



## کانی سازی و اکتشافات ژئوشیمیایی در غرب منطقه معدنی ارغش، با نگرشی بر اکتشاف مس، سرب و روی رگه‌ای

خلیلی، لیلی<sup>۱\*</sup> - کریم‌پور، محمد حسن<sup>۲</sup> - ملک زاده، آزاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

leilikhalili@gmail.com

### چکیده

محدوده مورد مطالعه در غرب منطقه معدنی ارغش قرار گرفته است. ترکیب کلی توده‌های نفوذی منطقه دیوریت تا گرانودیوریت است. زون‌های آلتراسیون شامل پروپلیتیک، سیلیسی، آرژیلیکی، سرسیتی و کربناتی است. در منطقه مورد مطالعه کانی‌سازی شامل کانی‌سازی رگه‌ای و افشان است. کانی‌سازی رگه‌ای در ارتباط با زون گسلی بوده و شامل پیریت، مگنتیت، اسفالریت، گالن، کلسیت و کوارتز است. کانی‌سازی افشان شامل کانی‌های پیریت، کالکوپیریت و مگنتیت است. هوازدگی کانی‌های سولفیدی اولیه سبب تشکیل مقادیر سطحی زیادی از کانی‌های سوپرژن مانند مالاکیت، آزوریت، لیمونیت، هماتیت و گوتیت شده است. اکتشافات ژئوشیمیایی بر مبنای رسوبات رودخانه‌ای و ژئوشیمی سنگ مورد بررسی قرار گرفت و مقادیر عناصر Zn, Cu Pb, Mo, Sb, Fe اندازه‌گیری شد. برای رسوبات رودخانه‌ای بالاترین میزان مس ۷۱ ppm، سرب ۴۷ ppm، روی ۱۵۵ ppm، آنتیموان ۳۱ ppm، آهن ۲۱۰۰۰ ppm و مولیبدن کمتر از ۱ ppm است. برای نمونه‌های سنگی بالاترین مقادیر اندازه‌گیری شده مس ۲۱۰۰۰ ppm، سرب ۱۹۰۰۰ ppm، روی ۱۴۰۰۰ ppm، آنتیموان ۵۲۲ ppm، آهن ۵۴۰۰۰ ppm و مولیبدن کمتر از ۱ ppm می‌باشد. وجود توده‌های نفوذی و نیمه نفوذی با ترکیب اسیدی تا حد واسط، وجود آلتراسیون‌های پروپلیتیک، آرژیلیک، سیلیسی، سرسیتی و کربناتی مرتبط با این توده‌ها، وجود کانی‌سازی در زون‌های گسلی و کانی‌سازی افشان در منطقه ارغش نشان‌دهنده کانی‌سازی رگه‌ای مرتبط با سیستم مس پورفیری است.

### Mineralization and Geochemical Exploration in Weast of Arghash Mine, Neshabour, With Attention to Exploration of Cu,Pb and Zn vien type Mineralization

Khalili, L., Karimpour, M. H, & Malekzadeh, A.

Department, of Geology, Ferdowsi University of Mashhad Iran

### Abstract

The study area is located in weast of Arghash mine. Totale composition Intrusive bodies is diorite until granodiorite. Alteration zones consists of, propylitic, sericitic, argillic, silicified and carbonate zones. In this erea mineralization consist of vein type and desseminated mineralization. vein type mineralization in relation with fault zones and consists of pyrite, magnetite, sphalerite, galena, calcite and quartz. desseminated mineralization consist of pyrite,

chalcopyrite and magnetite. from weathring of the hypogene mineral has generated hug surficial amounts of supergen mineral wiche of malachite, azurite, limonite, hematite and goethite. Geochemical Exploration in erea has done considered based on stream geochemical and litho geochemical and has measard value Cu, Pb, Zn, Sb, Mo, and Fe. in stream sediments maximum value of Cu ۷۱ ppm, Pb 47 ppm, Zn 155 ppm, Sb 31 ppm, Fe 100000 ppm and Mo <1 ppm. in litho samples are value Cu 21000 ppm, Pb 19000 ppm, Zn 14000 ppm, Sb 522 ppm, Fe 54000 ppm and Mo <1 ppm. presence of intrusive bodies and sub volcanic with acid until intermediate composition, presence propylitic, sericitic, argillic, silicified and carbonate alteration zones associate with vien type mineralisation in fault zones and disseminated mineralization in arghash erea indicate possible vein type mineralization in relation to copper porphyry system.

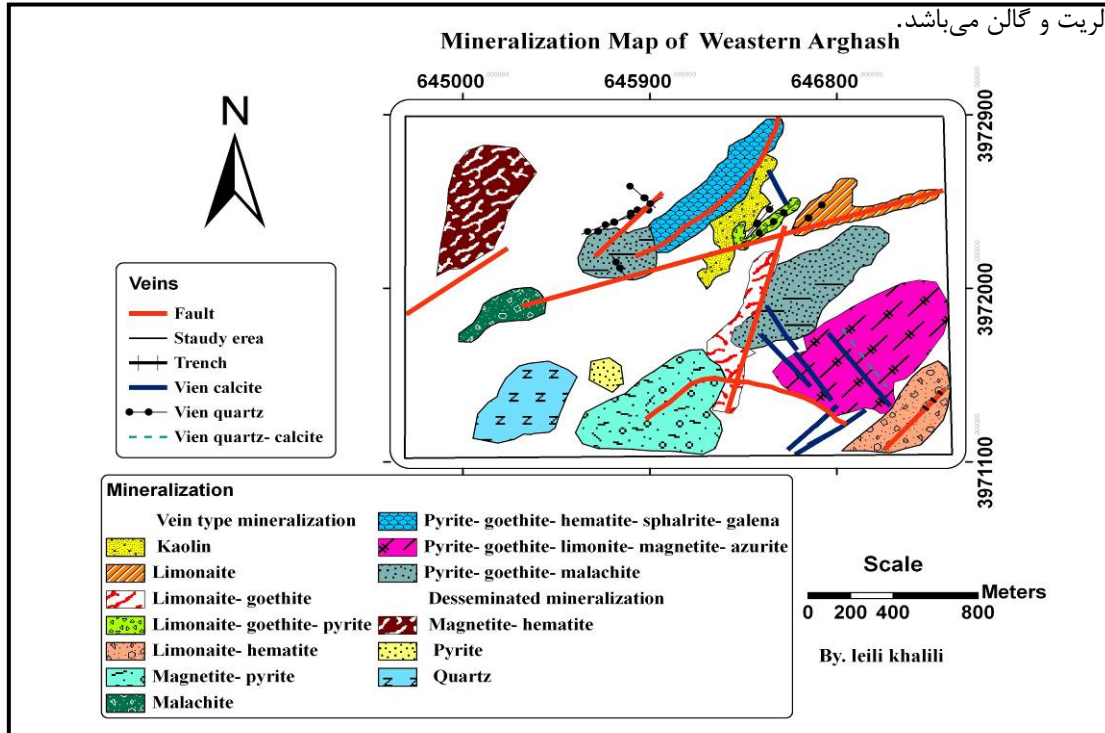
## مقدمه

محدوده مورد مطالعه به وسعت حدود  $5 \text{ km}^2$  در ۴۵ کیلومتری جنوب غربی شهرستان نیشابور قرار دارد که این منطقه در  $35^\circ 36' 35''$  تا  $35^\circ 37' 35''$  طول شرقی و  $35^\circ 53' 34''$  تا  $35^\circ 54' 19''$  عرض شمالی در شمال غرب نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن (نادری ۱۳۷۷) واقع شده است. توده‌های نفوذی منطقه شامل دیوریت، مونزودیوریت، مونزونیت، گرانیت، گرانودیوریت و گرانیت آلکالن است، زون‌های آلتراسیون شامل زون پروپلیتیک، سیلیسی، آرژیلیکی، سرسیتی و کربناتی می‌باشد. در این منطقه تاکنون کار ژئوشیمیایی صورت نگرفته است تنها در سال ۱۳۷۳ شرکت جیانگسی چین با همکاری سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران به صورت ناحیه‌ای اقدام به برداشت رسوبات رودخانه‌ای ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن نمود که باعث شناسایی این کانسار شد. از دیگر کارهای انجام شده در این منطقه می‌توان به اکتشافات نیمه تفضیلی ژئوشیمیایی طلای منطقه ارغش اشاره کرد (کوثری و کره ای ۱۳۷۷، محمدی و عامری ۱۳۸۶) از اهداف این مطالعه بررسی ارتباط نتایج ژئوشیمی و کانی‌سازی با هاله‌های آلتراسیون و توده‌های نفوذی منطقه است. به منظور مطالعات مینرالوگرافی، برای تعیین وضعیت کانی‌سازی و تعیین پاراژنز کانی‌ها طی عملیات صحرائی از نقاط کانی‌سازی نمونه برداری شد و ۸ نمونه بلوک صیقلی برای مطالعات آزمایشگاهی تهیه شد، همچنین ۲۲ نمونه از زون کانی‌سازی، آلتراسیون و ترانشه‌ها به روش خرده سنگی برای کشف هاله‌های اولیه و ۸ نمونه رسوب آبراهه‌ای برای مطالعه هاله‌های ثانویه برداشت شد که نمونه‌های برداشت شده پس از خردایش و نمایش به روش اسپکترومتر جذب اتمی (AAS) برای عناصر مس، سرب، روی، مولیبدن، آنتیموان و آهن آنالیز شدند.

## کانی‌سازی

در ناحیه معدنی ارغش گسل‌های متعددی وجود دارد که این گسل‌ها دارای روند اصلی شرقی- غربی هستند، روند این گسل‌ها از روند اصلی گسل درونه در جنوب منطقه با روند شرقی- غربی و تکنار در شمال با روند شمال غرب- جنوب شرق تبعیت می‌کنند. رگه‌های سیلیس و کلسیت در این منطقه در امتداد گسل‌ها هستند، بنابراین شکل‌گیری رگه‌های موجود در ارتباط نزدیک با فعالیت گسل‌ها می‌باشد. در این منطقه نفوذ توده‌های گرانیتوئیدی به درون سنگ‌های آتشفشانی ائوسن و سیالات ماگمایی و گرمابی حاصل از آن باعث دگرسانی در سنگ‌های گرانیتوئیدی و سنگ‌های میزبان گشته است. به دلیل عواملی همچون حجم محلول‌های ماگمایی و گرمابی، میزان ساختمان‌های اولیه و ثانویه موجود، سیالات هیدروترمالی حاصل از تفریق ماگما که غنی از مواد معدنی بوده‌اند به درون شکستگی‌های مزبور تزریق شده‌اند. برداشت‌های صحرائی، مطالعات سنگ‌شناسی و مقاطع صیقلی پدیده‌ی کانی‌سازی در سطح منطقه را در ارتباط با فعالیت محلول‌های هیدروترمال معرفی می‌کند. کانی‌سازی در منطقه به دو صورت کانی‌سازی رگه‌ای و افشان مشاهده می‌شود. کانی‌سازی افشان شامل کانی‌های پیریت، کالکوپیریت و مگنتیت است (شکل ۱). توده‌ی کوارتز مونزونیت پورفیری در جنوب شرق منطقه دارای حدود ۲ درصد کانی‌سازی مگنتیت به صورت افشان است، این توده

متحمل آلتراسیون پروپلئیک شده است، توده‌ی هورنبلند دیوریت پورفیری با آلتراسیون پروپلئیک در شمال منطقه دارای کانی‌سازی پیریت به میزان ۱ درصد است. اندازه‌ی دانه‌های پیریت و مگنتیت در حدود ۰/۱ میلی‌متر می‌باشد. کانی‌سازی رگه‌ای اکثراً در زون‌های گسلی همراه با رگه‌های کوارتز و کلسیت است (شکل ۱) که در سطح اکثراً به هماتیت و لیمونیت تبدیل شده‌اند. این رگه‌ها عموماً از روند اصلی گسل‌های منطقه پیروی می‌کنند. طول تقریبی این رگه‌ها بین ۵۰ تا ۶۰ متر و عرض ۱ تا ۱/۵ متر می‌باشد. مهم‌ترین کانی‌های این کانی‌سازی شامل مگنتیت، پیریت، اسفالریت و گالن می‌باشد.



شکل ۱- نقشه کانی‌سازی غرب منطقه معدنی ارغش

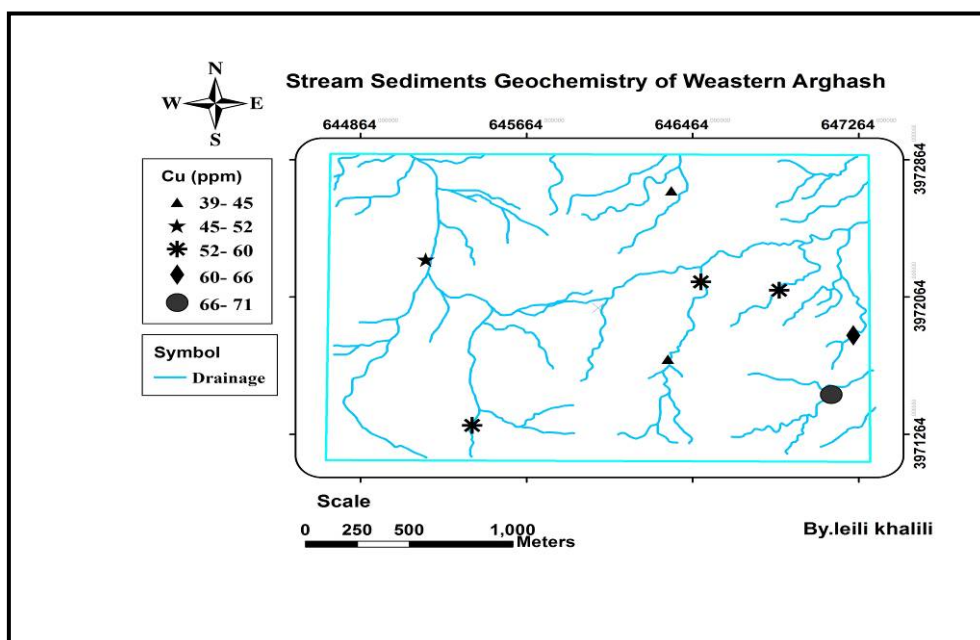
سوپرژن Supergen	کانی‌سازی اولیه Hypogene		کانی‌ها
	رگه‌ای Vein type	افشان Desseminated	
			پیریت
			کالکوپیریت
			مگنتیت
			اسفالریت
			گالن
			کوارتز
			کلسیت
			کانولونیت
			کلریت
			هماتیت
			گوتیت
			لیمونیت
			آزوریت
			مالاکیت

شکل ۲- توالی پاراژنزی کانی‌های غرب منطقه معدنی ارغش

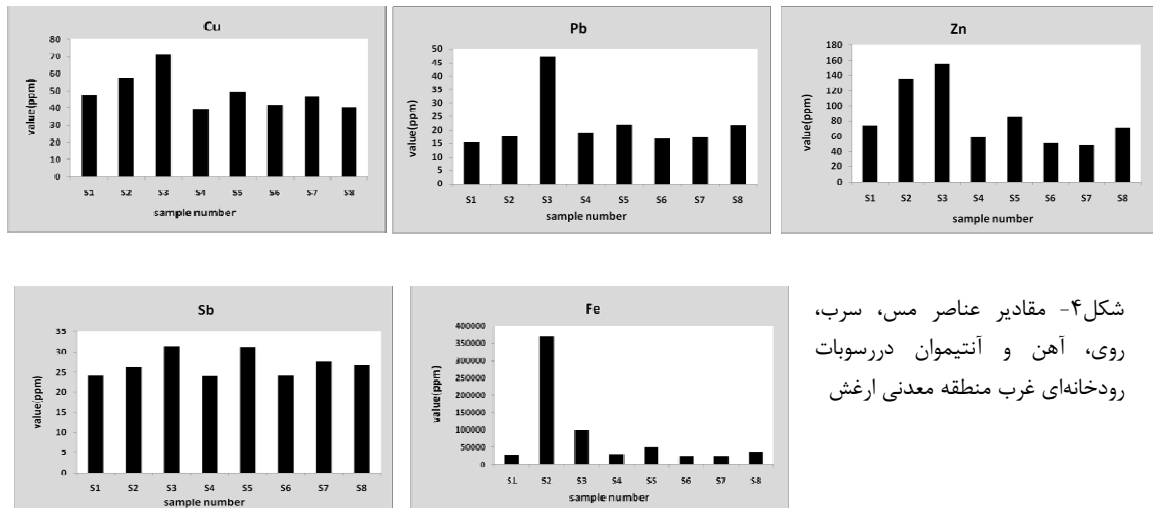
بالاترین میزان کانی سازی در جنوب شرق منطقه و در رگه های کوارتز مشاهده می شود که این رگه دارای حدود ۱۵ درصد کانی سازی پیریت و مگنتیت است. کانی باطله همراه با این نوع کانی سازی ها کوارتز و کلسیت است. اندازه طول رگچه ها متفاوت و عرض آنها بین 0/4 - 0/1 میلی متر متغیر است. کانی های هیپوزن در سطح هوازده شده و کانی های ثانویه مانند هماتیت، گوتیت، مالاکیت و آزوریت را به وجود می آورند. توالی پاراژنتیکی کانی ها در شکل ۲ آورده شده است

### ژئوشیمی رسوبات آبراهه های

نقاط مناسب برای برداشت نمونه های رسوب رودخانه ای در منطقه غرب ارغش بر اساس شبکه آبراهه های تصاویر google earth و تصاویر ماهواره ای پردازش شده انتخاب گردید (شکل ۳). در انتخاب نقاط نمونه برداری سعی شد تا با کمترین تعداد بتوان بهترین نتیجه را از ژئوشیمی بالادست به دست آورد. تعداد ۸ نمونه رسوب آبراهه ای به وزن تقریبی حدود ۵ کیلوگرم از عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری رسوبات کف آبراهه ای طی عملیات صحرائی برداشت شد. موقعیت نمونه ها در شکل ۵ نشان داده شده است. نمونه های جمع آوری شده غربال شده و ذرات عبوری از الک ۸۰ مش (۲/۵ فی معادل 0/171 mm) جمع آوری و تا مرز ۲۰۰ مش نمایش و سپس پودر حاصل برای دستگاه AAS آماده سازی شد. طبق نتایج آنالیز میزان مس 71 ppm، سرب 47 ppm، روی 155 ppm، آنتیموان 31 ppm و آهن 100000 ppm اندازه گیری شد، میزان مولیبدن در تمام نمونه ها کمتر از 1 ppm می باشد (شکل ۴). بالاترین میزان مس در جنوب شرق منطقه و مربوط به توده سینوگرانیت است



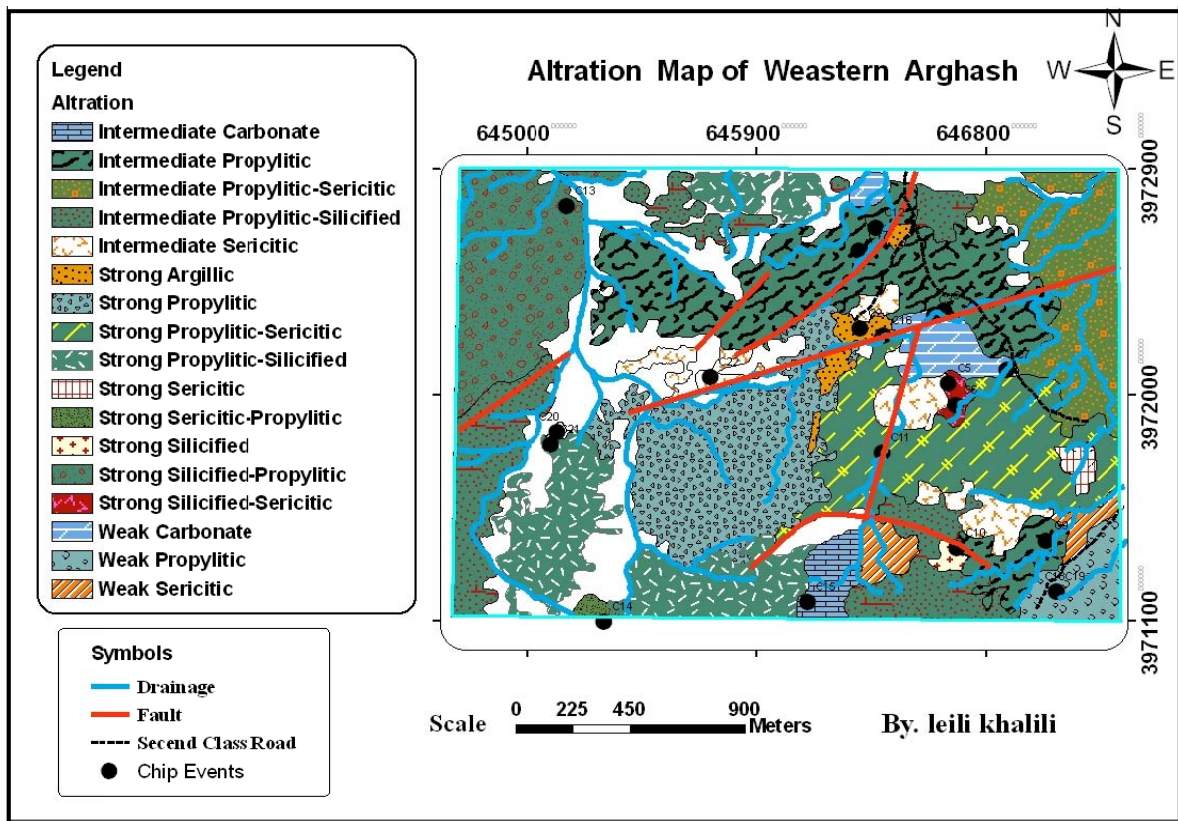
شکل ۳- محل برداشت رسوبات رودخانه ای و آنومالی مس در غرب منطقه معدنی ارغش



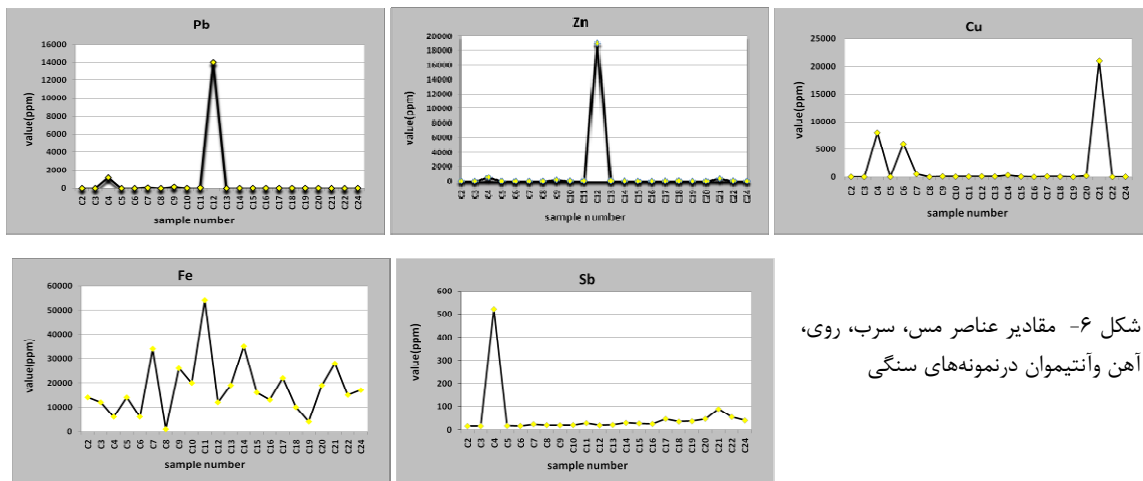
شکل ۴- مقادیر عناصر مس، سرب، روی، آهن و آنتیموان در رسوبات رودخانه‌ای غرب منطقه معدنی ارغش

### ژئوشیمی نمونه‌های سنگی

نمونه‌برداری از زون‌های آلتراسیون، نقاط کانی‌سازی و ترانشه‌ها به روش خرده سنگی (Chip composite) به تعداد ۲۲ نمونه انجام شد (شکل ۵). این نمونه‌ها پس از خردایش و نرمایش تا کسر ۲۰۰ مش و همگن‌سازی برای دستگاه AAS و برای عناصر مس، سرب، روی، آهن، مولیبدن و آنتیموان آنالیز شدند و بالاترین مقادیر اندازه‌گیری شده برای عناصر مس 21000 ppm، سرب 19000 ppm، روی 14000 ppm، آنتیموان 522 ppm، آهن 54000 ppm و مولیبدن کمتر از 1ppm اندازه‌گیری شد. (شکل ۶). بالاترین مقدار مس 21000 ppm، مربوط به توده هورنبلند دیوریت پورفیری است که در جنوب غرب منطقه رخمون دارد و دارای آلتراسیون پروپلیتیک-سیلیسی است. بالاترین مقدار سرب 19000 ppm و روی 14000 ppm، مربوط به توده هورنبلند دیوریت پورفیری در شمال منطقه است که در آن محل کانی‌سازی به صورت رگه‌ای و در ارتباط با زون گسلی است که دارای آلتراسیون پروپلیتیک-سیلیسی است، آنتیموان در شرق منطقه آنومالی نشان می‌دهد و مقدار این آنومالی ۵۲۲ ppm است که در ارتباط با رگه کوارتز و اکسید آهن است. آهن در مرکز منطقه آنومالی نشان می‌دهد که این آنومالی مربوط به زون گسلی است.



شکل ۵- محل برداشت نمونه‌های ژئوشیمی سنگی در غرب منطقه معدنی ارغش



شکل ۶- مقادیر عناصر مس، سرب، روی، آهن و آنتیموان در نمونه‌های سنگی

### نتیجه گیری

بر اساس مطالعات صحرایی و پترگرافی توده‌های نفوذی منطقه شامل دیوریت پورفیری، مونزودیوریت پورفیری، مونزویت پورفیری، مونزوگرانیت، گرانودیوریت، گرانیت، سینوگرانیت و آلکالی گرانیت می‌باشد. زون‌های آلتراسیون شامل، پروپلیتیک، آرژیلیک، سیلیسی، سرسیتی و کربناتی است. کانی سازی در منطقه به صورت رگه‌ای و افشان است. اکتشافات ژئوشیمیایی در منطقه بر مبنای رسوبات رودخانه‌ای و ژئوشیمی سنگ مورد بررسی قرار گرفت و مقادیر عناصر Zn, Cu, Pb, Mo, Sb, Fe اندازه‌گیری شد. برای رسوبات رودخانه‌ای بالاترین میزان مس ۷۱ ppm، سرب ۴۷ ppm، روی ۱۵۵ ppm، آنتیموان ۳۱ ppm، آهن ۱۰۰۰۰۰ ppm و مولیبدن کمتر از ۱ ppm است. این مقادیر با توده سینوگرانیت و آلتراسیون پروپلیتیک - سرسیتی در ارتباط هستند. در نمونه‌های سنگی بالاترین مقدار

مس 21000 ppm، مربوط به توده هورنبلند دیوریت پورفیری است که در جنوب غرب منطقه مشاهده می‌شود و دارای آلتراسیون پروپلیتیک- سیلیسی است. بالاترین مقدار سرب 19000 ppm و روی 14000 ppm، مربوط به توده هورنبلند دیوریت پورفیری در شمال منطقه است که در آن محل کانی‌سازی به صورت رگه‌ای و مرتبط با زون گسلی است که دارای آلتراسیون پروپلیتیک- سیلیسی می‌باشد، آنتیموان در شرق منطقه آنومالی نشان می‌دهد که مقدار این آنومالی 522ppm و در ارتباط با رگه کوارتز دارای اکسید آهن است. آهن در مرکز منطقه و در ارتباط با زون گسلی و توده مونزوگرانیت آنومالی نشان می‌دهد. وجود توده‌های نفوذی و نیمه نفوذی اسیدی تا حد واسط، وجود آلتراسیون‌های پروپلیتیک، آرژیلیک، سیلیسی، سرسیتی و کربناتی مرتبط با این توده‌ها، وجود کانی‌سازی در زون‌های گسلی همچنین کانی‌سازی افشان در منطقه ارغش موید کانی‌سازی رگه‌ای مرتبط با سیستم مس پورفیری است.

### منابع

- نادری، ن. ترشیزیان، ه. نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن (۷۷۶۰) سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۳۷۷)
- سازمان زمین‌شناسی کشور، شرکت اکتشافات ژئوشیمیایی استان جیانکسی جمهوری خلق چین، گزارش عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی چهارگوش ۱:۱۰۰۰۰۰ نقشه کدکن، گزارش آنومالی‌های طلا و آنتیموان همراه - آرسنیک، تنگستن، جیوه و سزیم در منطقه (۱۹۹۲-۱۹۹۶).
- کوثری، س. کره‌ای، م ت، ۱۳۷۷. اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفضیلی منطقه ارغش (جنوب نیشابور). جلد اول و چهارم.
- محمدی، م ر، عامری، ع. ۱۳۸۶. گزارش عملیات ژئوفیزیک به روش IP و RS در منطقه ارغش.