



پetroگرافی، آلتراسیون و پذیرفتاری مغناطیسی توده‌های نفوذی شمال غرب ارغش (نیشابور)

اسماعیلی، منیره^{۱*} - کریم پور، محمد حسن^۲ - ملک زاده سفارودی، آزاده^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

Monesm_1362@yahoo.com

چکیده

منطقه مطالعاتی در شمال شرق روستای ارغش نیشابور در استان خراسان رضوی و در شمال غرب معدن طلای چشمه زرد واقع شده است. سنگ‌های منطقه از واحدهای عمیق تا نیمه عمیق با ترکیب اسیدی_ حدواسط تشکیل شده‌اند و شامل گرانودیوریت، مونزونیت، دیوریت و گرانیت هستند. این توده‌ها شدیداً دگرسان شده‌اند. زون‌های آلتراسیون شامل: پروپلیتیک، سرسیتیک، سیلیسی و آرژیلیک است. بالاترین مقدار پذیرفتاری مغناطیسی اندازه گیری شده دامنه- ای از $1348 \times 10^{-5} \text{SI}$ تا $3762 \times 10^{-5} \text{SI}$ نشان می‌دهند، که پس از مطالعات مینرالوگرافی این مقادیر بالا به کانی مگنتیت نسبت داده شده، در نتیجه توده‌های منطقه گرانیتوئیدهای نوع مگنتیت (سری I) هستند. نوع و شدت آلتراسیون‌ها در منطقه مطالعاتی، متعلق بودن توده‌های نفوذی به گرانیتوئیدهای نوع مگنتیت (سری I)، آنومالی مس در مناطق مجاور منطقه مطالعاتی و حضور کانی‌سازی طلا نوع رگه‌ای ارغش در زون فرورانش حاشیه قاره‌ای، احتمال وجود یک سیستم مس پورفیری را در این ناحیه قوت می‌بخشد.

Petrography, Alteration and Magnetic Susceptibility of Intrusive bodies in Nourth west of Aeghash, Neyshabour

Esmaili, M. Karimpour, M.H. Malekzadeh, A

Department, of Geology, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

Monesm_1362@yahoo.com

Abstract

The study area is located at northeast of Arghash village in the Khorasan Razavi province, northwest of Cheshme zard gold mine. The rocks of area composed of polotonic to subvolcanic units with acidic_ intermediate in composition. They consist of granodiorite, monzonite, diorite and granite. This bodies highly altered. Alteration zones are: porpylitic, sericitic, silicified and Argilic. The range of Magnetic Susceptibility of rocks is between $1348 \times 10^{-5} \text{SI}$ to $3762 \times 10^{-5} \text{SI}$. Which is related to magnetite, based on mineralography study. The intrusive rokcs are magnetite seri(I-type) granitoids. Type and intensity of alteration zones in Study area, present of magnetite type granitoides (I-type), copper Anomaly in surrounded study area and present of vein-type gold mineralization of Arghash . suggested formation of porphyry copper system in this area.

مقدمه

منطقه‌ی مورد مطالعه در $53^{\circ} 41' 58'' - 58^{\circ} 41' 58''$ طول شرقی و $35^{\circ} 56' 23'' - 35^{\circ} 58' 07''$ عرض شمالی قرار دارد. این منطقه در شمال شرق روستای ارغش نیشابور قرار داشته و در شمال غرب معدن طلای چشمه زرد واقع شده است. ناحیه معدنی ارغش در محدوده‌ی شمال غرب ورقه‌ی کدکن قرار گرفته است (نادری، ۱۳۷۷). از نظر ساختاری در شمال زون ایران مرکزی واقع شده و به طور جزئی تر، در واحد ژئوتکتیکی سبزواری قرار گرفته است. این ناحیه برای

اولین بار توسط سازمان زمین‌شناسی کشور و شرکت اکتشافات ژئوشیمیایی استان جیانکسی جمهوری خلق چین در سال‌های ۱۹۹۲-۱۹۹۶ مورد توجه قرار گرفته و تحت عنوان منطقه‌ی پتانسیل‌دار طلا و آنتیموان جهت مطالعات نیمه - تفصیلی معرفی گردید. سپس سازمان زمین‌شناسی کشور ۵ محدوده‌ی طلا‌دار (کانسارهای ۱ تا ۵) و یک کانسار آنتیموان‌دار را در این ناحیه شناسایی کرد (سازمان زمین‌شناسی، ۱۳۷۶). بعدها پروژه‌های مختلف اکتشافی و زمین‌شناسی توسط سازمان زمین‌شناسی و شرکت‌های مختلف در این ناحیه اجرا گردید. در منطقه‌ی مورد مطالعه تا کنون مطالعات دقیق سنگ‌شناسی و ژئوشیمی صورت نگرفته است. با توجه به پردازش تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای (کریم پور، ۱۳۸۵)، وجود آلتراسیون شدید آرژیلیک در منطقه و آنومالی مس و سایر عناصر در مناطق مجاور (کریمی، غلامی، ۱۳۸۸)، لزوم مطالعات تفصیلی در منطقه به منظور بررسی وجود احتمالی سیستم مس‌پورفیری احساس گردید. هدف از این پروژه بررسی دقیق سنگ‌شناسی، آلتراسیون و پذیرفتاری مغناطیسی توده‌های نفوذی به منظور تفکیک دقیق آنها و تعیین زون‌های آلتراسیونی با نگرش بر پتانسیل اکتشافی مس پورفیری می‌باشد.

زمین‌شناسی

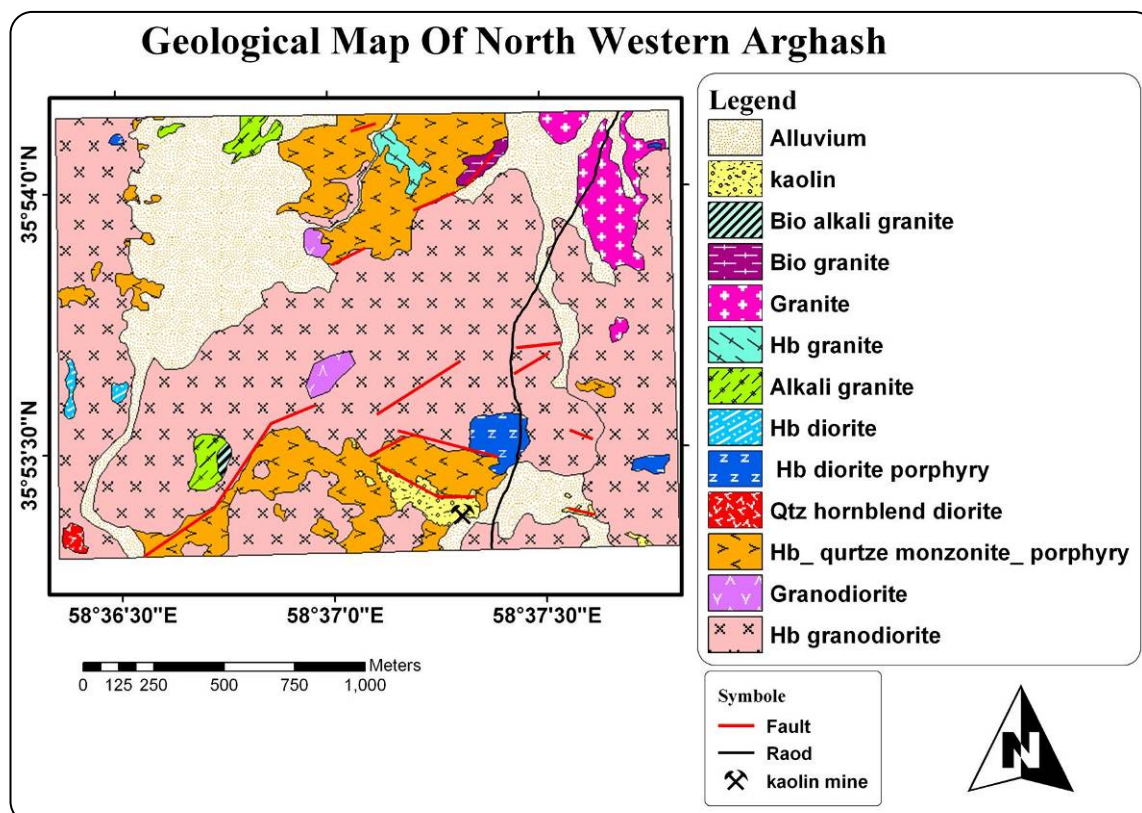
زون ایران مرکزی خود به سه واحد ژئوتکنیکی بلوک لوت در جنوب، زون تکنار و زون سبزواری تقسیم می‌شود (Stokilin, 1977). منطقه‌ی مطالعاتی در زون سبزواری قرار می‌گیرد. زون سبزواری برای واحد زمین‌شناسی بکار می‌رود که بین گسل بینالود در شمال و گسل ریوش در جنوب قرار گرفته است (Pilger, 1971). این زون شامل نوار آتشفشانی و مجموعه‌ی افیولیتی است. نوار آتشفشانی از سنگ‌های ولکانیکی و رسوبات عمیق دریا تشکیل شده و به موازات مجموعه‌ی افیولیتی در مرزهای شمالی و جنوبی زون کشیده شده است. ناحیه‌ی ارغش جزئی از نوار آتشفشانی زون سبزواری به شمار می‌رود همچنین تعدادی توده‌ی نفوذی که عمدتاً ترکیب حدواسط دارند و از نظر سنی جوان‌تر (الیگومیوسن؟) از واحد آتشفشانی می‌باشند به طور پراکنده در این واحد تزریق شده‌اند. با توجه به مشاهدات صحرایی و آزمایشگاهی توده‌های منطقه‌ی مورد مطالعه را واحدهای حدواسط - اسیدی عمیق تا نیمه عمیق تشکیل می‌دهند و می‌توان آنها را به چهار بخش تقسیم کرد (شکل ۱).

۱- توده‌های عمیق (الیگوسن؟) با ترکیب اسیدی در حد گرانودیوریت که توده‌های عمیق و نیمه عمیق مونزونیتی، گرانیتی و دیوریتی در آن نفوذ کرده‌اند. این توده‌ها خود به دو واحد هورنبلند گرانودیوریت و گرانودیوریت تقسیم شده حالت استوک داشته و بیشترین رخنمون را در منطقه نشان می‌دهند (شکل ۱). بافت غالب گرانولار می‌باشد همچنین بافت‌های زونینگ، پوئی‌کلیتیک، کنسرتال، آنتی‌پرتیت نیز در این توده‌ها مشاهد شده است. حاوی ۲۰-۲۵٪ کوارتز، ۳۵-۴۰٪ پلاژیوکلاز، ۱۵-۲۰٪ آلکالی فلدسپار و ۱۰-۱۵٪ هورنبلند هستند.

۲- توده‌های عمیق و نیمه عمیق در حد مونزونیت با ترکیب حدواسط که به صورت تلسکوپ‌ی در واحد گرانودیوریتی نفوذ کرده‌اند. این توده‌ها شامل واحد هورنبلند کوارتز مونزونیت پورفیری است که به صورت استوک با گسترش متوسط در شمال و جنوب رخنمون دارد (شکل ۱) و بافت غالب آن پورفیری می‌باشد. حاوی ۳۵-۴۰٪ فنوکریست است که ۱-۲٪ آن را کوارتز، ۲۵٪ فلدسپار، ۱۰٪ هورنبلند و ۲-۳٪ آن را کانی اوپک تشکیل می‌دهد.

۳- توده‌های عمیق تا نیمه عمیق در حد دیوریت با ترکیب حد واسط که به صورت استوک‌های کوچک، دایک و لکه در واحد گرانودیوریتی نفوذ کرده‌اند. این توده‌ها رخنمون محدودی را در حاشیه‌های شرقی، غربی و مرکز منطقه نشان داده و به واحدهای هورنبلند دیوریت، هورنبلند دیوریت پورفیری تقسیم می‌شوند (شکل ۱). در واحد هورنبلند دیوریت بافت غالب گرانولار و انترسرتال است. حاوی ۷۰-۷۵٪ پلاژیوکلاز و تا ۲۵٪ هورنبلند می‌باشد. در حالیکه در واحد هورنبلند دیوریت پورفیری بافت غالب پورفیری بوده و شامل ۱۵٪ فنوکریست می‌باشد. ۷-۸٪ این فنوکریست‌ها را پلاژیوکلاز، ۴-۵٪ آلکالی و ۱-۲٪ آن هورنبلند تشکیل می‌دهد. زمینه‌ی سنگ از پلاژیوکلاز ریز دانه تشکیل شده است. لازم به ذکر است که در برخی از این توده‌ها درصد فنوکریست به ۳-۴٪ می‌رسد و زمینه را بلورهای پلاژیوکلاز با بافت تراکیتی و انترسرتال تشکیل داده است.

۴- توده‌های عمیق با ترکیب اسیدی در حد گرانیت، استوک متوسط تا کوچک این توده‌ها به صورت تلسکوپی در واحد مونزونیتی و گرانودیوریتی نفوذ کرده‌اند رخنمون متوسطی را در شمال و جنوب غرب منطقه نشان داده و به واحدهای گرانیت، هورنبلند گرانیت، بیوتیت گرانیت و آلکالی گرانیت تقسیم می‌شوند (شکل ۱). بافت غالب آنها گرانولار است همچنین دارای بافت‌های گرافیکی، میکروپریتیت و پوئی کلیتیک نیز می‌باشند. این توده‌ها به طور متوسط حاوی ۲۵-۳۰٪ کوارتز هستند. واحد گرانیتی ۳۰-۴۰٪ پلاژیوکلاز، ۲۰٪ آلکالی فلدسپار و ۱۰٪ کانی فرومنیزین داشته و واحد بیوتیت گرانیت ۲۵-۳۰٪ پلاژیوکلاز، ۲۵-۳۰٪ آلکالی فلدسپار و همچنین در حد ۱٪ بیوتیت ثانویه دارد. واحد هورنبلند گرانیت دارای همین ترکیب بوده با این تفاوت که حاوی ۱-۲٪ هورنبلند نیز است. اما واحد آلکالی گرانیت ۵۰-۵۵٪ آلکالی فلدسپار و تنها ۵-۱۰٪ پلاژیوکلاز دارد.



شکل ۱: نقشه زمین‌شناسی شمال غرب ارغش (نیشابور)

آلتراسیون

پروپلیتیک شدید: این زون گسترده‌ترین آلتراسیون منطقه می‌باشد به طوری که حاشیه‌های غربی، شرقی و بخش‌هایی از شمال، جنوب و مرکز منطقه را پوشش وسیعی می‌دهد. شدت دگرسانی در حاشیه‌های غربی، شرقی و بخش‌های مرکزی بالا است به طرف شمال و جنوب از شدت کاسته شده و آلتراسیون به صورت پروپلیتیک متوسط ظاهر می‌شود (شکل ۲). این زون در صحرا با رنگ سبز روشن تا تیره و حضور کانی‌هایی چون کلریت و اپیدوت مشخص می‌شود و توده‌های گرانودیوریتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. کلریت مهم‌ترین کانی این زون بوده که به صورت پراکنده در متن سنگ و یا در مقیاس کانی‌های مافیک آلتزه شده، مشاهده می‌شود. درصد کلریت در برخی مناطق تا ۱۵٪ می‌رسد. اپیدوت در حد ۲-۳٪، کربنات ۱-۲٪ و سرسیت ۱-۲٪ از دیگر کانی‌ها ثانویه‌ی این زون محسوب می‌شوند. در متن این آلتراسیون رگچه‌های متعدد و ظریف کربنات نیز دیده می‌شود.

پروپلیتیک _ سرسیتیک: این زون گسترش متوسطی را در شمال و جنوب منطقه نشان می‌دهد (شکل ۲) و عمدتاً سنگ‌های مونزونیتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. کلریت ۷-۸٪، سرسیت ۴-۵٪، اپیدوت ۱-۲٪، کربنات ۱-۲٪ و کوارتز ۱٪ از کانی‌های مهم این زون هستند. کلریت به صورت پراکنده در متن سنگ مشاهده می‌شود و از نوع آهن‌دار و منیزیم‌دار هستند.

پروپلیتیک _ سیلیسی: گسترش محدودی را در حاشیه‌ی جنوب‌شرقی، مرکز و شمال‌غرب منطقه دارد (شکل ۲) و توده‌های گرانودیوریتی را تحت تاثیر قرار داده است. کوارتز ۱۰-۱۵٪، کلریت ۲-۳٪، اپیدوت ۷-۸٪ و به مقدار جزئی سرسیت ۱-۲٪ از کانی‌های این زون هستند. کلریت و اپیدوت در امتداد رگچه‌هایی مشاهده شده که رگچه‌های سیلیس را در متن سنگ قطع کرده‌اند و نشان می‌دهند که پروپلیتیکی شدن بعد از سیلیسی شدن رخ داده است.

سرسیتیک شدید: بعد از زون پروپلیتیک گسترده‌ترین زون آلتراسیونی در منطقه می‌باشد. در شمال، جنوب و حاشیه‌ی غربی منطقه رخنمون دارد و عمدتاً توده‌های مونزونیتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (شکل ۲). این زون با رنگ زرد تا زرد نخودی و وجود رگچه‌های متعدد کوارتز و اکسید آهن در منطقه مشخص می‌شود. مهمترین کانی این زون سرسیت می‌باشد و درصد آن گاه به ۶۰٪ می‌رسد. فلدسپارها تا ۹۵٪ سرسیتی شده‌اند، کانی‌های هورنبلند عمدتاً به اکسید آهن، کانی اوپک ثانویه و به طور محدود در حد ۲-۳٪ به کلریت و کربنات آلتره شده‌اند.

سرسیتیک _ پروپلیتیک: رخنمون وسیعی در مرکز منطقه داشته و توده‌های گرانودیوریتی را تحت تاثیر قرار داده است (شکل ۲). از مهمترین کانی‌های این زون سرسیت در حد ۲۰٪، کلریت با فراوانی ۱۰٪ و اپیدوت در حد ۷-۸٪ می‌باشد. کلریت از نوع آهن‌دار و منیزیم‌دار است. ۱-۲٪ کوارتز ثانویه نیز مشاهده شده است.

سرسیتیک _ کربنات: گسترش محدودی را در شمال منطقه دارد (شکل ۲) که با رنگ زرد نخودی تا سفید درصحرای مشخص می‌شود. مهمترین کانی این زون سرسیت است که درصد آن به ۳۰-۴۰٪ می‌رسد و در اثر دگرسانی فلدسپارها حاصل شده است. کربنات دومین کانی مهم این زون است فراوانی آن ۱۵-۲۰٪ است که به دو صورت پراکنده در متن سنگ و رگچه‌های ظریف دیده می‌شود.

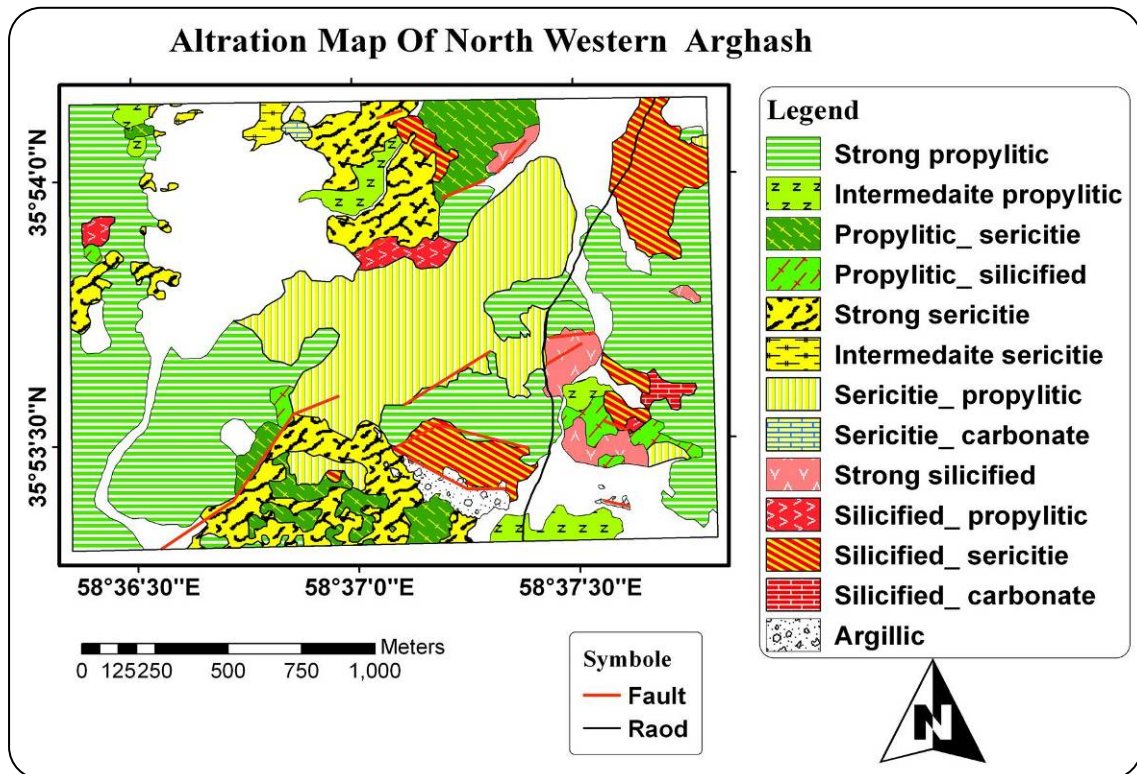
سیلیسی شدید: گسترش متوسطی را در جنوب‌شرق و شمال منطقه نشان می‌دهد و توده‌های گرانودیوریتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (شکل ۲) با رنگ قرمز، سیلیس فراوان و رگچه‌های متعدد و ظریف اکسید آهن در متن زون قابل تشخیص است. کانی مهم آن کوارتز بوده و درصد آن به بیش از ۹۰٪ می‌رسد. کوارتز به دو صورت درشت بلور و ریز بلور دیده می‌شود. اکسید آهن در حد ۷-۸٪ دومین کانی مهم می‌باشد. همچنین مالاکیت و گالن در حد ۱٪ در متن زون به صورت پراکنده و رگچه‌ای مشاهده شده‌اند.

سیلیس _ سرسیتیک: رخنمون متوسطی در شمال و جنوب نشان داده و توده‌های گرانودیوریتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (شکل ۲) متن سنگ کاملاً سیلیسی-سرسیتی شده و حاوی رگچه‌های کربناتی می‌باشد. درصد کوارتز در برخی نقاط به ۲۵-۳۰٪ می‌رسد.

سیلیس _ پروپلیتیک: در شمال و حاشیه‌ی غربی گسترش محدودی دارد (شکل ۲) رگچه‌های سیلیسی متن توسط رگچه‌های کلریت و کربنات قطع شده و نشان می‌دهند که پروپلیتیکی شدن بعد از سیلیسی شدن رخ داده است. این زون حاوی ۲۰-۲۵٪ کوارتز ثانویه است.

سیلیس _ کربنات: در حاشیه جنوب‌شرقی رخنمون کمی دارد (شکل ۲). کوارتز ثانویه در حد ۲۰-۲۵٪ مهمترین کانی این زون بوده و به صورت رگچه‌ای مشاهده شده. کربنات ۵-۷٪ دومین کانی مهم این زون به دو صورت پراکنده و رگچه‌ای دیده می‌شود. به طور جزئی سرسیت نیز حضور دارد.

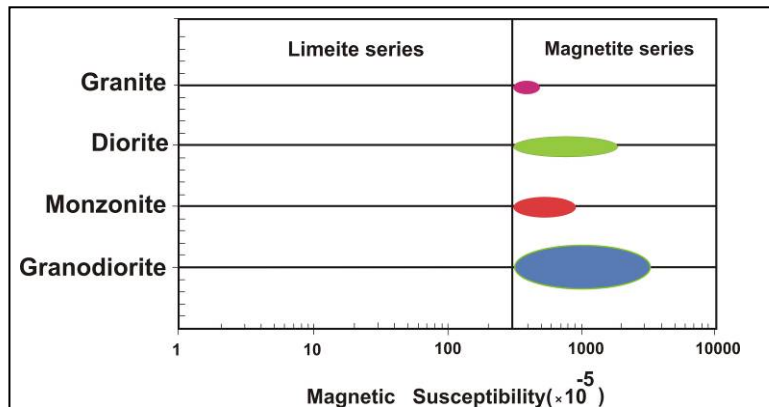
آرژیلیک: این زون گسترش متوسطی را در نواحی جنوبی منطقه نشان داده (شکل ۲) و توده‌های کوارتز هورنبلند مونزونیت پورفیری را تحت تاثیر قرار داده است. فلدسپارها ۹۰٪ به کانی‌های رسی دگرسان شده‌اند همچنین تا ۵-۶٪ سرسیتی و ۴-۵٪ سیلیسی شدن مشاهده می‌شود. این زون در حال معدن کاری می‌باشد.



شکل ۲: نقشه آلتراسیون شمال غرب ارغش (نیشابور)

پذیرفتاری مغناطیسی

جهت بررسی کردن نوع توده‌های نفوذی گرانیتوئیدی از نظر رفتار فیزیکی اندازه گیری پذیرفتاری مغناطیسی بر روی ۶۷ نمونه‌ی سنگی انجام شد. پذیرفتاری مغناطیسی در سری مگنتیت بیشتر از $SI \times 10^{-5}$ و در سری ایلمنیت کمتر از $SI \times 10^{-5}$ است (Ishihara, 1981). مقادیر اندازه گیری شده در توده‌های گرانودیودیتی منطقه دامنه تغییراتی از $SI \times 10^{-5}$ تا $SI \times 10^{-5}$ نشان می‌دهند. این دامنه در توده‌های گرانیتی از $SI \times 10^{-5}$ تا $SI \times 10^{-5}$ ، در توده‌ها مونزونیتی از $SI \times 10^{-5}$ تا $SI \times 10^{-5}$ و در توده‌های دیوریتی از $SI \times 10^{-5}$ تا $SI \times 10^{-5}$ است. البته باید توجه داشت که مقادیر پایین اندازه‌گیری شده در این توده‌ها حاصل تاثیر آلتراسیون بر آنها می‌باشد. پس از مطالعات میکروسکوپی این مقادیر بالا به کانی مگنتیت که شاخص محیط اکسیدان می‌باشد نسبت داده شد. با توجه به حضور مگنتیت سنگ‌های منطقه را می‌توان در سری گرانیتوئیدهای مگنتیت‌دار (سری I) طبقه بندی کرد (شکل ۳).



شکل ۳: موقعیت حساسیت مغناطیسی نمونه‌های سنگی منطقه

نتیجه گیری

بر اساس مطالعات پتروگرافی توده‌های منطقه را واحدهای عمیق تا نیمه عمیق با ترکیب اسیدی_ حدواسط در حد گرانودیوریت، مونزونیت، دیوریت و گرانیت تشکیل می‌دهند. با توجه به دامنه‌ی پذیرفتاری مغناطیسی این توده‌ها، می‌توان آنها را جزء گرانیتوئیدهای مگنتیت‌دار (سری I) در نظر گرفت. توده‌ها به شدت تحت تاثیر آلتراسیون دگرسان شده‌اند که به صورت آلتراسیون پروپلیتیک، سرسیتیک، سیلیسی و آرزلیک در منطقه ظاهر شده است. نوع و شدت آلتراسیون‌ها در منطقه مطالعاتی، متعلق بودن توده‌های نفوذی به گرانیتوئیدهای مگنتیت‌دار (سری I)، آنومالی مس در مناطق مجاور منطقه مطالعاتی (کریمی، غلامی، ۱۳۸۸) و قرار گرفتن ناحیه‌ی معدنی ارغش در زون فرورانش حاشیه قاره‌ای، احتمال وجود یک سیستم مس پورفیری را در این ناحیه قوت می‌بخشد.

منابع فارسی:

- نادری، نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ ورقه کدکن (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 (۱۹۹۶-۱۹۹۲).
- سازمان زمین‌شناسی، نقشه زمین‌شناسی ۱/۵۰۰۰ ارغش، شناسایی ۵ محدوده‌ی طلا دار (کانسارهای ۱ تا ۵) و یک کانسار آنتیموان (۱۳۷۶).
- کریم‌پور، محمدحسن، سعادت، سعید، طرح پژوهشی مطالعه و بررسی پتانسیل‌های معدنی و تعیین اولویت‌های اکتشافی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای، آلتراسیون، ژئوشیمی و ژئوفیزیک در محدوده‌ی نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ کدکن، مرکز تحقیقات ذخایر معدنی شرق ایران (۱۳۸۵).
- کریمی سعیدآبادی، زهرا، پتروگرافی، آلتراسیون، کانی‌سازی و ژئوشیمی جنوب غرب ارغش، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد - ۱۸۱ صفحه (۱۳۸۸).
- غلامی، نرگس، پتروگرافی، آلتراسیون، کانی‌سازی و ژئوشیمی شرق ارغش، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد - ۱۸۹ صفحه (۱۳۸۸).

References:

- Pilger, A. (1971): Die zeitlich- tektonische Entwicklung der iranischen Gebirge. Clausthater Geol. Abh., 8, pp.1-27, 4 figs., 5 pls Clausthal- Zellerfeld 1971.
- Stocklin, J. (1977): Structural correlation of the Alpine ranges between Iran and central Asia. Mem. Soc. Geol. France, 8:33-353. Paris 1977.
- Ishihara, S., 1981, the granitoid series and mineralization: Economic Geology, 75th Anniv. v, p458-484.