تعیین ذخیره کانسار طلا - مس گلوجه (زنجان)

امین تقی لو*[۱]، نیما نظافتی[۲]، سید جمال شیخ ذکریایی[۳]. قیس بدخشان ممتاز[۴]و سیده طیبه غفاری هاشمی[۵]

۱- دانشجوی زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات اسلامی

۲- دکتری زمین شناسی اقتصادی استادیار دانشگاه آزاد اسلامی اسلامی علوم و تحقیقات اسلامی

۳- دکتری پترولوژی اقتصادی استادیار دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات اسلامی

۴- فوق لیسانس زمین شناسی تکتونیک دانشگاه آزاد اسلامی تهران شمال

۵- دانشجوی زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات اسلامی

*(*عهده دار مکاتبات - SayedAmin@gmail.com)*

چکیده

کانسار طلا- مس گلوجه در ۴۵ کیلومتری شمال زنجان و در ۱/۵ کیلومتری باختر معدن متروک مس رشت آباد قرار دارد. محدوده مورد مطالعه در بخش باختری پهنه البرز- آذربایجان (پهنه ساختاری ایران مرکزی) جای دارد و از تحولات تکتونیکی و ماگمایی آن تبعیت کرده است. رگه ها در امتداد گسل ها به ویژه گسل اصلی رشت آباد تشکیل شده اند و عیار طلا در تمامی نمونه های رگه ها بسیار قابل توجه بوده و بین ۱ تا ppm ۱۹نوسان دارد، همچنین عناصر مس، سرب و روی نیز عیار قابل توجهی نشان داده اند. بنابراین با توجه به رگه ای بودن کانسار طلای گلوجه برای تعیین ذخیره از روش بلوک بندی استفاده گردید تا نزدیک ترین تناژ واقعی بدست آید و نیز کانسار به تواند به صورت روباز مورد بهره برداری قرار گیرد، لذا حجم کانسار در چند مرحله مجزا اندازه گیری گردید. در مرحله نخست حجم کانسار و تناژ آن بر مبنای حجم رگه ها و زون های برشی بدون احتساب سنگ دیواره محاسبه گردید، در این حالت کانسار دارای کانسار دارای ۸۷۱/۰۸۷ تن کانسنگ با عیار میانگین ppm ۳/۳۴ و میزان ذخیره طلا ۲۴۲۷ کیلوگرم می باشد. در مرحله دیگر حجم کانسار با میانگین وزنی بالای ppm ۱ با احتساب بخش های کم عیار بین رگه های مجاور در نظر گرفته شده است. در این حالت کانسار دارای ۲۲۳۷۰۱۸ تن کانسنگ با عیار میانگین ppm ۱/۸۵ و معادل ۴۰۸۱/۷۱ کیلوگرم طلاست. و در مرحله آخر حجم کانسار با میانگین وزنی بالای ppm ۰/۵ محاسبه شده است. در این حالت کانسار دارای ۳۲۳۳۴۵۳ تن کانسنگ با عیار ppm ۱/۳۵ و معادل ۴۲۴۷/۲۷ کیلوگرم طلاست.

واژگان کلیدی: *تعیین ذخیره، طلا- مس، رگه، روباز، بلوک بندی.*

۱- مقدمه

کانسار طلا - مس گلوجه به مختصات ۲۶۴۷۰۱خاوری و ۴۱۰۷۸۰۰ شمالی در ۴۵ کیلومتری شمال شهر زنجان و در ۱/۵کیلومتری باختر معدن قدیمی رشت آباد قرار دارد. از نظر ساختاری کانسار گلوجه در زیر پهنه البرز آذربایجان از پهنه ساختاری ایران مرکزی قرار داشته و از ماگماتیسم و تکتونیک آن پیروی می کند(نبوی، ۱۳۵۵). کانسار گلوجه رگه ای بوده و نمونه های برداشت شده از رگه ها مقادیر قابل توجهی از عناصر طلا، مس، سرب، روی را نشان داده است، بنابراین کانسار چندفلزی بوده و دارای عناصر پایه و به ویژه طلا می باشد که از این لحاظ کانسار حائز اهمیت می باشد. به دلیل رگه ای بودن کانسار میزان ذخیره هر یک از عناصر به روش بلوک بندی محاسبه گردید، تا نزدیکترین تناژ واقعی بدست آید.

Archive of SID

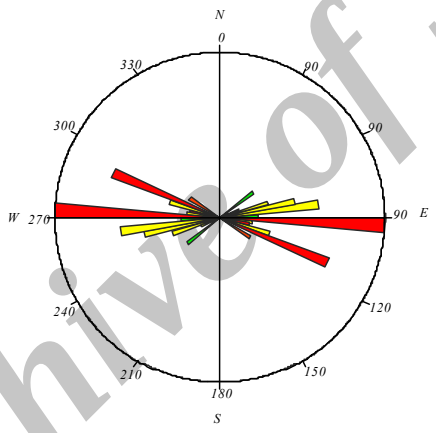
www.SID.ir

۲- بررسی زمین شناسی عمومی

سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری بیشترین لیتولوژی منطقه را تشکیل داده‌اند. ترکیب کل سنگ‌های منطقه حدواسط تا اسیدی بوده و نشان دهنده فعالیت های ولکانیکی متنوع در منطقه می‌باشد. شدت و ضعف فوران‌های آتشفشانی دال بر ناآرامی های تکتونیکی منطقه است. توده نفوذی گرانودیوریتی گلچین و دایک‌های ریولیتی که در شمال منطقه نفوذ نموده‌اند (فریدی، ۱۳۷۹). موجب کانی سازی در منطقه و در محدوده کانسار گلوجه شده‌اند و کانه‌زایی صورت گرفته در ارتباط مستقیم با آن‌هاست. گسل‌ها به عنوان کنترل کننده زون‌های برشی کانی ساز و رگه‌ها از مهمترین پدیده‌هایی هستند که در منطقه دیده می‌شوند، لیکن می توان زون‌های بِرشی و کانی ساز را به عنوان فازهای ابتدایی جنبش‌های زمین ساختی در نظر گرفت. گسل‌های منطقه به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

۱-گسل‌ها با روند خاوری- باختری که قدیمی تر بوده و سبب کانی سازی گردیده‌اند. این گسل‌ها، زون گسلی به ضخامت ۶۰ متر و رگه بِرشی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر تا ۱۲ متر را تشکیل داده‌اند. براساس شواهد صحرائی روند رگه‌های کانی ساز و بر روند گسل‌های مذکور انطباق دارند و سبب کانی سازی در منطقه شده‌اند.

۲- گسل‌ها با روند تقریبی N50 تا N60 که زون‌های برشی رگه‌ها را جابجا نموده‌اند و سطح آینه گسل در آن‌ها به خوبی پیداست. از ویژگی‌های گسل‌های اخیر وجود اکسیدهای آهن به صورت قشر نازکی بر روی سطوح آن‌هاست.



شکل ۱: نمودار گل سرخی فراوانی زون های برشی و گسل های منطقه را نشان می‌دهد

دگرسانی‌های سریسیتی و آرژیلیتی، سیلیسی شدن مشاهده شده، ناشی از فرآیندهای هیدروترمالی در منطقه گلوجه و منطبق بر گسل‌ها و بِرش‌های هیدروترمالی می‌باشند و تابع شکل رگه‌ای کانی‌سازی هیدروترمال می‌باشند به طوری که با دور شدن از گسل‌ها و رگه‌ها، میزان آلتراسیون‌ها کاهش می‌یابد. با توجه به مقاطع پتروگرافی، سیلیسی شدن، مهمترین آلتراسیون محدوده می‌باشد. براساس رنگ، نوع سیلیس (بلوری یا آمورف)، کانی موجود در رگه و قطع شدگی و در مقیاس میکروسکوپی با توجه به بافت سه نوع کوارتز هیدروترمالی در محدوده گلوجه تشخیص داده می‌شود (بدخشان ممتاز، ۱۳۸۶) که عبارتند از:

۱)کوارتز هیدروترمالی و کوارتزهای خرد شده: این کوارتز ها به صورت رگه‌های اولیه در سنگ میزبان و همچنین به صورت قطعات خرد شده در زون بِرشی دیده می‌شوند. ضخامت رگه هایی سیلیسی که این چنین تشکیل شده است، از حد میکروسکوپی تا یک متر تغییر می کند و توسط کوارتز های هیدروترمال فاز سولفیدی و کوارتز های هیدروترمال فاز اکسیدی قطع می‌شوند.

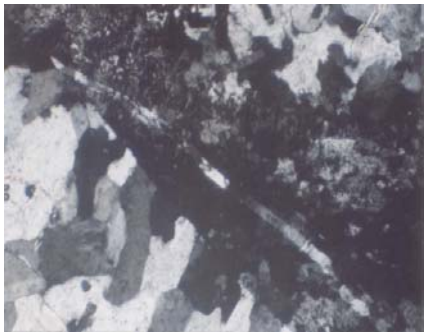
Archive of SID

www.SID.ir

۲) کوارتز مرحلهیِ اصلی هیدروترمال فاز سولفیدی: این کوارتزها محصول دگرسانی سیلیسی در فاز اصلی هیدروترمال هستند که با سولفید ها همراه می‌باشند و سطح قطعات برشی را پوشانده و پر کرده است. این کوارتزها آمورف بوده و رنگ آن‌ها سفید می باشد و توسط کوارتزهای مرحله‌ی اکسیدی قطع شده است.

۳) کوارتز هیدروترمال مرحلهیِ اکسیدی و فاز تاخیری: این کوارتز درشت بلور و فضاهای خالی را پر نموده و بیشتر دارای بافت شانه‌ای و به رنگ بنفش می‌باشند.

شکل ۲: رگچه های متقاطع سیلیسی با بافت تداخلی (X(6.3×10)XPL).



شکل ۳: رگچه های سیلیسی فرعی نسل سوم (دید به سمت شمال).

۲-۱- مطالعه زمین شناسی محدوده اکتشافی

در محدوده گلوجه ۱۵ ترانشه اکتشافی حفر گردیده است که موجب شناسایی رگه‌های بسیاری شده‌اند. بنابراین رگه‌ها براساس طول - ضخامت و نوع کانی زایی به رگه‌های اصلی A و B و رگه های فرعی C و D تقسیم شدند.

رگه A: این رگه از زون‌های شدیداً خرد شده و برشی شده و دارای اکسید های آهن زیاد نظیر هماتیت – گوتیت می‌باشد. ضخامت این رگه حداکثر ۱۰ متر و حداقل ۲ متر است. در بخش جنوبی رگه و به موازات آن، رگچه‌های فراوانی دیده می‌شود که این رگ و رگچه‌ها نیز عیار بالای طلا و عناصر همراه را نشان داده‌اند. سنگ میزبان رگه ریوداسیت تا لاتیت می‌باشد که متحمل آلتراسیون شدید سیلیسی شده است. طول رگه حداقل ۴۵۰ متر و عیار میانگین طلا در طول رگه ۲/۸۹ ppm است.

رگه B: این رگه مشابه رگه A برشی شده می‌باشد. حداکثر ضخامت آن ۱۰ متر می‌باشد. این رگه از دو بخش سولفیدی و بِرشی اکسید آهن دار تشکیل شده است. بخش سولفیدی در سمت جنوبی رگه تشکیل گردیده و بخش اکسید آهن دار در سمت شمال آن قرار گرفته است. این رگه دارای روند تقریبی N70E و شیب به سمت شمال باختر می‌باشد. رگچه‌های فرعی زیادی در اطراف این رگه دیده می‌شود که شدیداً اکسید شده‌اند و دارای عیار بالای طلا نیز می‌باشند. سنگ میزبان این رگه در قسمت خاوری ریولیت تا ریوداسیت آلتره و در شمال آن توف ها و ریوداسیت آلتره شده می‌باشد. طول رگه بالغ بر ۱۲۰ متر و عیار میانگین طلا در طول رگه ۳/۳ ppm است.

رگه C: این رگه یک زون بِرشی به طول ۸۰ متر و ضخامت متوسط آن ۱/۵ متر می‌باشد. این رگه این رگه به صورت مجموعه‌ای از رگ – رگچه‌های فراوان با فواصل بسیار نزدیک به هم تشکیل شده و در ترانشه GTr-5 به رگه B و در ترانشه GTr-4 به رگه A متصل می شود. عیار میانگین طلا در طول رگه ۲/۱ ppm است.

رگه D: ایـن رگـه به صورت شاخه‌ای از رگـه B جدا می شود و بـه طـول تقریبی ۱۲۰ متر به طرف باختر ادامه می‌یابد. زون برشی و رگه مذکور در ترانشه GTr-3 و GTr-4 دیده می‌شود. ضخامت این زون برشی و رگچه‌های اطراف آن از ۲ تا ۶ متر تغییر می‌کند. ضخامت این رگه ۱/۵ متر با عیار میانگین طلا در طول رگه ۲/۹ ppm است.

Archive of SID

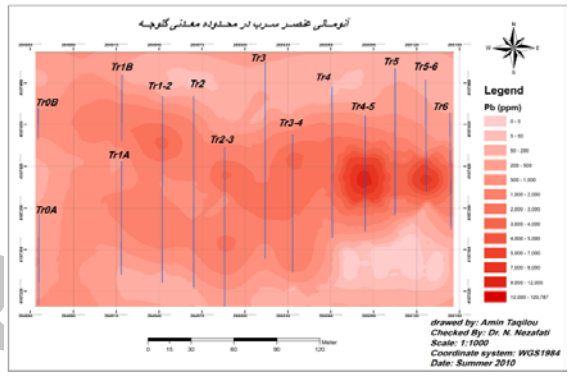
www.SID.ir

نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های برداشت شده از رگه‌ها، عیار قابل توجهی از طلا، مس، سرب و روی را نشان داده است که نسبت به پوسته زمین دارای ضریب غنی شدگی بسیار بالائی می‌باشند (Gocht and et al.,1988). که با توجه به ابعاد کانسار و نیز پلی متال بودن آن، اقتصادی بودن استخراج عناصر طلا، مس، سرب و روی مسجل می‌باشد. لیکن برای اطمینان بیشتر نیاز به حفاری و بدست آوردن اطلاعات عمقی می باشد.

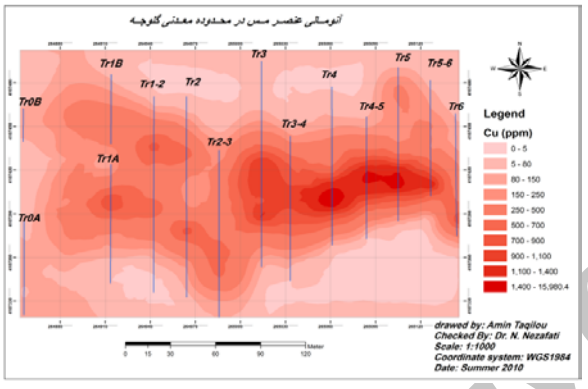
۳-ارزیابی و تخمین ذخیره پتانسل های محدوده معدنی گلوجه

۳-۱- مرحله اول تهیه نقشه های هم شدت ناهنجاری ها محدوده

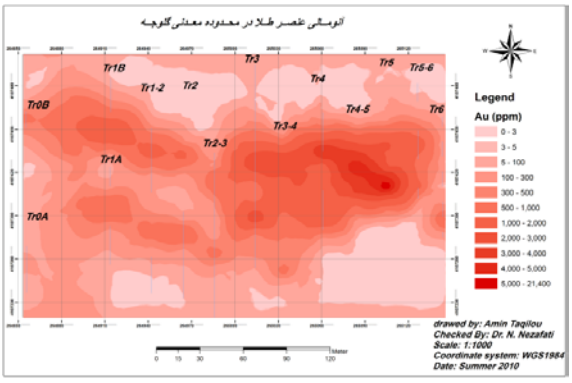
در ابتدا به منظور شناخت و درک بهتر از پراکندگی عناصر در منطقه و ارتباط آن‌ها با رگه‌ها و رگچه‌ها با استفاده از اطلاعات سطحی نظیر اطلاعات ترانشه‌ها، نقشه زمین شناسی و نیز نتایج آنالیز نمونه‌ها در نرم افزار ArcGIS9.3 اقدام به تهیه نقشه های پراکندگی عناصر هدف گردید. بدین منظور ابتدا موقعیت نمونه‌ها و آنالیز آن‌ها و ترانشه‌ها به نرم افزار داده شد و سپس خطوط هم عیار با استفاده از روش کریجینگ (بدخشان ممتاز، ۱۳۸۶) ترسیم شد و در نهایت شکل‌های ۴ تا ۷ بدست آمد.



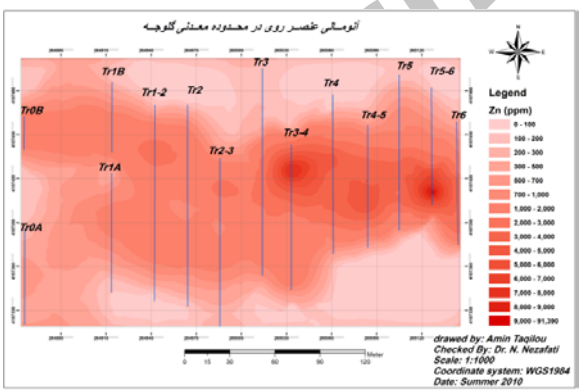
شکل ۴: آنومالی عنصر طلا در محدوده معدنی گلوجه



شکل ۵: آنومالی عنصر مس در محدوده معدنی گلوجه



شکل ۶ : آنومالی عنصر سرب در محدوده معدنی گلوجه



شکل ۷: آنومالی عنصر روی در محدوده معدنی گلوجه

با نگاه کلی به نقشه های هم شدت عناصردر محدوده اکتشافی می توان دریافت عناصر طلا، نقره، مس، سرب و روی هم پوشانی نسبتاً خوبی نشان می‌دهند به طوری که بیشترین میزان غنی شدگی و کانی سازی این عناصر در بین ترانشه های GTr-4 تا GTr-6 واقع شده و به سمت باختر میزان کانی سازی کاهش یافته است. همچنین روند رگه‌ها در این نقشه‌ها به طور واضح مشخص می‌باشد و با روند آن‌ها در صحرا مطابقت دارد. بنابراین با توجه به عیار بالای

www.SID.ir

نمونه‌ها در رگه‌ها و به خصوص در بین ترانشه‌های GTr-4 و GTr-6 می توان ذخیره قابل توجهی از این عناصر بالاخص طلا را در محدوده انتظار داشت.

۳-۲- محاسبه ذخیره معدنی در محدوده گلوجه

برای محاسبه حجم و تناژ ذخایره معدنی روش های گوناگونی وجود دارد که متناسب با انواع ذخیره و میزان اطلاعات عمقی کانسار می‌توان از آن استفاده نمود. در ابن مقاله نیز با توجه به رگه‌ای بودن کانسار از روش بلوک بندی (از آنجائی که گمانه‌های اکتشافی در مرحله حفاری می‌باشند و اطلاعات عمقی کانسار کامل نگردیده است از اطلاعات سطحی نظیر ترانشه‌ها و مشخصات رگه‌ها، مورفولوژی منطقه و نتایج نمونه‌های سطحی صورت پذیرفته است)، بنابراین تعیین ذخیره طلای کانسار گلوجه در سه مرحله ۱- محاسبه حجم کانسار بر اساس حجم رگه و زون برشی بدون احتساب سنگ دیواره ۲- ارزیابی و تعیین ذخیره با میانگین وزنی بالای ۱ گرم در تن ۳- ارزیابی و تعیین ذخیره با میانگین وزنی بالای ۰/۵ گرم در تن صورت گرفته است تا تناژ بدست آمده به واقعیت نزدیک گردد. همچنین چون کانسار از نوع پلی متال بوده و عناصر مس، سرب و روی همراه طلا وجود دارد، در نتیجه برای عناصر آنومال مس، سرب و روی نیز تعیین ذخیره با میانگین وزنی ۰/۵درصد انجام گرفته است. در نهایت براساس تعیین ذخیره انجام شده کانسار از نظر درجه بندی تعیین ذخیره در کلاس C2 (Gocht et al., 1988) قرار می گیرد.

در ابتدا برای تعیین ذخیره، میانگین وزنی عیار طلا برای نمونه های مربوط به رگه ها در هر ترانشه محاسبه گردید بدین منظور از فرمول

$$C_{(ppm)} = \sum Ci_{(ppm)} Mi_{(m)} / \sum M_{(m)} \qquad (۱)$$

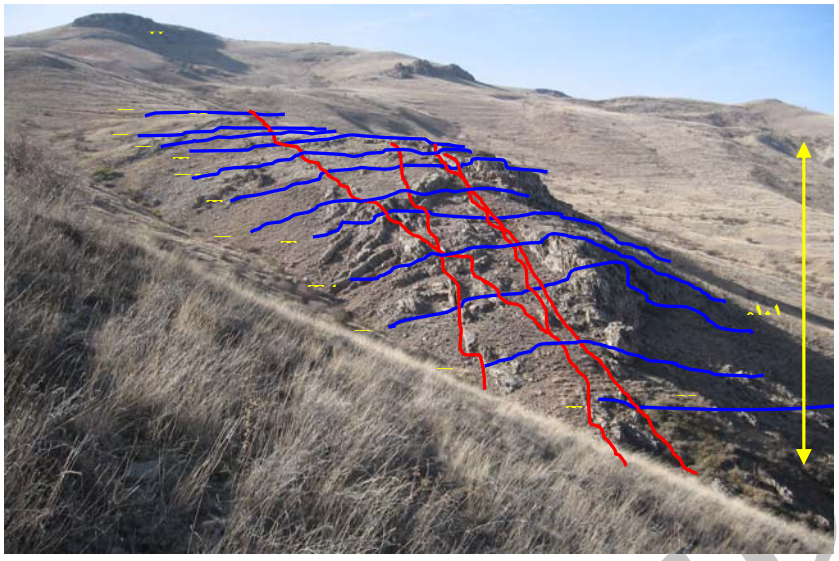
استفاده شد (بدخشان ممتاز، ۱۳۸۶). که در آن C عیار میانگین بر حسب (ppm)، Ci عیار هر یک از نمونه‌ها بر حسب (ppm)، Mi طول هر نمونه و M جمع طول نمونه‌ها است.از آنجایی که ترانشه‌های حفر شده (شکل ۸) به صورت سیستماتیک و با فواصل ۲۵ متر حفر شده‌اند (Gocht and et al .,1988). در نتیجه رخنمون رگه ها در ترانشه‌ها به فاصله ۱۲/۵ متر به طرفین تعمیم داده شد (طول هر بلوک ۲۵ متر) و عرض بلوک برابر با عرض رگه‌ها در هر ترانشه است، بنابراین مساحت هر بلوک از رابطه «عرض رگه× ۲۵» بدست آمده است. عمق کانسار نیز براساس اختلاف ارتفاع ترانشه GTr-0 (۲۱۲۳ از سطح دریا) و GTr-6 (۱۹۹۶ از سطح دریا) حدود ۱۲۹متر می‌باشد، که برای کاهش خطای محاسباتی عمق ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد، در نتیجه از حاصلضرب مساحت بلوک در عمق رگه (۱۰۰ متر)، حجم بلوک و با ضرب حجم در وزن مخصوص سنگ میزبان ($۲/۷۲ gr/cm^3$ میانگین وزن مخصوص سنگ‌های منطقه) تناژ بدست می آید. با ضرب تناژ در عیار میانگین، میزان ذخیره حاصل می گردد. به عنوان مثال نحوه محاسبه ذخیره طلا در ترانشه GTR-3 و برای رگه A آورده شده است.

$$\left(D_{(m)} \times W_{(m)} \times L_{(m)}\right) = V_{(m)} \times D_{(m)} = T_{(gr/Cm^3)} \times G_{(ppm)} = R_{(Kg)} \qquad (۲)$$

۱۰۰×۹/۸×۲۵=۲۴۵۰۰×۲/۷۲=۶۶۱۵۰×۳/۵۹=۲۳۷/۶۹۶ kg

Archive of SID

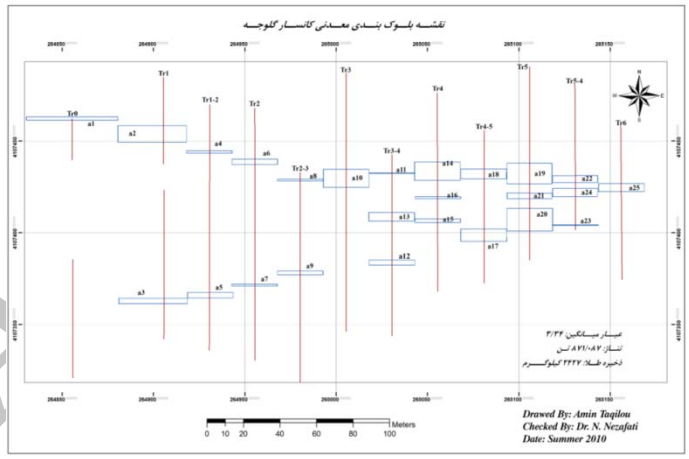
www.SID.ir



شکل ۸: نمای کلی موقعیت ترانشه ها، رگه اصلی را نشان می دهد (دید به سمت باختر)

۳-۲-۱- محاسبه حجم کانسار براساس حجم رگه و زون برشی بدون احتساب سنگ دیواره

در تعیین ذخیره در این مرحله با توجه به مقطع تهیه شده از ترانشه‌ها، میانگین وزنی نمونه‌های مربوط به رگه‌ها به تفکیک ترانشه‌ها محاسبه و میزان ذخیره هر رگه نیز به طور جداگانه تعیین گردید. حجم کانسار برابر ۲۹۲۳۷۵ مترمکعب با تناژ ۷۹۸۴۱۳مترمکعب و معادل ۲۴۲۷/۵۳۷کیلوگرم طلا می باشد که میزان قابل توجهی می باشد و با افزایش عمق انتظار می رود میزان ذخیره نیز افزایش یابد (شکل ۹).

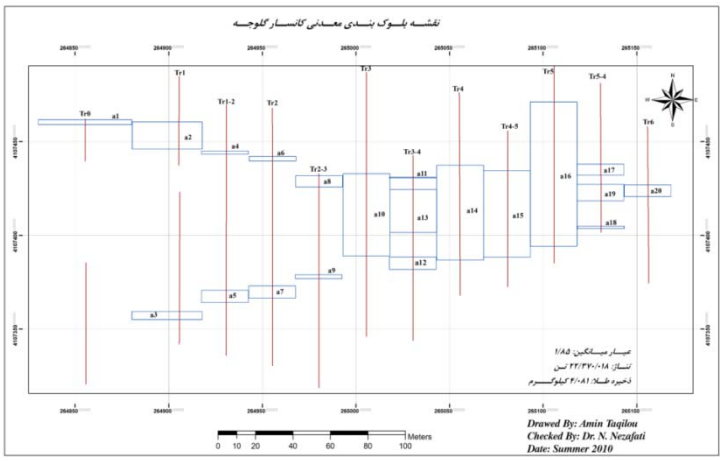


شکل ۹: بلوک بندی معدنی کانسار گلوجه براساس حجم رگه و زون برشی بدون احتساب سنگ دیواره

۳-۲-۲- ارزیابی و تعیین ذخیره با میانگین وزنی بالای۱ گرم در تن

در این مرحله میزان ذخیره کانسار براساس میانگین وزنی بالای۱ گرم در تن محاسبه گردید و بخش‌هایی از سنگ همبر بین دو رگه نیز جزء ذخیره کانسار در نظر گرفته شد. در نتیجه حجم کانسار افزایش یافته و بسیاری از رگه و رگچه ها که در مرحله قبل جزء ذخیره به حساب نیامده بودند، جزئی از ذخیره کانسار گردیدند (شکل ۱۰). روش محاسبه ذخیره همانند مرحله قبل بوده است. در این حالت حجم کانسار ۸۲۸۵۲۵ مترمکعب باتناژ ۷۸۹۴۱۲/۵ تن کانسنگ با عیار میانگین۱/۸۵ گرم در تن و معادل ۴۰۸۱/۷۰۸ کیلوگرم طلا است.

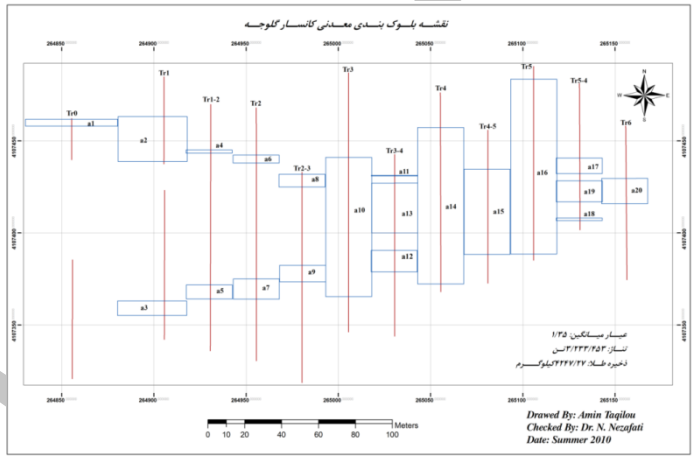
www.SID.ir



شکل ۱۰: بلوک بندی معدنی کانسار گلوجه با میانگین وزنی بالای۱ گرم در تن

۳-۲-۳- ارزیابی و تعیین ذخیره با میانگین وزنی بالای۰/۵ گرم در تن

در این مرحله میزان ذخیره کانسار بر اساس میانگین وزنی بالای ۰/۵ گرم در تن محاسبه گردیده است. و بخش‌هایی از سنگ دیواره که دارای رگه رگچه‌های طلا با عیار نسبتا بالا می‌باشند و نیز تمامی سنگ همبر بین دو رگه اصلی جزء حجم کانسار در نظر گرفته شده به گونه‌ای که عیار میانگین طلا به ۱/۳۵ گرم در تن می‌رسد و بسیاری از رگچه‌های فرعی جزء ذخیره کانسار به حساب آمد. حجم کانسار ۱۱۹۷۵۷۵متر مکعب با تناژ ۳۲۳۲۳۵۳ تن کانسنگ با عیار ۱/۳۵ گرم در تن و معادل۴۲۴۷ کیلوگرم طلا است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱: بلوک بندی معدنی کانسار گلوجه با میانگین وزنی بالای ۰/۵ گرم در تن

از آنجایی که کانسار از نوع پلی متال می‌باشد و طلا به عنوان فلز اصلی این کانسار قلمداد شده است، عناصر مس سرب و روی نیز عیار قابل توجهی دارند و بنابراین می‌توان به عنوان عناصر جانبی آنها را نیز استحصال نمود و همین امر سبب اقتصادی بودن کانسار می‌گردد. براین اساس ذخیره عناصر مس، سرب و روی نیز برای کانسار با میزان میانگین وزنی بالای ۰/۵٪ محاسبه و تخمین زده شده است. محاسبات انجام شده نشان داده است که کانسار دارای ۱۲۱/۹۵کیلوگرم مس، ۱۴۹۶۱/۵۱کیلوگرم سرب و ۱۵۲۰۵/۲۱کیلوگرم روی می باشد. جدول ۱ و ۲ به ترتیب خلاصه محاسبات تعیین ذخیره کانسار گلوجه را برای عنصر طلا و عناصر مس، سرب و روی را نشان می‌دهند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: خلاصه تعیین ذخیره طلا در کانسار گلوجه

میزان ذخیره طلا (kg)	تناژ (Ton)	حجم (M3)	میانگین عیار طلا (ppm)
۲۴۲۷/۵۴	۷۹۸۴۱۳	۲۹۲۳۷۵	۳/۳۴
۴۰۸۱/۷۰۸	۷۸۹۴۱۲/۵	۸۲۸۵۲۵	۱/۸۵
۴۲۲۷	۳۲۳۲۳۵۳	۱۹۷۵۷۵	۱/۳۵

جدول ۲: خلاصه تعیین ذخیره عناصر مس، سرب و روی در کانسار گلوجه

میزان ذخیره (kg)	تناژ (Ton)	حجم (M3)	میانگین عیار عناصر (درصد)	
۱۲۲۱/۹۵	۷۰۸۷۵	۲۶۲۵۰	۱/۷۲	Cu
۱۴۹۶۱/۵۴	۵۳۹۳۲۵	۱۹۹۷۵۰	۲/۷۷	Pb
۱۵۲۰۹/۲۰	۴۹۵۷۸۷/۵	۱۸۳۶۲۵	۳/۰۶	Zn

۴- نتیجه گیری

تعیین ذخیره انجام شده حاکی از اقتصادی بودن کانسار طلا و عناصر همراه گلوجه می باشد که با تکمیل شدن شبکه حفاری عمقی اطلاعات دقیقتری از میزان ذخیره بدست خواهد آمد.

ارزیابی و تعیین ذخیره هرکدام از حجم‌های اندازه گیری شده محاسن خود را دارا هستند. تعیین ذخیره رگه‌ها بدون دخالت سنگ همبر و بلوک‌های حد فاصل دو رگه باعث کاهش ذخیره و از طرفی افزایش عیار میانگین در کانسار شده که این حالت استخراج به روش تونلی مناسب ترین روش استخراج می‌باشد، لیکن هزینه‌های استخراج به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. در حالت دوم با در نظر گرفتن بخش‌های با عیار پائین بین دو رگه در حجم کانسگ عیار کاهش یافته و حجم ماده معدنی افزایش پیدا می‌کند. در این حالت بسیاری از رگه و رگچه‌های که در حالت نخست جزء ذخیره کانسار به حساب نیامده بودند، جزئی از ذخیره می‌باشند و با افزایش ضخامت رگه روش روباز برای استخراج استفاده نمود. در مرحله آخر بخش‌هایی از سنگ دیواره که دارای رگه و رگچه‌های دارای کانی زایی و نیز تمامی سنگ همبر بین رگه‌ها جزئی از حجم کانسار به حساب آمده است. نتیجتاً حجم کانسار افزایش قابل ملاحظه پیدا کرده است و استخراج روباز تا عمق بیشتری امکان پذیر خواهد بود. از آنجایی که در این کانسار طلا به عنوان فلز اصلی و مس، سرب و روی به عنوان فلزات جانبی بوده و قابل استحصال می‌باشند و میزان ذخیره عناصر مس، سرب و روی نیز قابل توجه می‌باشند، بنابراین کانسار پلی متال بوده و اهمیت اقتصادی آن دو چندان می‌گردد. با آنکه عنصر نقره در این کانسار وجود دارد، اما عیار بالایی ندارد و بنابراین تعیین ذخیره برای این عنصر انجام نگرفته است لیکن احتمال آن وجود دارد که در عمق میزان این عنصر افزایش یابد، که نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

۵- منابع

۱. بدخشان ممتاز، ق.، ۱۳۸۶، اکتشافات طلا و عناصر همراه در منطقه گلوجه شمال زنجان، شرکت توسعه علوم زمین.

۲. حسنی پاک، ع. ا.، ۱۳۷۸، تحلیل داده های اکتشافی، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

۳. فریدی، م.، انوری. ا. ،۱۳۷۹، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰هشتجین، سازمان زمین شناسی کشور

۴. نبوی، م، ح.، ۱۳۵۵ ،دیباچه ای بر زمین شناسی ایران، چاپ اول، تهران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور

۵. مدنی، ح.، یعقوب پور، ع. ال.، تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی، چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه پیام نور.

6. Springer-Verlag, 271p 6. Gocht, W. R, Zantop, H. and Eggert, R. g., 1988, International Mineral Economic

Archive of SID

www.SID.ir