Abstract: Exposed rocks at Hired gold-tin prospecting area are mainly Mesozoic and Paleocene sedimentary and Eocene volcanic rocks. Oligo-Miocene Granitoids are intruded the Eocene and older rocks. Based on petrology and physical characteristics of rocks, granitoids are two types: 1) S-type and 2) I-type. Mineralization is seen as stockwork, fault mineralized zone, skarn and in replacement. Stockwork mineralization is exposed in the eastern part of target (1) and it is found within S-type granite and silicified – tourmaline rich shale. Hypogene minerals are: pyrite, arsenopyrite, pyrrhotite, chalcopyrite, ± galena, ± sphalerite, tourmaline, quartz, chlorite, calcite and sericite. Gold is mainly found in veinlets contain sulfide, quartz and tourmaline. Based on S-type granite, stockwork mineralization, tourmaline alteration and Sn anomalies (581 ppm), Hired is a Tin – Gold mineralized system. Geochemical data from drill holes in target (1) and (3) indicate that the high value of Au, Ag, Cu, Zn, Pb, As and Sb are found mainly between depth of 50 to 100m in eastern part of target (1), therefore this area is close to the source of fluid. Tin – Gold mineralized system at Hired is associated with S-type granite.

Keyword: Hired, S-type Granitoid, Stockwork, Tourmaline, Tin, Intrusion-related gold system.
کانی سازی، دگرگانی، و زئوئیونی منطقه اکتشافی طلا- قلع هیرد، استان خراسان جنوبی

محمدهسن کرمپور ۱۳۷۲، آزاده ملکزاده شفرودی ۱۳۷۲، محمدرضا هداییان ۱۳۷۲

عنوان: ۱- گروه زئوئیونی دانشگاه فردوسی مشهد.
۲- گروه علم زئوئیونی دانشگاه کرمان، کرمان، ایران.
۳- سازمان زئوئیونی شناسی کشور (شعبة شرق کشور).

چکیده: زئوئیونی شناسی منطقه طلا- قلع هیرد شامل سنگ‌های رسوبی موادچسب و پالوسن و سنگ‌های انفکشانی آتوس است. توده‌های گرافیت‌بدن اسیدی- حدبستگی با سن الیگرو- میوس در این مجموعه نفوذ کرده‌اند. براساس بررسی‌های سنجش عایق و پتروفیزیک، توده‌های نفوذی را می‌توان به دو دسته I و S تقسیم کرد. کانی سازی منطقه به شکل‌های داربستی، رگه‌ای و جانشینی مشاهده می‌شود. کانی سازی داربستی در توده‌های نوع S و شیل‌های سیلیسی شده در بخش شرقی منطقه اکتشافی (۱) همراه با دگرگانی گنی از تورمالین مشاهده می‌شود. کانی‌های اولیه رچگه‌ها شامل آرن‌سیموپتیت، پیروپتیت، کالکوبپتیت، استفالتیت، گالن، تورمالین، کوارتز، کلرید، کلسیت، و سرسبیت است. طلا در رچگه‌های سولفیدی- سیلیس- تورمالینی وجود دارد. وجود سنگ خاستگاه (گرافیتی) احیایی نوع S کانی سازی داربستی، توده‌ای تورمالین و به‌هم‌گزاری قلع تا ۵۸۱ ppm یا بیشتر می‌تواند بر کانی‌های طلا- قلع منطقه هیرد است. مقاومت زئوئیونی کانی‌ها در مناطق آکتشافی (۱) و (۲) نشان می‌دهد که بالاترین مقادیر بالایی در منطقه اکتشافی (۱) قرار دارد. بنابراین این منطقه نیز، کانی‌های توده‌های پیچک‌دار، هیرد است. طلا در داربستی توده‌های گرافیت‌بدنی نوع S وابسته است.

پژوهشگر: کندیه هیرد، گرافیت‌بدنی نوع S، تورمالین، قلع، سیلیس‌های طلا- قلع، وابسته به توده‌های نفوذی.
مقدمه
گسترة اکتشافی طلا- قلع هیرد با مساحتی برابر با ۹۷ کیلومتر مربع در ۱۶۰ کیلومتری جنوب بریمند (فاضلی‌های) و ۸۰ کیلومتری شمال غرب نهبان در استان خراسان جنوبی، بین طول‌های جغرافیایی ۱۰۰°۵۹ و ۱۰۱°۰۵ و عرض‌های جغرافیایی ۴۳°۲۹ و ۴۳°۵۹ واقع شده است (شکل ۱). این ناحیه در نقشه ۱۰۰۰۰۰ با کیلومتر، که از نظر تقسیمات ساختاری در منتهی به سطح روی بلوک لوت قرار دارد. مرز شرقی بلوک لوت گسل نهبان و حوزه فلیشی شرق ایران و مرز غربی آن گسل نابلند و بلوک طبس است. در نقشه زمین ساخت ایران [۱] مزر شمالي این بلوک به فرونست کوه کشمر و مرز جنوبی آن به فرونست جاموریان بسته می‌شود.

اکتشافی زئوشیمیایی در مقیاس ۱۰۰۰۰۰: روی وقفت زمین‌شناسی با پیمان در بالب نمونه‌برداری ابراهیمی و معافانان سنگی از سوی سرمای زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور [۲] منجر به کشف منطقه هیرد شد. هدف‌های مهم این کار پژوهشی شامل بررسی دقیق توده‌های نفوذی منطقه؛ اصلاح نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۰۰۰۰، تهیه نقشه‌های دگرسانی-کالی سازی؛ بررسی دقیق دگرسانی‌ها با هدف وجود احتمال عناصر دیگر؛ بررسی کالی‌سازی؛ انواع رگ‌شهری به لحاظ نوع کالی سازی و سن نسبی آنها، بررسی زئوشیمیایی از نظر عنصر طلا و دیگر عناصر همراه و برداشتی از نحوه تشکیل کالی سازی و نوع آن بوداند.

روش مطالعه
پس از جمع آوری و بررسی اطلاعات، گزارش‌ها و نقشه‌های مربوط به منطقه، بررسی‌های صحرایی در غالب موارد بر انجام گرفت. ۱) برداشت‌های زمین‌شناسی در ارتباط با شناسایی زئوشیمیایی دگرسانی، نوع کالی‌سازی، تفکیک و شناسایی انواع توده‌های نفوذی و موارد دیگر.

شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه اکتشافی هیرد.
رشته پیش از ۷۰ نمونه از توده‌های نفوذی مختلف و زنده‌ی کانی‌سازی در مناطق اکتشافی (۱) و (۲).  
رشته نمونه‌های زنوشیمیایی به روش خرده‌سنجی از سطح منطقه اکتشافی (۱) به
منظور تجزیه طلا و عنصر خاص دیگر بررسی شد. نمونه‌های نازک به صورت زیر انجام گرفت:
۱) بررسی دقیق گمان‌هایی که از نظر کانی سازی (به ویژه گمان‌های (B7) و B6) از اهمیت

پیشنهادی برخوردار بودند.
رشته پیش از ۴۰ نمونه برای بررسیهای سنگ‌شناسی، دگرگانی و کانی‌سازی.
- ۷) رشته نمونه‌های زنوشیمیایی به روش خرده‌سنجی از سطح و منطقه اکتشافی (۱) به

عنصر خاص.
۲) تهیه ۲۷ مقطع نازک به منظور بررسیهای سنگ‌شناسی - دگرگانی از نمونه‌های سطحی و
مغزه.
۳) تهیه ۱۸ مقطع نازک صنعتی و صنعتی به منظور بررسیهای دگرگانی - کانی‌سازی از
نمونه‌های مغزه.
۴) ارسال ۱۲ نمونه زنوشیمیایی از سطح و منطقه اکتشافی (۱) به برای تجزیه و
ACME غربالگری به روش فعال سازی به کشور کانادا و در آزمایشگاه
۵) تجزیه ۱۲ نمونه زنوشیمیایی از سطح و منطقه اکتشافی (۱) به برای
Sn و W تجزیه XRF در گروه زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد.
۶) اصلاح نقش‌های زمین‌شناسی با مقياس ۱.۰۰۰ هیوبر در سامانه GIS با تأکید بر توده‌های
نفوذی.
۷) تهیه نقشه دگersenی - کانی‌سازی با مقياس ۱:۰۰۰۰۰ هیوبر در سامانه GIS
۸) بررسی انواع رگچه‌ها به لحاظ نوع کانی سازی و سن نسبی.
۹) ترسيم انواع نمونه‌های زنوشیمیایی مناسب برای عنصر با استفاده از دستاوردهای تجزیه زنوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی کشور از منطقه و
Sb

tفسیر آنها.

زمین‌شناسی

ناحیه‌ی اکتشافی هیری بخشی از دنیای شرقی بلوک لوت است. بخش بزرگی از بلوک لوت را
سنگ‌های انغشتی دوران سوم تشکیل می‌دهند، ولی بروز‌هایهای از تنش‌شناسی‌های اول را
اول و مخصوصاً تنش‌شناسی دوران دوم نیز به طور برآورده در آن رخ‌شده دارند. توده‌های
گرایش‌پذیری به سین‌وزاریک بالایی و ترشیاری نیز در برخی مناطق سنگهای قدمیتری را تحت
تاثیر قرار دادن‌های، به‌علاوه بخشی از بلوک‌های شسته‌سنگ‌های پلیوسن-کوارتزیس پوشیده
شده است. منطقه مطالعه‌ای از نظر زمین‌شناسی ساختاری، با چاراکتری به جنوب
خیمه‌گی زون درز، با عناصر به عملکرد بلوک‌های افغان و لوت دارای نتایج از نوع
وراندگی و چین‌خورگی است. بیشتر شکس‌گذاری‌های ناحیه هیرد دارای روشن غرب-
جنوب شرق و نیز شمال شرق- جنوب غرب است.[۲]
پس، ّٔهصادٜ ؿفبسٚد٢، ح٥ذس٤بٖ ؿٟش٢، ػؼىش٢ 72

شَٔٙبٞ٢ ٌؼتش٠ اوتـبف٣ ٞ٥شد (ثب تغ٥٥شات اػبػ٣ تٛػط ٘ٛ٤ؼٙذٌبٖ پغ اص ػبصٔبٖ صٔ٥ٗ ٌؼتش٠ وـٛس، 3)

دٌشػب٘٣، ٌؼتش٠ ٌؼتشدٜ ا٢ اص ٔٙطمٝ (ؿىُ 3) ٘ـبٖ دادٜ ؿذٜ ٔذ. ا٤ٗ دٌشػنب٘٥ دٞذ وٝ دس ٘مـ١ دٌشػب٘٣ - وب٘٣ ػبص٢ ٔٙطمٝ (ؿىُ 3) ٘ـبٖ دادٜ ؿذٜ، ا٤ٗ دٌشساٖ٢ا ب٦ شروح زٕن٢:

الف - زون پروپتینک ± سپرسی ± سپرسی

به‌شمار ستگه‌های انششانی و توده‌های نفوذی منطقه، دارای زون پروپتینک ± سپرسی ± سپرسی هستند ولی شدت دگرسانی در نقاط مختلف متفاوت است. کان‌های ناپیده‌ای این زون شامل کلرت (5 تا 10 درصد، که بیشتر از دگرسان شدن کان‌های اهن و منیزیت‌های (کاهی تا 80 درصد) مثل هورنیتند و پین‌ود. کلسبت (10 تا 10 درصد، از دگرسان شدن هورنیتند و کاهی پلاژولارها) و کان‌های کسر تا 1 درصد که بیشتر شکل دار و انداده 0.2 میلیمتر از دگرسان شدن کان‌های اهن و منیزیت‌های به‌همراه کلرت است. یکی از ویژه‌های مهم این زون در منطقه هیرد عدم وجود یا کم‌بودن کانی آپسید است. فقط در برخی از نمونه‌ها مقدار آپسید تا 5 درصد می‌رسد. کم‌بودن آپسید در زون پروپتینک منطقه هیرد، حکایت از شرایط احیای محلول کانی ساز دارد. کوارتز تا 3 درصد و سرسبیت تا 5 درصد در بعضی نقاط در داخل این زون جای دارند.
پ - زون تورمالین - سرسیت
این زون در واحد بیوتیت گرانت ویغیراینگی نوع ۴ (توده نفوذی نوع S) در شرق نقشه هیرد در جنوب شرقی روستای هیرد (شکل ۳) مشاهده می‌شود. تورمالین به شکل شعاعی بیشتر از نوع شورل و گمی درونیت ۲ تا ۳ درصد در سطح سنگ دیده می‌شود. بلافاصله اکثریت‌ها در برخی نقاط از ۳ تا ۱۰ درصد به سرسیت تبدیل شده‌اند. در کل ۱۵ درصد سرسیت در سنگ دیده می‌شود. فلدسپات‌ها اکثراً کمتر از سرسیت تبدیل شده‌اند. کالسیا اتان و منیزیم‌دار نیز تا ۵۰ درصد به کلریت با بی‌وارژانس آی تبدیل شده‌اند و در کل ۳ تا ۳ درصد از آن کانی در میان سنگ وجود دارد. کلریت نیز تا ۱ تا ۱ درصد دیده شد.

پ - زون تورمالین - کلریت
این زون در واحد بیوتیت نفوذی نوع S هورنلند دیوریت در شرق نقشه و گشترا منطقه اکتشافی (۲) و نیز بیوتیت هورنلند گرانیت در گشترا منطقه اکتشافی (۳) مشاهده می‌شود (شکل ۳).
تورمالین به اشکال تقریباً گر و شعاعی نوع شورل از ۵ تا ۱۰ درصد در این زون وجود دارد. کلریت حاصل دگرسان شدن کالسیا اتان و منیزیم‌دار از ۱ تا ۸ درصد در برخی نقاط دیده می‌شود. مقدار انگی سرسیت (۱ درصد) نیز از دگرسان شدن فلدسپات‌ها کلریت از دگرسان شدن هورنلند و بیوتیت (۲-۵ درصد) و کوارتز به صورت پرگچای و یا شعاعی نیز در این زون وجود دارد.
ت- زون کوارتز – تورمالین – سرسیت

این زون مهم‌ترین دگرسانی هزاره با کانی ساری اصلی منطقه (کانی ساری دارسی) است که در گستره منطقه اکتشافی (1) مشاهده می‌شود (شکل 3). رگه‌های کوارتز – تورمالین به عرض 5 تا 5 سانتی‌متر و ادنیهای سگی (نوردها نفوذی نوع S و شیل‌های سیلیسی شبه) از قطع کردنی است که در این دگرسانی، تورمالین به‌صورت از نوزن و کمی درایوت از 2 تا 3 درصد است که در مکانیان مختلف متغیر است. کوارتز نمونه نیز بیشتر به صورت رگچه و هم در متن سنگ تا 30 درصد دیده می‌شود. افزایش کلزاها گاهی تا 100 درصد به سرعت نپیچیده شدیدان و در کل 25 تا 30 درصد سرسیت در متن سنگ وجود دارد. اکسباد آهن و کانی‌های سولفیدی نیز مشاهده می‌شود.

بررسی‌های زیر زمینی نیز دگرسانی‌های زیر را نشان می‌دهد:

الف- زون کوارتز – تورمالین ± کلریت:

این زون مهم‌ترین دگرسانی هزاره اکتشافی هیرد و هزاره اصلی کانی ساری دارسی است، به طوری که کانی‌های کوارتز، تورمالین، سرسیت، کلسیت و کلریت با مقادیر متغیر در اعماق مختلف در غالب رگه‌های با کانی‌های سولفیدی مشاهده می‌شود. عمدی این زون در بخش S شرقی منطقه اکتشافی (3) در محل نوردگانی گرافیتچی نوع B7 و B6 در محل نوردگانی گرافیتچی نوع S شیل‌های سیلیسی شده و کاهی‌هایی راه‌های آهیکی اسکارنی شده و جدول دارند. در بخش سطحی همین منطقه نیز دگرسانی کوارتز-تورمالین سرسبیت دیده می‌شوند (شکل 3). در برخی از گم‌هاهای دیگر (در منطقه اکتشافی (3)) نیز به طور محدود این رگه در نفوذی نوع S و میان لایه‌های آهیکی اسکارنی شده مشاهده شده است.

در گم‌های B6 این زون به صورت رگچه‌ها به عرض 1 میلی‌متر تا حدود 3 سانتی‌متر، همزمان با کانی‌های سولفیدی منطقه مشاهده می‌شود. کانی شناسی رگچه‌ها عبارت است از:

1) رگچه کوارتز + تورمالین + سولفید ± کلریت ± سرسیت: در این رگچه ها 6 تا 6 درصد را کانی‌های سولفیدی تشکیل می‌دهند. در بخش‌هایی از این کانی‌ها بی‌فرنگی و فهم‌هایی کمی آبی در حجم 2 تا 3 درصد و کمی سرسیت مشاهده می‌شود.

2) رگچه کلریت + کوارتز + سولفید: 80 تا 85 درصد رگچه را کلسیت، 10 درصد را کوارتز تا اندکی 4 میلی‌متر و حدود 5 درصد را کانی سولفیدی به عرض حدود 24 میلی‌متر تشکیل می‌دهند.

3) رگچه کلریت + کوارتز + کوارتز ± کوارتز + سرسیت ± تورمالین: بیشتر این رگچه را کلسیت، کوارتز و کانی سولفیدی شامل می‌شوند.
راهنمای کتاب سازی، جردنی و پژوهشی منطقه اکتشافی ...
کاتی سازی

کاتی سازی در گستره اکتشافی هر به 4 منطقه به نام‌های هدف 1 تا هدف 4 شده است.

1- بخش شرقی منطقه اکتشافی (1)

کاتی سازی در بخش شرقی منطقه اکتشافی (1) در جنوب غرب برگز و در کسترهای مسکن. به کار می‌آید. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3). رگ‌های کاتی سازی در کسترهای نفوذی نوع S نیز شباهت سیلیسی شده و باعث اکتشاف کارکرده هولو کاتی سازی گردش دارد و در واقع این چهار منطقه به کاتی سازی داربستی می‌شود. بخش یک کیلومتر مربع مشاهده شده و از نوی داربستی و افسان ایست (شکل 3)
درجه‌ها از جنگ میلیون‌ها طول دو دهه به ۲۰ درجه، و حداکثر به ۸۰ درجه می‌رسد. گرچه، این رفتاری که در مکان‌های کانسی سازی در واحد اطلاع‌رسانی متمایز است و مقدار آنها را در مکان‌های کانسی سازی در واحد اطلاع‌رسانی متمایز است و مقدار آنها را در مکان‌های

کانسی سازی، دگرگویندی و زنده‌شناخت اکتشافی ...
در این منطقه، محلول کانی ساز که خاستگاه آن همان توده‌های گرانولی‌بندی نوع S (در بخش شرق منطقه (1)) است از طریق گسل منطقه به سطح راه یافته است، و از سنج سیاه گل در داخل وحدات گل‌گونه‌ها و این گل‌گونه‌ها دارای قلوهایی از جنس چتر سنج سیاه گل سیلیسی شده، کوارت شیری رنگ، گریزی و سیلیسی اشکشی با ترکیب آن‌دستی- داده است در بخش‌هایی که قلوهای آن سنج سیاه گل وظیفه از راه یافته، گل‌نگاره کالک سیلیکات‌های ایپیدوک، کلریت، امفیبول و واته‌نیت به وجود آمد و تشکیل اکتشافی شده و نرم‌پوشی وارد شده است. در نتیجه در این بخش کانی سازی هم به صورت انسانی و هم به صورت رگه‌ای است. این تفاوت نه کانی سازی در بخش‌های مختلف منطقه باعث شده که کانی سازی حالتی به‌نمایی داشته و طبق اعضا و زمان برای کنی این حالتی باشد. کانی شناسی این بخش از کانی‌های ذهشان در بزرگ‌ترین زون گسل‌ها گستره به طول 200 متر و ضخامت 12 سانتی‌متری در شمال غربی - جنوب شرقی درون توده‌های دیوریت، I و S و سیلیسی‌های اشکشی‌پی در حد اندوزی و لایی است که کانی‌های مس به صورت کرناخته و سیلیکات‌های مس در اوایل مشاهده به چشم می‌خوردند. کانی‌های سیلیسی‌بندی پیریت، آرسنمبوریت، کالکپریت و اسیدپت و هیدروکسی‌های آهن تانیه به نظر می‌رود. دگرسانی این منطقه توده‌های کوارت و نیز پروبیتنک، سیلیسی است (شکل 3)، به علاوه در شمال غرب این گسل در فاصله یک کیلومتری آن نیز گسل دیگر وجود دارد که در آن نیز کانی‌های نوع رگه‌های همراه با دگرسانی پروبیتنک، سیلیسی مشاهده می‌شود. در منطقه اکتشافی (2) نیز محلول کانی ساز برخاسته از برخی توده‌های نفودی S که بخشی از آنها در شرق منطقه اکتشافی (1) مشاهده می‌شودن در طریق گسل به سطح زمین راه یافته و موجب تشکیل کانی سازی رگه‌ای شده است.

- منطقه اکتشافی شماره (2)
- کانی سازی در این منطقه از نوع رگه‌های درون گسل‌ها گستره به طور محدود جانشینی است (شکل 4). کانی‌های این منطقه درون سیلیسی‌های اشکشی‌پی برکست آندوزی و کوارت لاییت با میان‌لاهم‌هایی از اهک قرار دارد که علت رخ‌موم که اهک در مقياس بشیمی‌شناسی.
قابل‌نمایش‌نبوده‌است. محیط‌ محلول ماسک‌آبی - گرما‌بی‌کاپ‌ساز‌که‌از‌همان‌توپ‌کاه‌های‌گرانی‌تونیدی
nوع‌S‌مدشناگرفته‌است‌در‌این‌منطقه‌بنز‌از‌طریق‌گسل‌به‌سطح‌راه‌بیدارکرد‌و‌باعث
کاپ‌ساز‌زغال‌شده‌است‌و‌در‌جاده‌که‌که‌میان‌لایه‌آهکی‌بوده‌به‌طور‌محدود‌جناسی‌
گدرنه‌ده‌رخ‌داده‌است‌. دکتر‌ساز‌این‌منطقه‌پروبلنیکی‌- سیل‌سنی‌شبدی‌بوده‌و‌کابل‌های
کریت‌،‌اپ‌باسوت‌،‌کلس‌نری‌و‌کوارتز‌همرار‌با‌کابل‌های‌سول‌فیدی‌اکسید‌شده‌مشاهده‌می‌شوند.

شماره‌(3)‌منطقه‌کاپ‌سازی‌شماره‌(4)
در‌جنوب‌گستره‌محدود‌هدیه‌در‌امتقاد‌گسل‌با‌راس‌ای‌شریقی‌-‌غیری‌منطقه‌کاپ‌سازی‌شماره‌(4)
چهره‌قرار‌گرفته‌است‌(شکل‌3).‌دکتر‌ساز‌رسی‌-‌سیل‌سنی‌همرار‌با‌اکسید‌های‌اهن‌تانی‌به‌در
بخش‌یک‌از‌آن‌مشاهده‌می‌شود‌و‌بخش‌برگی‌از‌آن‌با‌وارزه‌و‌آب‌رفت‌بودیده‌شده‌است‌.‌با
وجود‌این‌در‌مسیر‌آب‌رهنم‌زون‌سوردان‌نور‌به‌ده‌متر‌می‌رسد‌و‌اثرباگ‌کم‌از
خاک‌وراپرای‌قدیمی‌روی‌آن‌مشاهده‌می‌شود‌[3].‌کاپ‌سازی‌در‌این‌منطقه‌بنز‌وی‌هب‌به
زون‌گسل‌و‌بخش‌تشکل‌آن‌مشاهب‌منطقه‌کاپ‌سازی‌(2)‌است‌.‌کابل‌های‌بریت‌،‌کال‌کوب‌بریت‌،
کربن‌های‌مس‌و‌اکسید‌و‌هید‌روکسید‌های‌تانی‌به‌اهن‌در‌آن‌دیده‌شدند‌[3].

شکل‌۴‌تصویری‌از‌کاپ‌سازی‌داربستی‌از‌گمانه‌بخش‌شلفی‌منطقه‌کاپ‌سازی‌(1)

شکل‌۵‌تصویری‌از‌کاپ‌سازی‌داربستی‌از‌گمانه‌بخش‌شلفی‌منطقه‌کاپ‌سازی‌(1)
زئوشیمی
پس از اکتشافات زئوشیمیایی ناحیه‌ای و کشف منطقه معبدی هیرد، بررسی‌های زئوشیمیایی
تفصیلی سطحی و زیرزمینی (خواری و ترانش‌های از سوی سازمان زمین‌شناسی کشور) صورت
گرفت. منطقه هیرد تاکون تنه‌ها به عنوان یک گستره اکتشافی طلا در نظر گرفته می‌شده است
و همچنان تلاش‌ها در جهت دستیابی به عنصر طلا و چند عنصر همراه (مثل فلزات پایه) بوده
است. طلا در منطقه با مقدار زیادی ارزانیک همراه است که لازم است در پیامد اکتشافی آن‌ها
برای استحصال طلا مورد توجه قرار گیرد. در بررسی اخیر با توجه به وجود گرنت‌های احیایی
در منطقه و ارتقاء آنها با کانی‌سازی، نوع کانی‌سازی داربستی و نیز دکترسای غنی از تورمالین
به عنوان زون اصلی دکترسای، این مسئله توسط پژوهشگران مورد توجه قرار گرفت که
ضرورت دارد سپستم از لحاظ قلع، تنگستن، و عنصر کمیاب مورد بررسی قرار گیرد که
خوشبختانه تجزیه‌ها، به‌تدریج قلع بالایی را در منطقه نشان داد که به‌دنبال مورد بررسی
قرار می‌گیرد. در این مقاله نخست به بررسی نتایج زئوشیمیایی زبر شیمایی احیایی
حائز تجزیه گمان‌ها از مناطق اکتشافی (1) و (3) که بخش‌های مهم Sb، As، Ag، Zn، Pb
کانی‌سازی منطقه هستند، پرداخته می‌شود و سپس تناوب تجزیه‌های عنصر قلع، تنگستن
نمونه‌های سطحی و برخی نمونه‌های زبر شیمایی مربوط به این مقاله ارائه می‌شود. در بخش
شرقی منطقه اکتشافی (1) دو گمانه B1 (80 متر) و B7 (105 متر)، از بخش غربی منطقه
akkthafay (1) هشت گمانه B1 (70 متر)، B2 (128 متر)، B3 (98 متر)، B4 (79 متر)، B8
akkthafay (3) دو گمانه B1 (89 متر) و B9 (89 متر) و در منطقه اکتشافی (3) چهار
B11 (133 متر) و B18 (133 متر) و
گرانه B12 (103 متر)، B13 (55 متر)، B17 (95 متر)، و B19 (80 متر) برای بررسی در نظر گرفته شدند. نتایج در کانال و به روش ICP انجام گرفته است [1]. در منطقة شرق منطقه اکتشافی (1)، بیشترین مقدار طلا در عمق 17 متری مس B12 داده شد. B7 با مقدار 180 ppb آهن گرانه B12 (103 متر)، B13 (55 متر)، B17 (95 متر)، و B19 (80 متر) برای بررسی در نظر گرفته شدند. نتایج در کانال و به روش ICP انجام گرفته است [1]. در منطقة شرق منطقه اکتشافی (1)، بیشترین مقدار طلا در عمق 17 متری مس B12 داده شد. B7 با مقدار 180 ppb آهن گرانه B12 (103 متر)، B13 (55 متر)، B17 (95 متر)، و B19 (80 متر) برای بررسی در نظر گرفته شدند. نتایج در کانال و به روش ICP انجام گرفته است [1].
در مرطعه اکتشافی (۳)، بیشترین بعیضهای از سطح تا عمق ۴۰ متري مشاهده شد.

به‌طور کلی، بیشترین طلا (۴۴۰ ppm) در عمق تا ۳۱ متري کمانه B13 وجود دارد (شکل ۱۹). بی‌هنگرهای نقره با طلا هماهنگی داشته و بیشترین آن در همان عمق و در همان کمانه با مقدار ۱۳ ppm مقدار (شکل ۲۰) بالاترین مقدار طلا در عمق ۲۰ متري B13 است (شکل ۲۰). طلا با سرب هماهنگی داشته و بالاترین آن در عمق ۵۰ ppm مقدار (شکل ۲۰). سرب در عمق ۳۲ متري B13 است (شکل ۲۰). مس بی‌هنگرهای خویی نشان داد و در هر دو کمانه بالاست. بالاترین عبار تا عمق B13، در عمق تا ۳۰ متري، ارسنیک و انتیموان تا عمق ۴۰ متري بی‌هنگره خویی دارد. وجود ارسنیک بالا نشان‌دهنده کانی ارسنیک در آن بخش است. بیشترین ارسنیک در عمق تا ۳۵ نتیجه آن B13 که با مقدار بالای طلا و نقره هماهنگی دارد (شکل ۲۰). بالاترین مقدار انتیموان که در عمق تا ۴۴ متري B12 است.

نتایج تجزیه گنگ، تنگستن تعدادی از نمونه‌های سطحی و زیر زمینی از بخش شرقی مرطعه اکتشافی (۱) به روش XRF در جدول‌های (۱) و (۲) ارائه شدهاند. قلع در نمونه‌های زیر زمینی تا ۵۵ ppm و در نمونه‌های سطحی تا ۵۸ ppm می‌رسد که مقدار انقباض نتیجه است. می‌توان گفت که قلع یکی از عناصر مهم همراه با طلا در بخش کانی‌سازی داریسی بخش شرقی مرطعه اکتشافی (۱) همراه با توده‌های نوع S است. ضرورت دارد تا میانه‌های نوع S و طلا برای اکتشافی قلع مورد توجه قرار گیرد.

![Shallow 7](image-url) تغییرات طلا در شرق مرطعه اکتشافی (۱).
شکل 8 تغییرات نقره در شرق منطقه اکتشافی (1).

شکل 9 تغییرات سرب در شرق منطقه اکتشافی (1).

شکل 10 تغییرات روی در شرق منطقه اکتشافی (1).

شکل 11 تغییرات مس در شرق منطقه اکتشافی (1).
شکل 12 تغییرات آرسنیک در شرق منطقه اکتشافی (1).

شکل 13 تغییرات انتیمیوان در شرق منطقه اکتشافی (1).

شکل 14 تغییرات طلا در غرب منطقه اکتشافی (1).

شکل 15 تغییرات نقره در غرب منطقه اکتشافی (1).

کربنیک، ملکرده شفاوردوی، حیدریان شهری، عسکری 84
شکل ۱۶ تغییرات سرب در غرب منطقه اکتشافی (۱).

شکل ۱۷ تغییرات رژی در غرب منطقه اکتشافی (۱).

شکل ۱۸ تغییرات مس در غرب منطقه اکتشافی (۱).

شکل ۱۹ تغییرات طلا در منطقه اکتشافی (۳).
جدول ۱ مقادیر تناکست در نمونه‌های گمانه‌ای از تگات در اندازه‌گیری‌های ۲۰ تغییرات مختلف مس، سرب، ریو، آرسنیک و سنتی‌بیونی از ماهیتی که از منطقه کشف‌شده در تگات بعنوان‌ها (۳)

<table>
<thead>
<tr>
<th>جدول ۲ مقادیر قلَع و تناکست در نمون‌های سطحی از بخش شرقی منطقه کشف‌شده (۱).</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sn (ppm)</td>
</tr>
<tr>
<td>۵۵۵</td>
</tr>
<tr>
<td>۸۲</td>
</tr>
<tr>
<td>۸۲</td>
</tr>
</tbody>
</table>

بحث و بررسی

کانی‌سازی در شرق منطقه (۱) اکتشافی هیرلن به صورت داربستی است و در این منطقه، گرانیت‌ویانه‌های ۵ رخمنون دارند. یارانین کانی شناسی شامل: پیتریس، آرسنیک‌پرینف، پیتریس، گالن، اسفالریت، کالکوبیت، تورمالین، کلسیت، کوارتز، و سرسیت است. کانی‌سازی در مناطق دیگر به صورت زیگی است و در نقاطی که میان‌های اهکی وجود داشته باشند، کانی‌سازی به صورت جانشینی دکترنهادی (اسکاکی) انجام گرفته است. تفاوت در نوع کانی‌سازی موجب
تغییرات در عبارت طلا شده است. پارازنت کاتی شناسی وجود یک محلول کاتی ساز احیایی را ناید.

می‌کند. ترکیب تشکل ریزه‌ها به طور کلی به صورت زیر است:

1) است خشک‌های سولفیدی تورمالین‌دار تشکیل شده‌اند; 2) پس از یک دفعه طرفی از کوارتر و نسبت دیده می‌شود که ریزه‌های تورمالین‌دار را پیدا کرده‌اند (3) سپس ریزه‌های کانی‌های سولفیدی بدون تورمالین تشکیل شده‌اند. (4) بعد ریزه‌های کوارتر طرفی تشکیل شده‌اند که ریزه‌های قبلی را قطع می‌کنند و در پایان تعدادی ریزه‌های کوارتر + سولفید نیز به وجود آمده است.

مقایسه ذوب‌شیمی سه ناحیه (رشق و گرخ و منطقه اکتشافی) (1) و (3) نشان می‌دهد که

پیشترین مقدار طلا در گمانه B7 در شرق منطقه اکتشافی (1) است (180 ppb) و پس از آن منطقه اکتشافی (2) و بعد غرب منطقه اکتشافی (1) قرار دارد. تقریب در شرق منطقه B6 اکتشافی (1) با پیش از 120 ppm اکتشافی (1) مقدار را داراست و با غرب منطقه اکتشافی (3) هر دو حداکثر 3Q طرفی از شرق منطقه اکتشافی (1) بالاترین مقدار است و پس از آن غرب B6 در حداکثر 523 ppm اکتشافی (1) با حداکثر 100 ppm و پس منطقه اکتشافی (3) بالاترین مقدار است. بالاترین میزان روی در B6 در شرق منطقه اکتشافی (1) بوده و در غرب منطقه و منطقه اکتشافی (3) روی تقریباً برابر است. پیشترین مقدار مس در شرق منطقه اکتشافی (1) با عبارت 235 ppm در حداکثر 2500 ppm است. بالاترین مقدار آرسنیک و اننیون نیز در شرق منطقه اکتشافی (1) بالاترین مقدار است در مجموع از شرق منطقه اکتشافی (1)، بالاترین مقدار 100 ppm در اعماق 100 متری مشاهده می‌شود. کانی سازی داربستی که اصلی است

کانی سازی این گستره است در این یک گزار دارد که نبودها در منطقه تجربی است بر این که این منطقه

نیزکاری‌های مکانی که توده‌های خاص‌گونه کانی سازی است. نیز با توجه به مقدار بالای ارسنیک

همراه با طلا و تاثیر آن در روند استحصال، لازم است که این مسئله از هم اکنون منظر قرار

گرفته و در هنگامی که بهبود پیدا کننده نشانه شود، نتایج نجیب‌الفق و تکنست، مقدار حذف اهمیتی را (تا 80 ppm در مسونه‌های سطحی و زیر زمینی یک اکتشافی (1) نشان می‌دهد. پیشترین مقدار قلی در گمانه B6 و منسونه‌های سطحی نزدیک آن دیده

می‌شود.

نکات مهمی که وجود کانی سازی قلی علاوه بر طلا در منطقه تجربی کانی سازی از

1- توده‌های نفوذی گرانتونیتی نوی (S)

2- کانی‌های داربستی در یک اکتشافی (1) به ویژه در سطح زمین و در

چاه‌های خفاشی شدید (B6 و B7).
کربنور، ملکزاده شافارودی، حیدریان شهری، عسکری

88

3- دگرگونی نورالینی و
4- به همگرایی فلز نمایی 581 گرم در تن در یک تریلی شریک محله.

نابیاران کانی سازی هرود را می توان به عنوان یک کانی سازی طلای معرفی کرد که
می بایست در آینده اکتشافی منطقه مورد نظر قرار گیرد.

به منظور بررسی مدل کانی سازی منطقه هرود، این منطقه با ارائه مختلف کانی ساز
طلای دنیا مقایسه شد. این ذخیره شیشه‌های زیادی با سیستم‌های طلا و استثبات
نفوذی (Intrusion-related gold system) دارد. در این سیستم‌ها، سلک مرزی کانی سازی
طلای را تدوین نفوذی تشکیل می‌دهد و این سیستم‌ها از نوع ماغاماسی- گریمه هستند.
مثال‌هایی از این ذخیره در آسیا، اسپانیا، تولوی و استرالیا وجود دارد. بیشتر این ذخیره
مریب به فلوروزیبل هستند. هفت ویژگی برای این ذخیره معرفی شده‌اند [4، 5، 6، 7، 8، 9، 10، 11، 12، 13 و 14]

- همراه با نفوذی‌های سای کانی‌سازی مالوم‌یونس حذف‌واست نسبی احیایی (پیشرفت در حد
گرایش با گرایش‌پرورنگ) که نزدیک مرز بین سری ایلامیت و سری مگنتی هستند، 2) داشت
ایگن‌های گرایشی کربنور (3) مجموعه فلزی شامل طلا و نان‌کروم، قلع، تنگستان،
آرسنیک، مولبندن، نتریوم، و با انیمیون و مقادیر کم فلزات پایه (کمتر از 200 گرم در تن)
مقادیر کانی مالوم‌یونسی آنها کم و اغلب کمتر از 5 درصد این کانی است، این شاهدی است
دادن، مجموعه کانی آن احیایی و شامل ارسنپورنیت، پروپنت و پریپت بوده و مگنتیت و
همان‌ها وجود ندارد؛ 4) دگرگونی گرایشی معمولاً ضعیف است و اغلب در ابعاد کمتر مشاهده
می‌شود؛ 5) گرایش‌های سای کانی‌سازی مالوم‌یونسی اکلیلی، مانند کانی‌سازی مالوم‌یونسی و
الکلی، ترکیبات پرآمونیا است؛ و 7) مقیاس این کانی خاص طلای روش قذي‌سازی و
در منطقه‌ای است که کانی سازهای طلق و تنگستان شکل گرفته‌اند.

ریخت‌شناسی این ذخیره در ابعاد کم (کمتر از یک کیلویتر). بیشتر کانی‌سازی
ساخته‌ای، در ابعاد متوسط (4 گیلیومتری و کمتر)، در برش‌های گرایشی و در ابعاد
جاگزینی (2 تا 6 کیلومتری) به صورت کانی سازی گرایش بزرگی تنش آموزی و کران بین
دیده می‌شود. پیش‌های برکت، افشان و داریسی نیز در این ذخیره وجود دارند [10، 11، 12، 13 و 14]

[15] بررسی فاصله کانی سازی از تدوین نفوذی سه نوع کانی‌سازی را معرفی کردند:

کانی‌سازی داخل‌نشدن‌های نفوذی (Intrusion-hosted)
کانی‌سازی در مجاورت تدوین نفوذی (Proximal)
کانی‌سازی در دور از تدوین نفوذی (Distal)

شامل اسکارین (Au±Bi±Cu±W اتی سای و Cu±Bi±W کانی‌سازی در طول

شامل رگ‌های کوارتز- سولفید میانگین گرایشی تا ورگرایشی طلای‌هاراس (Au-As-Sb±Hg)
کانالساحی، دگرگونی و زئوئیشی منطقه اکتشافی...

گسل‌ها. تنوین قائم در این بخش از ذخایر کمتر و لی درجه گستر و نوع گذی زیاد است.
[۱۲ و ۱۳] سازمان زئوئیشی و اکتشافات معنی کشور، "طرح اکتشافات مواد معنی جنوب خراسان". گزارش اکتشافات زئوئیشی ورقه ۱۳۶۰. بصران (۱۳۶۰).
[۱۴] سازمان زئوئیشی و اکتشافات معنی کشور، "طرح اکتشافات مواد معنی جنوب خراسان". گزارش نقسی زئوئیشی - معنی ۱۳۹۲. ناحیه امیدبخت معنی طالع هیرد شمال غرب تبریز (۱۳۸۲).

[۲] سازمان زئوئیشی و اکتشافات معنی کشور، "طرح اکتشافات مواد معنی جنوب خراسان". گزارش اکتشافات زئوئیشی ورقه ۱۳۶۰. بصران (۱۳۶۰).

تشکر و قدردانی
از کارشناسان محترم سازمان زئوئیشی و اکتشافات معنی کشور (شعمه شرق) به خاطر همکاری‌های لازم و در اختیار قرار دادن اطلاعات کمال تشکر را داریم.

مراجع