75/5$ درصد و کنسانتره مولیبدنیوم با عیار 45 درصد مولیبد، $2/5$ درصد مس، $16/6$ گرم در تن طلا، $18/5$ گرم در تن رنیوم و 28 گرم در تن نقره با بازیابی $72/5$ درصد تولید نموده است.

لذا اگر قیمت جهانی مس را بر اساس آمار مورخه $83/2/23$ برابر با 2645 دلار در هر تن در نظر بگیریم با احتساب 90 درصد بازیابی استخراج روباز، 75 درصد بازیابی فرآوری، 95 درصد بازیابی ذوب و استحصال شمش مس، درآمد حاصل از فروش یک تن ماده معدنی بر اساس عنصر مس به صورت زیر خواهد بود :

$$I = R1 \times R2 \times R3 \times P \times g$$

$$I = 0/90 \times 0/75 \times 0/95 \times 2645 \times 0/003 = 5/08$$

دلار درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ بر اساس عنصر مس

اگر قیمت جهانی مولیبدنیوم را بر اساس آمار مورخ دسامبر 2003 برابر با 41900 دلار در هر تن در نظر بگیریم، با احتساب 90 درصد بازیابی استخراج روباز، 72 درصد بازیابی فرآوری و 95 درصد بازیابی ذوب و تولید شمش مولیبدنیوم، درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ بر اساس عنصر مولیبدنیوم بصورت زیر خواهد بود :

$$I = R1 \times R2 \times R3 \times P \times g$$

$$I = 0/90 \times 0/72 \times 0/95 \times 370 \times 0/0419 = 9/45$$

دلار درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ بر اساس عنصر مولیبدن.

در نهایت اگر قیمت جهانی هر گرم طلا را بر اساس آمار مورخه 83/2/23 برابر با 12 دلار در نظر بگیریم، با احتساب 90 درصد بازیابی استخراج روباز، 72 درصد بازیابی فرآوری و 95 درصد بازیابی ذوب و تولید شمش طلا، درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ بر اساس طلا بصورت زیر خواهد بود :

$$I = R1 \times R2 \times R3 \times P \times g$$

$$I = 0/90 \times 0/75 \times 0/95 \times 12 \times 0/050 = 0/36$$

دلار درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ بر اساس عنصر طلا.

لذا از مجموع مقادیر محاسبه شده درآمد حاصل از فروش هر تن کانسنگ بر اساس عنصر مس، مولیبد و طلا، درآمد حاصل از فروش محصول یک تن کانسنگ کالکافی به صورت زیر خواهد بود :

دلار درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ کالکافی $14/98 = 5/08 + 0/36 + 9/54$ حال اگر هزینه استخراج، فرآوری و ذوب یک تن کانسنگ یک کانسار مشابه آن نظیر مس سرچشمه را که حدوداً به میزان 12 دلار برای هر تن می‌باشد، برای کانسار کالکافی نیز یکسان در نظر بگیریم، با کسر آن از درآمد حاصل از فروش یک تن کانسنگ آن که به میزان 15 دلار محاسبه شده است، سود حاصل برای هر تن کانسنگ انی کانسار برابر با 3 دلار خواهد بود، که نشاندهنده توجیه فنی و اقتصادی بالایی این کانسار می‌باشد. البته در مطالعات فرآوری میزان قابل توجه 18/5 گرم در تن رنیوم و 28 گرم در تن نقره نیز در کنسانتره مولیبدنیم گزارش شده که در این محاسبات منظور نشده است. لذا در صورت احتساب مقادیر رنیوم و نقره در محصولات نهایی، ارزش افزوده کانسنگ این کانسار افزایش خواهد یافت. در خاتمه با احتساب 30 میلیون تن کانسنگ مس در این کانسار، سوددهی به دلار برای هر تن، میزان 90 میلیون دلار سود حاصل از برداشت حاصل از و استحصال مس، مولیبدنیوم و طلا از کل ذخیره پیش‌بینی شده می‌باشد، که اگر هزینه احداث کارخانه فرآوری و ذوب برای مصرف سالیانه یک میلیون تن کانسنگ از این کانسار را حداکثر برابر 100 میلیارد ریال در نظر بگیریم (معادل حدود 9 میلیون دلار) با احتساب سود 3 میلیون دلار در سال کانسار، هزینه احداث کارخانه پس از 3 تا 5 سال مستهلک خواهد گردید.

9- نتیجه‌گیری و پیشنهادات :

با جمع‌بندی نتایج حاصله می‌توان نتیجه گرفت که کانسار مولیبدنیوم – مس – طلا دارد کالکافی یک کانسار پورفیری از نوع گرانییتی – مونزونیتی است که به خاطر عدم غنی‌شدگی در ارتباط با عدم گردش محلول‌های هیدرترمالي، کانه‌های سولفیدی آن عمدتاً از نوع هیپوژن بوده و زون سوپرژن در آن تشکیل نشده است، لذا عیار مس آن پایین و در غنی‌ترین بخشها (زون دگرسان شده مولیبدنیوم – مس) دارای میانگین 0/31 درصد مس است. در حالیکه مولیبدنیوم آن نسبتاً بالا و بیش از 370 گرم

در تن می‌باشد. طلا نیز عمدتاً در رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی تمرکز داشته و اگرچه در بعضی رگه‌ها میزان آن به بیش از 1 گرم در تن (2/7 گرم در تن) می‌رسد، ولی در بخش اعظم سنگ، میزان آن کمتر از 30 میلی‌گرم در تن بوده و عیار میانگین آن حدود 50 میلی‌گرم در تن است. لذا زون دگرسانی شده شبکه رگچه‌ای به خاطر مس اندک و علیرغم میزان مولیبدن بالا نمی‌تواند توجیه اقتصادی بالایی داشته باشد، ولی زون دگرسان شده مس و مولیبدن‌دار با میزان 0/3 درصد مس 370 گرم در تن مولیبدنیوم، 50 میلی‌گرم در تن طلا با توجه به افزایش قابل توجه قیمت طلا، مس و مولیبدنیوم در بازار جهانی (قیمت هر تن شمش مس از 1200 دلار به 2645 دلار و طلا از هر اونس 300 دلار به بیش از 390 دلار افزایش یافته است) کم و بیش توجیه اقتصادی داشته و بهتر است با انجام مطالعات فرآوری بر روی یک نمونه از کانسنگ آن (نمونه میانگین از مغزه‌های گمانه‌های BH1 و BH2) در مقیاس آزمایشگاهی و مطالعات فنی و اقتصادی اولیه در صورت داشتن توجیه اقتصادی، مطالعات اکتشافی بر روی آن ادامه یافته و گمانه‌های اکتشافی در یک شبکه متراکم (100 × 100 متری یا 50 × 50 متری) بر روی آن طراحی و اجرا و ذخیره قطعی آن تا عمق 150 تا 200 متری محاسبه گردد.

گمانه‌های اکتشافی در یک شبکه متراکم (100 × 100 متری یا 50 × 50 متری) بر روی آن طراحی و اجرا و ذخیره قطعی آن تا عمق 150 تا 200 متری محاسبه گردد.

ضمائم

شرح مینرالوگرافی تعداد 15 مقطع صیقلی مربوط به منطقه کال‌کافی

توسط: محمد لطفی - آذر ماه 1382

نمونه شماره BH1-8PO (از عمق 125/30 متر)

- 1- بلورهای بی‌شکل و بزرگ پیریت با بافت غربالی ریزگونه که ناشی از خوردگی سطحی و تاثیر شرایط اکسیدان است که بیشتر سطوح آن به هیدروکسید نوع گوتیت با رنگ انعکاس داخلی تبدیل شده‌اند این بلورهای بطور متفرق و پراکنده در سطح مقطع پیدایش دارند.
- 2- بلورهای بی‌شکل توده‌ای تا هلالی نامنظم و با قدرت بازتابش 45% R در سطح مقطع پراکنده‌اند و مبین کالکوپیریت (CuFeS₂) با ایزتروپی خفیف است این کانی با اینکه جوانتر

از دانه‌های پیریت است، از هجوم عوامل هوازدگی بدور نمانده و کم و بیش به هیدروکسیدهای آهن تبدیل شده است. کانی شناختی این نمونه بسیار ساده بوده و به ترتیب شامل پیریت، کالکوپیریت و محصولات ثانویه هیدروکسیدهای آهن است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردد.

نمونه شماره BH1-4PO (از عمق 65/60 متر)

این نمونه از دیدگاه ماکروسکوپی سنگی در حد مونوزوگرانیت تا آپلیت است که حاوی یک رگچه با آغشتگی هیدروکسید آهن قهوه‌ای رنگ و یک رگچه فلزی با حاشیه هیدروکسید آهن قهوه‌ای رنگ است. از دیدگاه میکروسکوپی، رگچه‌های فلزی فوق‌الذکر تشکیل شده از دانه‌های اتومورف تا نیمه اتومورف پیریت با بافت غربالی که اکثراً با هم هم‌رشدی دارند لیکن تحت فرآیند اکسیداسیون - هوازدگی به مقدار زیاد توسط نوارهای متناوب گوتیت - لپیدوکروسیت جانشین شده‌اند (شکل 1 و 2) البته مختصر دانه‌هایی از پیریت با همان بافت غربالی جانشین شده نیز در سطح مقطع بحالت پراکنده (disseminated) قابل مشاهده است در ضمن به جز آثاری مختصر از کالکوپیریت در داخل پیریت (به ندرت)، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصاویر شماره ۲ و ۱ - نمایی از جانشینی دانه‌های پیریت با بافت غربالی
توسط نوارهای متناوب و ظریف گوتیت - لپیدوکروسیت طی تأثیر هوازگی
X(20 × 12.5) PPL

تصاویر شماره 2 و 1- نمایی از جانشینی دانه‌های پیریت با بافت غربالی توسط نوارهای متناوب و

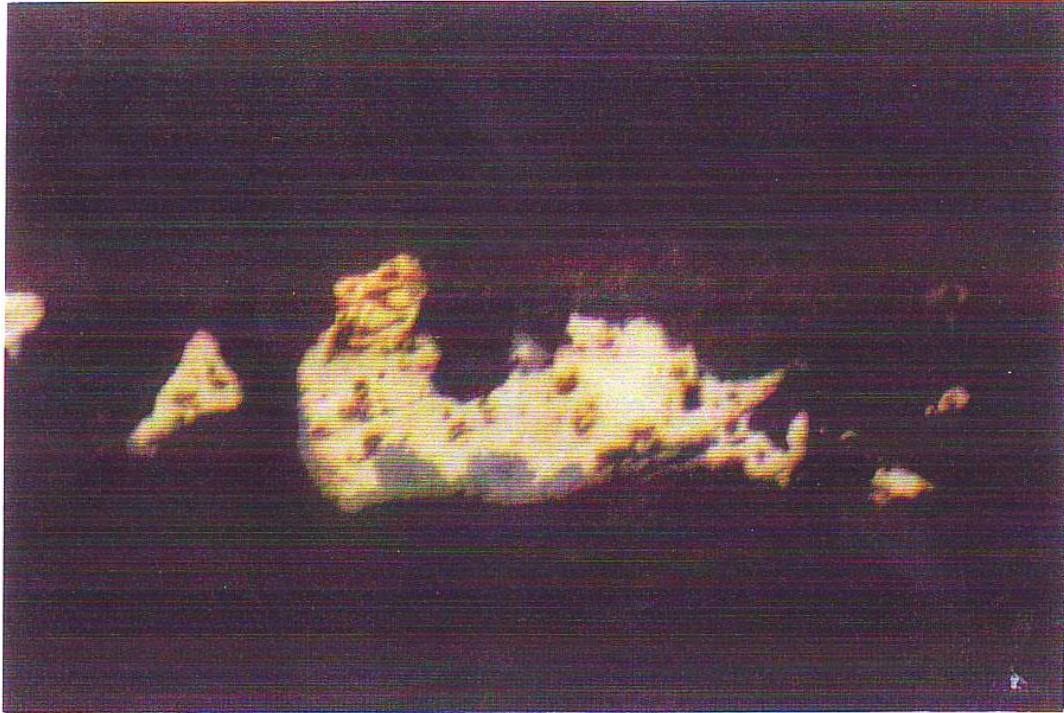
ظریف گوتیت - لپیدوکروسیت طی تأثیر هوازگی PPL(20×12.5)X

نمونه شماره BH1-7PO (از عمق 91/0 متر)

پاراژنز کانه‌های این نمونه تنها شامل، دانه‌هایی اتومورف تا نیمه اتومورف از پیریت با بافت غربالی ریز بافت است که بطور پراکنده در سطح مقطع قرار دارند و درصد حجمی آنها کم می‌باشد در عوض بلورهای بی شکل با بافت توده‌ای کالکوپیریت فراوانتر بوده و با بافت افشان و پراکنده درصد قابل ملاحظه‌ای از سطح مقطع را در بر گرفته‌اند (حدود 6/8%) همراه با کانیهای فوق آثاری از هیدروکسیدهای آهن دیده می‌شود که طی فرآیند هوازگی شکل گرفته‌اند و بسترساز آنها کانیهای سولفیدی فوق بوده‌اند کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره BH1-1PO

مجموعه کانه‌های تشکیل‌دهنده این نمونه شامل مختصر دانه‌های پراکنده از پیریت با بافت غربالی است، که با حفظ همان بافت، کاملاً به هیدروکسیدهای آهن تبدیل شده‌اند. علاوه بر آن دانه‌های بی‌شکل با بافت توده‌ای از کالکوپیریت بطور متفرق و پراکنده در سطح مقطع فراوانی دارند. این دانه‌های نیز تحت هجوم عوامل هوازگی در حاشیه‌های به هیدروکسیدهای آهن (گوتیت + لپیدوکروسیت) و کرومیت – کالکوسیت تبدیل شده‌اند (شکل 3)، درصد حجمی این دانه‌ها به حدود 8% می‌رسد و در قالب ذخیره پورفیری توجیه اقتصادی دارند. بنابراین ترتیب تبلور کانه‌های این نمونه بصورت پیریت اکسیده ← کالکوپیریت + مختصری بورنیت ← کالکوسیت ← کولیت ← هیدروکسیدهای آهن است. علت آنکه هیدروکسیدهای آهن در خارجی‌ترین بخش حاشیه‌های بلورهای کالکوپیریت قرار گرفته‌اند، شستشوی سریع این عنصر و انتقال از شبکه بلور است و در پس آن است که یون مس شسته می‌شود کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصاویر شماره ۳ - نمایی از تبدیل دانه‌های کالکوپیریت به هیدروکسیدهای آهن و کولیت - کالکوسیت در حاشیه

X(20 × 12.5) PPL

تصاویر شماره 3- نمایی از تبدیل دانه‌های کالکوپیریت به هیدروکسیدهای آهن و کولیت - کالکوسیت در حاشیه X(20×12.5)PPL

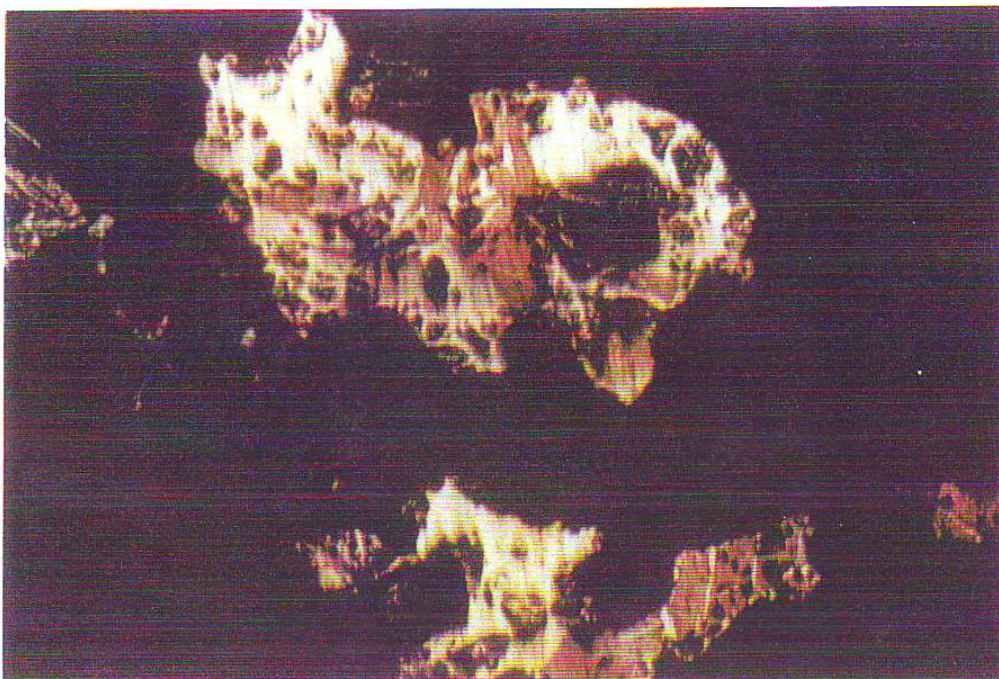
نمونه شماره BH1-6PO (از عمق 92/60 متر)

پاراژنز کانی شناختی این نمونه شامل بلورهای بی‌شکل و پراکنده کالکوپیریت است که در بعضی جاها با بلورهای بی‌شکل بورنت فرم بافت اکسولوشن هم‌رشدی دارند (عکس‌های شماره 4، 5 و 6) این بلورهای هم‌رشد به صورت پراکنده و افشان در سطح مقطع متفرق بوده و بیشترین فراوانی را دارا هستند (8-10% حجمی)

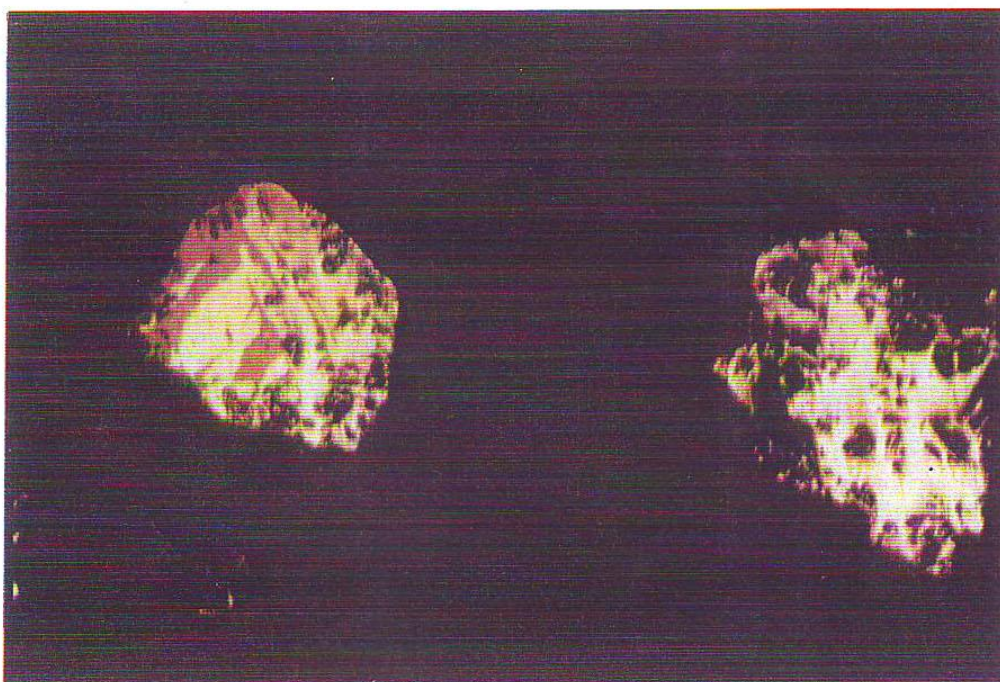
علاوه بر کانی‌های فوق، بلورهای تیغه‌ای منشوری تا فیبری شکل و گاه توده‌ای ریزدانه از مولیبدنیت (MOS2)

نیز وجود دارند که به طور پراکنده در سطح مقطع پیدا هستند این بلورها قدرت بازتابش بین 20-35% R ایزوتروپی قوی و چند رنگی بازتابش شاخص هستند و مبین شرایط تشکیل در زون

هیپوژن از یک ذخیره مولیبدن – مس پورفیری و یا ذخیره اسکارنی دماي بالا مي باشند (عکس 7)
کاني فلزي ديگري مشاهده نگرديد.

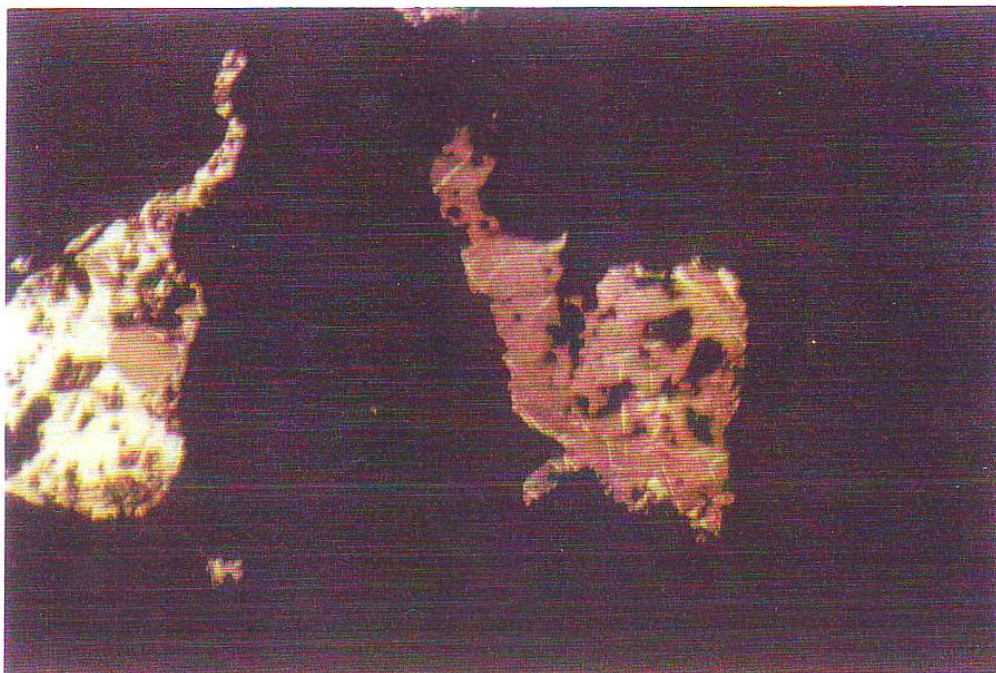


تصویر شماره ۴- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و بورنیت.
X(20 × 12.5) PPL

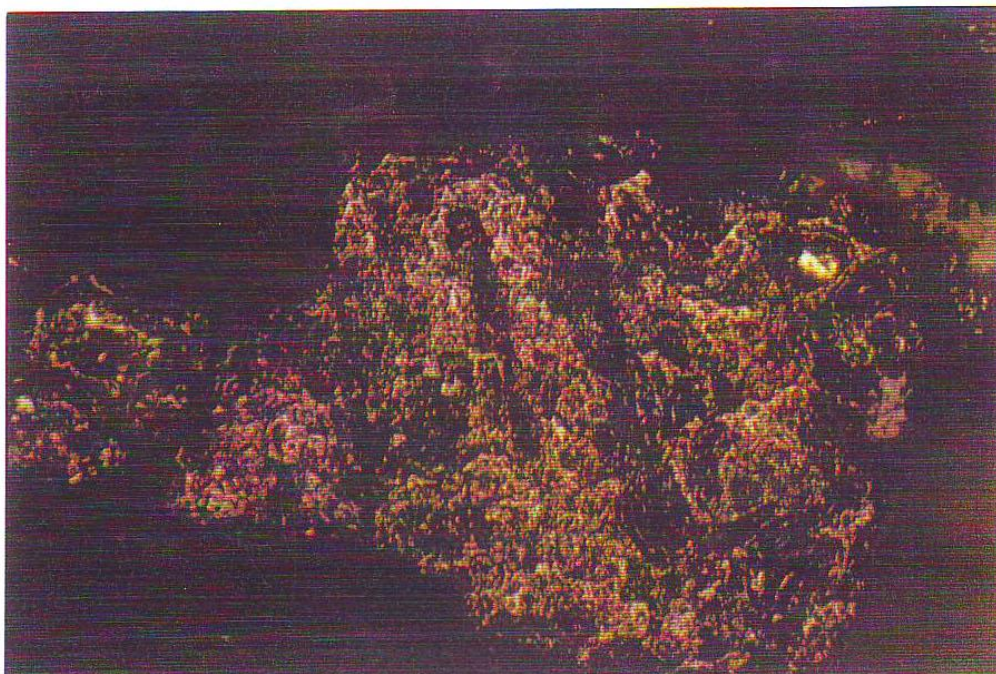


تصویر شماره ۵ - نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و بورنیت.
X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 4- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و بورنیت. $X(20 \times 12.5)PPL$
تصویر شماره 5- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و بورنیت. $X(20 \times 12.5)PPL$



تصویر شماره 6- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و بورنیت.
 $X(20 \times 12.5) PPL$



تصویر شماره 7- نمایی از بافت تیغه ای مولیبدنیت گاه با فابریک فیبری.
 $X(20 \times 12.5) PPL$

تصویر شماره 6- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و بورنیت. $X(20 \times 12.5)PPL$

تصویر شماره 7- نمایی از بافت تیغهای مولیبدنیت گاه با فابریک فیبری. X(20×12.5)PPL

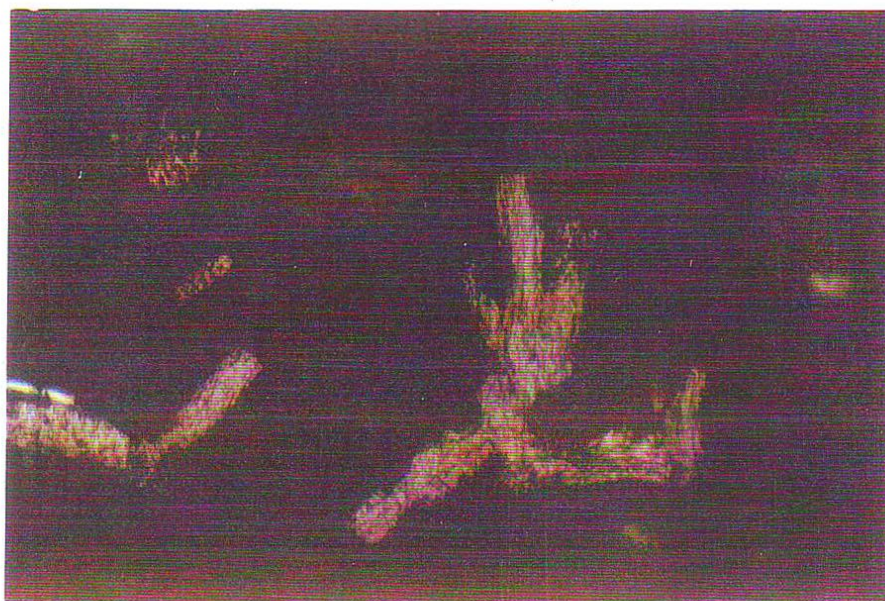
نمونه شماره BH3-7PO (از عمق 138/90 متر)

- کالکوپیریت با بلورهای بی‌شکل و بافت توده‌ای بیشترین درصد حجمی را در نمونه دارا می‌باشد. از ویژگی‌های این کانی وجود بافت اکسولوشن بین آن و تترائدریت – تنانتیت است (تصویر 8). وجود چنین بافتی حاکی از نوعی محلول جامد بین کالکوپیریت و تترائدریت – تنانتیت در دمای بالا می‌باشد.

- گالن (galena) با بلورهای توده‌ای و با قدرت بازتابش $R=40\%$ است که حاوی مثلثی (triangular pits) می‌باشد، منتهی می‌آید که بلورهای گالن تحت تنش‌های تکنونیک‌ی تا حدودی دگرشکل (deformed) شده‌اند (تصویر 9) گسیختگی گالن در این شکل موجب جایگزینی کالکوپیریت شده است. دلیل اینکه گالن نسبت به کالکوپیریت فاز قدیمی‌تر است، اینکه انکوزیون‌هایی از گالن در داخل کالکوپیریت قابل دید است (تصویر 10). در این شکل نوعی هم‌رشدی بین گالن و تترائدریت – تنانتیت وجود دارد. البته چنین هم‌رشدی و بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و اسفالریت نیز وجود دارد (تصویر 11). بنابراین ترتیب بلور از قدیم به جدید شامل :

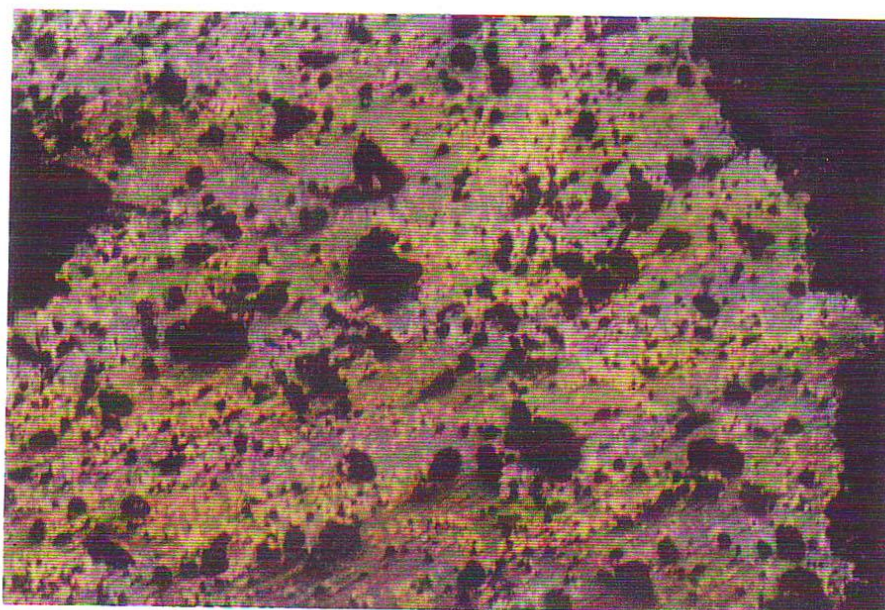
گالن ← کالکوپیریت + اسفالریت ← تترائدریت ← تنانتیت است.

- اسفالریت در این نمونه از نوع دمای بالا است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۸- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و تتراآدریت -
تنانتیت.

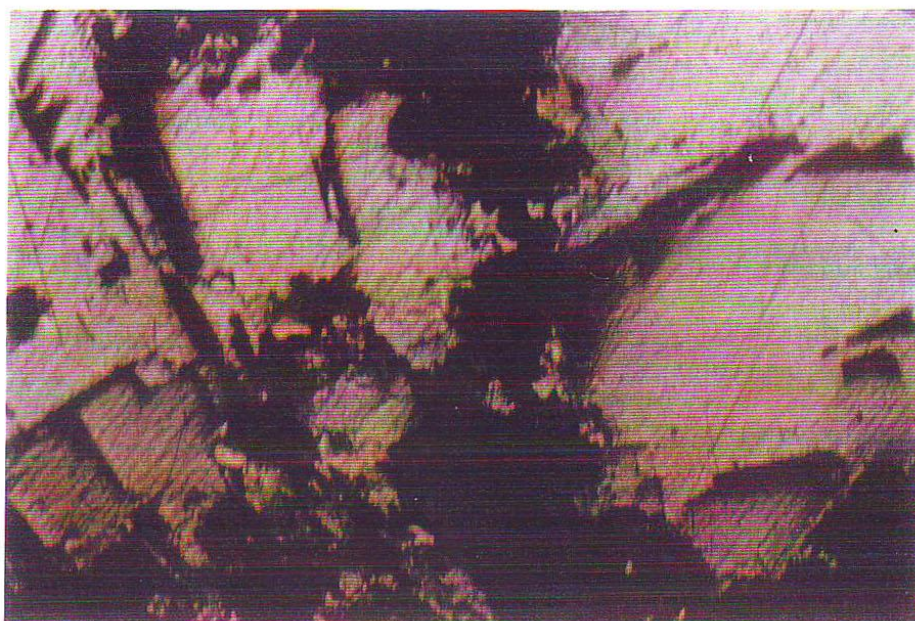
X(20 × 12.5) PPL



تصویر شماره ۹ - نمایی از دگرشکلی بلور گالن تحت تنش‌های تکتونیکی و در
نهایت گسیختگی آن که توسط کالکوپیریت جانشین شده است.

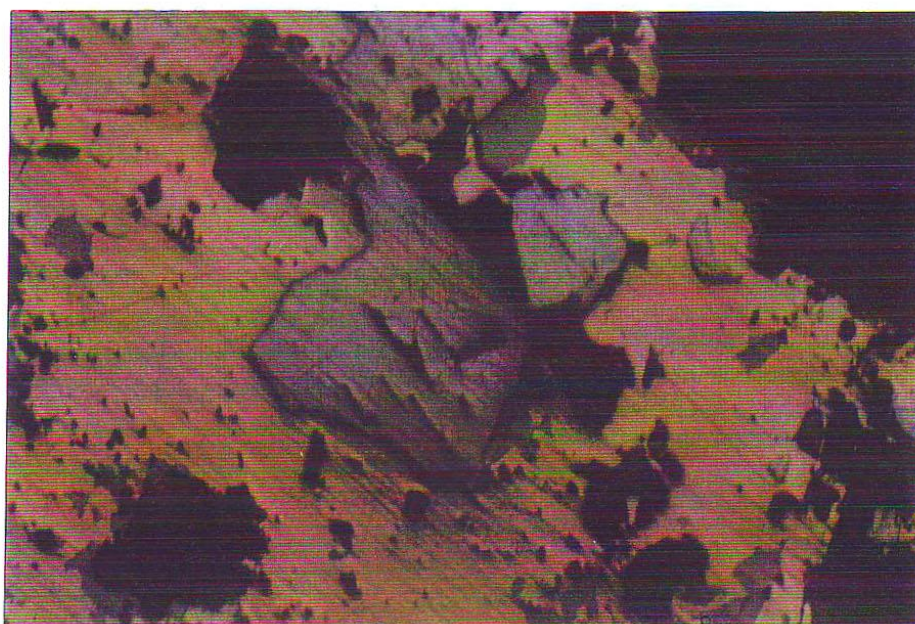
X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره ۸- نمایی از بافت اکسولوشن بین کالکوپیریت و تتراآدریت. X(20×12.5)PPL
تصویر شماره ۹- نمایی از دگرشکلی بلور گالن تحت تنش‌های تکتونیکی و در نهایت گسیختگی آن که
توسط کالکوپیریت جانشین شده است. X(20×12.5)PPL



تصویر شماره ۱۰- انکلوزیونی از گالن در داخل کالکوپیریت.

X(20 × 12.5) PPL



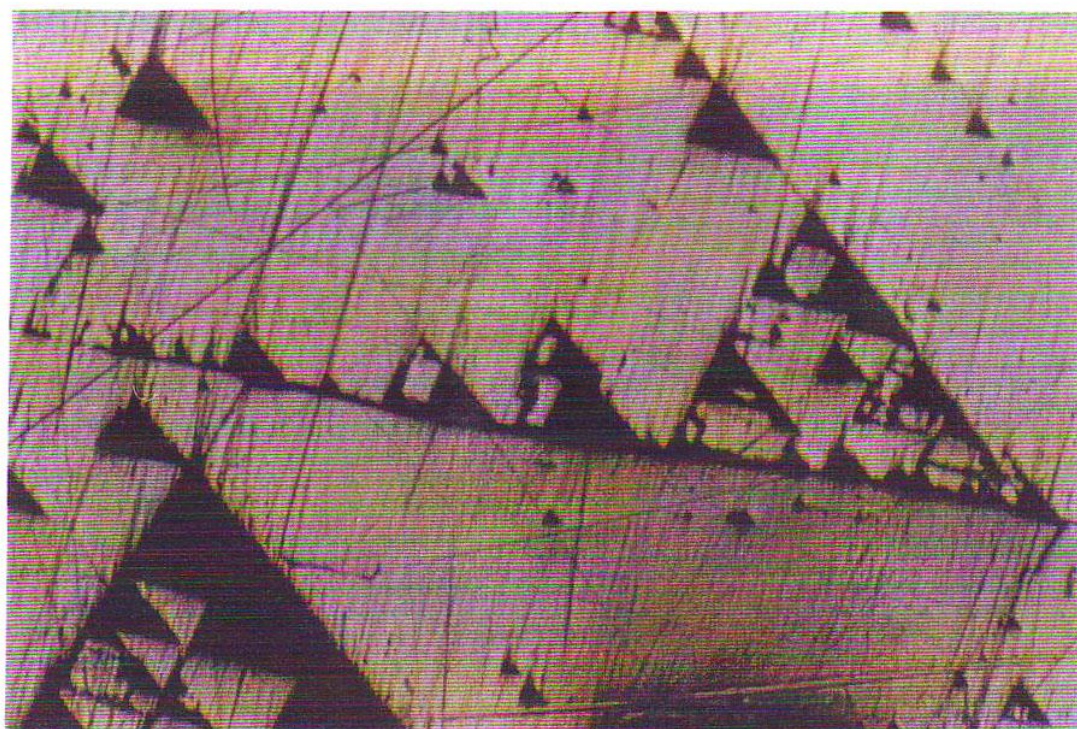
تصویر شماره ۱۱- نمایی از بافت اکسولوشن تیغه‌ای بین اسفالریت و تیغه‌های کالکوپیریت.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره ۱۰- انکلوزیونی از گالن در داخل کالکوپیریت. X(20×12.5)PPL
تصویر شماره ۱۱- نمایی از بافت اکسولوشن تیغه‌ای بین اسفالریت و تیغه‌های کالکوپیریت.

X(20×12.5)PPL

- اسفالریت با بلورهای توده‌ای با قدرت بازتابش پایین حدود $R = 19\%$ بعد از گالن بیشترین فراوانی را دارد. تیرگی رنگ اسفالریت و تشکیل بلافت اکسولوشن با کالکوپیریت، گرمای دمایی تشکیل بالا است. بنابراین در یک پاراژنز گرم فرم گرفته است.
- گالن با بلورهای توده‌ای و با قدرت بازتابش 40% ، بیشترین درصد حجمی را دارا می‌باشد و حاوی بهترین قطعات مثلثی (triangular pits) می‌باشد (تصویر 12). این کانی معمولاً هم‌رشدی با اسفالریت داشته و فاز جدیدتر نسبت به کالکوپیریت و پیریت می‌باشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردد.



تصویر شماره ۱۲ - نمایی از بلور توده ای گالن با قطعات مثلثی در راستای سه جهت رخ.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 12- نمایی از بلور توده‌ای گالن با قطعات مثلثی در راستای سه جهت رخ.

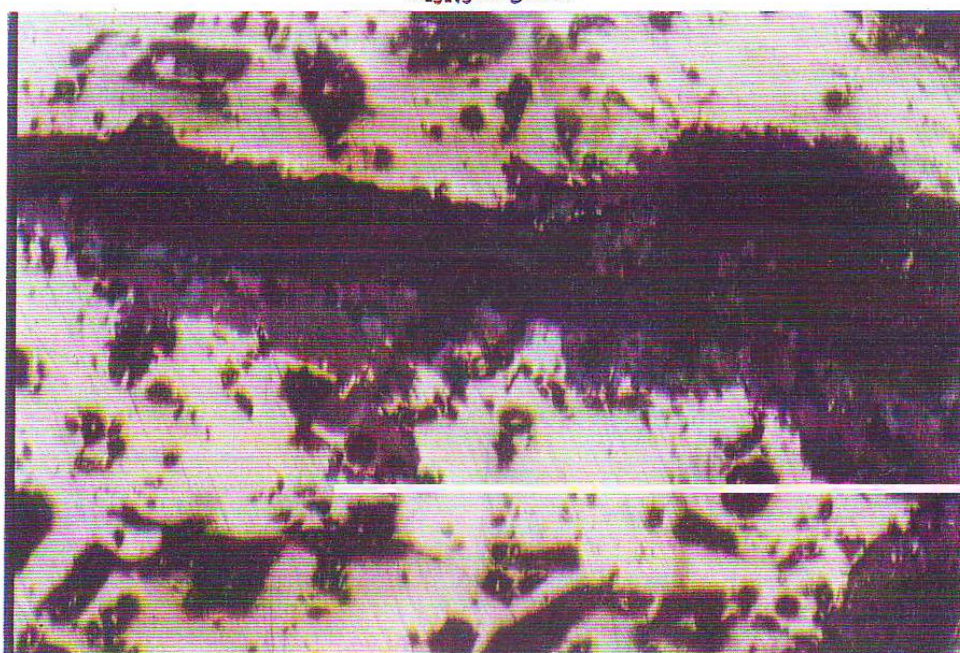
X(20×12.5)PPL

نمونه شماره BH3-3PO (از عمق 54/70 متر)

- پاراژنز کانی شناختی این نمونه ساده بوده و تنها از بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف پیریت با بافت غربالی و بلورهای توده‌ای و هم‌رشد گالن حاوی قطعات مثلثی (triangular pits) تشکیل شده است بلورهای پیریت معمولاً در سطح خوردگی داشته و به این علت به خوبی صیقل نشده و سطوح آن صیقل یافته نیست. علاوه بر بلورهای فوق، کالکوپیریت با بلورهای توده‌ای نیز کانی اصلی و همراه است که در مرز بلورهای، جانشینی اتفاق افتاده، بافت جانشینی حاشیه‌ای (rim replacement tex) تشکیل گردیده، کانیهای ثانویه در این مورد کوولیت (covellite) و هیدروکسید آهن می‌باشد (تصاویر شمار 13 و 14)، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۱۳- نمایی از هم‌رشدی کالکوپیریت و گالن از یکسو و پدیدار شدن بافت جانشینی حاشیه ای (rim replacement) از سوی دیگر در مرز بین دانه‌های کالکوپیریت.



تصویر شماره ۱۴- نمایی از بافت جانشینی حاشیه ای در مرز بین بلورهای کالکوپیریت.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره ۱۳- نمایی از هم‌رشدی کالکوپیریت و گالن از یکسو و پدیدار شدن بافت جانشینی حاشیه‌ای (rim replacement)

(tex) از سوی دیگر در مرز بین دانه‌های کالکوپیریت. X(20×12.5)PPL

تصویر شماره ۱۴- نمایی از بافت جانشینی حاشیه‌ای در مرز بین بلورهای کالکوپیریت. X(20×12.5)PPL

نمونه شماره BH3-8PO (از عمق 125/30 متر)

- از نظر ماکروسکوپی در این نمونه رگچه‌ای از سیلیس وجود دارد که در اطراف آن درشت بلورهایی از گالن دیده می‌شود و ریز بلورهایی از سولفید زرد رنگ آنها را همراهی می‌نماید.
- از دیدگاه میکروسکوپی، کانی‌های فلزی موجود در این نمونه به ترتیب تبلور شامل:
- پیریت با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف با بافت غربالی ریز بافت تا آنجا که پیدایش سطح صیقلی در آنها دیده نمی‌شود.
 - کالکوپیریت با بلورهای بی شکل، بصورت انلکوزیون در داخل گالن و یا بصورت تیغه‌ای هم‌رشد با اسفالریت میزبان دیده می‌شود.

نمونه شماره BH3-1PO (از عمق 3/30 متر)

از دیدگاه ماکروسکوپی این نمونه دارای ترکیب سنگ‌شناختی آپلیتی تا مونزوگرانیتی حاوی رگچه‌های متعدد است که در راستای رگچه‌ها، آثار آغشتگی آبی رنگ قابل مشاهده است.

از نظر میکروسکوپی، کانی‌های سولفیدی اصلی شامل باقیمانده‌هایی از پیریت اکسیده با بافت غربالی و بقایایی از بلورهای کالکوپیریت است که هم اکنون تحت عملکرد محلول‌های کربناته به هیدروکربنات مس از نوع مالاکیت $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ و مقدار کمی آزوریت تبدیل شده و آغشتگی‌های سبزگونه را در سطح مقطع باعث شده‌اند (تصویر 15). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۱۵ - نمایی از آغشتگی مالاکیت به عنوان فرآورده ثانویه ناشی از واپاشی کالکوپیریت. در اینجا کالکوپیریت به عنوان کانی باقیمانده توسط مالاکیت در بر گرفته شده است.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره ۱۵- نمایی از آغشتگی مالاکیت به عنوان فرآورده ثانویه ناشی از واپاشی کالکوپیریت. در اینجا کالکوپیریت به عنوان کانی باقیمانده توسط مالاکیت در بر گرفته شده است.

X(20×12.5)PPL

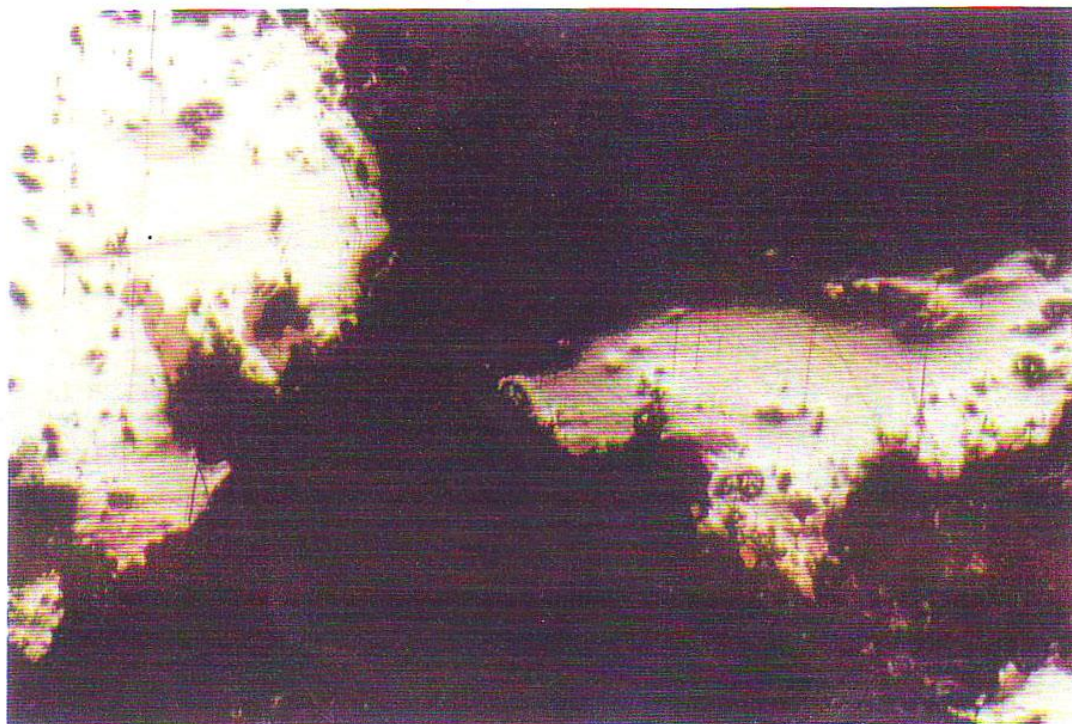
نمونه شماره BH3-2PO (از عمق 8/2 متر)

در این نمونه بجز آثاری از پیریت پسیدومورف (جانشینی توسط هیدروکسیدهای آهن) و با بافت غربالی و همچنین آغشتگی‌هایی قهوه‌ای رنگ، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. بنابراین رنگ قهوه‌ای موجود در سطح مقطع ناشی از انتشار همین آغشتگی‌ها می‌باشد.

نمونه شماره BH1-5PO (از عمق 77/80 متر)

پاراژنز کانی شناختی این نمونه شامل دانه‌هایی چند از پیریت پسیدومورف با بافت غربالی (جانشینی توسط هیدروکسیدهای آهن) و بصورت پراکنده در سطح مقطع و همچنین دانه‌هایی پراکنده از کالکوپیریت بی‌شکل و بافت توده‌ای دیده می‌شود که در بعضی جاها با بورنیت هم‌رشدی نشان می‌دهند

و ایجاد بافت اکسولوشن می‌نماید (تصویر 16). همین امر موجب می‌شود تا شرایط تشکیل کانیهای فوق را در دمایی بالا عنوان نمائیم وجود بافت افشان و پراکنده (Dessemination) ارزش افزوده این نمونه‌ها و در نتیجه ذخیره مربوطه را بالا برده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۱۶ - نمایی از هم‌رشدی کالکوپیریت و بورنیت به شکل بافت اکسولوشن.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 16- نمایی از هم‌رشدی کالکوپیریت و بورنیت به شکل بافت اکسولوشن.

X(20×12.5)PPL

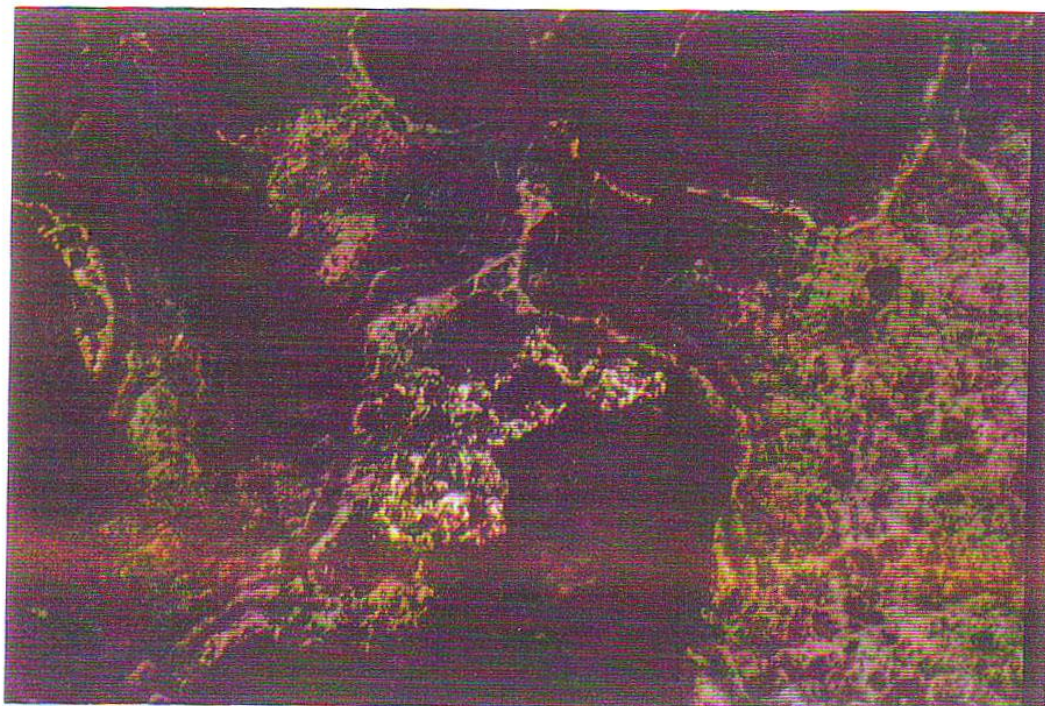
نمونه شماره BH1-2PO (از عمق 57/80 متر)

پاراژنز کانه‌ای این نمونه کم و بیش شبیه نمونه BH1-3PO است، با این تفاوت که درصد حجمی بلورهای بی‌شکل پیریت پسیدومورف و دانه‌های پراکنده کالکوپیریت کمتر بوده و از طرفی کانی بورنیت بسیار نادر بوده و آنقدرها وجود ندارد، که هم‌رشد با دانه‌های کالکوپیریت باشد. به‌رحال آنچه که موجود است، وجود دانه‌های ریز تا کمی درشت و بی‌شکل کالکوپیریت است که در سطح مقطع پراکنده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. البته آثاری از هیدروکسیدهای آهن بویژه نوع گوتیت در حاشیه بعضی از دانه‌های کالکوپیریت نیز وجود دارد.

نمونه شماره BH1-3PO (از عمق 67/40 متر)

از دیدگاه ماکروسکوپی، علاوه بر وجود کانیهایی سولفیدی افشان در سطح رگچه‌ای به عرض 2 میلی‌متر از مواد سولفیدی آغشته به مالاکیت دیده می‌شود که تمام سطح مقطع را قطع نموده است.

از نظر میکروسکوپی، رگچه فوق را دانه‌های اتومورف تا نیمه اتومورف پیریت پسیدومورف با بافت غربالی و جانشین شده توسط هیدروکسیدهای آهن (گوتیت + لپیدوکروسیت) تشکیل داده که بوسیله هیدروکسید آهن آغشته به مالاکیت ناشی از واپاشی دانه‌های بی‌شکل کالکوپیریت همراهی می‌شوند. این بدان سبب است که بقایایی کوچک از دانه‌های کالکوپیریت به عنوان فاز باقیمانده (residuals) در سطح مقطع برجای مانده است. در اثر واپاشی دانه‌های پیریت و کالکوپیریت، آثاری از هیدروکسیدهای نواری شکل و تناوبی گوتیت - لپیدوکروسیت (طبق تصویر 17) برجای مانده است وجود آغشتگی‌های مالاکیتی در سطح مقطع می‌تواند ناشی از آزاد شدن یون مس (Cu) و واکنش‌زایی آن با آبهای کربناته باشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۱۷ - نمایی از جانشینی پیریت با کالکوپیریت توسط نوارهای تناوبی گوتیت و لپیدوکروسیت.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 17- نمایی از جانشینی پیریت با کالکوپیریت توسط نوارهای تناوبی گوتیت و لپیدوکروسیت. X(20×12.5)PPL

نمونه شماره BH3-6PO (از عمق 92/30 متر)

این نمونه بطور کلی و با درصد حجمی قابل ملاحظه‌ای از بلورهای تیغه‌ای تا فیبری شکل مولیبدنیت تشکیل شده که انواع طولی و یا استوانه‌ای نیز در آن بطور تجمعی دیده می‌شود. درصد حجمی بسیار کمی از کالکوپیریت، بلورهای فیبری شکل مولیبدنیت را همراهی می‌نماید به‌رحال مولیبدنیت با رنگ سربی تیره، قدرت بازتابش بین $R = 30-40\%$ و چند رنگی بازتابش قوی و همچنین ایزوتروپی شدید قابل شناسایی است (تصاویر 18، 19 و 20). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

4- قدیم‌ترین فاز کانی در این نمونه مگنتیت است که بعلت قدمت زیاد و تأثیر فرایند هوازدگی و شرایط اکسیدان، در سطح خوردگی پیدا نموده و به هیدروکسید آهن با قدرت بازتابش کم (در مقایسه با مگنتیت) تبدیل شده است (تصویر 24).

جدول پاراژنتیک کانه‌های موجود در این نمونه بصورت زیر است :

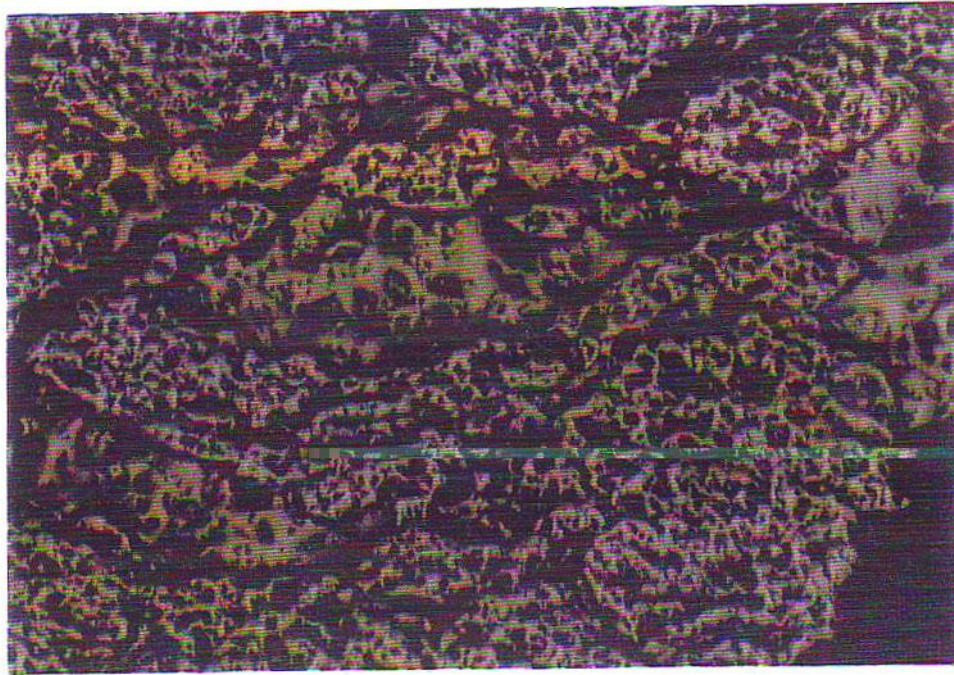
Ore - minerale	stages of ore - meneralization	
	Early ----->	Late
ganguae		
Fe - hydroxides (goethite & hematite)		
chalcopyrite		
Chalcopyrite		
molybdenite		
pyrite		
Magnetite		

توضیح مهم :

با توجه به پاراژنز فوق و فراوانی مولیبدنیت در کنار کالکوپیریت، چنین می‌توان توجیه نمود که این بخش از گرانیتوئید تحت تاثیر فاز سیال هیپوژن در سیستم هیدروترمال گرم قرار گرفته است که می‌تواند ردیابی در تیپ کانه‌زایی مس – مولیبدن پورفیری (Cu-Mo Porphyry type deposit) در منطقه باشد، بدان شرط که منطقه آندو اسکارن نباشد.

نمونه شماره BH1-9PO (از عمق 145/0 متر)

در این نمونه به جز آثاری از فرآورده‌های ثانویه هیدروکسیدهای آن (بویژه نوع گوتیت) که از واپاشی بلورهای بی‌شکل و دارای بافت توده‌ای کالکوپیریت ناشی شده‌اند، کانی ویژه دیگری دیده نشد. در این راستا بقایایی از کالکوپیریت اولیه بعنوان بافت باقیمانده (residual tex.) برجای مانده است (تصویر 21). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۲۱ - نمایی از باقیمانده کالکوپیریت که توسط هیدروکسیدهای ثانویه آهن در برگرفته شده است.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 21- نمایی از باقیمانده کالکوپیریت که توسط هیدروکسیدهای ثانویه آهن در برگرفته شده است. X(20×12.5)PPL

شرح مینرالوگرافی تعداد 9 مقطع صیقلی مربوط به منطقه کالکافی

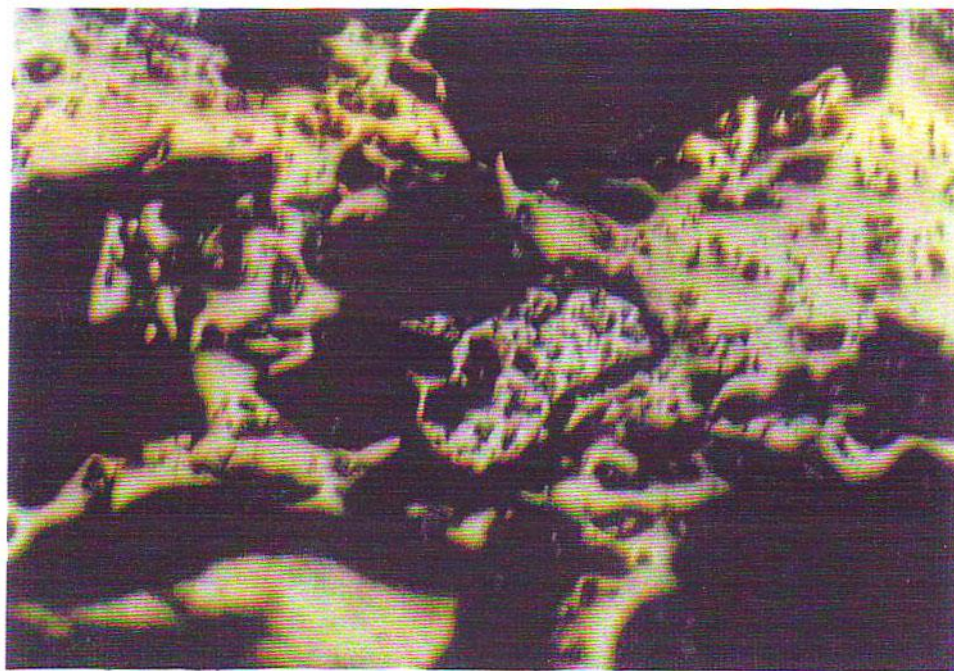
توسط : محمد لطفی - مرداد ماه 1382

نمونه شماره BH2-10PO (مقطع مهم) (از عمق 63/50 متر)

این نمونه از دیدگاه ماکروسکوپی دارای بافت هلوکریستالین با ضریب رنگین لوکوکراتیک و در نتیجه از نوع گرانیتوئیدی است که در آن دانه‌هایی چند از سولفید بطور پراکنده دیده می‌شود. پاراژنز کانه‌ای این نمونه از دیدگاه میکروسکوپی شامل :

1- پیریت (Pyrite) با بلورهای نسبتاً ریز که بعنوان انکلوزیون در داخل کالکوپیریت دیده می‌شود، درصد فراوانی آن چندان قابل ملاحظه نیست.

- 2- کالکوپیریت (Chalcopyrite) که عمده‌ترین فاز کانی‌شناختی این نمونه است، بصورت بلورهای ریز و درشت و بصورت پراکنده (disseminated) منتهی بلورها با بافت ماسیو و توده‌ای هستند. بیشترین فراوانی را در سنگ گرانیتوئیدی دارا می‌باشد و از سوی دیگر بی‌شکل هستند. این فاز کانی معمولاً نسبت به پیریت جوانتر بوده و آنرا بصورت انکلوزیون در بر می‌گیرد (تصویر 22). کالکوپیریت در اثر فرآیند هوازدگی معمولاً از حاشیه‌ها به هیدروکسید آهن (گوتیت + لپیدوکروسیت) تبدیل شده و در سطح بلور خوردگی پیدا کرده، حالت غربالی و حفره حفره‌ای در آمده است. این کانی همزیست با مولیبدنیت است.
- 3- مولیبدنیت (molybdenite) بصورت بلورهای رشته‌ای فیبری شکل با قدرت بازتابش کم و سختی بسیار کم در همزیستی با کالکوپیریت است (تصویر 23).



تصویر شماره ۲۲- نمایی از انکلوزیون پیریت در داخل کالکوپیریت توده‌ای و ماسیو. در اینجا کالکوپیریت در اثر هوازدگی، خوردگی پیدا کرده است.
X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 22- نمایی از انکلوزیون پیریت در داخل کالکوپیریت توده‌ای و ماسیو. در اینجا کالکوپیریت در اثر هوازدگی، خوردگی پیدا کرده است. X(20×12.5)PPL

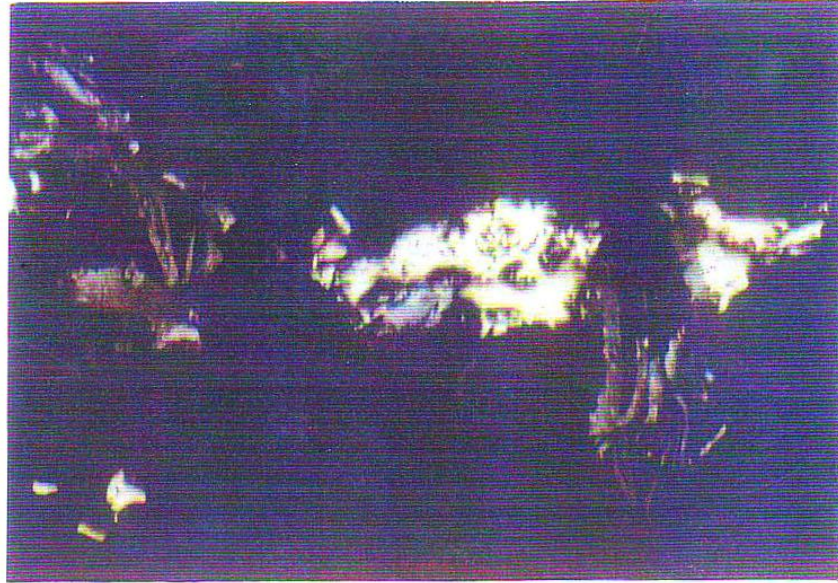
4- قدیمترین فاز کانی در این نمونه مگنتیت است که بعلت قدمت زیاد و تاثیر فرایند هوازدگی و شرایط اکسیدان، در سطح خوردگی پیدا نموده و به هیدروکسید آهن با قدرت بازتابش کم (در مقایسه با مگنتیت) تبدیل شده است (تصویر 24).

جدول پاراژنتیک کانه‌های موجود در این نمونه بصورت زیر است :

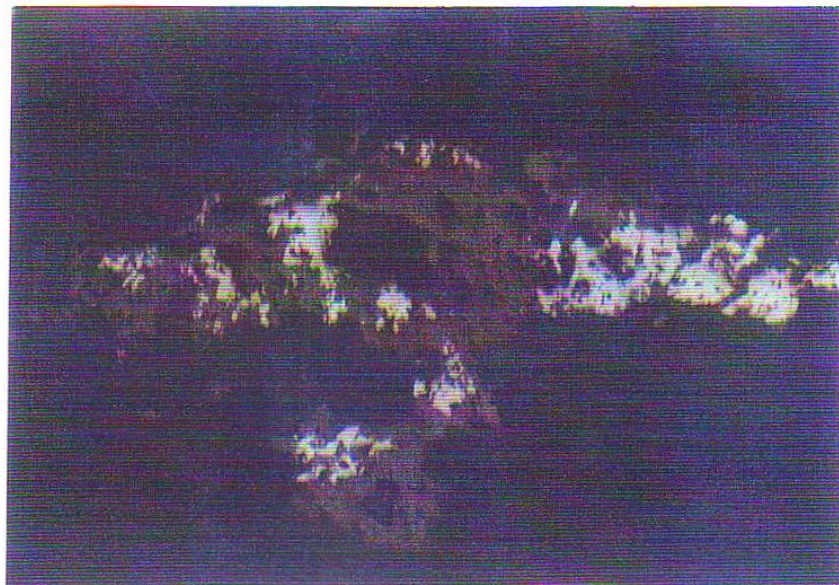
Ore - minerale	stages of ore - meneralization	
	Early	Late
gangue	[diagonal hatching pattern]	
Fe - hydroxides (geothite & chalcopyrite)	[diagonal hatching pattern]	[diagonal hatching pattern]
Chalcopyrite	[diagonal hatching pattern]	[diagonal hatching pattern]
molybdenite	[diagonal hatching pattern]	[diagonal hatching pattern]
pyrite	[diagonal hatching pattern]	[diagonal hatching pattern]
Magnetite	[diagonal hatching pattern]	[diagonal hatching pattern]

توضیح مهم :

با توجه به پاراژنز فوق و فراوانی مولیبدنیت در کنار کالکوپیریت، چنین می‌توان توجیه نمود که این بخش از گرانیتوئید تحت تاثیر فاز سیال هیپوژن در سیستم هیدروترمال گرم قرار گرفته است که می‌تواند ردیابی در تیپ کانه‌زایی مس - مولیبدن پورفیری (Cu-Mo Porphyry type deposit) در منطقه باشد، بدان شرط که منطقه آندو اسکارن نباشد.



تصویر شماره ۲۳- نمایی از رشته‌های فیبری شکل مولیبدنیت در همزیستی با کالکوپیریت.
X(20 × 12.5) PPL



تصویر شماره ۲۴ -- نمایی از بلور بی‌شکل مگنتیت که در حاشیه‌ها به هیدروکسید آهن با قدرت بازتابش کم و تیره رنگ تبدیل شده است.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 23- نمایی از رشته‌های فیبری شکل مولیبدنیت در همزیستی با کالکوپیریت X(20×12.5)PPL
 تصویر شماره 24- نمایی از بلور بی‌شکل مگنتیت که در حاشیه‌ها به هیدروکسید آهن با قدرت بازتابش کم و تیره رنگ تبدیل شده است. X(20×12.5)PPL

نمونه شماره BH2-10PO (از عمق 127/20 متر)

این نمونه از نظر رخساره سنگ شناختی شبیه نمونه BH2-10PO است، بنابراین بافت گرانولار داشته و جزو رده گرانیتوئیدها می‌باشد. پاراژنز کانه‌ای این نمونه از دیدگاه میکروسکوپی و به ترکیب کریستالیزاسیون شامل دانه‌های بی‌شکل مگنتیت (magnetite) و کالکوپیریت است. مگنتیت که بصورت پراکنده و در روند تبلور و تحول سنگ میزبان بوجود آمده، از یک سو به مارنیت و طی فرایند مارنیتی شدن تبدیل شده و از سوی دیگر تحت پدیده هوازگی به هیدروکسیدهای آهن نوع گوتیت تبدیل شده است. دومین فاز کانی کالکوپیریت است که بصورت بلورهای توده‌ای و با درصد فراوانی نه چندان زیاد و بصورت افشان در سطح مقطع پراکنده است. این کانی نیز از اثرات هوازگی به دور نمانده، در بعضی جاها ضمن بوجود آوردن بافت باقیمانده به هیدروکسید آهن گوتیتی تبدیل شده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

تأثیر فرآیند هوازگی مصون نمانده و در بعضی جاها کالکوپیریت از حاشیه کم و بیش به هیدروکسید آهن گوتیتی تبدیل شده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره BH2-7PO (مقطع مهم) (از عمق 45/60 متر)

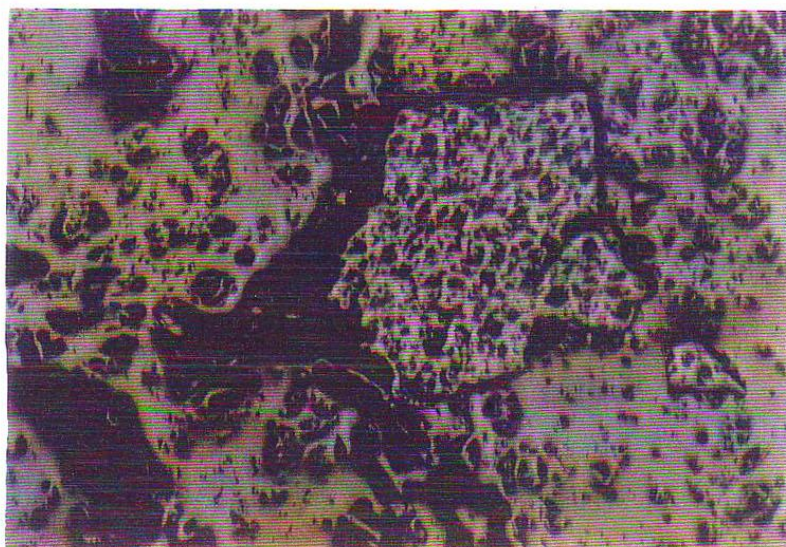
پاراژنز کلی این نمونه را کالکوپیریت (chaleopyrite) و مولیبدنیت (molybdenite) تشکیل داده است. کالکوپیریت عمده‌ترین کانی این نمونه است و بلورهای آن بی‌شکل و به فرم توده‌ای هستند که در اثر فرایند هوازگی در مقیاسی وسیع به هیدروکسیدهای آهن نوع گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده‌اند. در این راستا هیدروکسیدهای آهن بصورت ریتمیک و متحدالمرکز با فابریک کولونیدی هستند که بقایایی از کالکوپیریت اولیه بعنوان باقیمانده را در برگرفته‌اند و با بافت باقیمانده (residual tex.) از کالکوپیریت اولیه برجای مانده است (تصویر 27 و 28). طی این فرایند و با توجه به تغییرات (محیط، کولیت (Cus) نیز شکل می‌گیرد که آثاری از آن در مقطع قابل مشاهده است (تصویر 29). دومین فاز کانی مولیبدنیت (MoS₂) به فرم بلورهای رشته‌ای با فابریک فیبری (fibrous fabric) است که انیزوتروپ بوده و از خود چندرنگی بازتابشی نشان می‌دهد. قدرت بازتابش آن کم می‌باشد و از درصد حجمی قابل ملاحظه برخوردار می‌باشد (تصویر 30 و 31). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

توضیح :

وجود مولیبدنیت به عنوان یک کانی ردیاب در سیستم هیدروترمال گرم می‌تواند مؤید تأثیر سیالات گرمابی نوع هیپوژن در کانسارهای تیپ مس – مولیبدن پورفیری (Cu-Mo porphyrytype) و با در چارچوب کانه‌زایی تیپ اسکارن باشد. بهرحال از نظر مشاهدات و کنترل‌های صحرائی بازبینی شود.

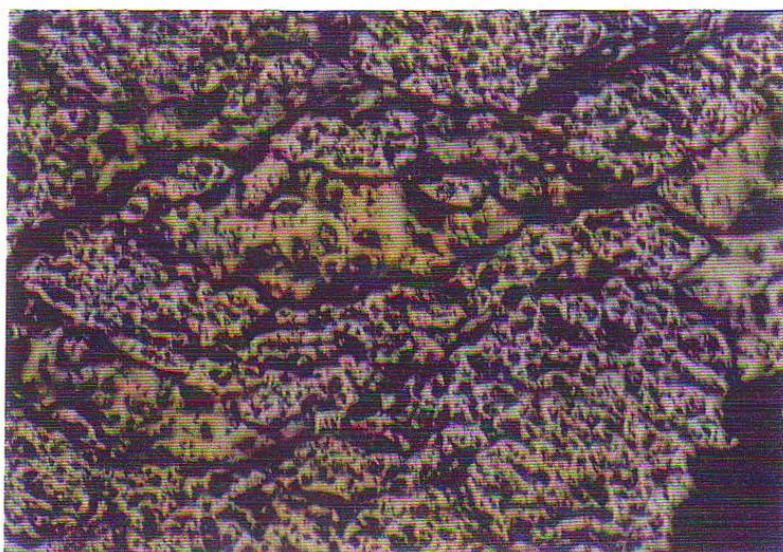
نمونه شماره BH2-17PO (از عمق 148/0 متر)

ظاهر ماکروسکوپی نمونه حاکی از یک رگه سیلیسی به ضخامت 1/4 سانتیمتر می‌باشد که توده گرانیتوئیدی تیپ نمونه (BH2-10PO) را قطع نموده به مرحله کان‌زایی هیپوژن (hypogene mineralization) از تحول توده گرانیتوئیدی وابسته باشد. از دیدگاه میکروسکوپی در داخل این رگه سیلیسی دانه‌های پراکنده کالکوپیریت با بلورهای توده‌ای بی‌شکل (گاه نیمه گرد، گاه کشیده، گاه مثلثی با زوایای گرد شده) بطور منفرد و جدا دیده می‌شود. علاوه بر آن در داخل این رگه سیلیسی، مولیبدنیت به صورت رشته‌های فیبری شکل (fibrous shape) نیز دیده می‌شود که در بسیاری مواقع هم رشد و همزیست با کالکوپیریت است (تصویر 32). بدین ترتیب می‌توان اذعان کرد که رگه سیلیسی فوق جزو زون استوک ورک از یک پهنه کان‌زایی هیپوژن وابسته به کانسار می - مولیبدن پورفیری باشد. به جز آثاری از هیدروکسیدهای آهن گوتیتی - لپیدوکروسیتی ناشی از واپاشی کالکوپیریت و همچنین کالکوپیریت با بافت باقیمانده در آن، کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۲۵- نمایی از یک بلور اتومورف تا نیمه اتومورف پیریت به عنوان انکلوزیون که توسط کالکوپیریت با بافت توده ای در برگرفته شده است.

X(20 × 12.5) PPL



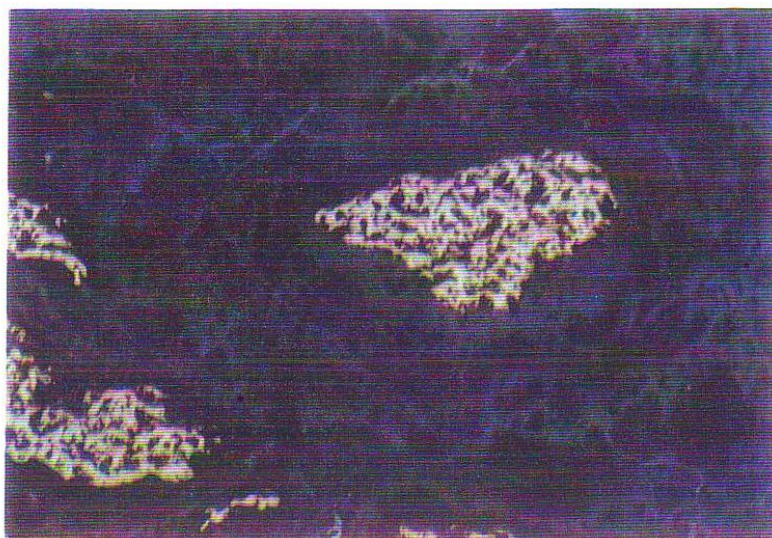
تصویر شماره ۲۶ - نمایی از بافت تزریقی کالکوپیریت در داخل تکه‌های تخریب شده پیریت.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 25- نمایی از یک اتومورف تا نیمه اتومورف پیریت به عنوان انکلوزیون که توسط کالکوپیریت با بافت توده‌ای در بر

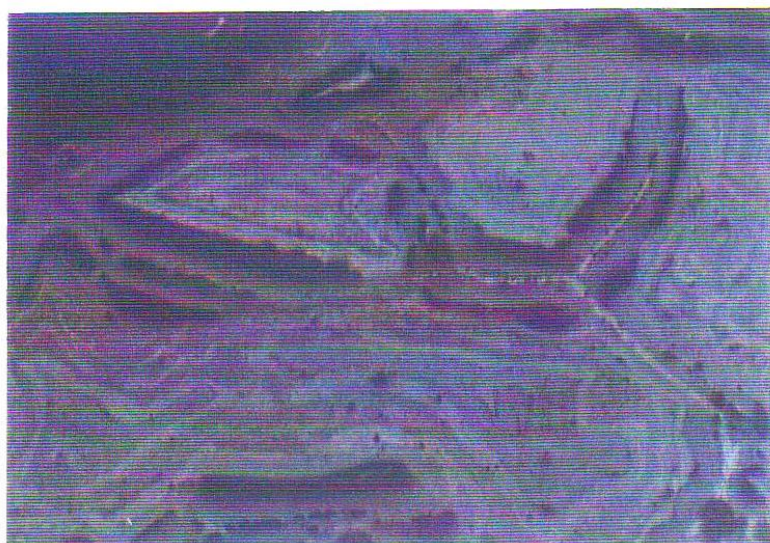
گرفته شده است. X(20×12.5)PPL

تصویر شماره 26- نمایی از بافت تزریقی کالکوپیریت در داخل تکه‌های تخریب شده پیریت. X(20×12.5)PPL



تصویر شماره ۲۷- نمایی از بافت کالکوپیریت، که در آن، بقایایی از کالکوپیریت توسط لامیناسیون‌های ریتمیک و متحدالمرکز هیدروکسیدهای آهن گوتیتی - لپیدوکروسیتی در بر گرفته شده‌اند. آثاری از کولیت نیز دیده می‌شود.

X(20 × 12.5) PPL

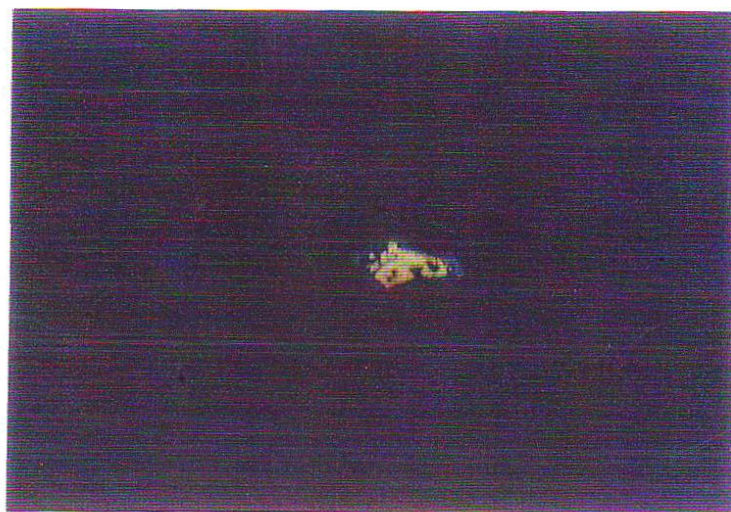


تصویر شماره ۲۸ - مشابه تصویر ۲۷ بوده با این تفاوت که تنها لامیناسیون‌های ریتمیک هیدروکسیدهای آهن گوتیتی - لپیدوکروسیتی دیده می‌شود.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره ۲۷- نمایی از بافت کالکوپیریت، که در آن، بقایایی از کالکوپیریت توسط لامیناسیون‌های ریتمیک و متحدالمرکز هیدروکسیدهای آهن گوتیتی - لپیدوکروسیتی در بر گرفته شده‌اند. آثاری از کولیت نیز دیده می‌شود. X(20×12.5)PPL

تصویر شماره ۲۸- مشابه تصویر ۲۷ بوده با این تفاوت که تنها لامیناسیون‌های ریتمیک هیدروکسیدهای آهن گوتیتی - لپیدوکروسیتی دیده می‌شود. X(20×12.5)PPL



تصویر شماره ۲۹- نمایی از باقیمانده یک بلور کالکوپیریت که توسط کولیت طی فرآیندهوازدگی و با تغییر محیط در بر گرفته شده است. (EH)

X(20 × 12.5) PPL



تصویر شماره ۳۰ - نمایی از هم رشدی رشته‌های فیبری شکل مولیبدنیت در هم زیستی با هیدروکسید آهن (ناشی از واپاشی کالکوپیریت). در اصل مولیبدنیت با کالکوپیریت هم زیست می‌باشد.

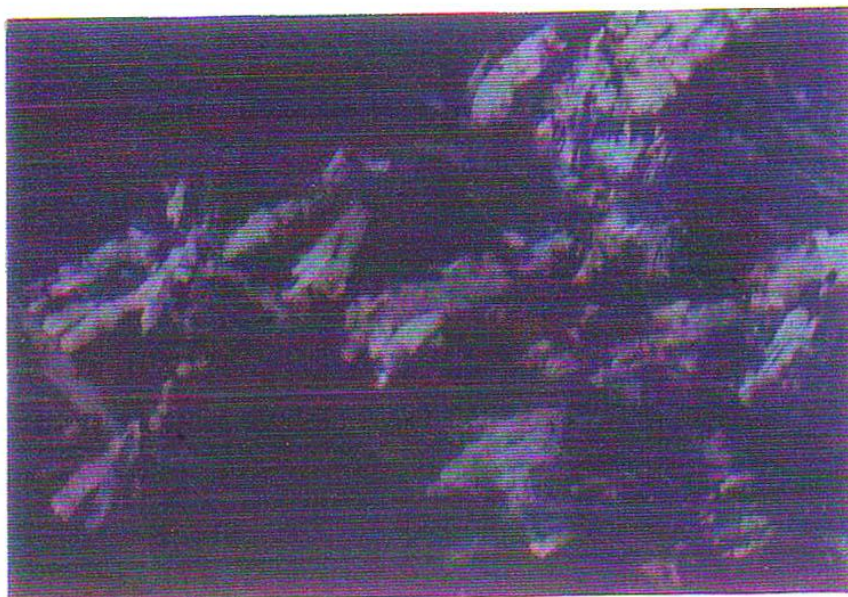
X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره ۲۹- نمایی از باقیمانده یک بلور کالکوپیریت که توسط کولیت طی فرایند هوازدگی و با تغییر محیط در بر

گرفته شده است. X(20×12.5)PPL

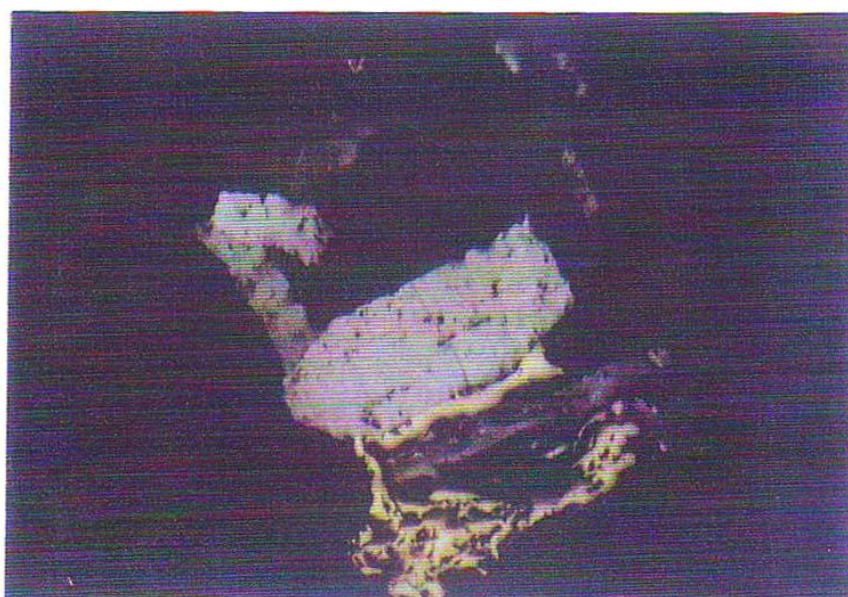
تصویر شماره ۳۰- نمایی از هم رشدی رشته‌های فیبری شکل مولیبدنیت در هم زیستی با هیدروکسید آهن (ناشی از واپاشی

کالکوپیریت). در اصل مولیبدنیت با کالکوپیریت هم زیست می‌باشد. X(20×12.5)PPL



تصویر شماره ۳۱- عیناً مشابه تصویر ۳۰ با این تفاوت که با نور XPL گرفته شده است.

X(20 × 12.5) PPL



تصویر شماره ۳۲ - نمایی از هم‌رشدی و هم‌زیستی کالکوپیریت و مولیبدنیت فیبری شکل.

X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 31- عیناً مشابه تصویر 30 با این تفاوت که با نور XPL گرفته شده است. X(20×12.5)PPL
 تصویر شماره 32- نمایی از هم‌رشدی و هم‌زیستی کالکوپیریت و مولیبدنیت فیبری شکل. X(20×12.5)PPL

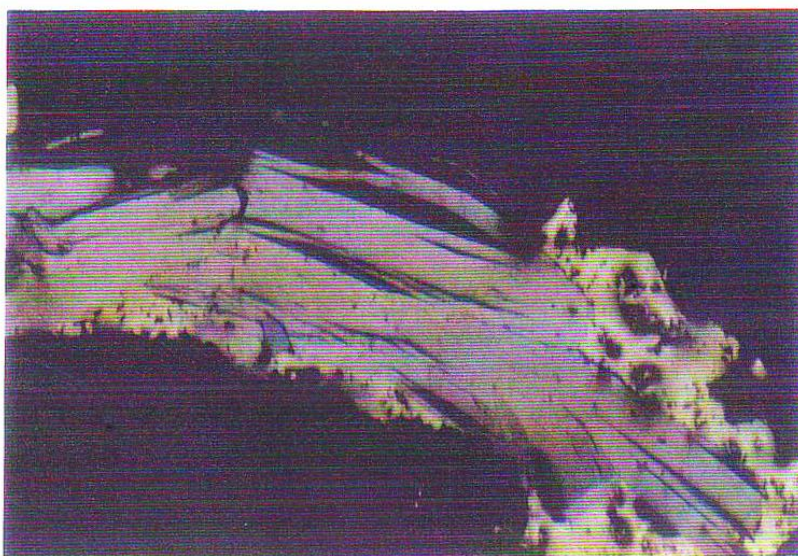
نمونه شماره BH2-9PO (از عمق 25/0 متر)

پاراژنز کانه‌شناختی این نمونه شامل پیریت (Pyrite)، کالکوپیریت (chaleopyrite) و مولیبدنیت (molybdenite) است. پیریت به فرم بلورهای اتومورف تا نمیه اتومورف و با اندازه نسبتاً بزرگ، قدیم‌ترین فاز کانی سولفیدی است. کالکوپیریت با بلورهای بی‌شکل توده‌ای و بسیاری مواقع از نوع کشیده، بیشترین درصد حجمی را در سطح مقطع اشغال نموده است. این کانی گاه بصورت تزریقی شکستگی‌ها و خردشدگی‌های بلورهای پیریت را پر نموده است. کانی کالکوپیریت در بعضی جاها نمونه با بلورهای فیبری شکل و کشیده مولیبدنیت هم‌رشدی نشان داده با آن همزیست می‌باشد. با عنایت بر اینکه فرایند هوازدگی در این نمونه نقش داشته، لذا به جز آثاری از هیدروکسیدهای آهن به ویژه گوتیت و کولیت، کانه فلزی دیگری مشاهده نگردید.

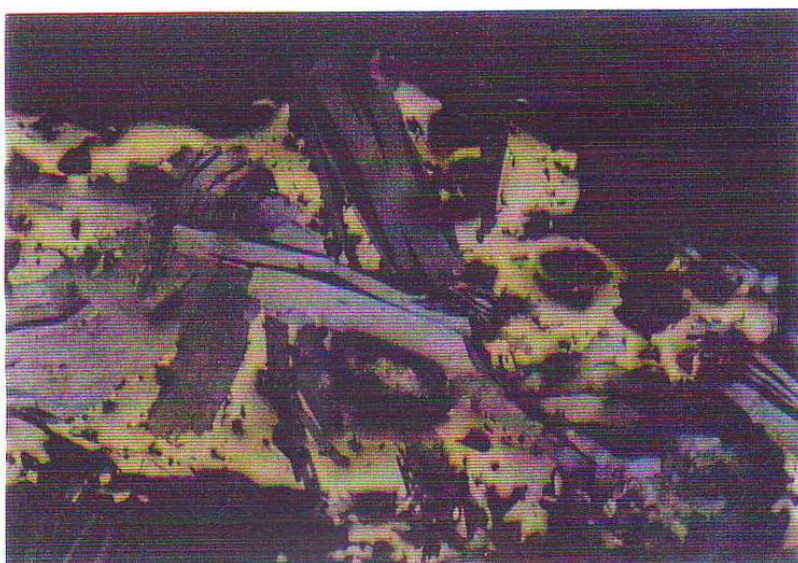
نمونه شماره BH2-14PO (از عمق 114/0 متر)

پاراژنز کانی‌شناختی این نمونه شامل:

- مگنتیت مارتیتی شده که بصورت دانه‌های منفرد در سطح پراکنده‌اند.
- فاز سولفیدی که بصورت دانه‌های هم‌رشد همزیست هستند از کالکوپیریت و مولیبدنیت تشکیل شده است. این کانیها هم بصورت همزیست و هم بصورت انفرادی به حالت رگچه‌ای و همچنین افشان (dissemination) در سطح مقطع پراکندگی دارند. در این نمونه به مانند (تصاویر 34 و 35) هم‌رشدی مولیبدنیت و کالکوپیریت در داخل یک رگچه اتفاق افتاده است. در اثر بروز هوازدگی و شرایط اکسیدان، گاه بلورهای کالکوپیریت دچار جانشینی توسط هیدروکسیدهای آهن بویژه گوتیت گردیده است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.



تصویر شماره ۳۴- نمایی از هم‌رشدی بلورهای مولیبدنیت و کالکوپیریت.
X(20 × 12.5) PPL



تصویر شماره ۳۵ - نمای دیگری از هم‌رشدی مولیبدنیت فیبری شکل و کالکوپیریت.
X(20 × 12.5) PPL

تصویر شماره 34- نمایی از هم‌رشدی بلورهای مولیبدنیت و کالکوپیریت. X(20×12.5)PPL
تصویر شماره 35- نمای دیگری از هم‌رشدی مولیبدنیت فیبری شکل و کالکوپیریت.

X(20×12.5)PPL

نمونه شماره BH2-8PO (از عمق 49/0 متر)

پاراژنز کانه‌شناختی این نمونه تنها شامل مگنتیت و کالکوپیریت است. مگنتیت در این نمونه بصورت دانه‌های بی‌شکل و منفرد است که پدیده مارتیتی شدن (martitization) در تحمل کرده، کم و بیش رگچه‌هایی از مارتیت با قدرت بازتابش فزون‌تر از مگنتیت در آن ظاهر شده است. کالکوپیریت با بلورهای بی‌شکل توده‌ای، کشیده و زاویه‌دار و بصورت افشان در سطح مقطع پراکندگی دارد. در بعضی جاها در اثر هوازدگی، توسط هیدروکسیدهای آهن گوتیتی جانشین شده، بافت باقیمانده (residual tex.) در آنها ظاهر و پدیدار شده است. علاوه بر کانیهای فوق، آثاری از دانه‌های شکل‌دار و اتومورف پیریت با قدرت بازتابش بالا و با ویژگی ایزوتروپی دیده می‌شود که قدیمی‌ترین فاز کانی سولفیدی نامیده می‌شود. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره BH2-15PO (از عمق 111/60 متر)

پاراژنز کانه‌شناختی این نمونه عیناً شبیه نمونه BH2-8PO است با این تفاوت که درصد حجمی کالکوپیریت کمتر بوده ولی از سوی آثاری از بلورهای رشته‌ای فیبری شکل مولیبدنیت در این نمونه دیده می‌شود، که در نمونه BH2-8PO دیده نشد. آثاری از بورنیت نیز در این نمونه قابل دید است. باز هم گفتنی است که پدیده هوازدگی موجب جانشینی کالکوپیریت توسط هیدروکسیدهای آهن شده که در بعضی جاها مقطع قابل دید می‌باشند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. پاراژنز کانه‌ای این نمونه شامل: مگنتیت، پیریت، کالکوپیریت، مولیبدنیت، مارتیت، گوتیت.

شرح پتروگرافی تعداد 6 تیغه از سنگهای منطقه کالکافی

توسط: محمد لطفی - دی ماه 1382

نمونه شماره BH1-2T (از عمق 32/70 متر)

I - بافت سنگ: هلوکریستالین ایدیومورفیک تا هیپ ایدیومورفیک

(holocrystalline idiomorphic to hypidiomorphic)

II - کانیهای تشکیل‌دهنده شامل:

1- فلدسپات پرتیت (perthitic felds) با بلورهای اتومورف تا نیمه اتومورف، تا اندازه متوسط $2/5 \times 1/8$ میلیمتر، حاوی فاز واخورده آلبیت در محتوی خود که مجموعاً نوعی بافت اکسولوشن را نشان می‌دهند، حدود 35% از حجم کلی سنگ را اشغال نموده‌اند بدون آنکه دگرسانی از خود نشان دهند.

2- پلاژیوکلاز (آلبیت - اولیگوکلاز؟) با بلورهای اتومورف، قطور تا منشوری، اغلب حاوی ماکل پلی‌سنتتیک بوده، اندازه متوسط بوده حدود $1/8 \times 1/5$ میلیمتر می‌رسد. مختصر دگرسانی سریستی از خود نشان می‌دهند و حدود 40% از حجم کلی سنگ را فرا گرفته‌اند.

3- کوارتز با بلورهای بی‌شکل که معمولاً در بین دانه‌های دیگر اصلی قرار گرفته‌اند اندازه متوسط آن $0/6 \times 0/4$ میلیمتر بوده، حدود 15% حجم کلی سنگ را اشغال نموده است.

4- بیوتیت با بلورهای تیغه‌ای تا رشته‌ای غیر اتومورف، نشان‌دهنده چند رنگی از قهوه‌ای تیره تا قهوه‌ای بسیار روشن است. 50% از حجم سنگ را تشکیل داده‌اند. در بعضی جاها نشانی از دگرشکلی در این گونه بیوتیت‌ها دیده می‌شود (تصویر شماره 1).

III - کانیهای فرعی، اسفن لوزی شکل و کانه‌های سیاه می‌باشد که حدود 5% از حجم کلی سنگ را دارا می‌باشند.

IV - اسم سنگ : مونزوگرانیت تا کوارتز مونزونیت بیوتیت‌دار

(Biotite monzogranite to quartz monzonite)



تصویر شماره ۱- نمایی از بافت هلوکریستالین از نوع هیپ ایدیومورفیک با بلورهای هم رشد کوارتز، فلدسپات پرتیتی و پلاژیوکلاز، دانه ای از اسفن با بیوتیت نیز در سطح مقطع نمایان است.

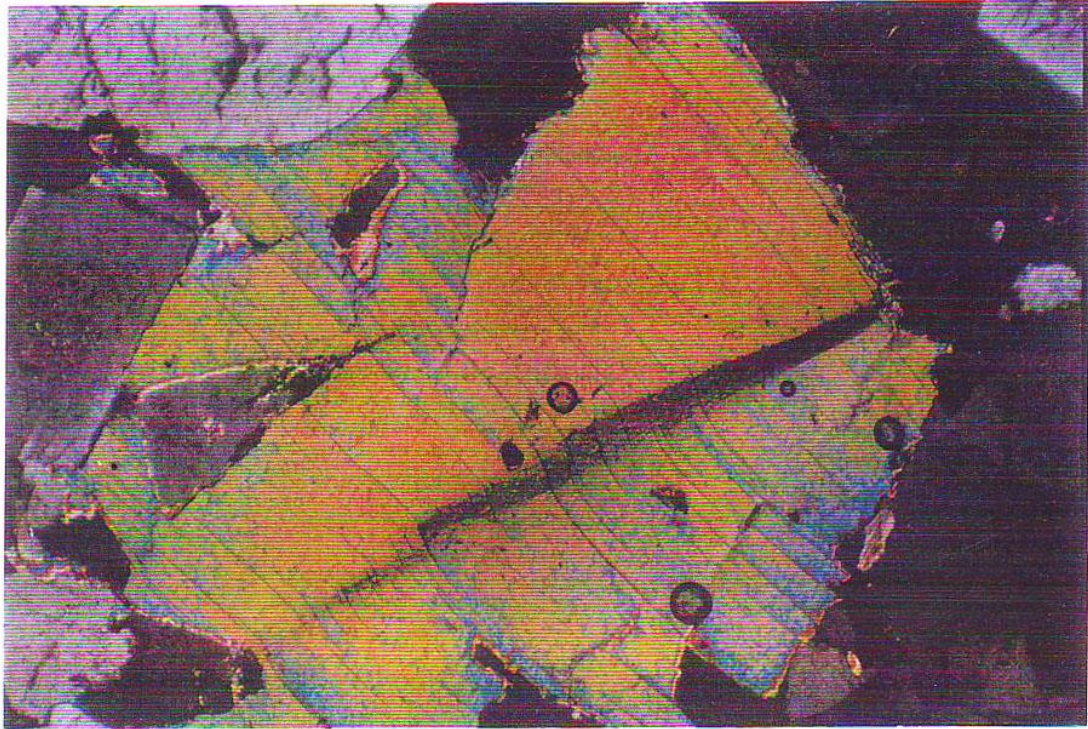


تصویر شماره ۲- بی از بلورهای هم رشد پیریت، پلاژیوکلاز، کوارتز و بیوتیت که تشکیل دهنده بافت هیپ ایدیومورفیک اند.

X(6.3 × 12.5) XPL

تصویر شماره ۱ - نمایی از بافت هلوکریستالین از نوع هیپ ایدیومورفیک با بلورهای هم رشد کوارتز، فلدسپات پرتیتی و پلاژیوکلاز، دانه ای از اسفن با بیوتیت نیز در سطح مقطع نمایان است.
تصویر شماره ۲- نمایی از بلورهای هم رشد پیریت، پلاژیوکلاز، کوارتز و بیوتیت که تشکیل دهنده بافت هیپ ایدیومورفیک اند.

X(6.3 × 12.5) XPL



تصویر شماره ۳ - نمایی از تأثیر فاز دگرشکلی که در بیوتیت به صورت چین شکنجی (Kink - band) نمود دارد.

X(20 × 12.5) PPL

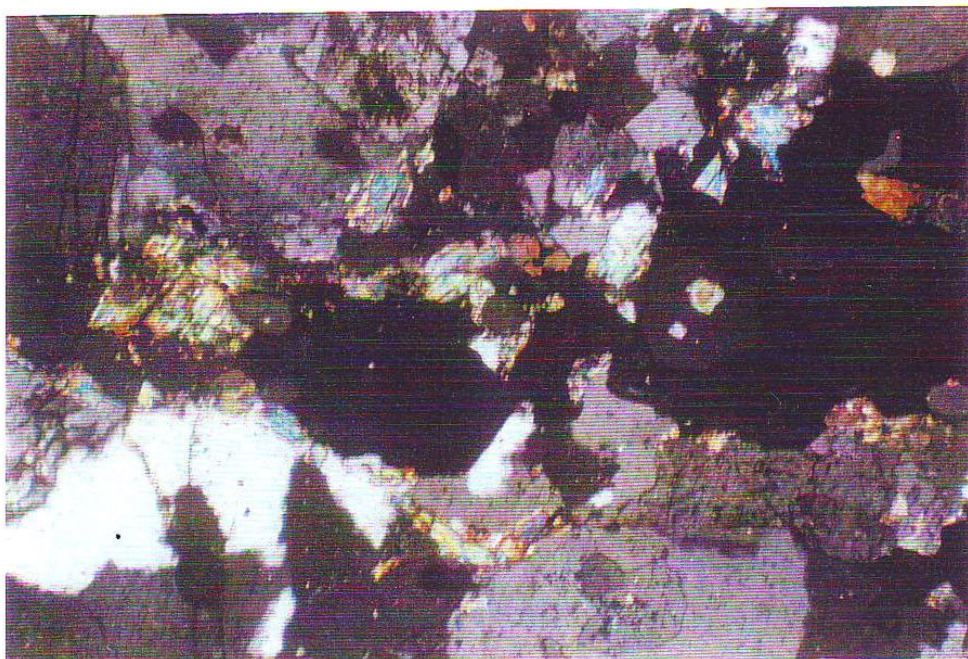
تصویر شماره 3- نمایی از تأثیر فاز دگرشکلی که در بیوتیت به صورت چین شکنجی (Kink -band) نمود دارد.

X(20×12.5)PP:

نمونه شماره BH1-3T (از عمق 48/70 متر)

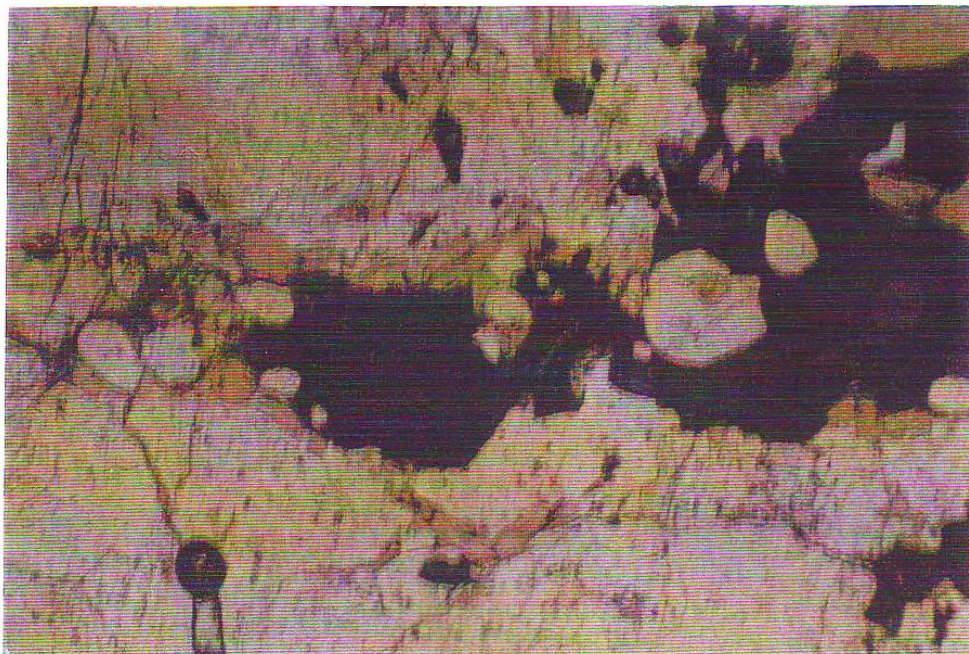
این نمونه از دیدگاه بافتی و کانی‌شناختی شبیه نمونه BH1-2T است با این تفاوت که فراوانی درصدهای پلاژیوکلاز و فلدسپات پرتیتی بترتیب 35% و 40% خواهند بود. از سوی دیگر اثر کمی خردشدگی با جهت خاص در این نمونه دیده می‌شود که در آن راستاها رشته‌های بیوتیت نمود دارند و در اثر پدیده آبشست، هیدروکسیدهای آهن سیاه‌رنگ به تبعیت از فرم شکستگی‌ها جایگیر شده‌اند. اسم سنگ : مونزوگرانیت بیوتیت‌دار با خرد شدگی کم.

(Slightly crushed biotite monzogranite)



تصویر شماره ۴- نمونه‌هایی از کانی آپاتیت موجود در بافت هیپ ایدیومورفیک بعنوان کانی فرعی در سنگ و در کنار رشته‌های بیوتیت و کانه‌های اوپاک.

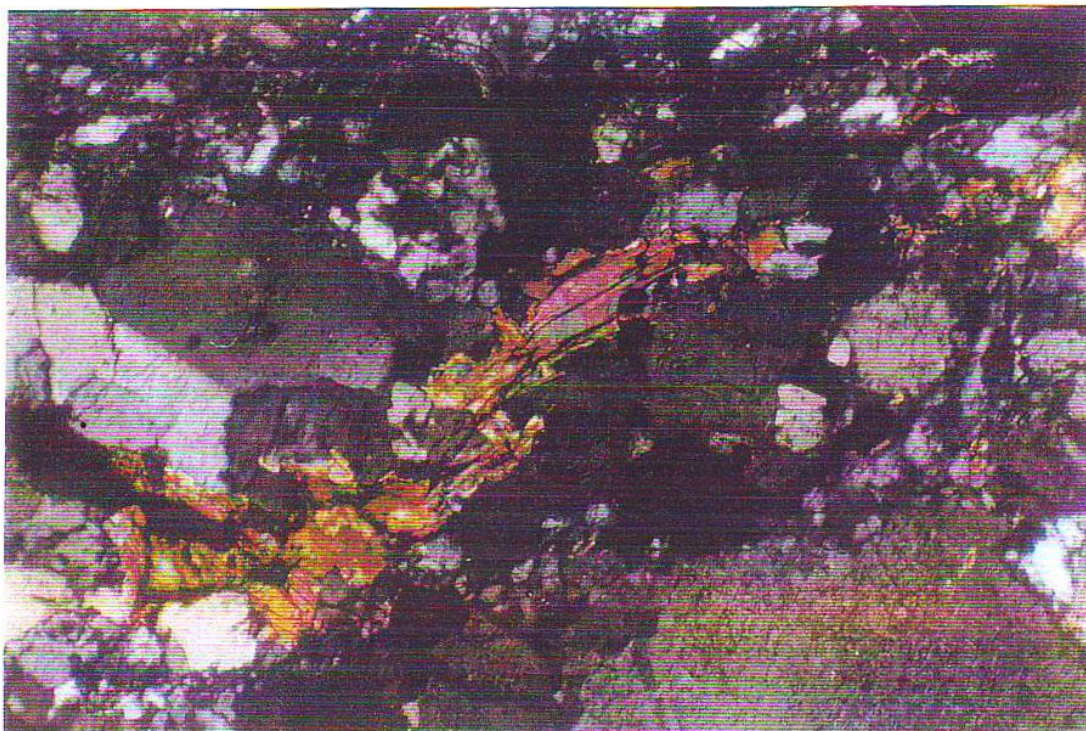
X(6.3 × 12.5) XPL



تصویر شماره ۵ - نمای دیگری از تصویر شماره ۴ با نور PPL (6.3 × 12.5)

تصویر شماره 4- نمونه‌هایی از کانی آپاتیت موجود در بافت هیپ ایدیومورفیک بعنوان کانی فرعی در سنگ و در کنار رشته‌های بیوتیت و کانه‌های اوپاک. X(6.3 × 12.5) XPL

تصویر شماره 5- نمای دیگری از تصویر شماره 4 با نور PPL (6.3 × 12.5)



تصویر شماره ۶ - نمایی از خردشدگی تکتونیکی با فابریک تقریباً میلونیتی.

XPL (6.3 × 12.5)

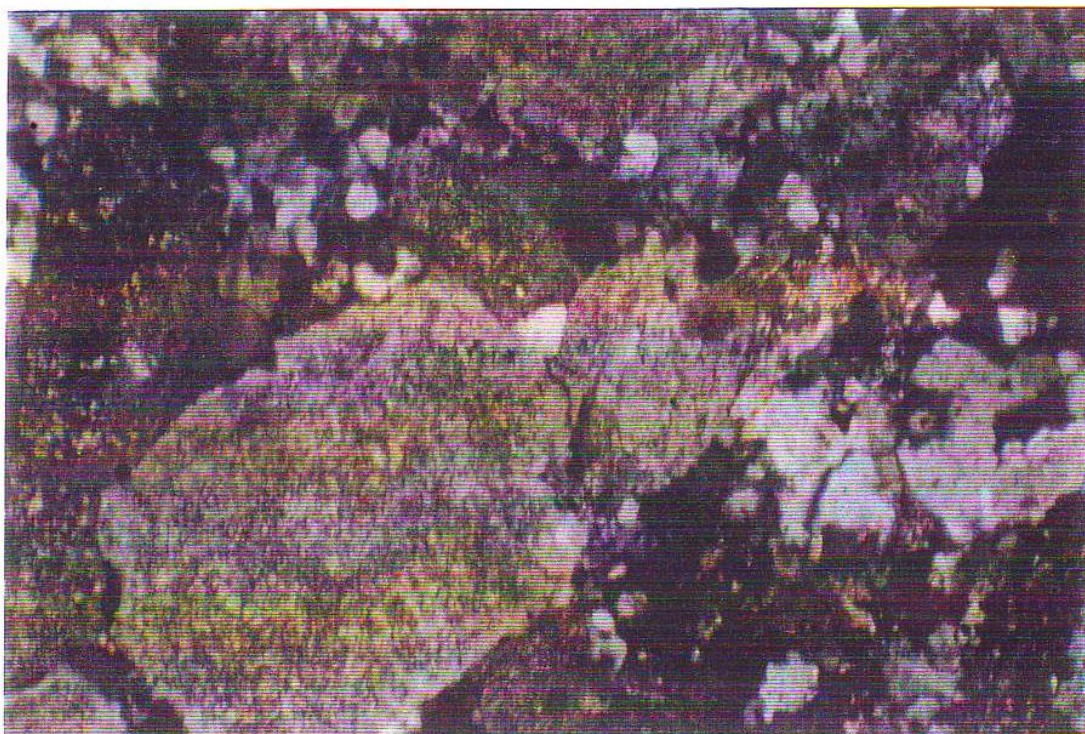
تصویر شماره ۶- نمایی از خردشدگی تکتونیکی با فابریک تقریباً میلونیتی. XPL (6.3 × 12.5)

نمونه شماره BH3-3T (از عمق 54/70 متر)

بافت این نمونه اورتوفیریک (orthopyric tex.) نوع فلسیتی است که در آن فضای بین درشت بلورهای کوارتز و فلدسپات پتاسیک (اورتوز و کمی پرتیت) و پلاژیوکلاز را بلورهای هم‌رشد و نسبتاً ریز کوارتز و فلدسپا (فلسیت) فرا گرفته‌اند. درصد درشت بلورهای حدود 60% (فلدسپات پتاسیک = 20% و پلاژیوکلاز 25% و کوارتز 25%)، بلورهای مسکویت و کمی بیوتیت حدود 5% و بقیه زمینه متبلور سنگ از جنس فلسیت یعنی هم‌رشدی دانه‌های کوچک کوارتز و فلدسپات 30% حجمی می‌باشد. درشت بلورهای اغلب آرژیلی و سریسیتی شده و رشته‌ها و سوزن‌های ریز میکا به مقدار زیاد در زمینه پراکنده‌اند. رگچه‌هایی ثانویه از کربنات نیز سطح نمونه را قطع کرده‌اند.

اسم سنگ : مونزوگرانیت پورفیری تا حدی آرژیلی شده

(Slightly argillized monzogranite porphyry)



تصویر شماره ۷ - نمایی از بافت اورتوفیریک و با ترکیب سنگ شناختی فلسیتی در مونزوگرانیت پورفیری (نمونه BH3-3T).

X(6.3 × 12.5) XPL

تصویر شماره 7- نمایی از بافت اورتوفیریک و با ترکیب سنگ شناختی فلسیتی در مونزوگرانیت

پورفیری (نمونه BH3-3T) X(6.3 × 12.5) XPL

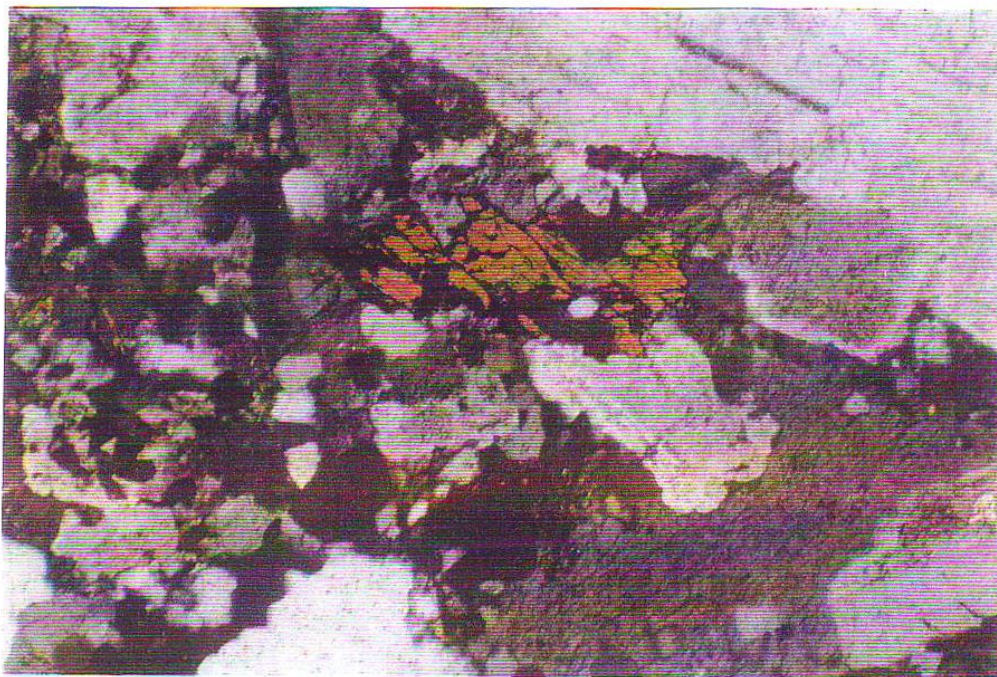
نمونه شماره BH3-2T (از عمق 40/0 متر)

این نمونه کم و بیش شبیه نمونه BH3-3T است با این تفاوت که درصد حجمی درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک (اورتوز و کمی پرتیت) و پلاژیوکلاز و کوارتز بیشتر بوده و به 75 درصد می رسد و از آن میان بیشترین سهم مربوط به فلدسپات پتاسیک (حدود 3%)، پلاژیوکلاز 25% و کوارتز 20% می باشد. این درشت بلورها همراه با حدود 5-7 درصد آمفیبول سبز در زمینه ای متبلور (Crystalline groundmass) قرار گرفته اند که متشکل از همشده ریزدانه های کوارتز و

فلدسپات (فلدسپات پتاسیک + پلاژیوکلاز) با درصد حجمی حدود 25 درصد است. درصد ناچیزی از اسفن و کانه های تیره به عنوان کانی های فرعی نیز در این نمونه قابل دید است. اندازه متوسط درشت بلورهای محتوی این نمونه $1/5 \times 1$ میلیمتر می باشد.

اسم سنگ : مونزوگرانیت پورفیری آمفیبول دار با بافت اورتوفیریک

(Orthopyric amphibole monzogranite porphyry)



تصویر شماره ۸ - نمایی از بافت اورتوفیریک با ترکیب سنگ شناختی فلسیتی که در آن علاوه بر درشت بلورهای فلدسپات پتاسیک، پلاژیوکلاز و کوارتز، دانه های قهوه ای رنگ آمفیبول نیز با دو سیستم رخ دیده می شود. (نمونه BH3-2T).

X(6.3 × 12.5) XPL

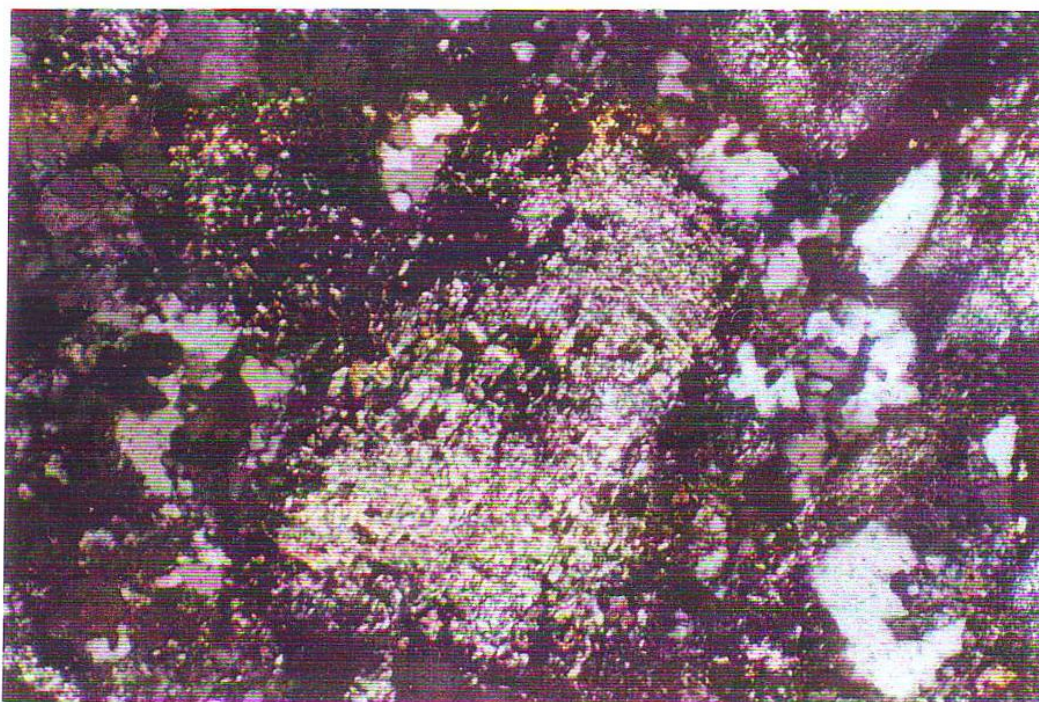
نمونه شماره BH3-1T (از عمق 8/2 متر)

این نمونه گرچه از نظر بافتی شبیه نمونه BH3-2T و BH3-3T است لیکن درشت بلورهای فلدسپات (اورتوز و پلاژیوکلاز) به شدت دگرسان شده توسط مواد آرژیلی نوع کائولینیتی و سربسیتی جانشین شده تا آنجا که بخش کوچکی از درشت بلورها باقی مانده اند. درشت بلورهای کوارتز با اشکال نامنظم به همراه فنوکریست های دگرسان شده در زمینه ای متبلور متشکل از همشدهای کوارتز و فلدسپات قرار گرفته اند.

لیکن پدیده دگرسانی فلدسپات های ریز زمینه را نیز تحت تأثیر قرار داده به مواد آرژیلیتی تبدیل نموده است. بنابراین چهره سنگ به شدت آرژیلیتی است: در این راستا کانی های فرومیزین نیز به مجموعه کلریت و هیدروکسیدهای آهن تیره رنگ تبدیل شده اند.

اسم سنگ : کوارتز مونزونیت پورفیری به شدت دگرسان شده

(Strongly altered (argillized) quartz monzonite porphyry)



تصویر شماره ۹ - نمایی از دگرسانی سریسیتی در درشت بلور پلاژیوکلاز و در زمینه متبلور فلسیتی از بافت اورتوفیریک.

X(6.3 × 12.5) XPL

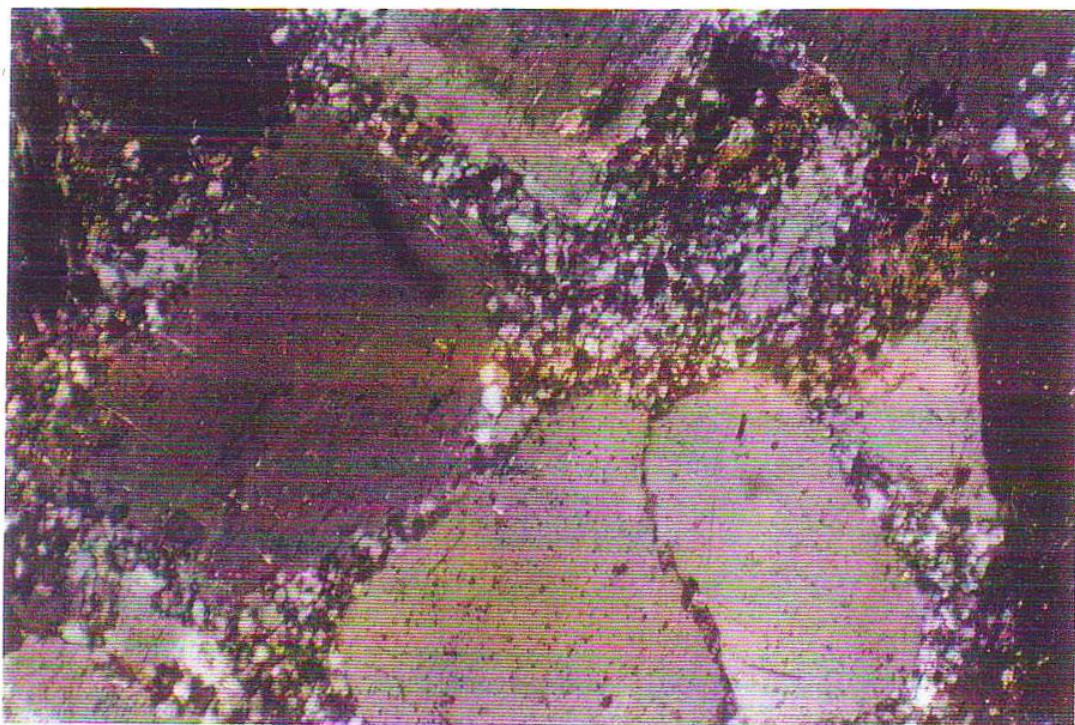
نمونه شماره BH3-4T (از عمق 77/90 متر)

بافت این نمونه اورتوفیریک از نوع فلسوفیریک است و در ظاهر امر سنگی خروجی به نظر می آید. لیکن با توجه به اینکه زمینه فلسیتی و از همرشدی ریزبلورهای کوارتز تشکیل شده لذا می تواند زمینه بلورین باشد که مبین توده ای ساب و لکانیک باشد که در نزدیکی سطح زمین جایگزین شده است. این زمینه فلسیتی، درشت بلورهایی از کوارتز، اورتوز با ماکل دوقلوی کارلسباد و پرتیتی و پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگوکلاز؟) را در بر دارد که درصد حجمی کلیه آنها به 65-70% می رسد (فلدسپات پتاسیک 30%، پلاژیوکلاز 25% و کوارتز 15%)، بقیه حجم سنگ را زمینه فلسیتی ساخته است. کانیهای مافیک اغلب به کلریت و هیدروکسید آهن تبدیل شده و نوع سالم بیوتیت با ویژگی مربوطه قابل دید است. از دگرسانی ها، می توان سریسیتی شدن، کلریتی شدن، کربناتی شدن و آرژیلیتی شدن را نام برد.

مقدار ناچیزی از بلورهای اسفن و اوپاک به عنوان کانی های فرعی نیز در سنگ وجود دارد.

اسم سنگ: کوارتز مونزونیت تا گرانودیوریت پورفیری بیوتیت دار با بافت اورتوفیریک کمی دگرسان شده

(Slightly altered, orthophyric biotite quartz monzonite to granodiorite porphyry)



تصویر شماره ۱۰ - نموی از بافت فلسوفیریک با فابریک اورتوفیریک در کوارتز
مونزونیت تا مونزوگرانیت.

X(6.3 × 12.5) XPL

شرح پتروگرافی تعداد 3 مقطع نازک از منطقه کالکافی

توسط : محمد لطفی - مرداد ماه 1382

نمونه شماره BH2-4T (از عمق 66/0 متر)

I- بافت سنگ: هیپ ایدیومورفیک گرانولار (Hypidiomorphic granular tex.) که در آن بیشترین فرم بلورین بافت هولوکریستالین، نیمه شکل دار (Subhedral) می باشند.

II- کانی های تشکیل دهنده اصلی (Initial minerals) :

الف- فلدسپات پتاسیک (اورتوز، پرتیت، آن اورتوکلاز)، با بلورهای نیمه اتومورف تا غیر اتومورف، حاوی ماکل دوقلوی کارلسباد (در نوع اورتوز)، دارای فابریک پرتیتی (با رشته هایی از آلبیت در متن اورتوز)، ماکل موازی بسیار ظریف همراه با ماکل کارلسباد (در نوع آن اورتوکلاز)، اندازه بلورها متغیر بوده از 170×170 میکرون تا 3×2 میلیمتر می رسد، در سطح آنها آثار کمی از مواد آرژیلی دیده می شود. این کانی حدود 45 تا 50 درصد از حجم سنگ را اشغال نموده است.

ب- پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگوکلاز؟)، با بلورهای نیمه اتومورف و با اندازه متوسط $1 \times 1/2$ میلیمتر، حاوی ماکل پلی سنتتیک، نشان دهنده آثاری از دگرسانی سریسیتی شدن حدود 15% از حجم کلی سنگ را در بر گرفته است.

ج- کوارتز با بلورهای بی شکل و همراشد با دیگر کانیهای فلدسپاتیک و اندازه 150×170 میکرون تا $0/3 \times 0/7 \times 0/3$ میلیمتر، حدود 25% از حجم کلی سنگ را در بر می گیرد.

د- هورنبلندسبز با بلورهای منشوری و با چندرنگی از سبز روشن تا تیره و با اندازه $25 \times 0/2 \times 1/2$ میلیمتر، حدود 5% از حجم کلی سنگ را می سازد. در بعضی جاها به ترمولیت-اکتینولیت در حال تبدیل است.

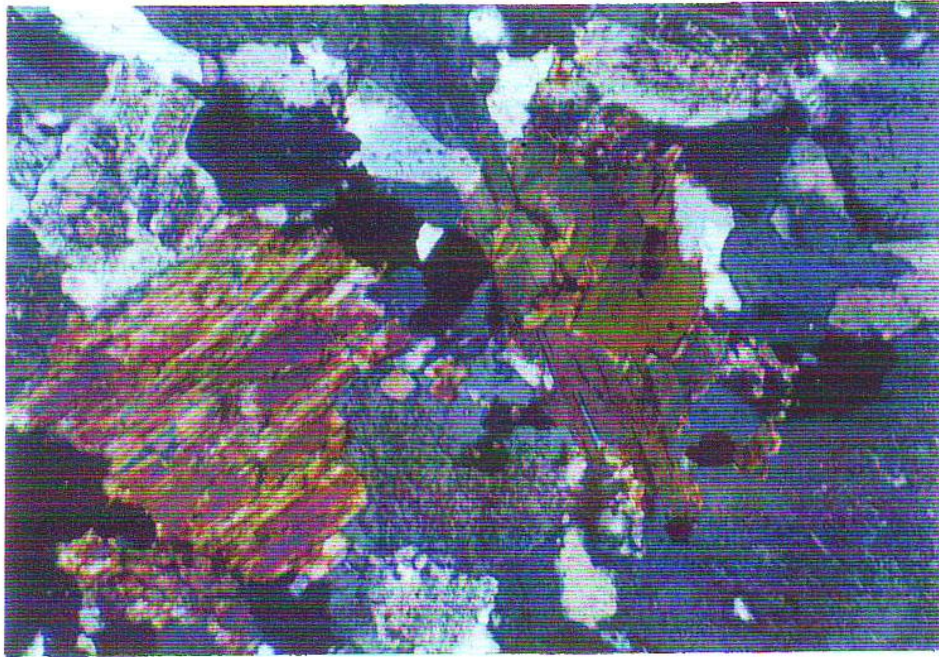
ه- بیوتیت با بلورهای منشوری و با یک سیستم رخ موازی، نشان دهنده چندرنگی از قهوه ای تیره تا قهوه ای روشن است. حاوی ریز بلورهای زیرکن است، گاه ممکن است به کلریت و اسفن تبدیل شود. حدود $3/5$ % از حجم سنگ را می سازد.

III- دگرسانی ها: کلریتی شدن، سریسیتی شدن، کربناتی شدن و غیره.

IV- کانیهای فرعی: اسفن، کانه های اوپاک و دانه های چند از آپاتیت (3-5%).

V- اسم سنگ: گرانیت آکالن تا مونزوگرانیت آمفیبول و بیوتیت دار.

(Amphibole- biotite alkali-granite to monzogranite)



تصویر شماره ۱۱ - نمایی از بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار در آلکالی گرانیت تا مونزوگرانیت. در مقطع فلسیبات پرتیتی اورتوز، پلاژیوکلاز سریسیستی شده، کوارتز، آمفیبول و بیوتیت دیده می‌شود.
X(20 × 12.5) PPL

نمونه شماره BH2-7T (از عمق 148/20 متر)

این نمونه از دیدگاه بافت و ویژگی های کانی شناختی شبیه نمونه شماره BH2-4T است. با این تفاوت که کانی های مافیک از آمفیبول ها و بیوتیت ها بیشتر تحت دگرسانی کلریتی شدن قرار گرفته اند و کلریت و کانیهایی اوپاک بیشتری بر جای گذارده اند.
اسم سنگ: گرانیت آلکان تا مونزوگرانیت آمفیبول و بیوتیت دار با درجه دگرسانی خفیف.

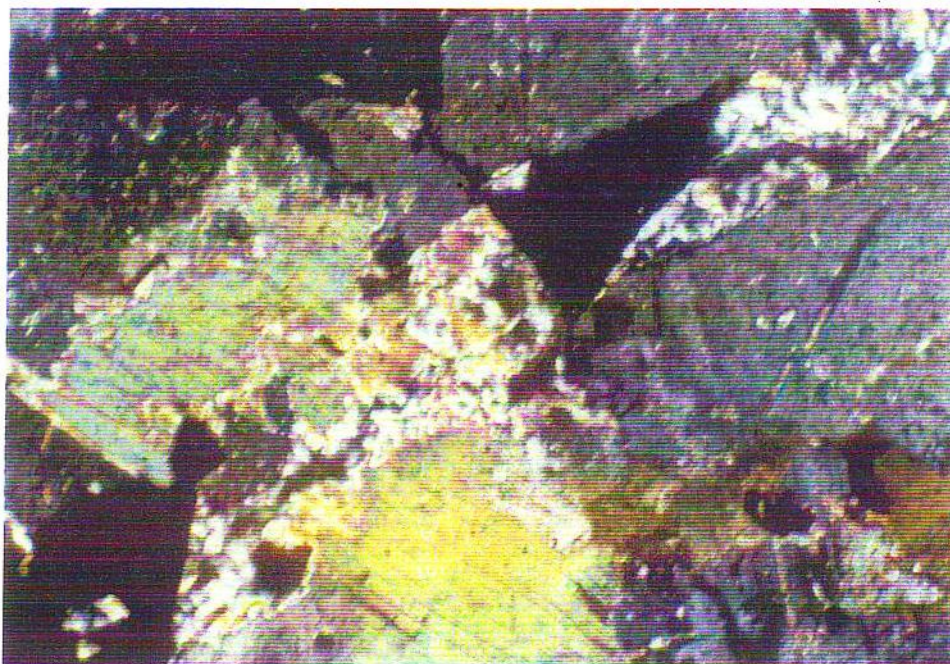
(Hypidiomorphic, Slightly altered, Amphibole- biotite alkali-granite to monzogranite)

نمونه شماره BH2-5T (از عمق 83/0 متر)

این نمونه از دیدگاه بافت سنگ شناختی و ویژگی های کانی شناختی شبیه نمونه شماره BH2-4T است. با این تفاوت که اثر دگرسانی ها بسیار شدید است تا آنجا که :

- بلورهاي آمفيبول غالباً به كلريت و اوراليت تبديل شده اند.
 - بلورهاي بيوتيت كم و بيش به كلريت و كانه هاي اوپاك تبديل شده اند و در اين راستا رشته هاي موسكويت و كلسيت شكل گرفته است. چنين به نظر مي رسد كه سيالات مؤثر در دگرساني از شرايط فشار بخار آب بالايي برخوردار بوده اند و تركيب سيالات گرايش قليايي داشته اند.
 - بلورهاي پلاژيوكلاز تا حدي تحت تأثير دگرساني سريسيطي شدن قرار گرفته اند. از روي درصد حتمي پلاژيوكلازها كه نسبت به فلدسپات هاي پتاسيك بيشتر مي باشد چنين به نظر مي رسد كه تركيب سنگ شناختي اين نمونه به سوي كوارتز مونزوديوريت گرايش دارد. بنابر اين اسم سنگ:
- مونزوديوريت كوارتزار حاوي آمفيبول و بيوتيت دگرسان شده.

(Altered, Amphibole- biotite quartz- monzodiorite)



تصوير شماره ۱۲ - نمايي از ظهور بلورهاي رشته اي مسكويت در ريز شكافها و تحليل رفتن بلور بيوتيت در اثر تماس با اين سيالات.

X(6.3× 12.5) XPL

تاریخ: ۱۳/۷/۸۲

شماره: ۱

پوست: ۱۳۳

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

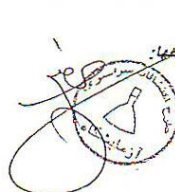
طرح اکتشافات سراسری

بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
1	BH2-1	0.078		17		4893*					
2	BH2-2	0.054		105		6382*					
3	BH2-3	0.18		731		5318*					
4	BH2-4	0.092		287		8722*					
5	BH2-5	0.123		100		7339*					
6	BH2-6	0.021		13.3		3723*					
7	BH2-7	0.041		41.5		4255*					
8	BH2-8	0.051		688		4467*					
9	BH2-9	0.114		1468		3085*					
10	BH2-10	0.027		56.3		2766*					
11	BH2-11	0.038		41.5		3829*					
12	BH2-12	0.072		53.5		3829*					
13	BH2-13	0.091		760		2978*					
14	BH2-14	0.26*		818		9.3%*					
15	BH2-15	0.059	1.56	21.3		4467*	45	2.4		80	
16	BH2-16	0.037		46.9		9679*					
17	BH2-17	0.055		31.3		5212*					
18	BH2-18	0.063		150		5105*					
19	BH2-19	0.17		10		3829*					
20	BH2-20	0.38*		14.6		4255*					
21	BH2-21	0.43*		12.7		4731*					
22	BH2-22	0.068		292		3200*					
23	BH2-23	0.15		21.4		3200*					
24	BH2-24	0.23		317		3966*					
25	BH2-25	0.15		302		3583*					
26	BH2-26	0.0069		112		2307*					
27	BH2-27	0.019		112		3455*					
28	BH2-28	0.034		96.5		2434*					
29	BH2-29	0.0071		75.6		1286*					
30	BH2-30	0.0076		57.5		1898*					
31	BH2-31	0.046		356		2919*					

*Checked by atomic absorption

درخواست کننده:
کتابی مهندس واعظی پور
شماره و تاریخ درخواست:
82/5/21
نام منطقه:
کلیاتی
تعداد نمونه:
157
تعداد تجزیه:
493
کد آزمایشگاهها:
82-59
بهاء آنالیز:
21150000 Rls



سرپرست آزمایشگاهها:

تأیید مسئول: Ying

تجزیه کننده: گروه اسپکتروگرافی و پلاروگرافی

تاریخ: ۱۹/۷/۸۲
 شماره: ۲
 پیوست: درر

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشافات سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
32	BH2-32	0.0082		99.8		2154*					
33	BH2-33	0.006		71.2		1286*					
34	BH2-34	0.0073		96.8		1031*					
35	BH2-35	0.012		670		4093*					
36	BH2-36	0.0072		180							
37	BH2-37	0.028		44.9		2666*					
38	BH2-38	0.0081		65.3		2945*					
39	BH2-39	0.023		104		2307*					
40	BH2-40	0.0077		63.8		3430*					
41	BH2-41	0.035		553		3430*					
42	BH2-42	0.105		53.3		3685*					
43	BH2-43	0.032		23.4		1337*					
44	BH2-44	0.037		52.8		1541*					
45	BH2-45	0.021		51.1		1541*					
46	BH2-46	0.046		9.3		1235*					
47	BH2-47	0.043		429		3075*					
48	BH2-48	0.049		119		9070*					
49	BH2-49	0.029		378		3838*					
50	BH2-50	0.02		50		1669*					
51	BH2-51	0.029		119		1592*					
52	BH2-52	0.022		138		1669*					
53	BH2-53	0.026		49		1592*					
54	BH2-54	0.0043		135		650*					
55	BH2-55	0.0041	8.21	163		600*	18	0.5	0.21		
56	BH2-56	0.025		66		1541*					
57	BH2-57	0.049		25.7		1388*					
58	BH2-58	0.062		127		1924*					
59	BH2-59	0.025		48.8		1541*					
60	BH2-60	0.065		65.9		1924*					
61	BH2-61	0.097		167		1541*					
62	BH2-62	0.04		16.1		1031*					

*Checked by atomic absorption

درخواست کننده:
کای مهندس واعظی پور
شماره و تاریخ درخواست:
82/5/21
نام منطقه:
کلیاتی
تعداد نمونه:
157
تعداد تجزیه:
493
کد آزمایشگاهها:
82-59
بهاء آنالیز:
21150000 Rls

مدیریت آزمایشگاهها
 سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تأیید مسئول: *Ying*

تجزیه کننده: گروه اسپکتروگرافی و پلازموگرافی

تاریخ: ۸۲/۷/۱۹
 شماره: ۳
 پیوست: ۳

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشافات سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
63	BH2-63	0.1		126		1541*					
64	BH2-64	0.034		278		2146*					
65	BH2-65	0.0057		104		800*					
66	BH2-66	0.0065		995		1592*					
67	BH2-67	0.078		121		1592*					
68	BH2-68	0.021		1625		1592*					
69	BH2-69	0.0064		877		1592*					
70	BH2-70	0.0052		225		1490*					
71	BH2-71	0.029		386		1388*					
72	BH2-72	0.0055		239		1746*					
73	BH2-73	0.036		93.2		1567*					
74	BH2-74	0.0076		179		2434*					
75	BH2-75	0.037		283		1388*					
76	BH2-76	0.018		238		2051*					
77	BH2-77	0.019		316		1439*					
78	BH2-78	0.0062	53.2	286		1830*	40	2	0.36		
79	BH2-79	0.024		357		1388*					
80	BH2-80	0.026		349		2307*					
81	BH2-81	0.0067		113		1031*					
82	BH2-82	0.03		446		1337*					
83	BH2-83	0.029		99.3		1031*					
84	BH2-84	0.022		83		1082*					
85	BH2-85	0.045		857		1924*					
86	BH2-86	0.35*		1.14%		3.6%*					
87	BH2-87	0.037		319		3072*					
88	BH2-88	0.037		227		1924*					
89	BH2-89	0.023		445		2051*					
90	BH2-90	0.023		437		1592*					
91	BH2-91	0.029		61		2307*					
92	BH2-92	0.015		1.07%		1.02%*					
93	BH2-93	0.037		138		2945*					

*Checked by atomic absorption

درخواست کننده:
 آقای مهندس واعظی پور
 شماره و تاریخ درخواست:
 82/5/21
 نام منطقه:
 کالکالی
 تعداد نمونه:
 157
 تعداد تجزیه:
 493
 کد آزمایشگاهها:
 82-59
 جاب آتالیز:
 21150000 RIs

مدیریت آزمایشگاهها
 آزمایشگاه

تایید مسئول: ying

تجزیه کننده: گروه اسپكتروگرافی و پلاروگرافی

تاریخ: ۱۹/۷/۸۲
 شماره: ۲
 پیوست: ۲

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشافات سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
94	BH2-94	0.044		440		3072*					
95	BH2-95	0.029		162		2690*					
96	BH2-96	0.14		402		2.6%*					
97	BH2-97	0.056		572		3200*					
98	BH2-98	0.034		429		1643*					
99	BH2-99	0.039		864		1975*					
100	BH2-100	0.018		244		2051*					
101	BH2-101	0.01		550		1669*					
102	BH2-102	0.005		407		1235*					
103	BH2-103	0.0061		400		1541*					
104	BH2-104	0.037		296		7794*					
105	BH2-105	0.029		470		2307*					
106	BH2-106	0.0075		284		1643*					
107	BH2-107	0.0068		359		1541*					
108	BH2-108	0.0064	9.85	333		1246*	20	2	0.21		
109	BH2-109	0.061		404		1184*					
110	BH2-110	0.0062		378		1.02%*					
111	BH2-111	0.068		284		7311*					
112	BH2-112	0.039		398		7729*					
113	BH2-113	0.021		316		1679*					
114	BH2-114	0.0058		146		1028*					
115	BH2-115	0.028		449		2096*					
116	BH2-116	0.0036		222		986*					
117	BH2-117	0.0045		195		920*					
118	BH2-118	0.0048		317		1094*					
119	BH2-119	0.0092		187		1069*					
120	BH2-120	0.035		4460		6685*					
121	BH2-121	0.0077		243		1553*					
122	BH2-122	0.02		198		2138*					
123	BH2-123	0.025		1405		2680*					
124	BH2-124	0.0057		235		1387*					

*Checked by atomic absorption

درخواست کننده:
آقای مهندس واعظی پور
شماره و تاریخ درخواست:
82/5/21
نام منطقه:
کلکته
تعداد نمونه:
157
تعداد تجزیه:
493
کد آزمایشگاهها:
82-59
بهاء آنالیز:
21150000 Rls

سرپرست آزمایشگاهها

تأیید مسئول: *ying*

تجزیه کننده: گروه اسپکتروگرافی و پلاروگرافی

تاریخ: ۱۹/۷/۸۷
 شماره: ۵
 پیوست: برار

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشافات سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
125	BH2-125	0.0074		1183		1929*					
126	BH2-126	0.0033		223		761*					
127	BH2-127	0.0065		172		1220*					
128	BH2-128	0.0067		347		778*					
129	BH2-129	0.0081		518		1220*					
130	BH2-130	0.0078		222		2096*					
131	BH2-131	0.0066		1168		2680*					
132	BH2-132	0.0072		338		1595*					
133	BH2-133	0.0059		415		1130*					
134	BH2-134	0.0037		396							
135	BH2-135	0.0038		197		730*					
136	BH2-136	0.032		1135		1887*					
137	BH2-137	0.0067		318		761*					
138	BH2-138	0.0046	20.6	1000		540*	15	2	0.18		
139	BH2-139	0.0089		965		934*					
140	BH2-140	0.0074		488		861*					
141	BH2-141	0.029		634		1612*					
142	BH2-142	0.024		2320		13361*					
143	BH2-143	0.019		965		1428*					
144	BH2-144	0.0071		785		1178*					
145	BH2-145	0.0095		895		1470*					
146	BH2-146	0.0071		1093		1595*					
147	BH2-147	0.0065		506		1021*					
148	BH2-148	0.0037		640		1070*					
149	BH2-149	0.042		567		1430*					
150	BH2-150	0.0022		382		1030*					
151	BH2-151	0.026		310		1261*					
152	BH2-152	0.053		298		1180*					
153	BH2-153	0.0047		545		1650*					
154	BH2-154	0.0038		366		700*					
155	BH2-155	0.0087		1102		1286*					
156	BH2-156	0.028		1398		2472*					
157	BH2-157	0.02		1009		1220*					

*Checked by atomic absorption

سرپرست آزمایشگاهها:


تایید مسئول:


تجزیه کننده: گروه اسپکتروگرافی و پلازماگرافی

درخواست کننده:
آقای مهندس واعظی پور
شماره و تاریخ درخواست:
82/5/21
نام منطقه:
کلاسی:
تعداد نمونه:
157
تعداد تجزیه:
493
کد آزمایشگاهها:
82-59
بهاء آنالیز:
21150000 Rls

تاریخ: ۳/۱۰/۸۲

شماره: ۱
پیوست: دراز

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
طرح اکتشاف سراسری
بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
1	BH1-1	2.7*		244		2195*					
2	BH1-2	0.2		269		1.6 %					
3	BH1-3	0.018		581		732*					
4	BH1-4	0.025		304		910*					
5	BH1-5	0.034		2004		2281*					
6	BH1-6	0.013		51.4		1095*					
7	BH1-7	0.006		34.7		1233*					
8	BH1-8	0.04		71.5		4204*					
9	BH1-9	0.0027		140		6128*					
10	BH1-10	0.036		159		1.8%*					
11	BH1-11	0.17*		613		6.4%*					
12	BH1-12	0.017		193		2830*					
13	BH1-13	0.036		376		4656*					
14	BH1-14	0.059		531		9345*					
15	BH1-15	0.029	9.3	8035		1.5%*		12	1.2		
16	BH1-16	0.013		190		1.4%*					
17	BH1-17	0.0033		79.6		5328*					
18	BH1-18	0.02		127		6399*					
19	BH1-19	0.023		85.1		6399*					
20	BH1-20	0.0043		305		1.5%*					
21	BH1-21	0.0032		591		4257*					
22	BH1-22	0.0057		89.4		3588*					
23	BH1-23	0.014	5.4	83.6		1873*		2.5	0.25		
24	BH1-24	0.021		261		3989*					
25	BH1-25	0.03		122		2784*					
26	BH1-26	0.026		1363		2651*					
27	BH1-27	0.018		190		5998*					
28	BH1-28	0.026		196		5998*					
29	BH1-29	0.034		187		6533*					
30	BH1-30	0.027		90.3		5998*					
31	BH1-31	0.016		77.9		2651*					

*Checked by atomic absorption

خواست کننده:
مهندس واعظی پور
ماره و تاریخ درخواست:
82/8/3
م منطقه:
کافی
نمونه:
30
نمونه تجزیه:
97
د آزمایشگاهها:
82-100
پاء آنالیز:
44680000 Rls

مدیریت آزمایشگاهها:

تایید مسئول:

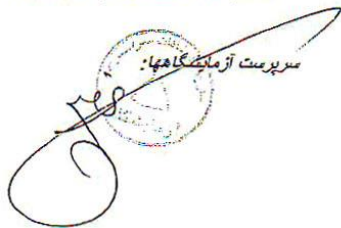
تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

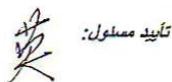
تاریخ: ۸۲/۱۰/۲
 شماره: ۲
 پیوست: دراز

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشاف سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
32	BH1-32	0.016	7.33	58.1		4525*		3	0.9		
33	BH1-33	0.021		66.6		4927*					
34	BH1-34	0.019		19.9		4257*					
35	BH1-35	0.085		113		1.06%*					
36	BH1-36	0.048		565		2.95*					
37	BH1-37	0.025		54.8		9995*					
38	BH1-38	0.033		27.7		9656*					
39	BH1-39	0.055		122		8944*					
40	BH1-40	0.032	94.1	267		9479*		12	0.27		
41	BH1-41	0.051		31.9		3186*					
42	BH1-42	0.082		5.66		5427*					
43	BH1-43	0.056		7.93		4927*					
44	BH1-44	0.028		14.4		3488*					
45	BH1-45	0.036		16.2		2529*					
46	BH1-46	0.018		6.66		2407*					
47	BH1-47	0.022		13.6		2784*					
48	BH1-48	0.032		17.3		2400*					
49	BH1-49	0.072		22.1		3652*					
50	BH1-50	0.039		21.3		2886*					
51	BH1-51	0.029		34		2585*					
52	BH1-52	0.02		15.6		4257*					
53	BH1-53	0.013		6.6		3990*					
54	BH1-54	0.05		29.2		4123*					
55	BH1-55	0.027		169		3454*					
56	BH1-56	0.019		12.6		3320*					
57	BH1-57	0.035		48.6		3601*					
58	BH1-58	0.053		86		3856*					
59	BH1-59	0.019		138		2634*					
60	BH1-60	0.051		79.6		2658*					
61	BH1-61	0.1		186		5703*					
62	BH1-62	0.056		152		2934*					

*Checked by atomic absorption

سرپرست آزمایشگاهها:


تایید مسئول:


تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۸۲/۱۰/۳

شماره: ۳

پیوست: رازر

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف سراسری

بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
63	BH1-63	0.045		85.4		4659*					
64	BH1-64	0.016		79.6		4319*					
65	BH1-65	0.024		241		3211*					
66	BH1-66	0.033	4.86	23.4		2658*		3.5	2*		
67	BH1-67	0.031		51		6461*					
68	BH1-68	0.045		99.9		2934*					
69	BH1-69	0.029		178		2651*					
70	BH1-70	0.039		120		2658*					
71	BH1-71	0.031		28.6		3627*					
72	BH1-72	0.02		23.3		3488*					
73	BH1-73	0.026		35.6		2934*					
74	BH1-74	0.052		18.9		2519*					
75	BH1-75	0.024		34.1		2934*					
76	BH1-76	0.034		50.5		2934*					
77	BH1-77	0.036		56		2934*					
78	BH1-78	0.025		13.1		3488*					
79	BH1-79	0.035		92.4		5980*					
80	BH1-80	0.02		52.3		9426*					
81	BH1-81	0.059		153		5029*					
82	BH1-82	0.044		42.9		2556*					
83	BH1-83	0.1		71.4		4754*					
84	BH1-84	0.059		199		3120*					
85	BH1-85	0.015		35.8		408*					
86	BH1-86	0.023	7.16	7.2		1712*		3	0.42		
87	BH1-87	0.059		37.8		6403*					
88	BH1-88	0.035		38.9		2481*					
89	BH1-89	0.01		78.8		1645*					
90	BH1-90	0.016		403		5303*					
91	BH1-91	0.061	30.2	2268		1.5%*		14	4.8*		
92	BH1-92	0.039		567		8140*					
93	BH1-93	0.028		515		3186*					

*Checked by atomic absorption

سریست آزمایشگاهها

تایید مسئول:

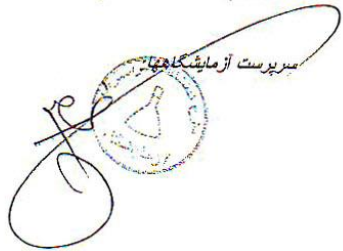
تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۸۷/۱۰/۳
 شماره: ۵
 پیوست: دارد

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشاف سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
94	BH1-94	0.026		77.7		2529*					
95	BH1-95	0.024		10.1		909*					
96	BH1-96	0.024		44		5328*					
97	BH1-97	0.036		1091		7604*					
98	BH1-98	0.022		45.2		2651*					
99	BH1-99	0.027		12.8		1980*					
100	BH1-100	0.027		10.2		4061*					
101	BH1-101	0.023		45.2		5280*					
102	BH1-102	0.033		41.5		3397*					
103	BH1-103	0.041		244		4793*					
104	BH1-104	0.078		1519		6128*					
105	BH1-105	0.04		560		5029*					
106	BH1-106	0.017		19.8		2281*					
107	BH1-107	0.23		440		16*					
108	BH1-108	0.059		140		4479*					
109	BH1-109	0.021	8.9	174		3230*		4.5	0.52		
110	BH1-110	0.056		500		6552*					
111	BH1-111	0.14		244		6678*					
112	BH1-112	0.031		71.7		3105*					
113	BH1-113	0.038		140		4479*					
114	BH1-114	0.016		90.8		1232*					
115	BH1-115	0.04		100		2556*					
116	BH1-116	0.72		89.6		4754*					
117	BH1-117	0.085		638		4391*					
118	BH1-118	0.07		103		7471*					
119	BH1-119	0.013		52.8		3588*					
120	BH1-120	0.014		303		3454*					
121	BH1-121	0.17		630		5061*					
122	BH1-122	0.024		148		2141*					
123	BH1-123	0.024		96.5		2918*					
124	BH1-124	0.029		20.5		5328*					

*Checked by atomic absorption

سرپرست آزمایشگاهها


تایید مسئول:

تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۸۲/۱۰/۳
 شماره: ۵
 پیوست: ۲

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشاف سراسری
 بخش آزمایشگاهها

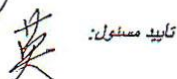
ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
125	BH1-125	0.058		2.74		4391*					
126	BH1-126	0.02	11.7	4.9		1766*		3	0.23		
127	BH1-127	0.016		24.5		2194*					
128	BH1-128	0.002		29.8		534*					
129	BH1-129	0.014		62		882*					
130	BH1-130	0.0072		47		855*					
131	BH1-131	0.0049		58.7		2007*					
132	BH1-132	0.033		106		1712*					
133	BH1-133	0.039		156		2099*					
134	BH1-134	0.0094		407		1766*					
135	BH1-135	0.018		122		2141*					
136	BH1-136	0.0095		46		1337*					
137	BH1-137	0.0042		34.5		898*					
138	BH1-138	0.034		112		2658*					
139	BH1-139	0.035		13.4		1324*					
140	BH1-140	0.017		186		2176*					
141	BH1-141	0.025		37.8		3627*					
142	BH1-142	0.35*	39.9	1910		2.15*		5	158		
143	BH1-143	0.024		8.46		2658*					
144	BH1-144	0.019		250		5998*					
145	BH1-145	0.016		82.4		3989*					
146	BH1-146	0.0015		7.56		266*					
147	BH1-147	0.0021		22.6		438*					
148	BH1-148	0.002		53.6		530*					
149	BH1-149	0.0018		53		481*					
150	BH1-150	0.0012		11.6		347*					
151	BH1-151	0.067		1184		513*					
152	BH3-1	0.035		536		3652*					
153	BH3-2	0.044		93.6		5031*					
154	BH3-3	0.078		105		4367*					
155	BH3-4	0.061	12.3	181		4525*		3.2	2.2*		

*Checked by atomic absorption

سرپرست آزمایشگاهها:



تایید مسئول:



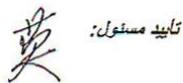
تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۳/۱۰/۸۲
 شماره: ۱
 پیوست: درز

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
 طرح اکتشاف سراسری
 بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
156	BH3-5	0.034		19.6		605*					
157	BH3-6	0.018		37.3		697*					
158	BH3-7	0.028		2502		738*					
159	BH3-8	0.019		367		818*					
160	BH3-9	0.0086		21.9		656*					
161	BH3-10	0.03		93.6		630*					
162	BH3-11	0.0038		20.5		331*					
163	BH3-12	0.0025		14.3		401*					
164	BH3-13	0.002		4.26		350*					
165	BH3-14	0.0036		93.6		636*					
166	BH3-15	0.0052		8.91		564*					
167	BH3-16	0.026		69		381*					
168	BH3-17	0.0089		60		881*					
169	BH3-18	0.0065		6.8		830*					
170	BH3-19	0.0081		8		1490*					
171	BH3-20	0.0038		9.2		1605*					
172	BH3-21	0.0026		7.3		400*					
173	BH3-22	0.02		71.7		1019*					
174	BH3-23	0.0042		6.49		550*					
175	BH3-24	0.0065		19.3		438*					
176	BH3-25	0.0054		31.1		300*					
177	BH3-26	0.0035		86.4		582*					
178	BH3-27	0.0034		78		477*					
179	BH3-28	0.0033		58.9		256*					
180	BH3-29	0.0028	10.1	59.9		272*		2	0.42		
181	BH3-30	0.0057		5.98		400*					
182	BH3-31	0.003		7.23		245*					
183	BH3-32	0.0038		6.32		300*					
184	BH3-33	0.0028		5.49		320*					
185	BH3-34	0.0033		7.5		300*					
186	BH3-35	0.002		12.9		327*					

سرپرست آزمایشگاهها:


تایید مسئول:


تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۳ / ۱۰ / ۸۲

شماره: ۷

پیوست: بارز

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف سراسری

بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم ادر تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
187	BH3-36	0.0018		5.9		366*					
188	BH3-37	0.0043		32.5		1219*					
189	BH3-38	0.0013		9.19		490*					
190	BH3-39	0.0024		3.66		333*					
191	BH3-40	0.066		4.38		216*					
192	BH3-41	0.0054		7.23		447*					
193	BH3-42	0.0049		28.7		600*					
194	BH3-43	0.0033		7.9		293*					
195	BH3-44	0.003		7.7		298*					
196	BH3-45	0.0039		6.54		326*					
197	BH3-46	0.018		4.26		216*					
198	BH3-47	0.016		4.26		875*					
199	BH3-48	0.016		7.2		875*					
200	BH3-49	0.0027		6.49		518*					
201	BH3-50	0.0078		10.7		1178*					
202	BH3-51	0.0027		2.21		302*					
203	BH3-52	0.031		33.3		413*					
204	BH3-53	0.0063		28		427*					
205	BH3-54	0.033		186		1873*					
206	BH3-55	0.016	29.5	146		695*		3	0.42		
207	BH3-56	0.0033		6146		502*					
208	BH3-57	0.0018		222		802*					
209	BH3-58	0.0093		75.4		2651*					
210	BH3-59	0.0042	31.9	12.4		534*		3	0.17		
211	BH3-60	0.0085		53.8		641*					
212	BH3-61	0.073		22.5		454*					
213	BH3-62	0.0052		51.5		1391*					
214	BH3-63	0.021		103		1337*					
215	BH3-64	0.094		371		1391*					
216	BH3-65	0.17		550		802*					
217	BH3-66	0.019		80		920*					

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
سازمان آزمایشگاهها

تایید مسئول:

تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۸۲/۱۰/۳

شماره: ۱

پوست: در

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف سراسری

بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
218	BH3-67	0.44*		1509		561*					
219	BH3-68	0.19		289		143*					
220	BH3-69	0.051		271		283*					
221	BH3-70	0.0063		117		427*					
222	BH3-71	0.0063		52.1		320*					
223	BH3-72	0.0035		29.4		347*					
224	BH3-73	0.0015		48.1		171*					
225	BH3-74	0.0017		13.6		135*					
226	BH3-75	0.0018		13.5		159*					
227	BH3-76	0.0057		7.3		452*					
228	BH3-77	0.0034		196		694*					
229	BH3-78	0.015		447		134*					
230	BH3-79	0.027		1007		276*					
231	BH3-80	0.0026		630		205*					
232	BH3-81	0.0033	14.6	254		197*		2	0.15		
233	BH3-82	0.016		192		144*					
234	BH3-83	0.0018		27.1	:	57*					
235	BH3-84	0.017		243		353*					
236	BH3-85	0.0047		16		161*					
237	BH3-86	0.0041		12.8		89*					
238	BH3-87	0.018		20.2		166*					
239	BH3-88	0.0057		36		176*					
240	BH3-89	0.0035		86.5		52*					
241	BH3-90	0.0028		10.4		58*					
242	BH3-91	0.0043		7.8		58*					
243	BH3-92	0.0067	33.9	708		58*		3	0.25		
244	BH3-93	0.032		36.5		36*					
245	BH3-94	0.0037		101		73*					
246	BH3-95	0.031		26.5		132*					
247	BH3-96	0.05		9.6		165*					
248	BH3-97	0.0022		11.1		38*					

سرپرست آزمایشگاهها

تایید مسئول:

تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۳، ۱۰، ۸۲

شماره: ۹

پیوست: راز

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف سراسری

بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
249	BH3-98	0.0013		21.1		20					
250	BH3-99	0.0013		7.68		20					
251	BH3-100	0.0022		44		62*					
252	BH3-101	0.0012		3.35		46*					
253	BH3-102	0.0054		2.9		78*					
254	BH3-103	0.0019		5.33		40*					
255	BH3-104	0.001		8.4		73*					
256	BH3-105	0.0054		82.2		106*					
257	BH3-106	0.0032		7.8		133*					
258	BH3-107	0.0032		4.57		18					
259	BH3-108	0.021		109		20					
260	BH3-109	0.0062		112		56*					
261	BH3-110	0.0052		393		30					
262	BH3-111	0.049		20.8		2281*					
263	BH3-112	0.13		886		374*					
264	BH3-113	0.24*		4600		85*					
265	BH3-114	0.21*		6444		206*					
266	BH3-115	0.26*	3.8	1.5 %		293*		8	0.4		
267	BH3-116	0.15*		872		79*					
268	BH3-117	0.0072		17.7		52*					
269	BH3-118	0.066		25.8		2160*					
270	BH3-119	0.028		138		127*					
271	BH3-120	0.025		7.46		40*					
272	BH3-121	0.0019		9		34					
273	BH3-122	0.0051		11.4		52*					
274	BH3-123	0.0042		13.4		47*					
275	BH3-124	0.016		7.84		161*					
276	BH3-125	4.73*		16		271*					
277	BH3-126	0.042		11.1		40*					
278	BH3-127	0.13		69.5		194*					
279	BH3-128	0.0052		26.9		18					

سرپرست آزمایشگاهها:

英

تأیید مسئول:

تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

تاریخ: ۱۰/۱۰/۸۲

شماره: ۱۰

پیوست: ندارد

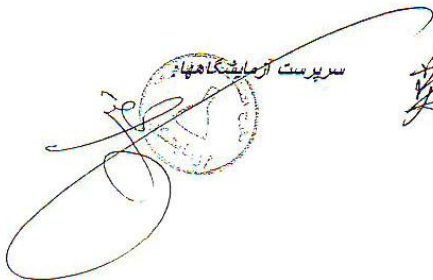
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف سراسری

بخش آزمایشگاهها

ردیف	شماره نمونه	عناصر بر حسب گرم در تن (ppm)									
		Au	W	Mo	B	Cu	Pb	Sn	Ag	Zn	Cr
280	BH3-129	0.0065		172		15					
281	BH3-130	0.075		7.5		20					
282	BH3-131	0.052		52.5		35					
283	BH3-132	0.0031		7.6		35					
284	BH3-133	0.057		6.8		18					
285	BH3-134	0.0064		7		57*					
286	BH3-135	0.004		12		95*					
287	BH3-136	0.0022		6.4		51*					
288	BH3-137	0.0054		7.7		18					
289	BH3-138	0.0054		4.95		216*					
290	BH3-139	0.004		5.18		106*					
291	BH3-140	0.0046		4.26		42*					
292	BH3-141	0.0044		4.26		13					
293	BH3-142	0.006		68		25					
294	BH3-143	0.046		20.8		73*					
295	BH3-144	0.063	15.2	27.8		545*		3	1.2		
296	BH3-145	0.003		7.23		128*					
297	BH3-146	0.0028		6.2		25					
298	BH3-147	0.099		9.8		20					
299	BH3-148	0.073		136		18					
300	BH3-149	0.0025		58		25					
301	BH1-67A	0.036		27.8		6656*					

سرپرست آزمایشگاهها:



تایید مسئول:

تجزیه کننده: بخش ژئوشیمی

بسمه تعالی
امور آزمایشگاهها
گروه آزمایشگاههای کانی شناسی
(XRD)

درخواست کننده: شرکت توسعه علوم زمین
تاریخ گزارش: ۸۲/۸/۱۹
شماره گزارش: ۸۲-۳۳۰
تعداد نمونه: ۷ عدد
کد امور: ۸۲-۹۴۸
بهای تجزیه: -/۷۰۰۰۰۰ ریال

LAB. NO	FIELD. NO	XRD RESULTS
897	BH1-2 X	QUARTZ+FELDSPAR+SERPENTINE+CLAY MINERAL.
898	BH1-3 X	QUARTZ+MUSCOVITE+GOETHITE.
899	BH1-4 X	QUARTZ+ FELDSPAR + MUSCOVITE.
900	BH1-5 X	QUARTZ+PYRITE+DOLOMITE+CALCITE+ MUSCOVITE.
901	BH3-1 X	QUARTZ+MOLYBDENITE+DOLOMITE+CALCITE+ FELDSPAR.
902	GH-219	CALCITE.
903	GH-227	CALCITE.

کانی

سرپرست آزمایشگاه: شعبانی
از طرف آقای نوری

تجزیه کننده: فریبا جعفری

مدیر امور آزمایشگاهها