

کانی‌سازی و اکتشافات ژئوشیمیایی در سنگهای ولکانیکی-پلوتونیک شرق ارغش، نیشابور

غلامی، نرگس^{۱*}؛ کریمپور، محمد حسن^۲؛ مظاهری، احمد^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

narges652@yahoo.com

چکیده

منطقه مورد مطالعه در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب نیشابور و شرق روستای ارغش واقع گردیده است. از نقطه نظر تقسیمات زمین‌شناسی، در بخش شمالی ایران مرکزی قرار می‌گیرد. براساس مطالعات میکروسکوپی و بررسی‌های صحرایی انجام شده، زون‌های آلتراسیون سرسینیک، پتاسیک، پروپیلینیک، سیلیسی، کربناتی، آرژیلیک و ترکیبی از این موارد مجموعه سنگ‌های آتشفشانی و نفوذی منطقه را تحت تاثیر قرار داده‌اند، که در برخی از این زون‌های آلتراسیون، خصوصاً زون آلتراسیون کربناتی-پروپیلینیک کانی‌سازی مس، به صورت کالکو پیریت، پیریت و بورنیت مشهود است. به طور کلی کانی‌سازی به دو صورت فلزی و غیرفلزی (کلسیت و کوارتز) دیده می‌شود. پیریت فراوان‌ترین کانی سولفیدی در منطقه است. مطالعات ژئوشیمی در منطقه در دو بخش ژئوشیمی رودخانه‌ای و ژئوشیمی سنگی مورد مطالعه قرار گرفت. در نتایج آنالیز ژئوشیمی به روش جذب اتمی برای عناصر Mn, Ag, Pb, Zn, Cu ، دو عنصر Zn و Cu آنومالی و همبستگی نسبی با یکدیگر نشان می‌دهند. بیشترین میزان آنومالی این دو عنصر مربوط به زون آلتراسیون کربناتی-سیلیسی و زون آلتراسیون پروپیلینیک-آرژیلیک می‌باشد. بالاترین مقدار مس در منطقه 108.4 ppm است که منطبق بر واحد کوارتز هورنبلند دیوریت پورفیری می‌باشد.

Mineralization and Geochemical Exploration of volcanic-plutonic Rocks East of Arghash, Nyshabour

Gholami, N., Karimpour, M.H. & Mazaheri, S.A.

Dept. of Geology, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

narges652@yahoo.com

Abstract

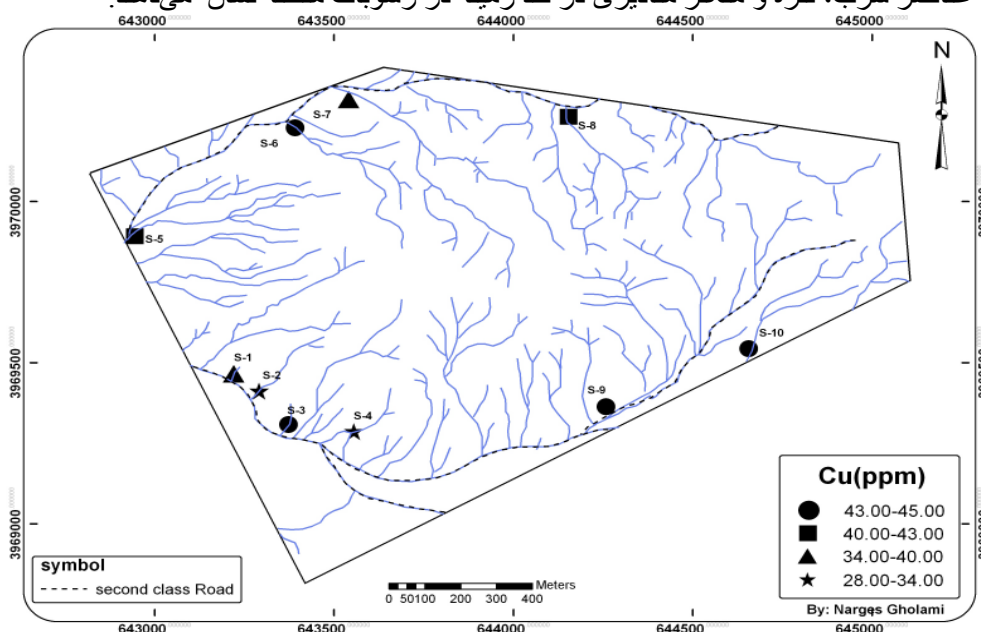
The study area is located at 45 km of southwest of Nyshabour and east of Arghash village. For Purposes of geology divisions this area locate in north section of central Iran. Based on microscopic studies and did investigation field, alteration zones consist of Sericitic zone, Potassic zone, Propylitic zone, Silicification zone, Carbonatization zone, Argilic zone and composition of this zones, volcanic rocks assemblages and intrusive rocks of this area can be influenced by this zones that in some of alteration zones particularly Carbonatization-Propylitic zone, copper mineralization cleared such as Calchopyrite, Pyrite and Bornite. Generally, mineralization observed such as metallic and nonmetallic (Calcite & Quartz). Pyrite is abundantly sulphide mineral in this area. Geochemistry studies in the area studies in two section of stream sediment and litho geochemistry. In data of geochemistry analysis in Atomic Absorption Method for Cu, Zn, Pb, Ag and Mn element, Cu and Zn elements show anomaly and relative correlation each other. Most amount of anomaly of this elements is related to Carbonatization-Silicification zone. Most amount of Cu in area is 108.4ppm that is conform be Qtz-Hlb diorite-porphyr.

مقدمه

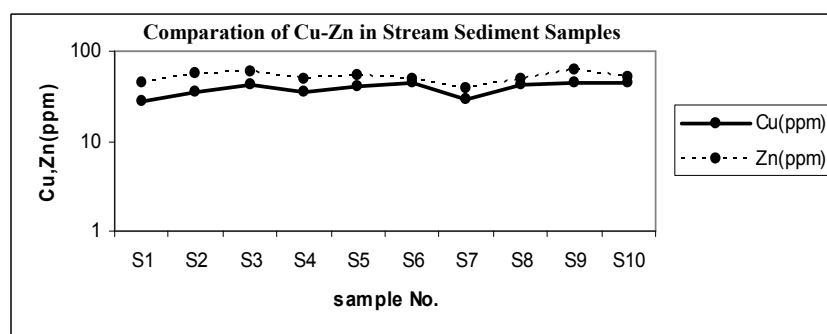
محدوده مورد مطالعه در $34^{\circ} 48' 58''$ و $58^{\circ} 32' 23''$ طول شرقی و $35^{\circ} 54' 01''$ و $35^{\circ} 51' 11''$ عرض شمالی و در گوشه شمال غربی ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ کدکن خراسان رضوی در زون سبزوار واقع شده است. این ناحیه بخشی از بلندی‌های شمال غرب کدکن بوده و روند شمال غرب - جنوب شرق دارد. با توجه به شواهد موجود و بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد که منطقه ارغش مربوط به فرورانش حاشیه خرد قاره‌هایی باشد که در ائوسن در ایران مرکزی به وقوع پیوسته است. از اهداف این مطالعه بررسی ارتباط نتایج ژئوشیمی و کانی‌سازی با هاله‌های آلتراسیونی و توده‌های نفوذی و تهیه نقشه‌های مربوطه در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ در منطقه مورد مطالعه است. به این منظور طی پیمایش‌های صحرایی در منطقه حدود ۱۷ نمونه از زون‌های کانی‌سازی و آلتراسیون به روش خردسنگی (chip composite) برای کشف هاله‌های اولیه عناصر و ۱۰ نمونه رسوب رودخانه‌ای به منظور مطالعه هاله‌های ثانویه برداشت شد. آنالیز این نمونه‌ها به روش اسپکترومتری جذب اتم (AAS) در آزمایشگاه شیمی تجزیه دانشگاه فردوسی مشهد انجام گردید.

ژئوشیمی رسوبات رودخانه‌ای

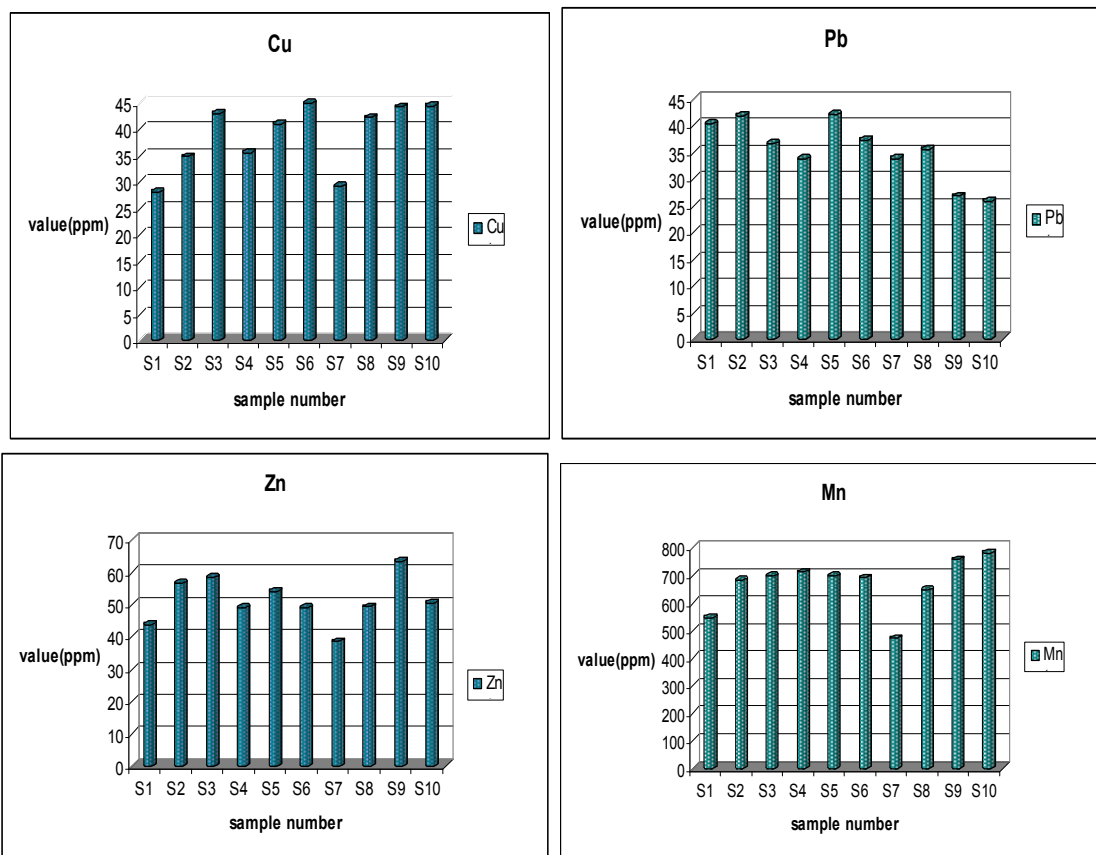
یکی از روش های بررسی هاله های ثانویه بررسی رسوبات آبراهه ای می باشد. در این پروژه نیز از روش بررسی هاله های ثانویه عناصر در رسوبات آبراهه ای برای یافتن کانی سازی های احتمالی استفاده شده است. با در نظر گرفتن رخنمون توده های نفوذی، نقشه آلتراسیون، کانی سازی و شبکه بندی آبراهه ای تصاویر گوگل (مقیاس ۱:۱۰۰۰) نقاط مناسب برای برداشت رسوبات رودخانه ای انتخاب شد و سپس طی بازدید صحرایی نمونه هایی با وزن تقریبی ۲ کیلوگرم از عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری برداشت گردید. نمونه های جمع آوری شده غربال شده و رسوبات ریزتر از ۸۰ مش (۲.۵ فی معادل 0.177 mm) برای آنالیز AAS جدایش گردید. بر اساس نتایج تجزیه این رسوبات عنصر مس در چند نقطه آنومالی نشان داده است، که بالاترین میزان آن به ppm ۴۴/۹ می رسد (شکل ۳). سنگ های بالادست در این نمونه از نوع حدواسط با ترکیب هورنبلند مونزودیوریت پورفیری و کوارتز هورنبلند دیوریت پورفیری است. همچنین بالاترین مقدار روی در نمونه های رسوب رودخانه ای منطقه به ppm ۶۳/۵ می رسد (شکل ۳)، که واحدهای بالادست نمونه مذکور، از جنس هورنبلند مونزوسینیت پورفیری می باشد. بیشترین میزان آنومالی این دو عنصر مربوط به زون آلتراسیون کربنات-پروپیلیتیک، سریسیتیک-آرژیلیک و پروپیلیتیک-آرژیلیک می باشد. دو عنصر Cu و Zn آنومالی و همبستگی نسبی با یکدیگر نشان می دهند (شکل ۲). همبستگی خطی معمولاً رابطه ژنتیکی و کانی زایی دو عنصر را نسبت به یکدیگر نشان می دهد. وجود همبستگی بیشتر بین این عناصر در رسوبات شاید به دلیل شستشوی همزمان این عناصر با یکدیگر و تنشست توسط آبراهه ها در محیط های مناسب رسوبگذاری باشد، در صورتی که در رخنمون های سنگی عمل جابجایی عناصر به کندی صورت می گیرد. در نواحی مجاور منطقه مورد مطالعه در رسوبات رودخانه ای جنوب غرب ریگی آنومالی مس و روی به ترتیب به ppm ۶۹ و ppm ۱۴۷ می رسد. همچنین میزان آرسنیک در رسوبات رودخانه ای منطقه شرق ارغش به ppb ۱۱۶ و میزان طلا به ppb ۱۳ می رسد. عناصر سرب، نقره و منگنز مقادیری در حد زمینه در رسوبات منطقه نشان می دهند.



شکل ۱. نقشه پراکنندگی نمونه های ژئوشیمی و مقادیر عنصر مس در نمونه های آبراهه ای منطقه



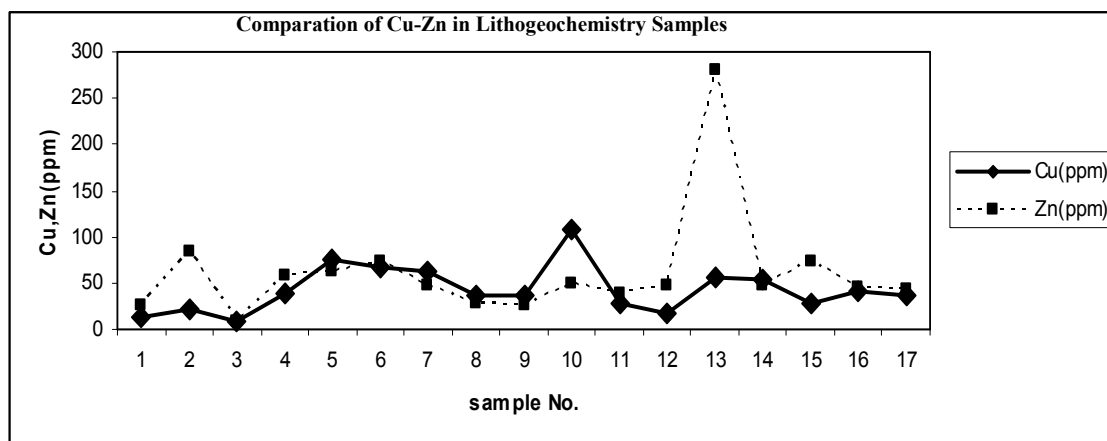
شکل ۲. رابطه مستقیم Cu- Zn در نمونه های رسوب آبراهه ای منطقه



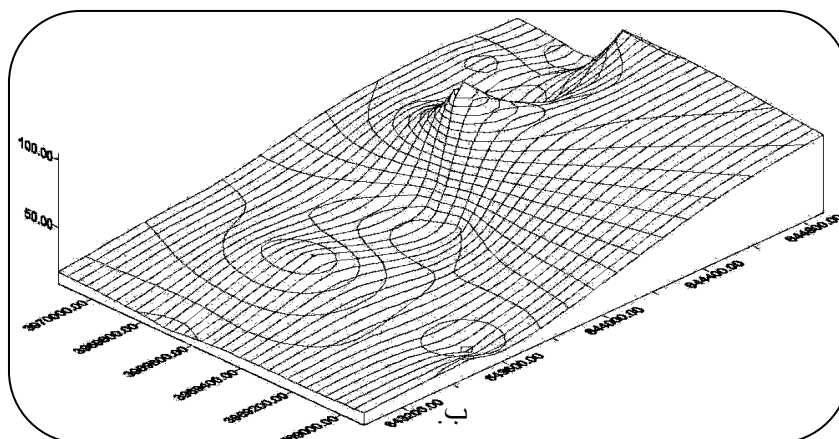
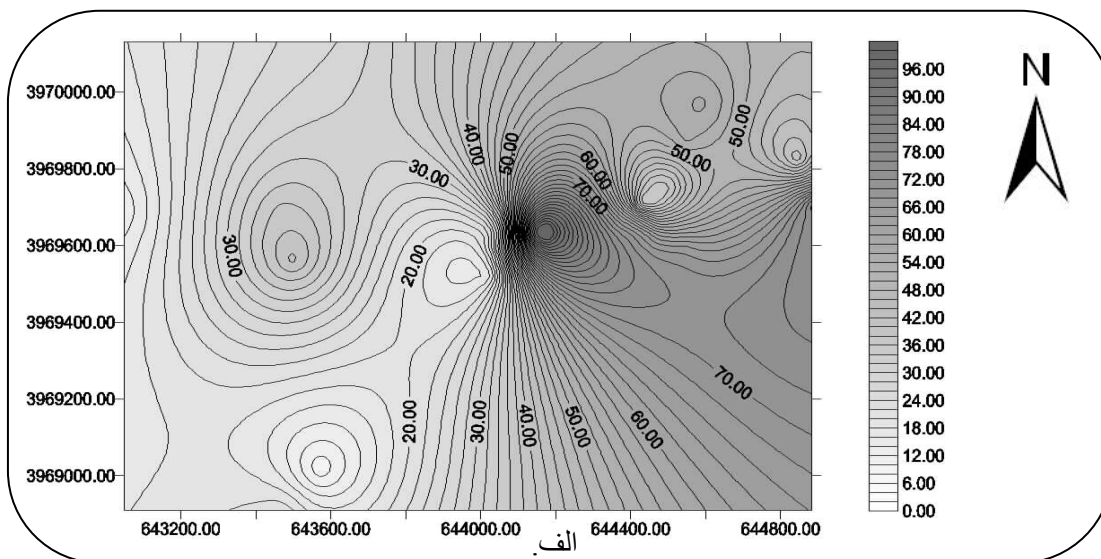
شکل ۳. مقادیر عناصر Cu, Zn, Pb, Mn در نمونه های رسوب رودخانه ای منطقه شرق ارغش

ژئوشیمی نمونه های سنگی

به منظور اندازه گیری میزان عناصر معرف در کانی سازی مس پورفیری (Cu, Pb, Zn, Ag, Mn) نمونه برداری از زون های آلتراسیونی، نقاط کانی سازی و ترانشه ها به روش خرده سنگی (chip composite) انجام شد. این نمونه ها پس از خردایش و نرمایش تا کسر ۲۰۰ مش و همگن سازی، به روش AAS آنالیز شدند. بالاترین مقادیر مس روی به ترتیب $10.8/4$ ppm و $2.81/4$ ppm است (شکل ۴). ناهنجاری ها به طور عمده منطبق بر واحدهای هورنبلند دیوریت پورفیری و هورنبلند مونزودیوریت پورفیری در منطقه است. در جدول ۱ میزان متوسط عناصر فوق در پوسته قاره ای فوقانی و در سنگ های اسیدی و حدواسط نشان داده شده است.

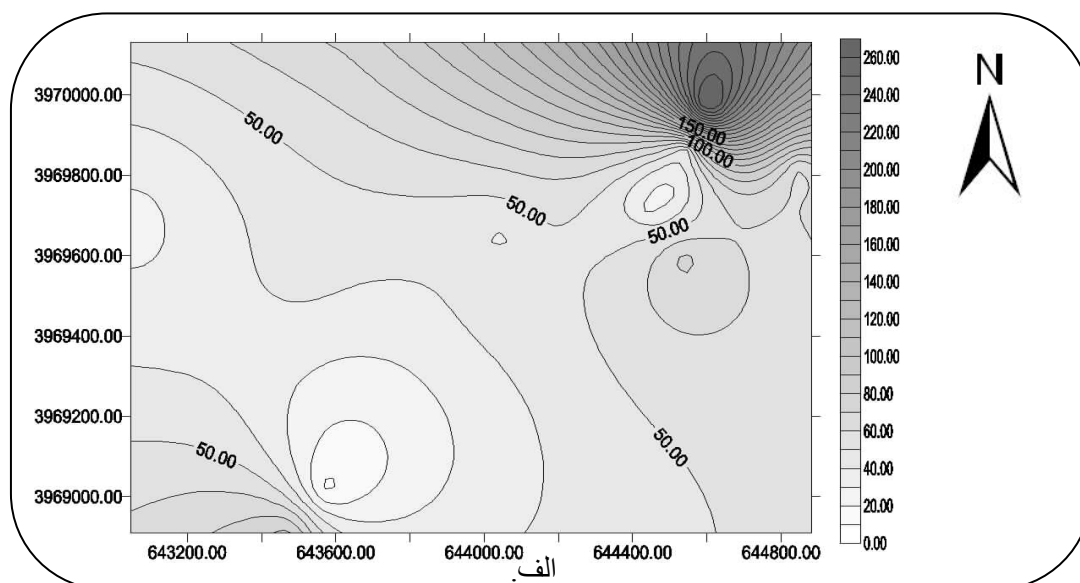


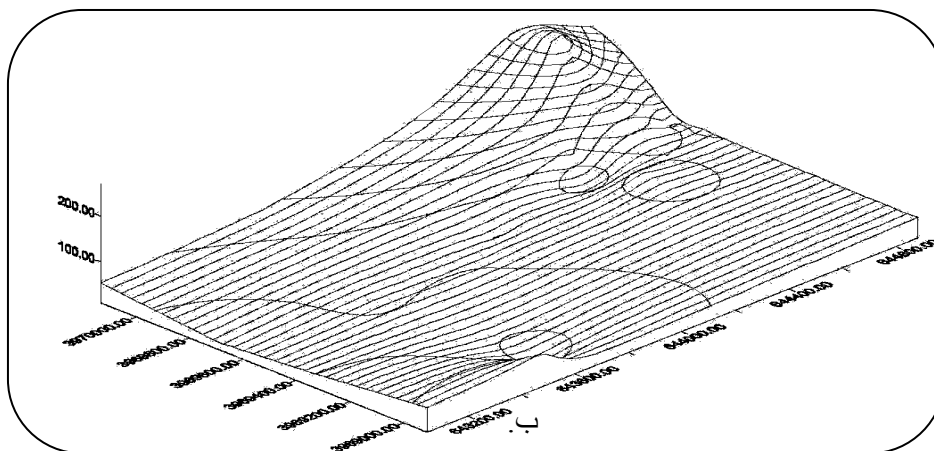
شکل ۴. رابطه مستقیم Cu- Zn در نمونه های خرده سنگی منطقه



شکل ۵. الف) نقشه کانتوری پراکنگی مس در نمونه‌های خرده‌سنگی

ب) نقشه سه بعدی پراکنگی مس در نمونه‌های خرده‌سنگی





شکل ۶. الف) نقشه کانتوری پراکنده‌گی روی در نمونه‌های خرده‌سنگی

ب) نقشه سه بعدی پراکنده‌گی روی در نمونه‌های خرده‌سنگی

Elements	Acid & Intermediate Rocks	Upper continental crust(T&M1995)	Upper continental crust(W1995)
Cu(ppm)	10-30	14.3	25
Zn(ppm)	40-60	52	71
Pb(ppm)	10-30	17	20
Mn(ppm)	600-950	527	600
Au(ppb)	3	—	1.8
Ag(ppb)	0.1-0.5	55	50

Data sources: W1995=Wedepohl(1995); T&M1995=Taylor and McLennan(1995)

جدول ۱. فراوانی عناصر اصلی و فرعی در سنگ‌های اسیدی و حد واسط و در پوسته قاره‌ای فوقانی

کانی‌سازی

در کانسارهای پورفیری، کانی‌سازی مستقیماً با کانی‌شناسی آن در ارتباط می‌باشد (Simon, 2000). در محدوده مورد مطالعه کانی‌سازی به دو صورت فلزی و غیر فلزی به دو شکل تأخیری (رگه‌ای) و همزمان (پراکنده) صورت گرفته است. کانی‌سازی همزمان به صورت افشان در متن اکثر سنگ‌های نیمه عمیق منطقه رخ داده و عمدتاً شامل پیریت و مگنتیت است. نسل دوم کانی‌سازی بیشتر به صورت رگه‌ای با روند شمال شرقی-جنوب غربی، در زون‌های گسل‌خورده دیده می‌شود. این رگه‌ها عمدتاً شامل کلسیت و کوارتز است که در بخش‌های سطحی به هماتیت و لیمونیت تبدیل شده است. عمده گسترده‌گی کانی‌سازی فلزی در جنوب منطقه بوده و به سمت شمال از شدت آن کاسته می‌شود. کانی‌سولفیدی همراه عمدتاً پیریت و به مقدار کمتر کالکوپیریت است، که در قسمت‌هایی بر اثر اکسیداسیون کانی‌هایی چون کالکوپیریت، کانی‌بورنیت با رنگ الوان تشکیل شده است. بر اساس شواهد صحرائی و مطالعات آزمایشگاهی، کانی‌سازی فلزی در منطقه به صورت سین‌ژنتیک عمدتاً در زون آلتراسیون کربنات-پروپیلیتیک رخ داده است. ترکیب سنگ‌منشاء کانی‌سازی‌های اخیر در محدوده مونزدیوریت تا آندزیت قرار می‌گیرد. کانی‌های ثانویه از قبیل اکسیدهای آهن به فراوانی بخصوص در بخش‌های سطحی دیده می‌شود. از جمله این کانی‌ها هماتیت، لیمونیت و به میزان کمتر گوتیت است. پیریت بیشترین گسترش را در بین کانی‌های فلزی در مرحله اولیه کانی‌سازی دارد و اولین کانی‌سولفیدی تشکیل شده در این مرحله است. اکسیداسیون پیریت در مناطق سطحی سبب تشکیل اکسیدهای آهن به ویژه هماتیت در منطقه شده است. هماتیت حاصل از هوازده‌گی سبب تغییر رنگ کلی سنگ‌های منطقه به ویژه در زون پروپیلیتیک-آرژیلیک و کربنات-پروپیلیتیک شده است. در مقیاس میکروسکوپی و ماکروسکوپی، هماتیت عموماً به صورت پراکنده و رگه‌ای مشاهده می‌شود. کانه اصلی مس در منطقه کالکوپیریت است که دارای گسترش کمتری نسبت به پیریت می‌باشد. کالکوپیریت به صورت پراکنده در متن سنگ همراه با پیریت دیده می‌شود. نسبت‌های کانی‌سازی پیریت-کالکوپیریت در سیستم‌های پورفیری به نوع سنگ و زون‌های آلتراسیونی که آن را احاطه می‌کند وابسته هستند (Waterman et al, 1975).

هواز دگی	هیدرو ترمال	کانی ها
	—————	پیریت
	—	بورنیت
	—————	کالکوپریت
—————	—————	کوارتز
—————	—————	کلسیت
	—————	کلریت
	سریسیت
	کانولینیت
—————		هماتیت
.....		گوئیت
—————		لیمونیت

شکل ۷. توالی پاراژنتیک کانی های اولیه و ثانویه در منطقه شرق ارغش (راست به چپ)

نتیجه گیری

با توجه به فقیر بودن منطقه از عنصر مولیبدن و آنومالی مس و آنومالی نسبی طلا در مناطق مجاور و وجود معدن طلای ارغش در نزدیکی منطقه مورد مطالعه می توان نوع کانی سازی در منطقه را در گروه کانسارهای Cu, Au از نوع پورفیری طبقه بندی نمود.

مطالعات ژئوشیمی صورت گرفته بر روی رسوبات آبراهه ای و نمونه های سنگی مؤید بی هنجاری عناصر مس و روی در بخش میانی و شمال شرقی منطقه است. مقایسه الگوی کانی سازی و آلتراسیون در منطقه و همچنین بررسی هاله های ژئوشیمی اولیه و ثانویه نیز شباهت های زیادی را با سیستم های کانی سازی پورفیری نوع Cu- Au نشان می دهد.

منابع

- سازمان زمین شناسی، ۱۹۹۶، پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای رسوبات رودخانه ای سمنان - کاشمر.

- سایت سازمان صنایع و معادن خراسان رضوی <http://gology.khindmine.ir>

- سایت سازمان زمین شناسی-منطقه شمال شرق <http://www.gsinet.ir>

-Simon, G., Kesler, S. E., Essene, E. J., 2000, Gold in porphyry copper deposits: Experimental determination of the distribution of gold in the Cu-Fe-S system at 400°C to 700°C, *Economic Geology*, v. 95, p. 259-270.

- Waterman, G. C., Hamilton, R. L., 1975, The Sar Cheshmeh porphyry copper deposit, *Economic Geology*, v.70,no.3, p. 568-576.

- Telor SR, McLennan SM (1995) The geological evolution of the continental Crust. *Revs of Geophys*, v33, pp241-265

- Wedepohl KH (1995) The composition of the continental crust. *Geoch Cosmoch Acta*, v59, pp 1217-1232