سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف

خلاصه گزارش مدیریتی عملیات
اکتشاف طلا در کانسار چاه نلی بزمان ،
سیستان و بلوچستان

گروه ارزیابی و مطالعات فنی-اقتصادی

تابستان ۱۳۹۶

فهرست مطالب

چکیده : ۱

کلیات ۲

مقدمه: ۲

موقعیت منطقه مطالعاتی ۲

وضعیت اجتماعی ، اقلیمی و جغرافیایی منطقه ۴

وضعیت اجتماعی ۴

وضعیت اقلیمی ۵

عوارض طبیعی استان ۵

زمین شناسی ۵

زمینشناسی ناحیهای ۵

زمینشناسی منطقهای ۶

توصیف زمین شناسی-معدنی ۶

لاگینگ مغزه های حفاری و ژئوشیمی اکتشافی ۱۳

مشخصات گمانه های حفر شده ۱۴

روش لاگینگ مغزه های حفاری : ۱۵

بررسی عیار طلا در گمانه ها ۱۵

آنالیز خوشه ای نتایج آزمایشگاهی جذب اتمی در زون مینرالیزه ۱۷

آنالیز خوشه ای نتایج آزمایشگاهی ICP در زون مینرالیزه ۱۸

مدل ذخایر طلا و نقره اپیترمال و موقعیت شماتیک کانسار طلای بزمان : ۱۹

کانی زایی ۲۰

نتیجه گیری ۲۷

منابع ۳۰

چکیده :

محدوده مطالعاتی در بخش انتهایی جنوب شرق کمان ماگمایی ارومیه-دختر در ۷۵ کیلومتری شمال‌غرب شهرستان بزمان در استان سیستان و بلوچستان ایران و در بخش شرقی نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ جهان‌آباد،چارگوش۱:۱۰۰۰۰۰چاه‌سنگی و در جنوب پهنه ساختاری بلوک لوت قرار دارد.

در ناحیه بزمان، در نتیجه یک حادثه بزرگ آتشفشانی (قله بزمان یا کوه خضر)، مجموعه های متعددی از سنگ‌های آتشفشانی و پیروکلاستیکی دراواخر ترشیری و اوایل کواترنری تشکیل شده است. در مقیاس ناحیه‌ای، فعالیت‌های آتشفشانی منطقه درمراحل مختلف انجام‌گرفته و نوع سنگ‌های بوجود آمده، از آندزیت تا بازالت متغیر است. در منطقه مورد نظر، واحدهای سنگی رخنمون یافته شامل آندزیت و داسیت بصورت نیمه عمیق کریستالین،سری‌های پیروکلاستیک و سنگهای ایگنمبریتی(به‌سن اواخر ترشیری) می‌باشند.

آلتراسیون‌های عمده منطقه نیز شامل سیلیسی، آرژیلی وپروپلیتی است.گسترش آلتراسیون آرژیلی و پروپلیتی عمدتاً تحت کنترل رگه سیلیسی می‌باشد. شکل آلتراسیون‌ها در اطراف رگه نظم خاصی ندارد، به‌نحوی‌که درمناطقی تقریباً بصورت متقارن دراطراف رگه سیلیسی بوده ودر برخی جاها دریک سمت آلتراسیون مشاهده می شود وطرف دیگر آلتراسیون بسیار ناچیز می‌باشد.

گسترش ماده معدنی دارای روند شمال‌شرق–جنوب‌غرب و بصورت لایه‌ای است که در اعماق کم بصورت اکسیده و سولفیدی ودر اعماق پائین‌تر بصورت سولفیدی پراکنده و با ساخت و بافت رگه، رگچه‌ای بصورت زون‌های کم‌عیار و پرعیارمیباشد.گانگ کانه زائی پیریت ،سیلیس و کلسیت است.

بررسی‌های ژئوشیمیایی در سنگ‌های منطقه معدنی چاه‌نلی، بیانگر غنی‌شدگی لیتولوژی‌های مختلف (حتی‌درفواصل زیاد از افق کانه‌دار با شدت‌های متفاوت) از عناصر کانسارساز نظیر طلا، نقره،مس،روی، آهن، سرب‌و...می‌باشد.همچنین برمبنای تحلیل آماری **داده ها** ، تطابق بسیار کامل و روشنی میان اطلاعات به دست آمده و مدل ذخایر طلا–نقره رگه ای اپیترمال سولفیداسیون پایین **وجود دارد.**

کلید واژه ها : کانسار ، کانه‌زایی ، آنومالی ، طلا ، اپی‌ترمال ، زمین شناسی اقتصادی، اکتشاف ، ژئوشیمی، لیتولوژی، آلتراسیون، دگرسانی، تخمین ذخیره ، بزمان ،کوه خضر ، سیستان و بلوچستان

کلیات

مقدمه:

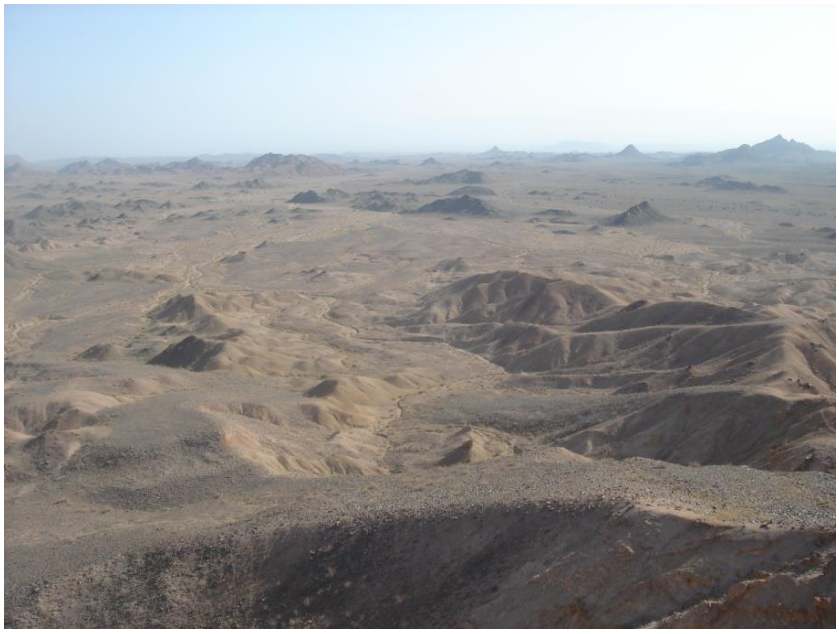
محدوده مطالعاتی مورد نظر شامل آنومالی طلای بزمان در شمال کوه خضر در بخش انتهایی جنوب شرق کمان ماگمایی ارومیه-دختر واقع شده است. این محدوده به وسعت حدود ۵ کیلومتر مربع در ۷۵ کیلومتری شمال‌غرب شهرستان بزمان در استان سیستان و بلوچستان بین طول‌های جغرافیایی ۷۹۲۵۰۰ الی ۷۹۷۰۰۰ و عرض‌های جغرافیایی ۳۱۳۶۵۰۰ الی ۳۱۴۲۰۰ قرار دارد.

در ناحیه بزمان، در نتیجه یک حادثه بزرگ آتشفشانی (قله بزمان یا کوه خضر)، مجموعه های متعددی از سنگ‌های آتشفشانی و پیروکلاستیکی دراواخر ترشیری و اوایل کواترنری تشکیل شده است. در مقیاس ناحیه‌ای، فعالیت‌های آتشفشانی منطقه درمراحل مختلف انجام‌گرفته و نوع سنگ‌های بوجود آمده، از آندزیت تا بازالت متغیر است. در منطقه مورد نظر، واحدهای سنگی رخنمون یافته شامل آندزیت و داسیت بصورت نیمه عمیق کریستالین،سری‌های پیروکلاستیک و سنگهای ایگنمبریتی(به‌سن اواخر ترشیری) می‌باشند(پارس کانی، ۱۳۸۲).

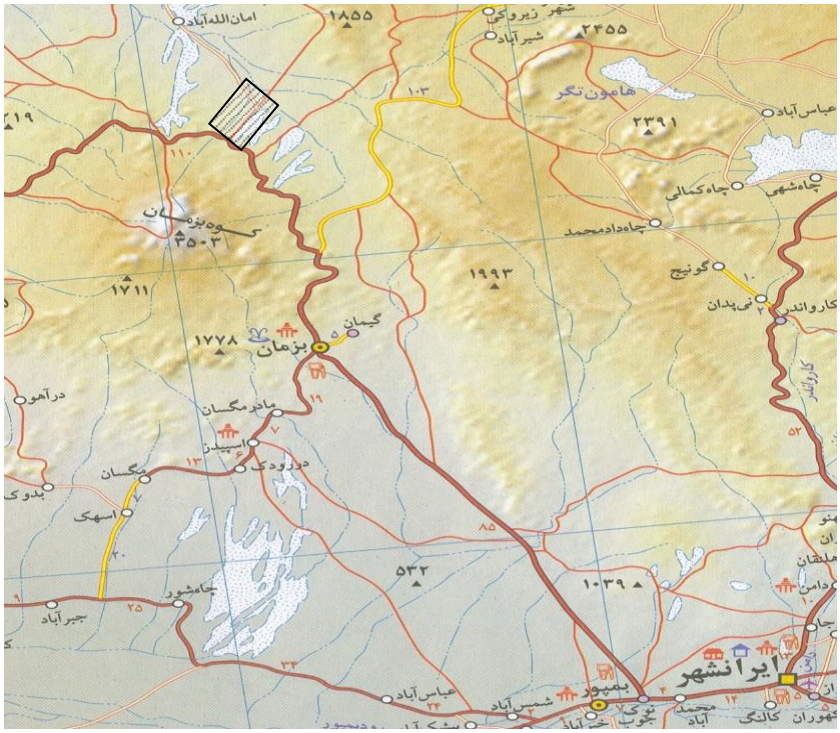
موقعیت منطقه مطالعاتی

محدوده اکتشافی آنومالی‌های طلای بزمان به مختصات جغرافیایی ″۰۰ ٥٤ ٥٩°الی ″۳۰ ۰۴ ٦۰° طول شرقی و ″۰۰ ١٤ ٢٨° و ″۰۰ ٢١ ٢٨° عرض شمالی در۸۵ کیلومتری شمال‌غرب شهر بزمان در استان سیستان و بلوچستان ودر مرزاستان کرمان، در محدوده‌ای به وسعت ۰۰۱ کیلومترمربع واقع شده است. بخش اعظم آنومالی های طلای بزمان دربرگه زمین شناسی یکصد هزارم چاه سنگی و قسمت اندکی از آنها در جنوب غرب برگه زیروکی و در بخش جنوبی کویر لوت جای گرفته است.

دسترسی به محدوده مورد نظر از طریق جاده اصلی ایرانشهر به بم ، مقدور است. جاده مورد نظر در مسیر ایرانشهر به طرف بم، در فاصله ۹۰ کیلومتری به شهر بزمان میرسد و در ادامه پس از طی حدود۸۵ کیلومتر؛ در مجاورت جاده و در سمت شمال، تپه ماهورهای سبز رنگی مشاهده میشود که با امتداد شمال-جنوب به ارتفاعات کرمی روشن تا قرمز روشن تبدیل میشود که درواقع شروع محدوده مورد بررسی میباشد. در حاشیه شمالی محدوده ، دشت سمسور و در شمال غرب محدوده و در فاصله تقریبی ۸۰ کیلومتر ، روستای مسجد ابوالفضل قرار دارد.



شکل ۱ نمایی از محدوده مورد مطالعه در فصل زمستان (نگاه به سمت شمال)



شکل ۲ موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به محدوده مورد مطالعه

وضعیت اجتماعی ، اقلیمی و جغرافیایی منطقه

وضعیت اجتماعی

شهرستان ایرانشهر در ناحیه مرکزی بلوچستان با مساحت ۳۰۲۰۰ کیلومترمربع در فاصله ۳۳۰ کیلومتری زاهدان واقع شده و ۱۵ درصد وسعت استان را به خود اختصاص داده است جمعیت این شهرستان بالغ بر ۱۹۴۵۹۶ نفر میباشد . این شهرستان دارای ۴ نقطه شهری، ۴ بخش ،۱۰ دهستان و ۴۱۸ آبادی است.

جدول ۱-۱- وضعیت تقسیمات کشوری شهرستان ایرانشهر

شهرستان و بخش	نام شهر	نام دهستان	تعداد آبادی		
			جمع	دارای سکنه	خالی از سکنه
ایرانشهر			۷۸۵	۵۴۵	۲۴۰
بزمان	بزمان	بزمان	۱۳۶	۸۳	۵۳
		آب رئیس	۵۰	۲۲	۲۸
بمپور	بمپور	بمپور شرقی	۴۸	۳۴	۱۴
		بمپور غربی	۴۱	۲۵	۱۶
دلگان	گلمورتی	دلگان	۴۷	۳۹	۸
		هودیان	۳۶	۳۰	۶
		جلگه‌چاه‌هاشم	۱۷۰	۱۱۸	۵۲
مرکزی	ایرانشهر	حومه	۱۰۰	۸۴	۱۶
		ابتر	۱۰۱	۷۳	۲۸
		دامن	۵۶	۳۷	۱۹

درایرانشهر حدود ۶۰ کارخانه کوچک و بزرگ از جمله کارخانجات بافت بلوچ و کارخانجات تولید نوشابه و نیروگاه برق ایرانشهر فعال میباشند. غرب ایرانشهر دارای یک سوم معادن استان از جمله سنگ مرمر ،گرانیت، منیزیم ، مصالح ساختمانی، سنگهای تزئینی و ... میباشد .

این شهرستان همچنین ۶ مرکز آموزش عالی دارد و با داشتن ۲ هتل و ۶ مهمانپذیر به لحاظ اقامت مسافران مناسب میباشد.

وضعیت اقلیمی

منطقه سیستان و بلوچستان با توجه به موقعیت جغرافیایی، از یک طرف تحت تأثیر جریان‌های جوی متعدد مانند جریان بادی شبه قاره هند و به تبع آن باران‌های موسمی اقیانوس هند است و از طرف دیگر تحت تأثیر فشار زیاد عرض‌های متوسط قرار دارد که گرمای شدید مهم‌ترین پدیده مشهود اقلیمی آن است. در وضعیت هواشناسی این منطقه بادهای شدید موسمی، طوفان شن، رگبارهای سیل‌آسا، رطوبت زیاد و مه صبحگاهی پدیده‌ای قابل توجه است. این استان تابستان‌های گرم و طولانی و زمستان‌های کوتاه دارد.

شهرستان ایرانشهر در ناحیه گرم و خشک قراردارد. متوسط سالیانه دمای هوا ۲۷/۸ درجه سانتیگراد متوسط سالیانه رطوبت نسبی ۲۹/۳ درصد میباشد.میزان بارندگی در ۷ ماهه اول سال ۱۳۸۲ در این شهرستان ۵۳/۱ میلی متر است.

عوارض طبیعی استان

عوارض طبیعی استان شامل ارتفاعات تفتان (با ارتفاع حدود ۴۰۵۰ متر) - بزمان(با ارتفاع حدود ۳۵۰۰ متر) - بیرک - ملک سیاه کوه - بم پشت - پیر سوران -کوه خواجه ،دریاچه های هامون - تالاب جازموریان - تالاب گواتر و رودخانه های هیرمند - بمپور - کاجو - سرباز - باهو کلات - کهیر - ماشکیت میباشد.

زمین شناسی

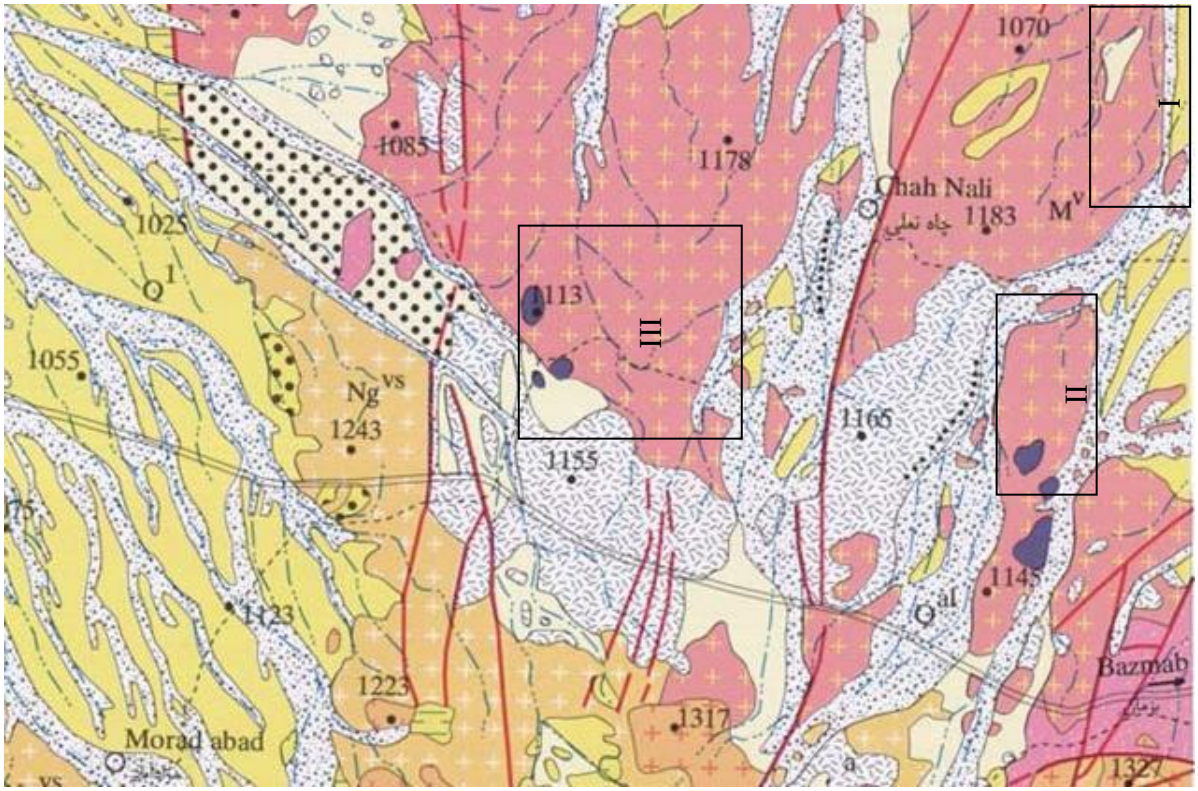
زمین‌شناسی ناحیه‌ای

محدوده اکتشافی بزمان در بخش شرقی نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ جهان‌آباد، در چارگوش ۱:۱۰۰۰۰۰ چاه‌سنگی و در جنوب پهنه ساختاری بلوک لوت قرار دارد.

در نقشهٔ زمین شناشی ۱:۱۰۰۰۰۰ چاه‌سنگی، بخش مرکزی از نهشته های نئوژن و کواترنری پوشیده شده است در حالیکه در بخش های دیگر ، سنگ های ارتفاع ساز آتشفشانی برونزد دارند.

از نگاه سنگ شناسی، واحدهای چینه شناسی منطقه بررسی شده از نوع سنگ های آتشفشانی، آذرآواری و نهشته های آواری است که در نتیجه حادثه بزرگ آتشفشان بزمان در اواخر ترشیری و اوایل کواترنری تشکیل شده است و مجموعه بسیار متعدد و متنوعی از سنگ‌های آتشفشانی و پیروکلاستیک را شامل میگردد.

داده های مربوط به زمین شناسی ناحیه ای، از نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ چاه سنگی(م.ح. خلقی ۲۰۰۵) ، بزمان(م.ر. سهندی ، م. پاداشی ۲۰۰۷) و ۱:۲۵۰۰۰۰ جهان آباد(آقانباتی، صمیمی نمین، افتخارنژاد، ارشدی ۱۹۷۸) اخذ شده است.همچنین در زمین شناسی منطقه ای ، به شرح نقشه های متوسط و بزرگ مقیاس زمین شناسی-معدنی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ منطقه خواهیم پرداخت.



شکل ۳ نقشه زمین‌شناسی اطراف محدوده چاه نلی و موقعیت ۳ آنومالی طلا (برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ چاه

زمین‌شناسی منطقه‌ای

این بخش بر اساس اطلاعات حاصله از نقشه های زمین شناسی-معدنی ۱:۵۰۰۰ (م.ح. امیدوار ۱۳۸۷) و ۱:۱۰۰۰ (م. محمد کریمی، ا. علی اقدم ، م. جرجندی ۱۳۸۸)چاه نلی تنظیم شده است.

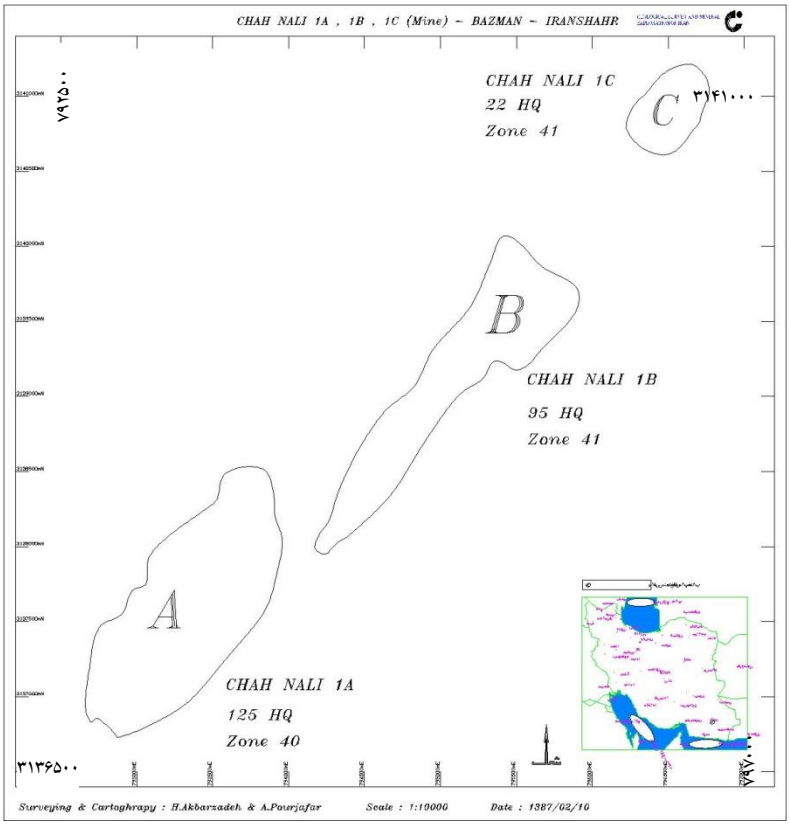
توصیف زمین شناسی-معدنی

واحدهای سنگی اصلی منطقه شامل آندزیت، داسیت ، انواع توف ،آگلومرا و رگه سیلیسی است که بیشترین رخنمون آنها مربوط به شرق محدوده می باشد و بخشهای شمال ، شمال‌شرق و جنوب‌شرق نقشه توسط رسوبات کواترنری پوشیده شده است.همچنین واحدهای سنگی فرعی مشاهده شده در منطقه شامل بازالت ، دایک‌های میکروگابرو ، ماسه سنگ های قرمز و ایگنمبریت میباشد.

آلتراسیون های عمده منطقه نیز شامل سیلیسی، آرژیلی وپروپلیتی است.گسترش آلتراسیون آرژیلی و پروپلیتی عمدتاً تحت کنترل رگه سیلیسی می‌باشد. شکل آلتراسیون‌ها در اطراف رگه نظم خاصی ندارد، به‌نحوی‌که درمناطقی تقریباً بصورت متقارن دراطراف رگه سیلیسی بوده ودر برخی جاها دریک سمت آلتراسیون مشاهده می شود وطرف دیگر آلتراسیون بسیار ناچیز می باشد.

گسترش ماده معدنی دارای روند شمالشرق – جنوبغرب می باشد. به دلیل گسترش زیاد آنومالی و وجود رسوبات کواترنری در بین مناطق و رگه های کانه دار ، آنومالی چاه نلی به۳ بخش جداگانهA,B,C تقسیم گردید وسه نقشه مجزا بنام چاه نلیA،چاه نلیB و چاه نلیC تهیه گردیدکه در زیر آورده شده است.

در منطقه کانسار چاه‌نلی واحدهای سنگی رخنمون یافته شامل آندزیت و داسیت بصورت نیمه عمیق کریستالین، سری‌های پیروکلاستیک و سنگهای ایگنمبریتی (با سن اواخر ترشیری) می‌باشند. در واقع مجموعه‌های آتشفشانی ترشیری تناوبی از گدازه‌های مختلف و نهشته‌های آذرآواری را تشکیل می‌دهند. نهشته‌های آذرآواری عمدتاً ترکیب داسیتی داشته و تناوبی از برش‌های توفی و توف ریز دانه و لاپیلی توف می‌باشند. در میان این نهشته‌ها، توف‌های پامیسی نیز دیده می‌شود. گدازه‌های با ترکیب داسیتی، در بخش غربی ناحیه، رخنمون گسترده‌ای داشته درحالیکه در بخش شرقی، رخنمون محدودی دارند.



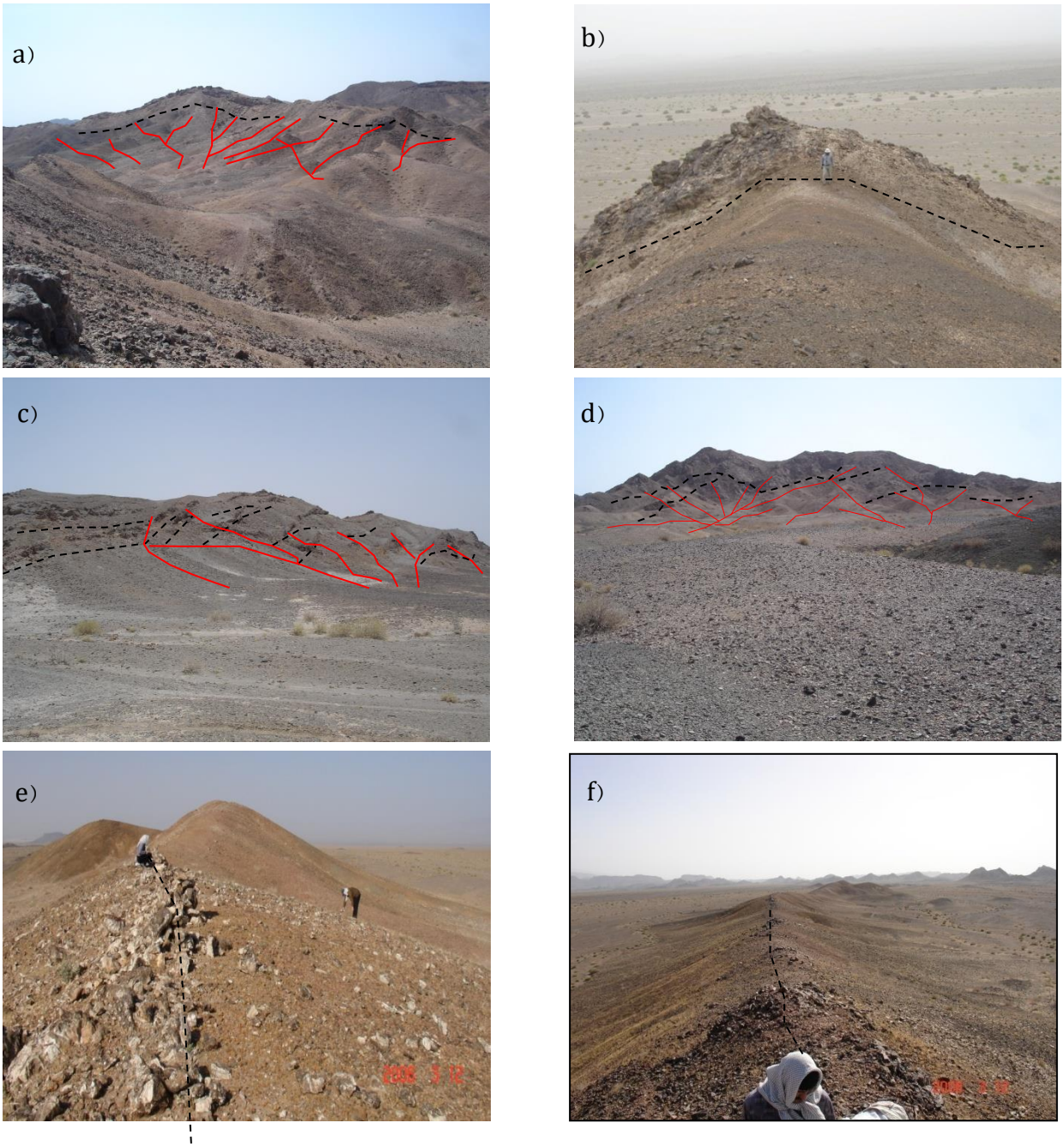
شکل ۴ موقعیت نقشه های زمین شناسی-معدنی آنومالی چاه نلی

آندزیت‌ها:آندزیت‌ها درمنطقه چاه‌نلی کم‌وبیش تحت تأثیر پدیده‌های دگرسانی پروپیلیتی شده‌اند. آندزیت‌ها حداقل دو حادثه دگرسانی را ثبت نموده‌اند، پروپیلیتی‌شدن ناحیه‌ای و دگرسانی همزمان با تشکیل رگه‌های سیلیسی نواری که آدولاریزه شدن فلدسپات‌های اولیه از مهم‌ترین ویژگی‌های آن است. آندزیت‌های پروپلیتی‌شده، سنگ‌هایی هستند با بافت پورفیری و گلومرپورفیری که بلورهای اولیه آنها را پلاژیوکلازهایی با ترکیب آندزین تا لابرادوریت وکلینوپیروکسن(اوژیت) تشکیل می‌دهد.

داسیت‌ها: داسیت‌ها به سه صورت اصلی گدازه‌ها، آذرآواری‌ها و توده‌های نفوذی کم عمق دیده می‌شوند. گدازه‌های داسیتی عموماً تحت تأثیر دگرسانی آرژیلی- سیلیسی قرار گرفته‌اند. شدت این دگرسانی در منطقه میانی بسیار شدید است و بتدریج که از زون دگرسانی دور می‌شویم آثار دگرسانی خفیف می‌شود. این سنگ‌ها در منطقه چاه‌رحیم به صورت توده‌های نفوذی کم عمق (گنبدهای داسیتی)دیده‌می‌شوند.بافت عمومی آنها پورفیریتیک و زمینه آنها دانه‌ای ریز اندازه می‌باشد.

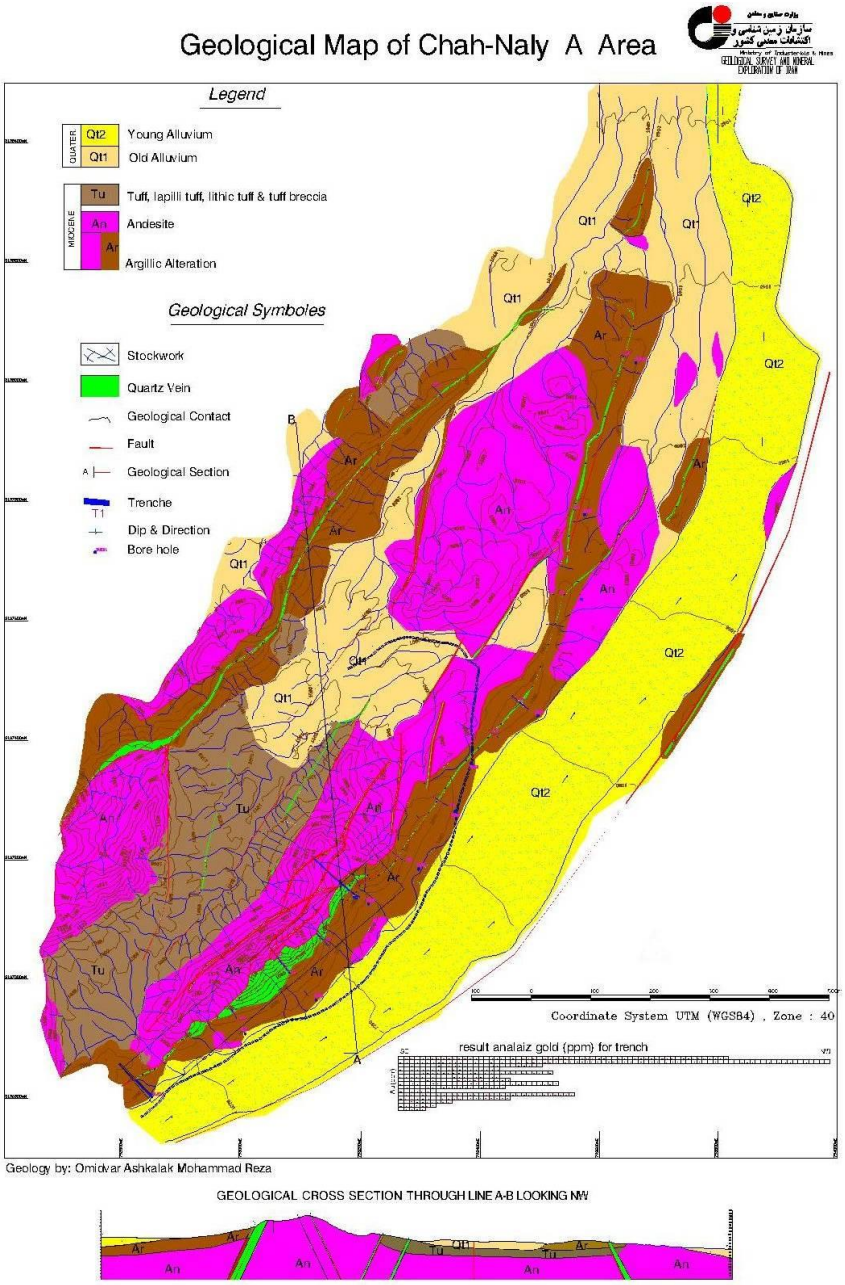
ایگنیمبریت‌ها: تنها بخشی از یک روانه آذرآواری ایگنیمبریتی است که در جنوب شرقی این منطقه رخنمون دارد.این سنگ‌ها دارای ساخت منشوره‌ای بوده و ساخت شعله‌ای نیز به خوبی در آن دیده می‌شود.

درتصاویر زیر روندرگه‌های سیلیسی که از بقیه بخشها برجسته‌تر می‌باشد، به‌وضوح قابل مشاهده است.



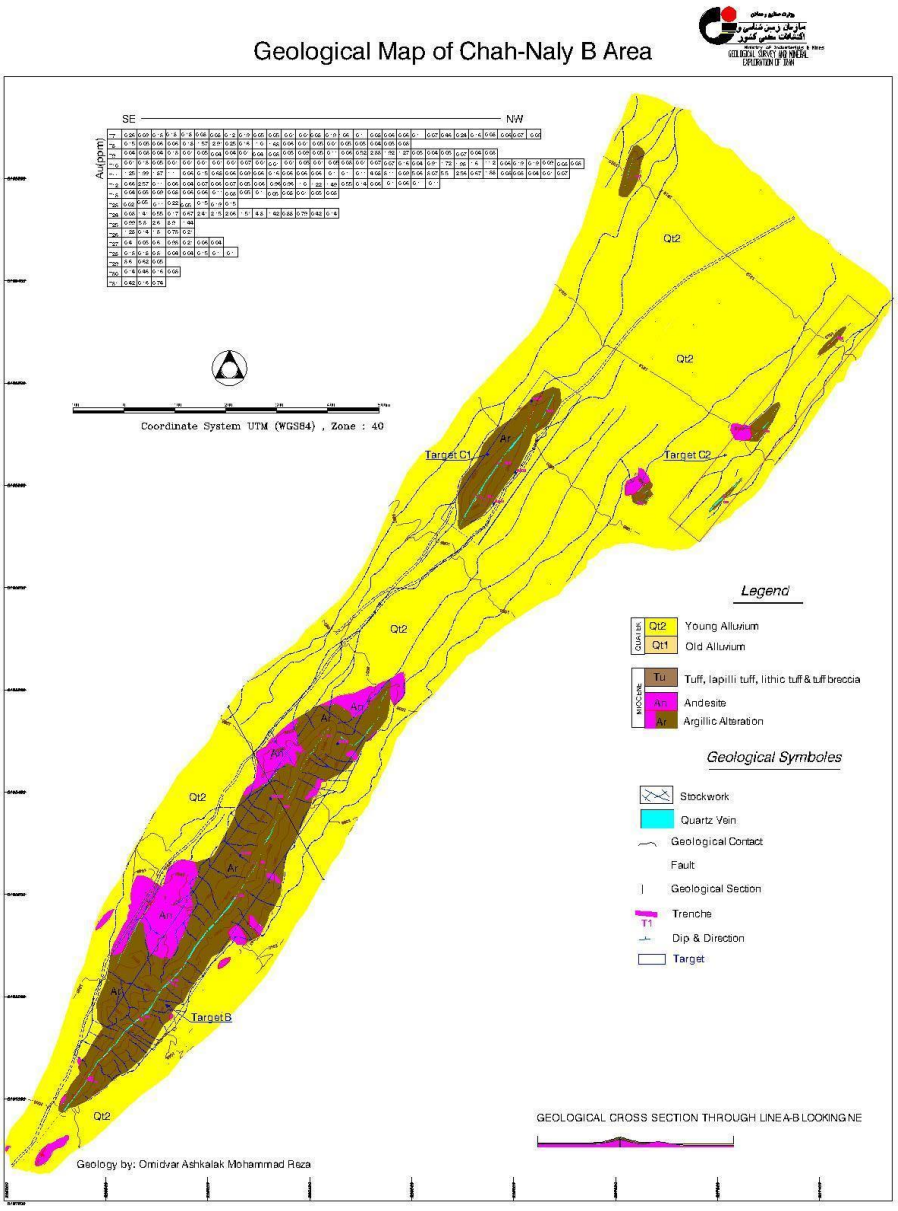
شکل ۵ چند تصویر از شمای کلی و امتداد رگه های سیلیسی و سیلیسی برشی شده (در این تصاویر رگه های سیلیسی با خط چین مشکی و گسلها با خطوط قرمز مشخص شده‌اند) a) نمایی از رگه سیلیسی در راس واحد داسیتی در آنومالی III b) نمایی از رگه سیلیسی (و آندزیتهای سیلیسی فاید)دید به سمت غرب c)رگه های سیلیسی تقریباً موازی درون واحد آندزیتی، دید به سمت شمال شرق d) نمایی دیگر از رگه های سیلیسی موازی و گسلهای منطقه ،دید به سمت شمال e,f) رگه سیلیسی(و کواتز آمیتیست) با بافتهای کلوفرم و تاج خروسی در انتهای محدوده با روند NE-SW

در نقشه چاه نلی A ، رگه های سیلیسی در دو باند مجزا وبطور موازی هم به فاصله حدود ۴۰۰ متری همدیگر داخل واحدهای آندزیتی آلتره وسالم در راستای شمال شرق – جنوب غرب رخنمون دارند.واحد آندزیتی بخشهای مرتفع واطراف رگه های سیلیسی را در بر می گیرد.واحد آذر آواری وتوف بخش مرکزی ومیانی محدوده بطرف جنوب غرب رخنمون داشته ، واز نظر ارتفاعی ، کم ارتفاع وتپه ماهوری می باشد.تراس‌های آبرفتی قدیم بخش مرکزی و شمال شرق محدوده وتراس‌های آبرفتی جوان بخش جنوبی وشمال شرق محدوده ، یا همان بخشهای حاشیه ای جنوبی را در بر می گیرد.



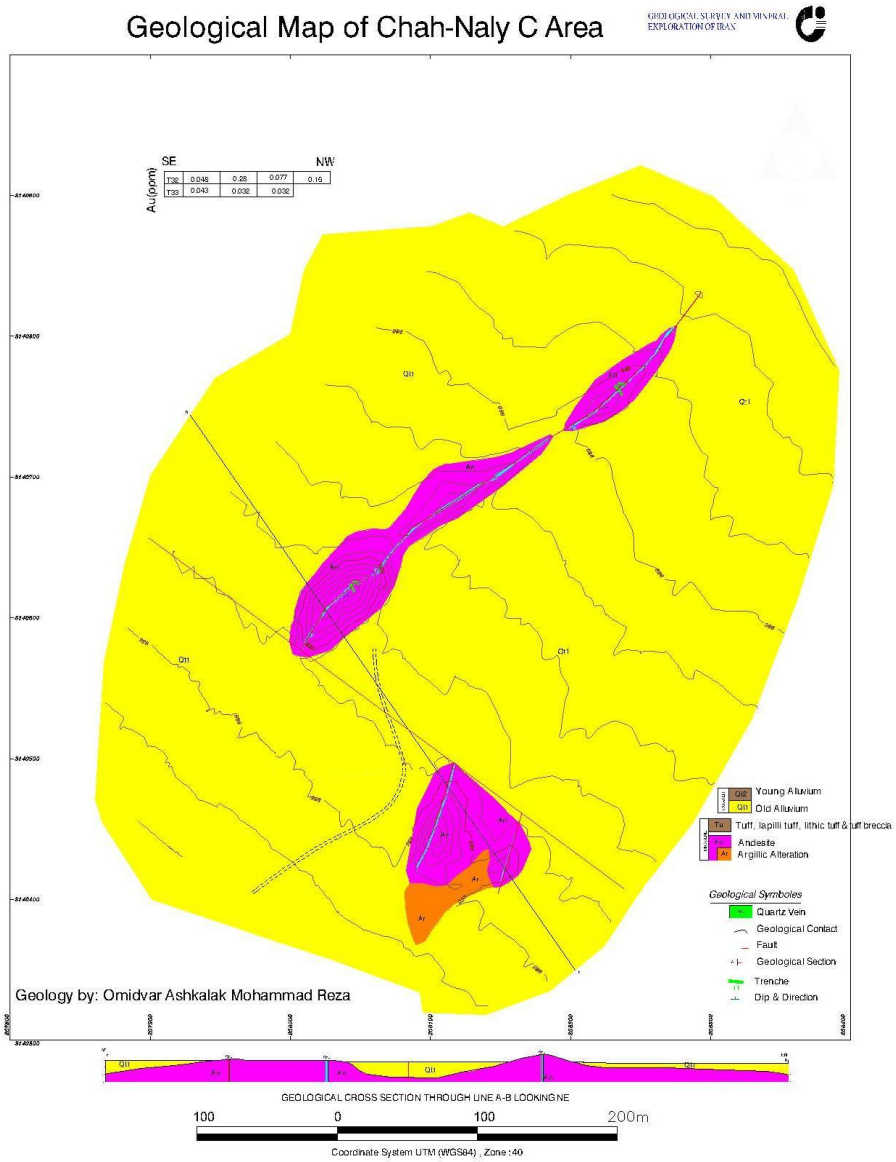
شکل ۶ نقشه ۱:۵۰۰۰ چاه‌نلی A و پروفیل زمین‌شناسی مربوط(امیدوار۱۳۸۹)

درنقشه چاه‌نلی B ،بیشتر منطقه بوسیله رسوبات کواترنری پوشیده شده است و فقط در بخشهای مرکزی منطقه و در راستای شمال-شرق–جنوب‌غرب (راستای یک گسل) ، واحدهای آندزیتی آلتره آرژیلی و آندزیتی سالم رخنمون داشته و رگه سیلیسی در بخش مرکزی آن وجود دارد .



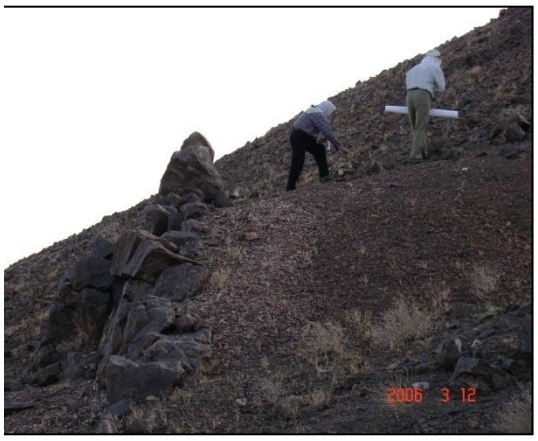
شکل ۷ نقشه ۱:۵۰۰۰ چاه‌نلی B و پروفیل زمین‌شناسی مربوط(امیدوار۱۳۸۹)

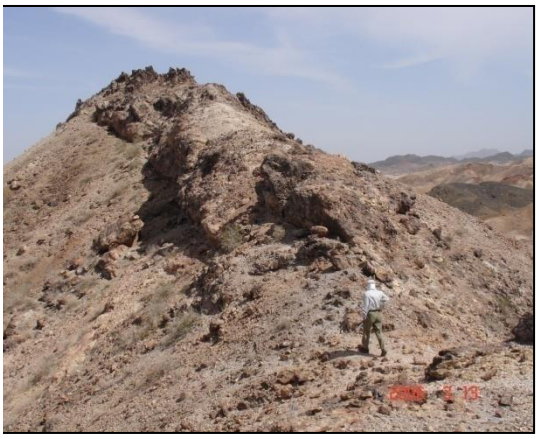
درنقشه چاه‌نلی C بیشترمنطقه بوسیله رسوبات کواترنری پوشیده شده‌است و فقط بخشهای مرکزی و در راستای شمال‌شرق–جنوب-غرب ، واحدهای آندزیتی رخنمون داشته و رگه سیلیسی در بخش مرکزی آن از راستای گسل با روند عمومی فوق‌الذکر تبعیت می‌کند.



شکل ۸ نقشه ۱:۵۰۰۰ چاه‌نلی C و پروفیل زمین‌شناسی مربوط(امیدوار۱۳۸۹)

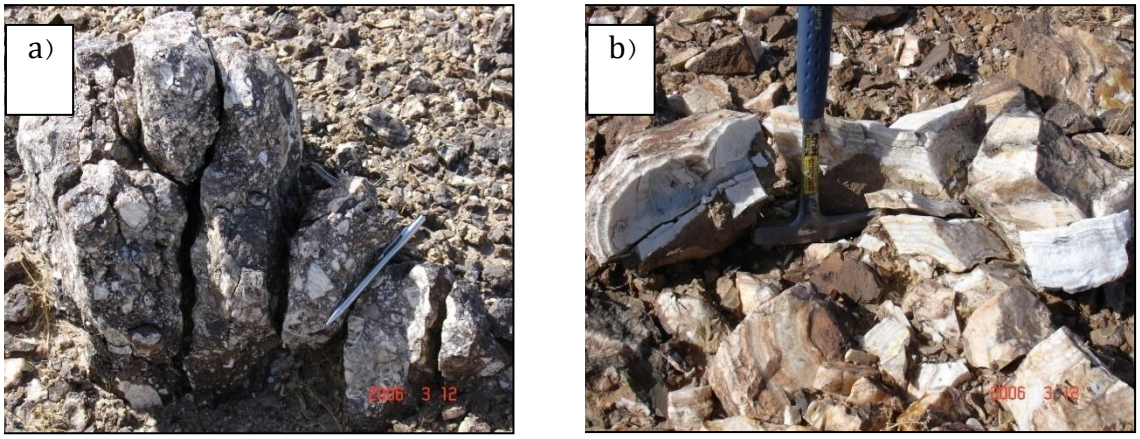
در تصاویر زیرضخامت رگه های سیلیسی در راستای رخنمونی رگه ها مشخص می باشد.

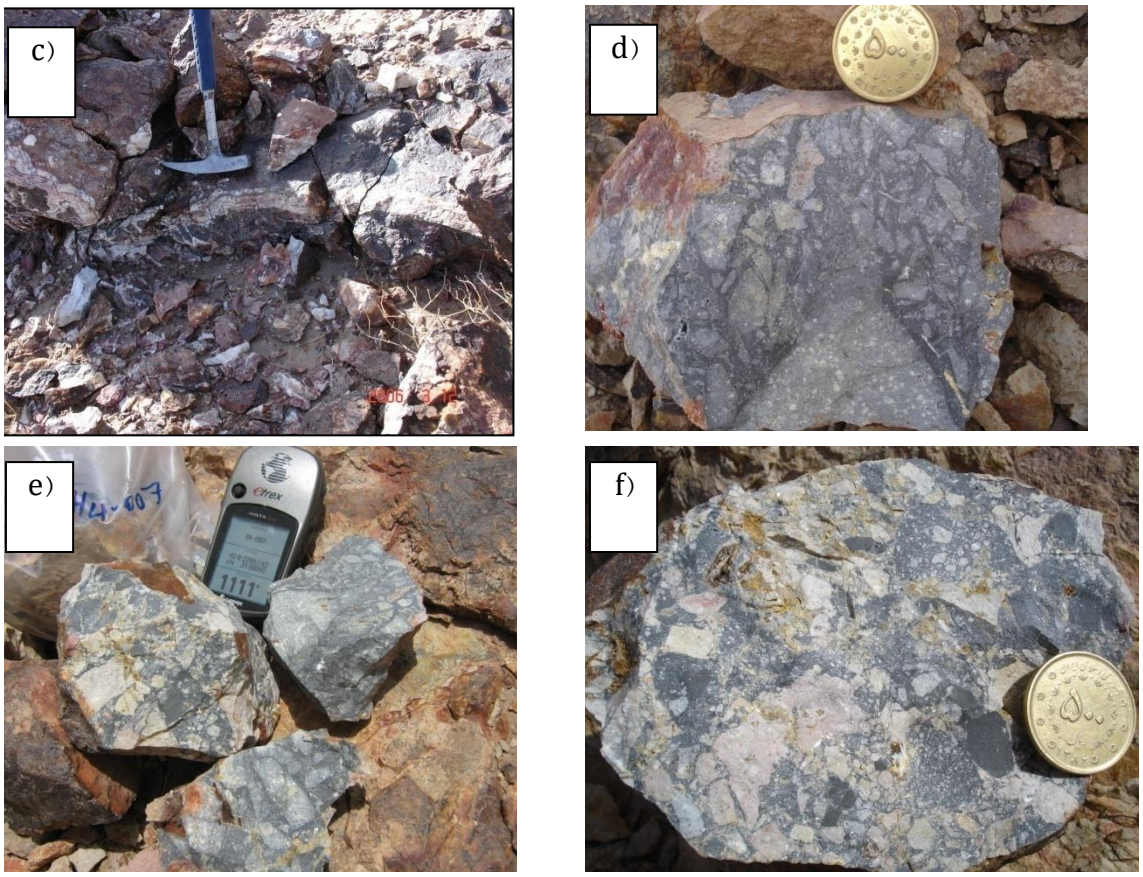




شکل ۹ چند تصویر از ضخامت رگه های سیلیسی

متعاقب دگرسانی‌های آرژیلی– سیلیسی ، رگه‌های سیلیسی نازک‌لایه با ساختهای کلسدونی ، کلوفرم، کوکاد و حفره‌ای با امتداد N۳۰E تشکیل شده‌اند که دارای پاراژنز کوارتز- آدولاریا هستند واز نظر زایش طلا بارور بوده و فاز اصلی تشکیل طلا را شامل می‌شوند.درتصاویر زیر،رگه‌های سیلیسی بصورت برش هیدروترمال،تاج‌خروسی و نواری مشاهده می‌شود.





شکل ۱۰ تصاویری از بافتهای سیلیس تاج خروسی(a) ، سیلیسهای نواری(b.c) و برش هیدروترمالی (d,e,f)

لاگینگ مغزه های حفاری و ژئوشیمی اکتشافی

بررسی‌های ژئوشیمیایی ماده‌معدنی و سنگ‌درونگیر در کانسارهای مختلف علاوه بر آن که راهنمای بسیار خوبی در فهم نحوه و مراحل تشکیل ماده‌معدنی است، بعنوان یک ابزار اکتشافی قدرتمند (البته به همراه سایر لایه‌های اطلاعاتی) در پی‌جویی کانسارهای مشابه نقش بسزایی داشته است. بررسی‌های ژئوشیمیایی در سنگ‌های منطقه معدنی چاه‌نلی بیانگر غنی‌شدگی لیتولوژی‌های مختلف (حتی در فواصل زیاد از افق کانه‌دار با شدت‌های متفاوت) از عناصر کانسارساز نظیر طلا، نقره، مس، روی، آهن، سرب، و ... در ناحیه می‌باشد.

در مطالعات اکتشافی منطقه چاه نلی(و آنومالی های هم جوار آن) در مراحل مختلف اکتشافی ، بیش از ۲۵۰۰ نمونه در مقیاسهای مختلف شامل تهیه نقشه زمین شناسی – معدنی و اکتشافات ژئوشیمی ۱:۲۰۰۰۰ (پارس کانی۱۳۸۲)، اکتشافات لیتوژئوشیمی ۱:۵۰۰۰ (م،ر امیدوار ۱۳۸۵) و اکتشافات عمومی شامل برداشت نمونه های چکشی از زونهای مینرالیزه و ترانشه های اکتشافی ، با توجه به نتایج مثبت به دست آمده و به منظور بررسی وضعیت کانی زایی در عمق ، انجام عملیات حفاری پیشنهاد گردید.

در این فصل به بررسی مشخصات گمانه های حفر شده ، روش لاگینگ گمانه ها ، لیتولوژی ، عیار طلا و سایر عناصر در گمانه های اکتشافی میپردازیم.

به منظور ثبت تغییرات عناصر اصلی، فرعی و کمیاب واحدهای مختلف سنگی، از مغزه‌های مربوط به ١٦ گمانه اکتشافی نمونه‌هایی انتخاب و پس از مطالعات پتروگرافی، تعداد ٤١٠ نمونه جهت آنالیز جذب اتمی (عناصر Au , Cu , Zn , Pb , Ag) و اتمیک فلورسانس (عناصر As , Hg) و ٤٥ نمونه جهت آنالیز Icp-OES (٤٤ عنصری) به آزمایشگاه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال شد. نتایج آنالیزهای ژئوشیمیایی عناصر اصلی، فرعی و ردیاب در نرم افزارهای مختلف مورد تجزیه و تحلیل آماری-زمین‌شناسی قرار گرفت.

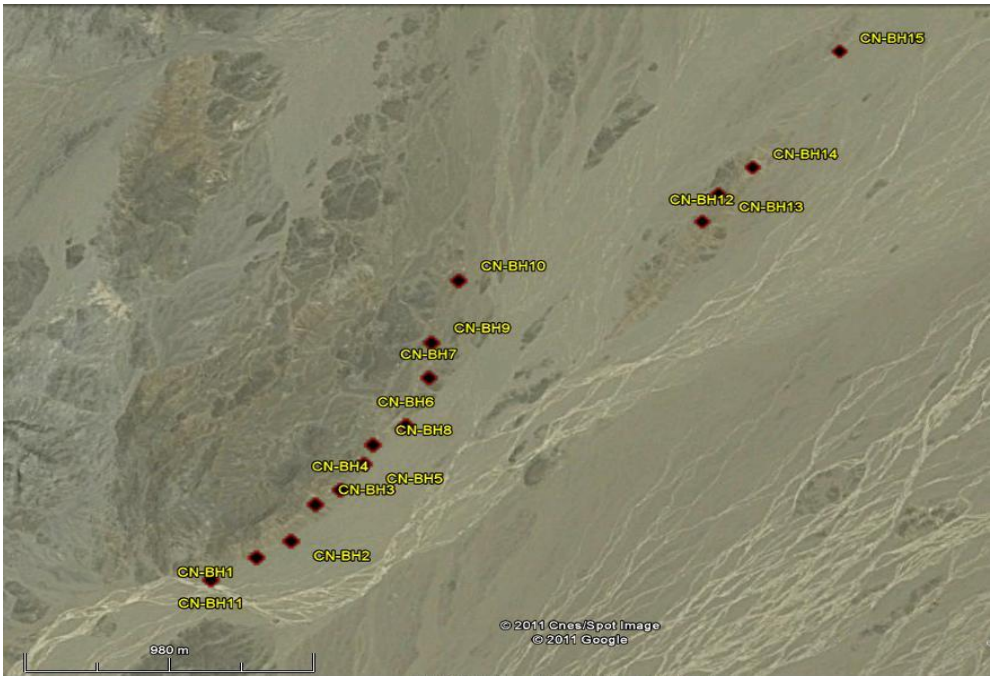
شکل ١١ تصویری از دستگاه حفاری دورانی که قابلیت مغزه گیری

مشخصات گمانه های حفر شده

عملیات حفاری در این محدوده در سال ١٣٨٧ انجام گردیده است. جدول ٢-١ مشخصات گمانه های حفاری را نشان می دهد.

شماره گمانه	مختصات		عمق (متر)
	x	y	
CN-BH1	793002	3136898	80.7
CN-BH2	793118	3136967	84
CN-BH3	793199	3137117	117.5
CN-BH4	793280	3137176	90
CN-BH5	793357	3137282	70
CN-BH6	793496	3137441	50
CN-BH7	793570	3137636	100
CN-BH8	793386	3137360	71
CN-BH9	793575	3137778	85
CN-BH10	793661	3138033	84
CN-BH11	792848	3136804	120
CN-BH12	206263	3138277	50
CN-BH13	206322	3138388	100
CN-BH14	206444	3138495	53
CN-BH15	296760	3138965	150
CN-BH16	206803	3139025	150

جدول۲-۱: مشخصات گمانه های حفاری منطقه چاه نلی



شکل ۱۲ محل نقاط حفاری برروی تصویر Google earth

روش لاگینگ مغزه های حفاری :

برداشت مشخصات مغزه های حفاری در سه مرحله صورت می گیرد : ۱- برداشت ردیف ها (رن ها) ۲- برداشت مشخصات زمین شناسی ۳- مشخص کردن محل براشت نمونه ها و نمونه برداری

بررسی عیار طلا در گمانه ها

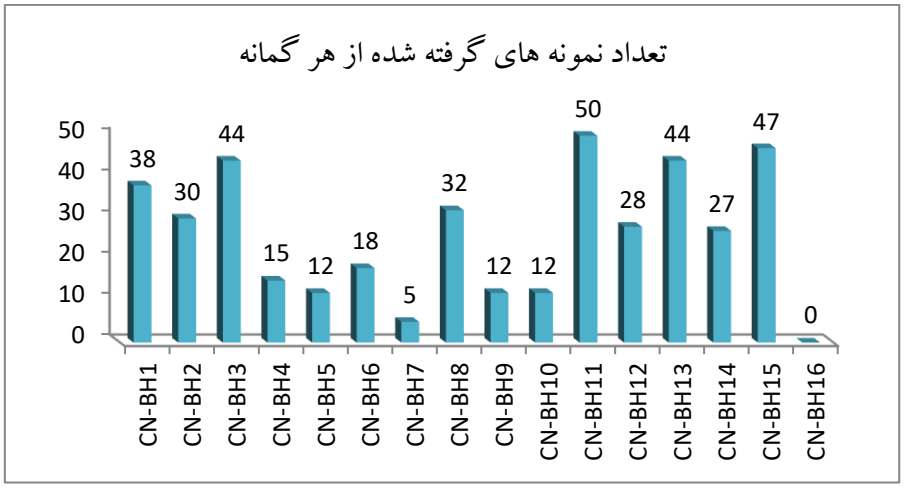
جدول زیر خلاصه نتایج گمانه ها را نشان می دهد.اشکال۱۳ الی ۱۵ به ترتیب تعداد نمونه های برداشت شده در هر گمانه ،مقدار متوسط طلا در هر گمانه، مقادیر ماکزیمم طلا در هر گمانه و مقدار انحراف معیار طلا در هر گمانه را نشان می دهد.

BH no.	Sample No.	Depth Of Drilling		Length Of Sample	Au (ppb)
		From	To		
BH1	S1	11.35	13.1	1.75	499
	S3	13.5	15.20	1.7	3198
	S16	34	35	1	1191
	S17	35	36.5	1.5	1663
	S23	43	45	2	528
	S24	45	46.4	1.4	899
	S25	46.4	48	1.6	408
	S26	48	49.1	1.1	1472
	S27	49.1	51.5	2.4	1110
	S37	72	75	3	3364
BH2	S12	46.4	48.00	1.6	3270
	S13	48	50	2	5768
	S14	50	52	2	2512
	S15	52	54	2	1530
	S16	54	56	2	1367
	S17	56	57.7	1.7	453
	S18	57.7	60	2.3	948
	S19	60	61.5	1.5	591
	S20	61.5	66	4.5	530
	S21	66	67.2	1.2	4754
	S24	71.6	72.5	0.9	603
BH3	S9	17.4	19	1.6	1871
	S10	19	20.8	1.8	3087
	S11	20.8	22	1.2	4603
	S12	22	23	1	5701
	S13	23	24	1	3255
	S14	24	24.95	0.95	3528
	S15	24.95	25.95	1	4079
	S16	25.95	26.28	0.33	2319
	S18	27.94	28.6	0.66	417
	S19	28.6	28.8	0.2	533
	S20	28.8	29.65	0.85	976
	S22	42.5	43	0.5	3764
	S26	49	50	1	503
	S27	50	50.83	0.83	1295
	S28	50.83	51.51	0.68	430
	S29	51.51	52.4	0.89	1886
	S32	55.1	56.1	1	431
	S35	58	58.95	0.95	654
	S40	94.12	95.42	1.3	1272
BH4	S4	27.4	29.00	1.6	8946
	S5	29	30.5	1.5	11857
	S6	33.25	35	1.75	528
	S7	35	37	2	1029
	S8	37	38.00	1	10842
	S9	38	39.6	1.6	3033

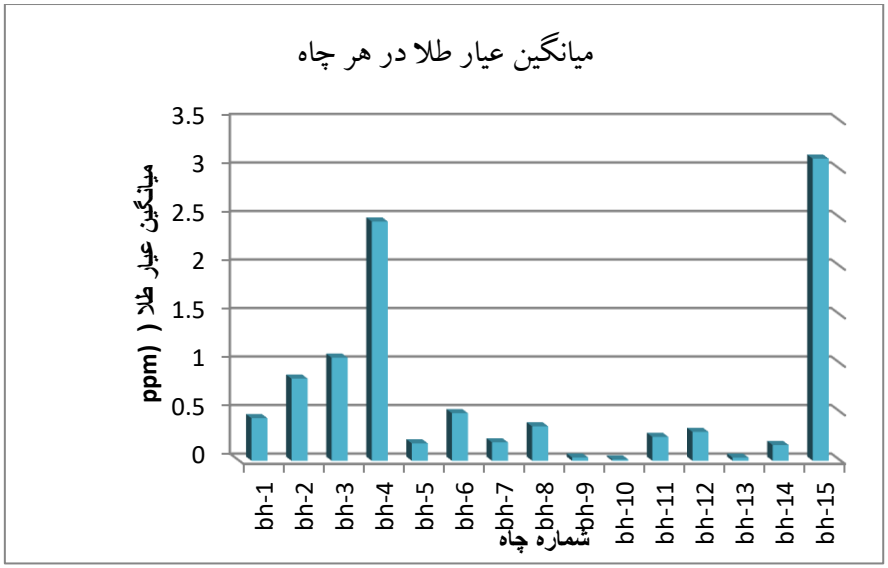
BH no.	Sample No.	Depth Of Drilling		Length Of Sample	Au (ppb)
		From	To		
BH5	S5	39.60	40	0.4	429
BH6	S1	0	1.5	1.5	517
	S4	5	7.00	2	2190
	S5	7	9	2	702
	S6	9	10.5	1.5	1123
	S7	10.5	12	1.5	1032
	S16	30	33	3	543
	S17	33	36	3	967
	S18	36	38.5	2.5	681
BH7	S5	96.15	96.55	0.4	458
BH8	S19	45.55	46.8	1.25	3463
	S20	47	48.4	1.4	5035
	S21	48.4	50	1.6	420
	S22	50	51.8	1.8	475
BH11	S1	5	6.5	1.5	1636
	S2	6.5	8	1.5	1038
	S3	8	9.50	1.5	790
	S5	11	12.5	1.5	434
	S6	12.5	14	1.5	857
	S11	20	21.5	1.5	407
	S19	32	34	2	423
	S20	34	35	1	947
	S48	100.35	101.5	1.15	476
BH12	S1	7	8.53	1.53	412
	S3	10	11.50	1.50	965
	S4	11.5	13.00	1.5	409
	S21	35.44	37	1.56	689
	S22	37	38	1	607
	S23	38	39	1	976
	S26	41.4	43	1.6	1485
	S27	43	44	1	845
BH14	S23	40.57	42	1.43	457
	S24	48	49.44	1.44	928
	S26	50.29	51.6	1.31	766
	S27	51.6	53	1.4	1109
BH15	S5	19.85	21.2	1.35	622
	S6	21.2	22	0.8	610
	S7	22	23	1	489
	S27	57	58	1	1247
	S28	58	59.4	1.4	7210
	S30	61.4	62.5	1.1	1234
	S32	63.5	65	1.5	10537
	S33	65	66	1	91021

Legend		
	>400	ppb
	>850	ppb
	>1000	ppb

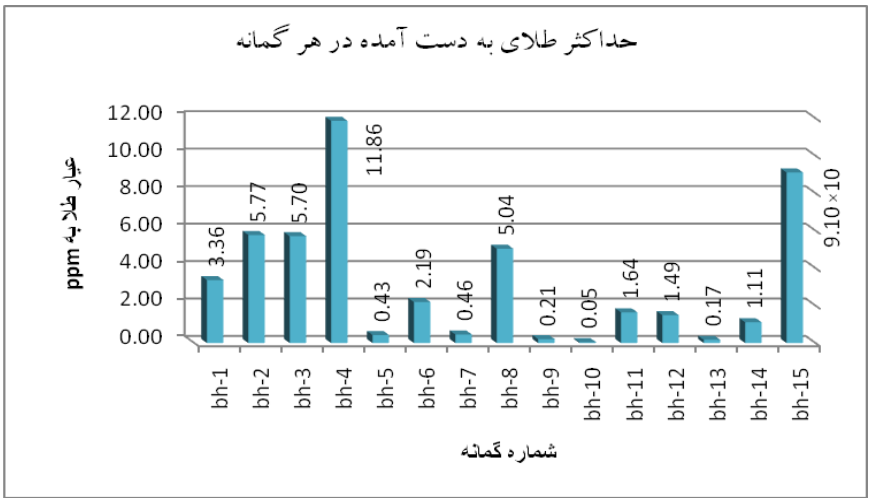
جدول۱-۳ : خلاصه نتایج آنالیز نمونه های گمانه ها با عیار طلای بیش از ۴۰۰ ppb (واحد اندازه گیری طول بر مبنای سیستم متریک بوده است.)



شکل ۱۳ : تعداد نمونه های گرفته شده از هر گمانه



شکل ۱۴ : میانگین عیار طلا در هر گمانه



مقدار بیشینه طلا (ppm)

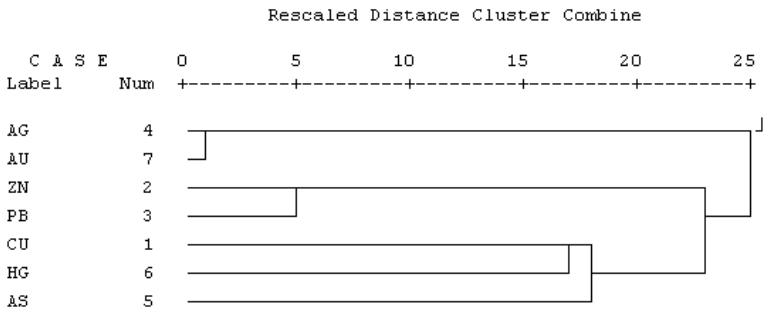
شکل ۱۵ : حداکثر طلای به دست آمده در هر گمانه

آنالیز خوشه ای نتایج آزمایشگاهی جذب اتمی در زون مینرالیزه

در شکل ۱۶ دندروگرام مربوط به داده های آزمایشگاهی جذب اتمی در زون مینرالیزه نشان داده شده است. همانگونه که ملاحظه می شود، دو خوشه اصلی این دندروگرام را تشکیل داده است. در خوشه اول دو عنصر Au.Ag در کنار یکدیگر با بیشترین شباهت قرار گرفته اند. این موضوع در همبستگی ضرایب نیز به خوبی نمایان بود. در خوشه اول دو عنصر Au,Ag در کنار یکدیگر با بیشترین شباهت قرار گرفته اند. این موضوع در همبستگی ضرایب نیز به خوبی نمایان بود. در خوشه دوم که هیچگونه ارتباطی با خوشه اول نشان نمی دهد سایر عناصر جای گرفته اند. این خوشه خود به خود به دو زیر خوشه تقسیم شده است. در زیر خوشه اول

دو عنصر Pb-Zn قرار دارند که با درجه شباهت کمتری به زیر خوشه دوم که عناصر As,Hg,Cu متصل گردیده اند. شباهت این سه عنصر در زیر خوشه دوم نیز با یکدیگر ضعیف است.

به طور خلاصه بیشترین شباهت میان Ag,Au است و سایر عناصر هیچگونه ارتباط ژنتیکی ، این مجموعه نشان نمی دهند و خود نیز هیچ شباهتی با هم ندارند.



شکل ۱۶ : دندروگرام مربوط به داده های آزمایشگاهی جذب اتمی در زون مینرالیزه

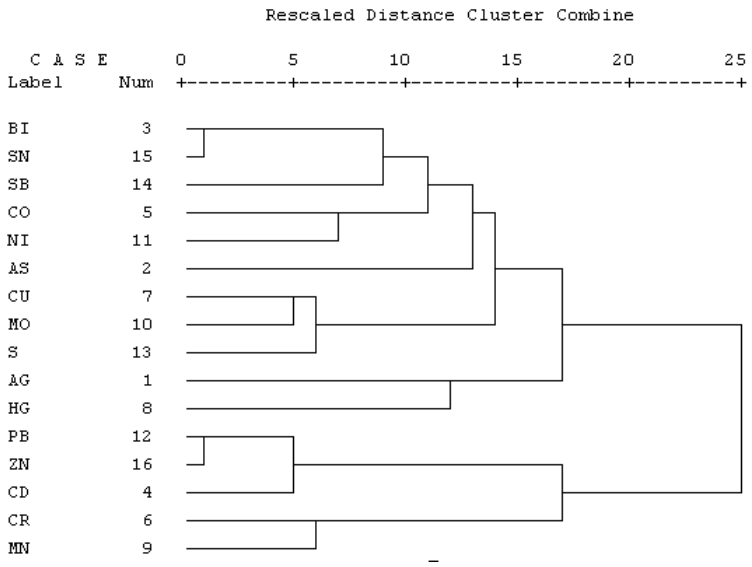
همانگونه که از تحلیلهای قبلی مشخص شد، عناصر Au,Ag همبستگی خوبی نشان داده اند و از طرفی در این مطالعات Ag بیشترین همبستگی را با Tl (تالیم) و پس از آن Zn,Rb,Pb داشته که همگی از کلاس همبستگی ضعیف می باشند ولی تا حدودی می توان همبستگی Tl را با Ag در حد همبستگی متوسط در نظر گرفت. در نتیجه Tl را می توان به عنوان یک عنصر ردیاب Au در منطقه مورد مطالعه در نظر گرفت.

آنالیز خوشه ای نتایج آزمایشگاهی ICP در زون مینرالیزه

در شکل شماره ۱۷ دندروگرام عناصر کانساری نشان داده شده است. در این دندروگرام دو خوشه اصلی مشاهده می شود. خوشه اول به دو زیر خوشه تقسیم شده است. در زیر خوشه اول عناصر همچون Sn ، Bi با شباهت بسیار خوب جای دارند که به آنها با شباهت کمتر عناصر Sb مجموعه Ni ، Co عنصر As و مجموعه S,Mo,Cu متصل شده است.

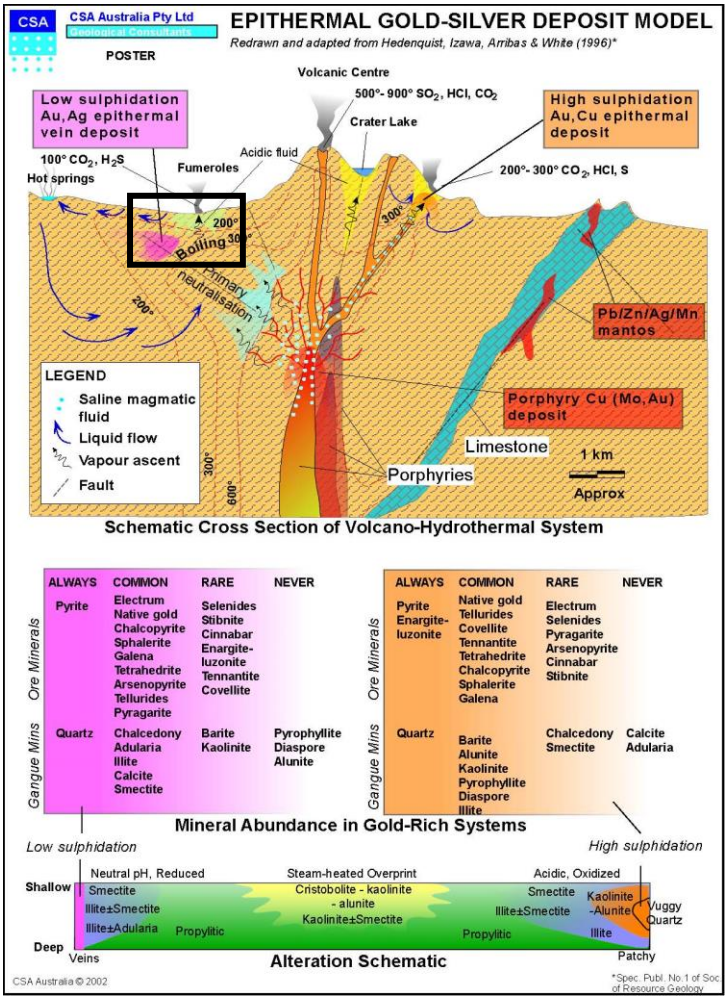
در زیر خوشه دوم عناصر Hg ، Ag با شباهت ضعیف در کنار یکدیگر قرار گرفته اند. با توجه به این شواهد و نتایج قبلی که بیانگر همبستگی خوب Au با Ag بوده است می توان گفت که Hg نیز می‌تواند به عنوان آنومالی و همچنین ردیاب طلا در منطقه مورد توجه قرار داده شود.

در خوشه دوم عناصر Pb ، Zn ، Cd با بیشترین شباهت در یک مجموعه جای دارند. به آنها عناصر Cr ، Mn با شباهت ضعیف متصل شده است.



شکل ۱۷ : دندروگرام عناصر کانساری بر مبنای آنالیز ٤٥ نمونه توسط ICP

مدل ذخایر طلا و نقره اپی‌ترمال و موقعیت شماتیک کانسار طلای بزمان :



شکل ۱۸ : مدل ذخایر طلا و نقره اپیترمال و موقعیت شماتیک کانسار طلای بزمان بر روی آن.

همانطور که مشاهده میشود ، برمبنای تحلیل های آماری ارائه شده ، تطابق بسیار کامل و روشنی میان اطلاعات به دست آمده و مدل ذخایر طلا-نقره رگه ای اپیترمال سولفیداسیون پایین وجود دارد، به نحوی که بالا بودن میزان Na_2O در آنالیزها بیانگر وجود زون آلتراسیون آلبیتی بوده و عدم غنی شدگی Al_2O_3 بیانگرعدم وجود آلونیت (شاخص آلتراسیون کانسارهای اپیترمال سولفیداسیون بالا) در منطقه است . همچنین پایین بودن عناصر نادر و وجود الکتروم ، پیریت ، رابطه کانه زایی با سیلیس ، وجود آدولاریا ، وجود همبستگی(هرچند ضعیف) طلا با عناصر جیوه، سرب و روی و ... همگی تاییدی بر مدل ارائه شده میباشد

کانی زایی

بر اساس مجموعه شواهد بدست آمده با توجه به ارتباط رخداد طلا با سیستم ژئوترمال فعال ناشی از ولکانیسم بزمان، نوع و منطقه‌بندی دگرسانی سیلیسی، آرژیلیک و پروپلیتیک در منطقه، رخداد برشهای هیدروترمالی، نتایج مطالعات سیالات درگیر و حضور کانی‌های شاخص تیپ اپی‌ترمال، نظیر آدولاریا، کانه‌زایی طلا در منطقه بیشترین قرابت را با کانسارهای تیپ اپی‌ترمال دارد کم سولفید و یا آدولاریا-سرسیت دارد.

کانی‌شناسی و کانه‌نگاری زونهای دگرسانی و رگه‌های هیدروترمال

در این منطقه دو نوع تهاجم سیلیسی وجود دارد که نوع اول آن رگه‌های سیلیسی نواری با بافت‌های کلسدونی، کلوفرم، کوکاد و حفره‌ای می‌باشد و آخرین فاز تهاجم سیلیس در امتداد زون‌های گسلی N30E می‌باشد که تمامی مجموعه‌های لیتولوژیکی تشریح شده را قطع کرده آنها را سیلیسی- سولفیدی کرده است.

در این میان آخرین رگه‌های نواری LS نیز از گزند این حوادث مصون نمانده و به شدت برشی شده‌اند. این برش‌ها مقادیر بالایی (تا ۱۲/۷ گرم درتن) طلا داشته‌اند. به نظر می‌رسد که فعالیت طلازایی در آخرین حادثه برشی‌شدن به وجود آمده است. مطالعات صحرایی نشان داده است که آخرین برش‌ها از دو بخش مجزا تشکیل شده‌اند. بخش اول قطعات زاویه‌داری هستند که اساساً از جنس رگه‌های سیلیسی نواری بوده و بخش دوم خمیره و ماتریکس این قطعات است در این خمیره کانی‌سازی سولفوری (تصاویر ۱۵-۵ و ۱۶-۵) به همراه طلا دیده شده است. آخرین تهاجم سیلیسی همراه با خردشدگی شدید تکتونیکی منطقه، دگرسانی آرژیلی-سیلیسی اولیه را نیز تحت تأثیر قرار داده و آنها را برشی نموده و در زمینه‌ای که فضای بین قطعات را فرا گرفته کانی‌سازی سولفوری همراه طلا دیده شده است. بنابراین مشاهدات صحرایی و میکروسکوپی این قضیه را تأیید می‌نماید. هم در حادثه اول و هم در حادثه دوم آدولاریا تشکیل شده است. جاروسیت و ناتروجاروسیت و آلونیت و ناتروآلونیت همگی در حادثه دوم (HS) تشکیل شده‌اند.

مطالعات کانی‌شناختی در مورد پاراژنز کانیایی طلادار نشان داده است که دانه‌های بسیار ریز طلا (کمتر از یک میکرون تا حداکثر ۳-۲ میکرون) در برش‌های تکتونیکی فاز انتهایی به وجود آمده تشکیل شده است.این برش‌ها بویژه آنها که ماده اولیه شان سیلیس‌های کلوفرم بوده دارای مجموعه کانیایی زیر می‌باشند:

Gold+Electrum ± Bornite ± Chalcopyrite ± Covelline ± nunkundamite[$(Cu,Fe)S_4$]± Sphalerite ± Tennautite ± Enargite Aguilarite [Ag_4SeS] ± Se-Pearceite [$(Ag,Cu)_{16}As_2S_{11}$] ± Se bearing Galena

طلای آزاد گاه همراه پیریت، کالکوپیریت، اسفالریت و گالن می‌باشد. در بعضی از نمونه‌ها طلا همراه توده‌های جاروسیت و Plumbojarosite دیده می‌شود که اندازه آن تا ۴۰ میکرون نیز می‌رسد. در بعضی از نمونه‌ها مشاهده شده است که طلا حداقل در دو نسل پدیدار گشته که میزان نقره آن‌ها متفاوت می‌باشد. طلایی که در پیریت همراه کوارتز می‌باشند اساساً آلیاژ طلا و نقره (Electrum) است. در بعضی از نمونه‌ها دانه‌های الکتروم توسط حاشیه‌ای غنی‌تر از Ag احاطه شده‌اند. دانه‌های طلای همراه جاروسیت دارای میزان نقره بسیار پایینی هستند. در شکل های ۱۹ الی ۳۱ روابط کانیهای پاراژنز فوق‌الذکر به نمایش گذاشته شده است.از بررسی‌ها چنین می‌توان دریافت:

پیدایش طلا در ارتباط با یک گانگ سیلیسی است که این رگه سیلیسی به احتمال قوی دست کم در دو مرحله فعال بوده است.

وابستگی طلا به گانگ سیلیسی قطعی و به دگرسانی پیریتی شدن محتمل است.

کانی‌سازی یا دگرسانی پیریتی‌شدن برمگنتیت اولیه وهمچنین بر سیلیکات‌های آهن تأثیرگذار است.

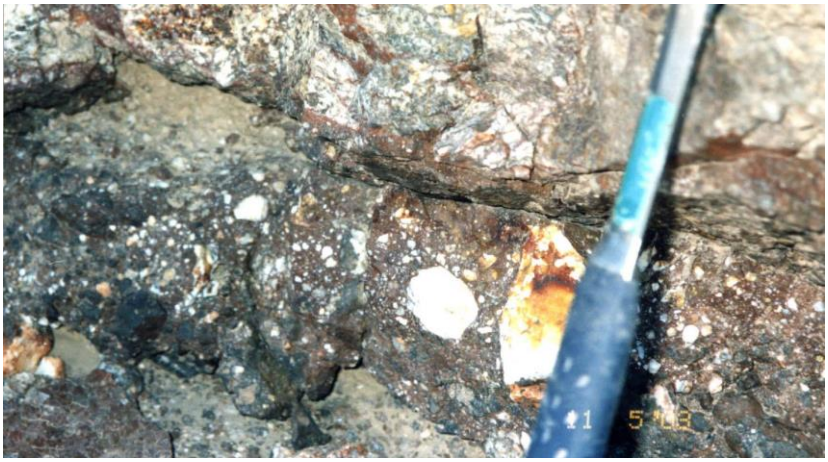
مگنتیتی که درآغاز بصورت فرمول $FeOFe_2O_3$بوده است در اثر یک فاز اکسیژن‌دار گرم تبدیل به Fe_2O_3,Fe_2O_3 شده است.

این سیستم سپس توسط یک فاز پرمایه ازSو شاید بخار گوگرد سبب دگرسانی مگنتیت شده است.

بطور کلی کانی‌سازی جوان، چندمرحله‌ای و بخشی از عصر حاضر است.

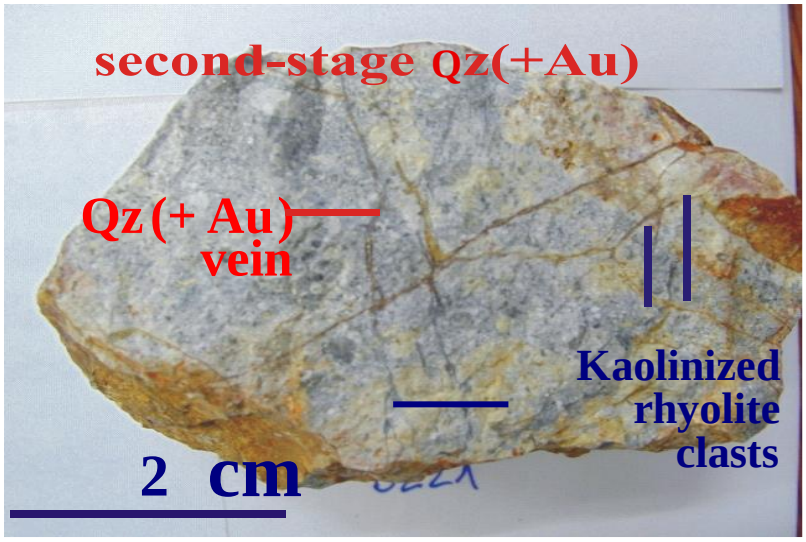
کانی‌سازی طلا و همچنین رگه‌های سیلیسی از نوع اپی‌ترمال است.

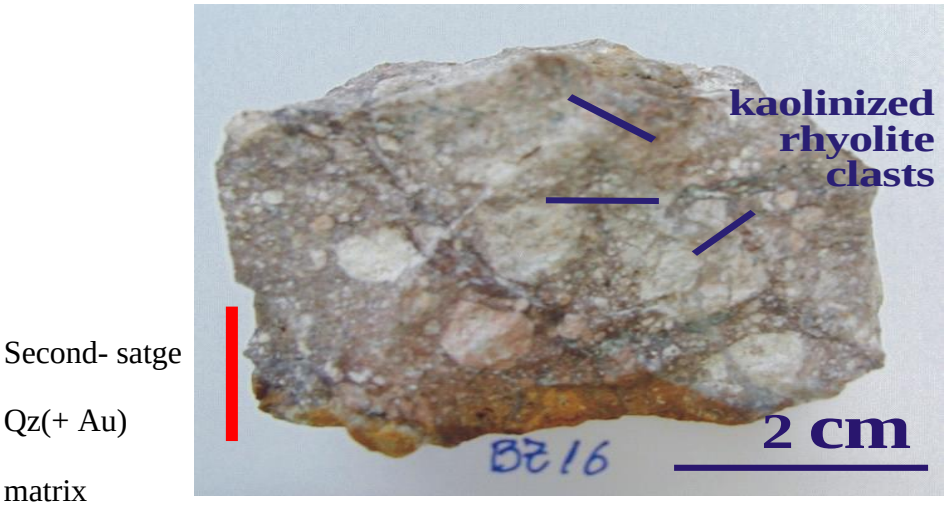
شکل ۱۹:رش‌های هیدروترمالی با قطعات کوارتز کلسدونی با عیار طلای ٦/٨ppm



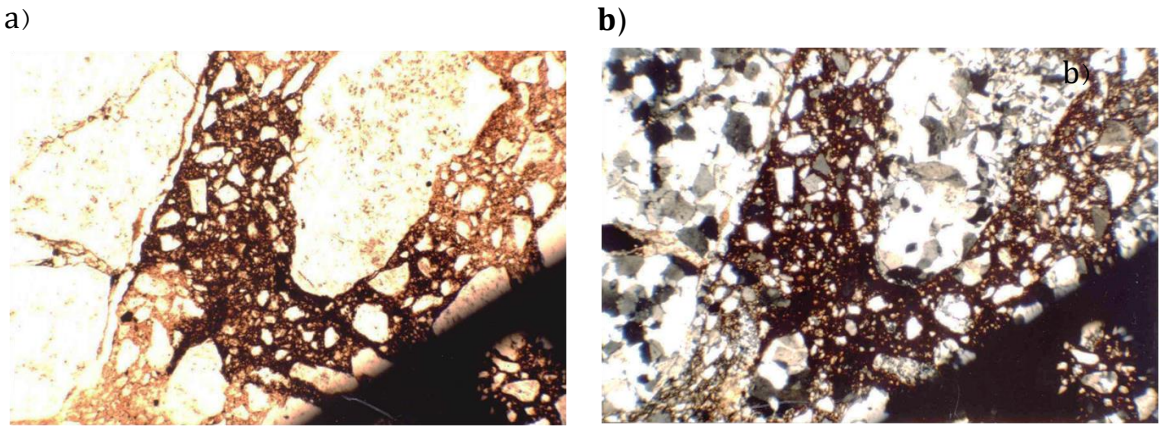
شکل ۲۰: برش‌های هیدروترمالی در حاشیه برونزد رگه‌های کوارتز کلسدونی و کلوفرم

شکل ۲۱: برونزد رگه سیلیسی با امتداد N30E با بافت شکری Sugary Quartz

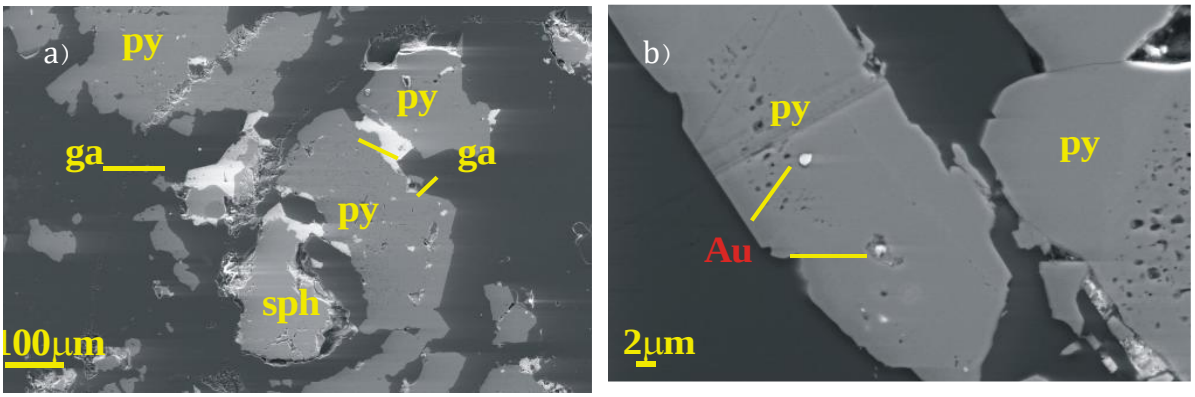


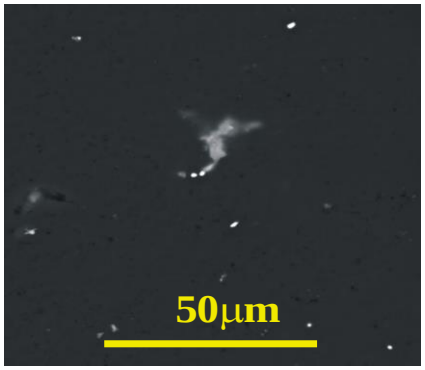


شکل ۲۲: رابطه سیلیس‌های نواری و آخرین حادثه هیدروترمال



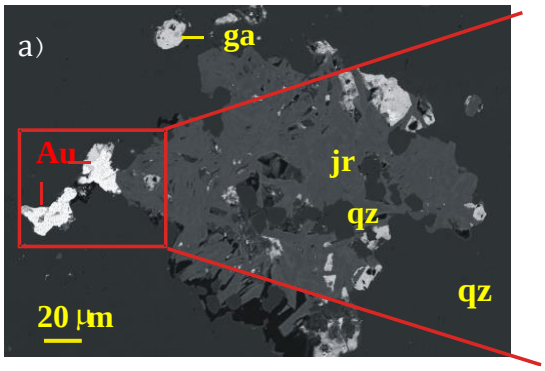
شکل ۲۳: برشی شدن سیلیس‌های نواری و تشکیل ماتریکس بین کلاست‌ها مربوط به آخرین تهاجم محلولهای هیدروترمال. کلارست‌ها فاقد طلای قابل رؤیت هستند (LS) و زمینه پرسولفور (HS) دارای طلای قابل رؤیت می‌باشد. شکل (a)در نور LN و شکل (b) در نور LP بزرگنمایی در هر دو X=۴۵ است.

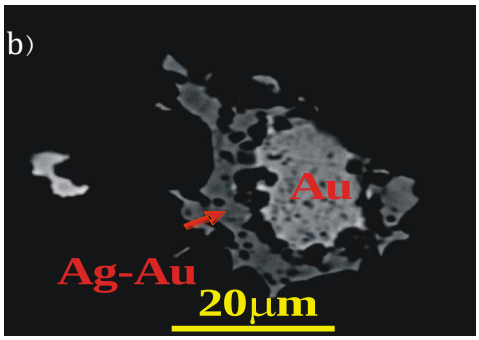


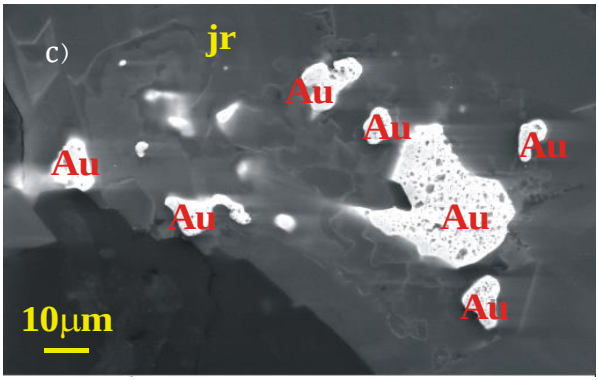


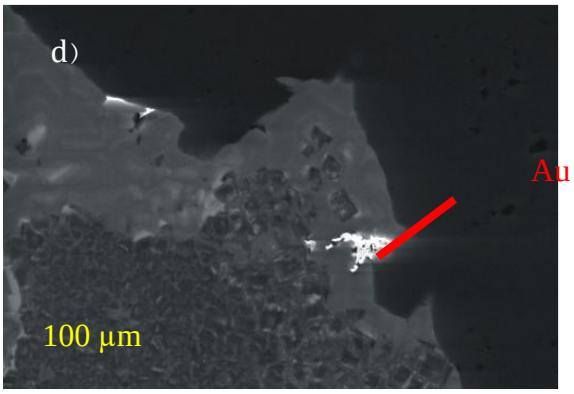
شکل۲۴ : روابط بین طلا و کانی های سولفیدی در نمونه‌های منطقه چاه‌نلی بزمان

Sph=sphalerit , Py=pyrite



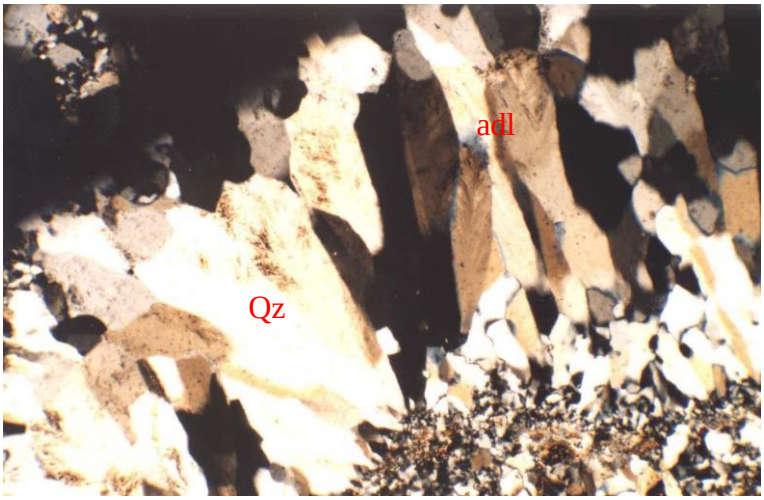




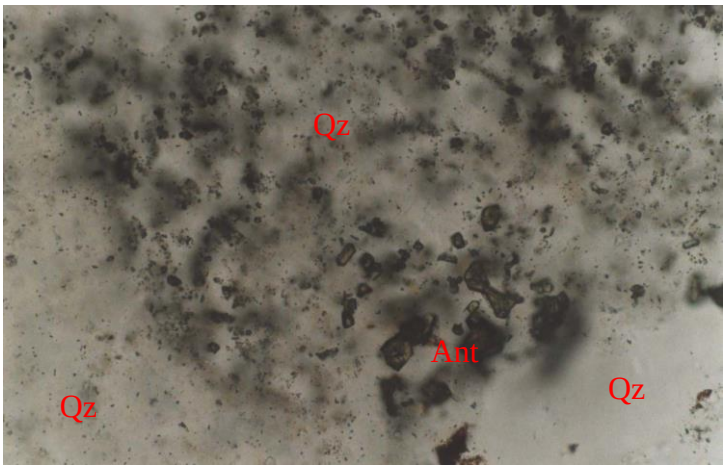


شکل ۲۵: روابط بین طلا و الکتروم و گانگ کوارتز و جاروسیت

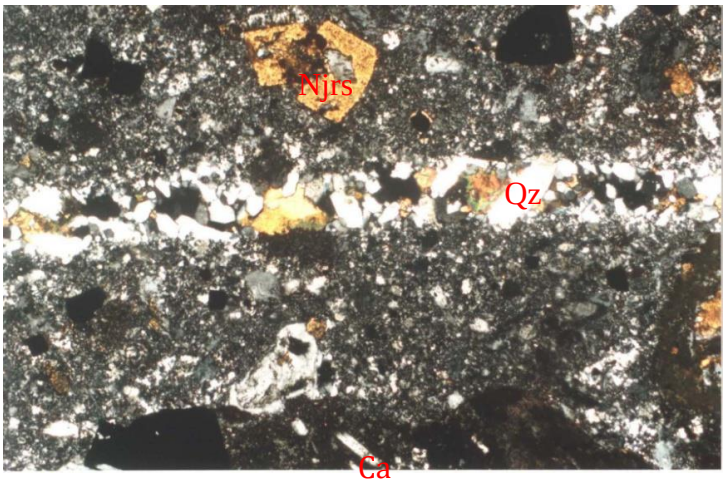
Qz= Quartz Ga=Galena Au=Gold Ag-Au=Electrum Jrs= Jarosite



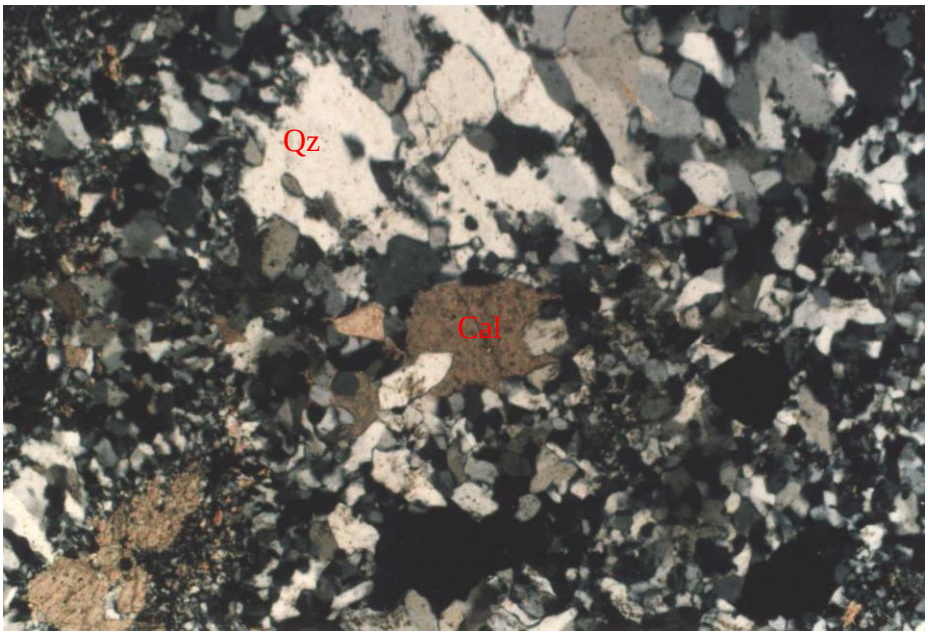
شکل ۲۶: نمایی از بافت رگه‌های کوارتز+آدولاریا (Qz+Adl) نور Lp X=۲۵



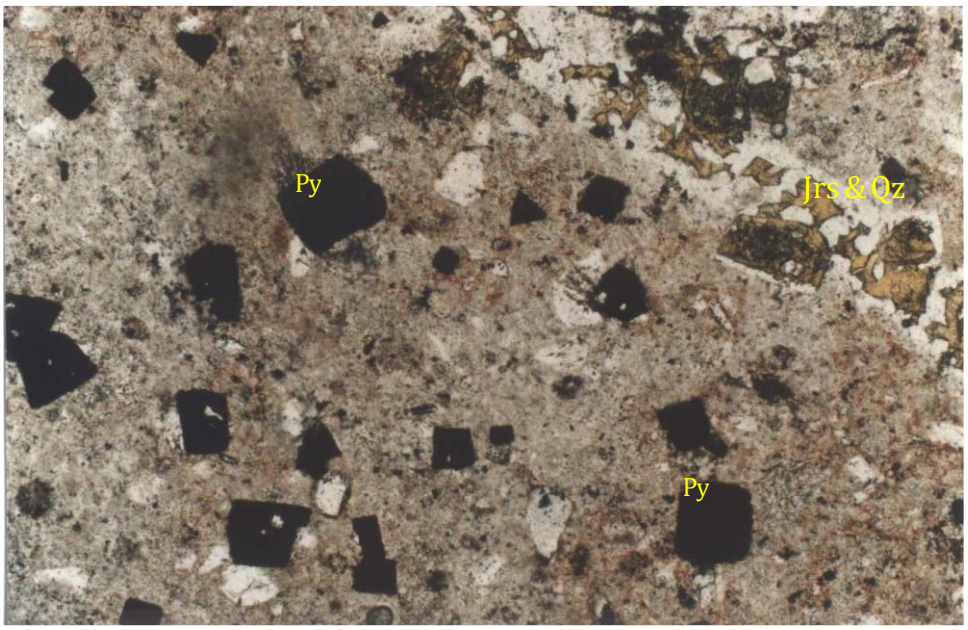
شکل ۲۷: نمایی‌از توده‌های سیلیسی برجامانده(متن‌سنگ)و بلورهای ریز آناتاز(Ant)و روتیل می‌باشندX=۷۵ونور LN



شکل ۲۸: نمایی از رگه‌های کوارتز + آدولاریا که بلورهایی از ناتروجاروسیت (Njrs)در آن دیده می‌شود این رگه متن سنگ دگرسان شده توف داسیتی را قطع می‌نمایند.



شکل ۲۹: بافت عمومی رگه‌های کوارتز + آدولاریا همراه با کمی کلسیت (Cal) نور LP X=۴۵



شکل ۳۰: رگه‌های جاروسیت و کوارتز که متن سنگ آذرآواری داسیتی دگرسان شده را قطع می‌نماید(توجه شود به کانی‌سازی پیریت Py) LN و X=۴۵

شکل ۳۱: بافت برشی با سیمان قرمز رنگ حاوی اکسیدهای آهن و گوتیت و سیلیس‌های کلسدونی به همراه ذره طلا

مطالعات کانی‌شناختی در مورد پاراژنز کانیایی طلادار نشان داده است که دانه‌های بسیار ریز طلا (کمتر از یک میکرون تا حداکثر ۳-۲ میکرون) در برش‌های تکتونیکی فاز انتهایی به وجود آمده تشکیل شده است. این برش‌ها بویژه آنها را که ماده اولیه شان سیلیس‌های کلوفرم بوده دارای مجموعه کانیایی زیر می‌باشند:

Gold+Electrum ± Bronite ± Chalcopyrite ± Covelline ± Nunkundamite[(Cu,Fe)S4] ± Sphalerite ± Tennautite ± EnargiteAguilarite [Ag4SeS] ± Se-Pearceite [(Ag,Cu)16As2S11] ± Se bearing Galena

نتیجه گیری

۱) سنگهای میزبان دگرسانی‌های هیدروترمال آندزیت‌ها و داسیت‌ها با گرایش کالکوآلکالن و از نوع Medium to high K Calco-Alkaline هستند که احتمالاً در یک سیستم آتشفشان لایه‌ای (Strato volcano) به وجود آمده‌اند. برونریزی گدازه‌های داسیتی و آذرآواریهای انفجاری با دوره‌های آرامش برونریزی گدازه‌های آندزیتی بعدی همراه بوده است. این مجموعه احتمالاً در اواخر ترشیری (الیگوسن بالایی تا پلیوسن زیرین) پدیدار گشته است.

۲) در اواخر ترشیری و اوائل کواترنری این سیستم آتشفشانی و مخروطی بزرگ مقیاس وابسته تحت تأثیر یک حادثه تکتونوماگمایی قرار گرفته و شکستگی‌های بزرگ مقیاس با امتدادهای عمومی N30E باعث هدایت محلولهای هیدروترمال و ایجاد یک دگرسانی بزرگ مقیاس شده‌اند. این دگرسانی در آندزیت ها بصورت پروپیلیتی شدن ناحیه‌ای و در گدازه‌ها و آذرآواری‌های وابسته موجب گسترش دگرسانی آرژیلی- سیلیسی شده است.

۳) متعاقب دگرسانی‌های آرژیلی- سیلیسی رگه‌های سیلیسی نازک لایه با ساختهای کلسدونی، کلوفرم، کوکاد و حفره‌ای با همان امتداد N30E تشکیل شده‌اند که دارای پاراژنز کوارتز- آدولاریا هستند و از نظر زایش طلا بارور می‌باشند و فاز اصلی تشکیل طلا را شامل می‌شوند.

۴) در حادثه چهارم سیستم شکستگی N30E از نو فعال شده و این بار محلولهای هیدروترمالی به مجموعه سنگی منطقه هجوم آورده که بارور بوده و کانی‌سازی سولفوری به همراه کانی‌سازی طلا از پی‌آمدهای اصلی آن است. شواهد نشان می‌دهد که این آخرین حادثه، اصلی‌ترین رویدادی است که موجب نوعی دگرسانی و کانی‌سازی طلا گشته که با ویژگی‌های عمومی کانی‌سازی‌های اپی‌ترمال تطابق دارد.

۵) در بخش مرکزی محدوده هاله‌های ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی ثانویه طلا و سایر عناصر نشانگر به خوبی واضح است.

۶) بر اساس کلاستر آنالیز رسم شده برای نمونه‌های سنگی، عنصر طلا در درجه اول با عنصر نقره و درجه بعدی با عناصر مس، سرب و روی در یک گروه قرار دارند Au, Ag (Cu, Pb, Zn). که این از مهمترین مشخصه کانسارهای رگه‌ای اپی‌ترمال نوع سولفیداسیون پایین (L.S.) می‌باشد.

۷) همانطور که اشاره شده با توجه به اینکه طلا در محدوده مورد مطالعه آزاد می‌باشد و اکثر رگه‌های سیلیسی غنی از طلا می‌باشد درنتیجه مطالعه آبراهه‌های عریض به روش کانی سنگین جهت اکتشاف طلای پلاسری ضروری بنظر می‌رسد.

۸) کانی‌زایی بصورت رگه‌های اپی‌ترمال روندی شمال شرق- جنوب غرب با امتداد عمومی N30E دارد که از سیستم عمده گسلش منطقه ناشی از شکستگی‌های عمیق تبعیت می کند.

۹) براساس بکارگیری ضرایب زون‌بندی عمودی مدل‌های ژئوشیمیایی استاندارد، تراز فرسایشی برای چهارگروه از ناهنجاری‌ها جهت یافتن ذخایر طلا با سطح فرسایش کم مناسب تشخیص داده شده است.

۱۰) کانه زایی در منطقه به دو حالت کلی صورت میگیرد :

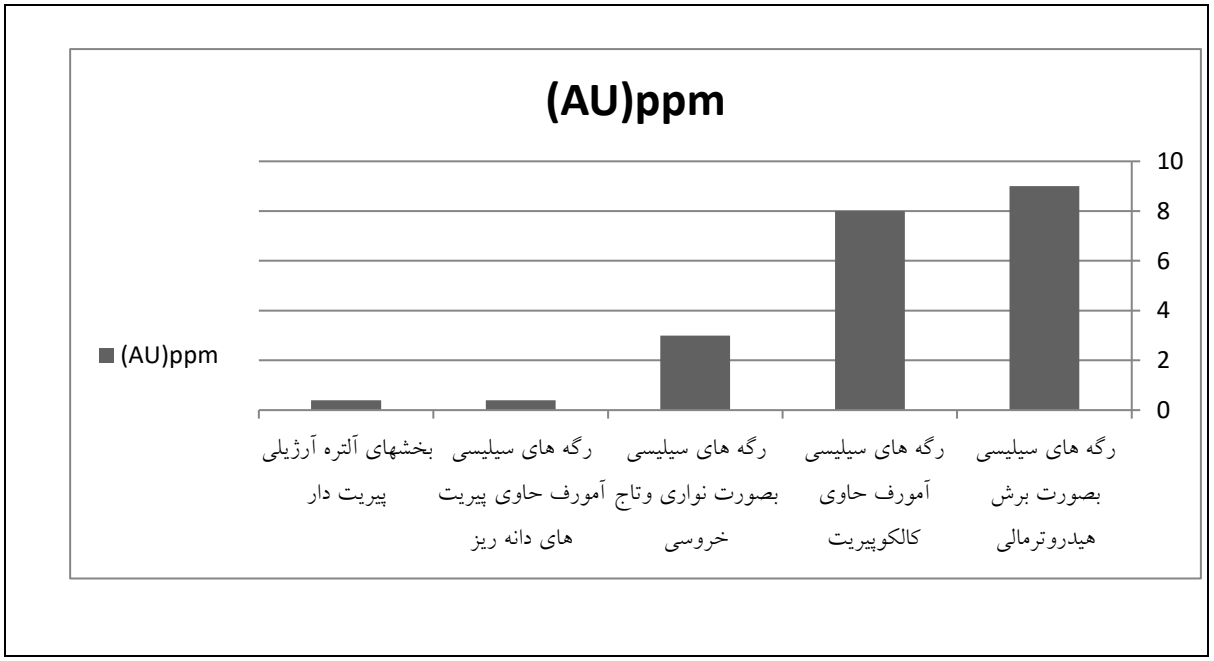
۱) حالت اول مربوط به رگه های سیلیسی می باشد که به سه شکل می باشند :

الف)رگه های سیلیسی که بصورت برش هیدروترمالی می باشند ، بیشترین عیار طلا را به خود اختصاص داده(تا ۹ ppm)

ب)رگه‌های سیلیسی نواری ویاتاج‌خروسی شیری‌رنگ،از لحاظ عیار طلا،دررتبه دوم قرار دارند(تا۳ppm)

ج)رگه‌های سیلیسی حاوی پیریتهای ریزفراوان،که‌عیارکمی‌برای‌عنصرطلا نشان‌میدهند.(تا ۴۰۰ ppb)

۲)حالت دوم ، مربوط به بخشهای آلتراسیون آرژیلی با پیریت فراوان می باشد که از عیار پایینی برخوردار می باشند. (حداکثر ۴۰۰ میلی گرم) حداکثر مقدار نقره در این محدوده ۳۰ گرم در تن است .



شکل ۳۲: ارتباط عیار طلا با انواع مختلف رگه های سیلیسی

۱۱) حضور کانی سازی بصورت لایه ای که در اعماق کم بصورت اکسیده و سولفیدی ودر اعماق پائین تر بصورت سولفیدی است ، کانی سازی بصورت پراکنده و با ساخت و بافت رگه، رگچه‌ای بصورت زون‌های کم عیار و پر عیاردیده می شود.گانگ کانه زائی پیریت ،سیلیس و کلسیت می‌باشد.

۱۲) طول زون اصلی کانی سازی(شناسایی شده) درجهت شمال شرقی ـ جنوب غربی حدود ۱۱۵۰ متر و عرض آن تقریباً شمال غربی ـ جنوب شرقی که به صورت رگچه های پراکنده میباشد، حدود ۲۰۰ الی ۴۰۰ متر است و عمق کانی سازی تا ۱۸۰ متری مشخص گردیده است.

۱۳) ذخیرهٔ قطعی برآورد شده در این سه زون کانی سازی (بزمان) با عیار حد ۰/۱(ppm) مجموع تناژ طلا برابر با ۳۶۶۰۹۰۰ تن کانسنگ با عیار متوسط ۱/۰۴ (ppm) است.و همچنین ذخیره احتمالی محاسبه شده حدود ۱۱ میلیون تن با عیار متوسط۰/۹۲ (ppm) میباشد.

منابع

آقانباتی، س. ع.، ۱۳۷۹، پهنه‌های رسوبی-ساختاری عمده ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پارس کانی، ۱۳۸۳، طرح اکتشافات مواد فلزی در شمال بزمان

پرشین گلد، ۱۳۸۷، گزارش پایان عملیات اکتشافی در کانسار نقره-طلای چاه‌زرد

تاج‌الدین، حسینعلی، ۱۳۷۷، زمین‌شناسی، کانی‌شناسی، ژئوشیمی و ژنز اثر معدنی طلای دارستان (جنوب دامغان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس

حسنی پاک، علی اصغر، ۱۳۷۹ ، مدلسازی کانسارهاوکاربرداکتشافی آن ، دانشگاه تهران

حسنی پاک، علی اصغر، ۱۳۸۴ ، نمونه برداری معدنی، انتشارات دانشگاه تهران

حسنی پاک، علی اصغر، ۱۳۸۱ ، اکتشافات ذخایر طلا ، دانشگاه تهران

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۳، گزارش ژئوشیمیایی ۱/۱۰۰۰۰۰ چاه سنگی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ فهرج

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه زمین شناسی۱/۱۰۰۰۰۰ چاه سنگی

سلیمی،ر ؛ مدلسازی توصیفی کانسارها ؛ سازمان زمین شناسی ؛ ۱۳۸۶

شیرخانی، محسن، ۱۳۸۶، کانی‌شناسی، ژئوشیمی و ژنز کانه‌زائی روی -سرب و عناصر همراه در کانسار آی‌قلعه‌سی، جنوب شرقی تکاب. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۴ ص.

صالحی، طوبی، ۱۳۸۷، کانی‌شناسی، ژئوشیمی و ژنز کانسار روی-سرب (نقره) گمیش‌تپه، جنوب‌غرب زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس.

فرد، محمود، ۱۳۸۰، کانی‌شناسی، ژئوشیمی و ژنز کانسار طلا، سرب، روی و مس (باریم) گندی (جنوب شرق دامغان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۸۰ ص.

کرمی، زینب، ۱۳۸۴، بررسی ژئوشیمی کانی‌سازی طلا در منطقه شمال بزمان، سیستان و بلوچستان؛ پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم تهران

مقصودی، عباس ، ۱۳۸۴ ، کانسارها و نشانه های معدنی طلا در ایران؛ آرین زمین

نیرومند، ش، ۱۳۷۸، ویژگی‌های ژئوشیمیایی، کانه‌شناختی و ژنز کانسار آنتیموان داشکسن (شرق قروه، استان کردستان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس، ۲۵۵ ص.

Abstract:

The study area is located at the end most part of South East of Urmia-Dokhtar magmatic arc in the 75 km north west of Bazman city in Sistan-Baluchestan province- IRAN. There is in the eastern part of the 1: 250,000 of Jahan_ Abad sheet and 1: 100,000 scale of Chah _Sangy geology map and in the southern Lut block structural zone.

In the Bazman area, as a result of a major volcanic event (Bazman or Khezr mount), multiple sets of volcanic and pyroclastic rocks is formed at late Tertiary and early Quaternary.

In the regional scale, volcanic activities carried out in different stages and the type of rock suits is diversity from Andesite to Basalt. In the area, Rock units include Andesite and Dacite semi-deep crystalline facies, pyroclastic series and Ignimbrite rocks (late Tertiary).

Major Alterations in the area include silica, argillic & Propylitic. Extent of argillic & propillite alteration, mainly controlled by quartz veins. These alterations around the veins have no special discipline, So that in some areas it is almost symmetrical around the silica veins and in some places is asymmetrically

Extend of the ore mineral as a layer is from south_west to North_East which in the shallow depths is as an oxide and sulfide and in the lower depths as a sparse sulphide with the vein-Vein lets structure and texture including low-grade and high-grade zones. Gangues minerals are pyrite, quartz and calcite.

Geochemical analysis of mineral rocks of chah nely, indicates enrichment of different lithology (which is visible even in large distances from the ore-bearing horizons with different intensities) of ore forming minerals such as gold, silver, copper, zinc, iron, lead, etc. Also, based on the statistical analysis of data, there is a very full and clear match between the data and low sulphidation epithermal gold_silver veins model.

Keywords: deposit, mineralization, anomalies, gold, epithermal, economic geology, exploration, geochemistry, lithology, alteration, reserve estimates, Bazman, mountain Khezr, Sistan and Baluchestan