



کانی‌شناسی و ژئوشیمی کانسار سرب و روی نسا، باختر خمین، ایران مرکزی

دکتر محمد یزدی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی m-yazdi@sbu.ac.ir

مهدی عبابافی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی mehdi-ababafi@sbu.ac.ir

دکتر ایرج رسا، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی I-rasa@sbu.ac.ir

دکتر مصطفی اسماعیلی وردنجانی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی Mostafa_esmaily@yahoo.com

چکیده

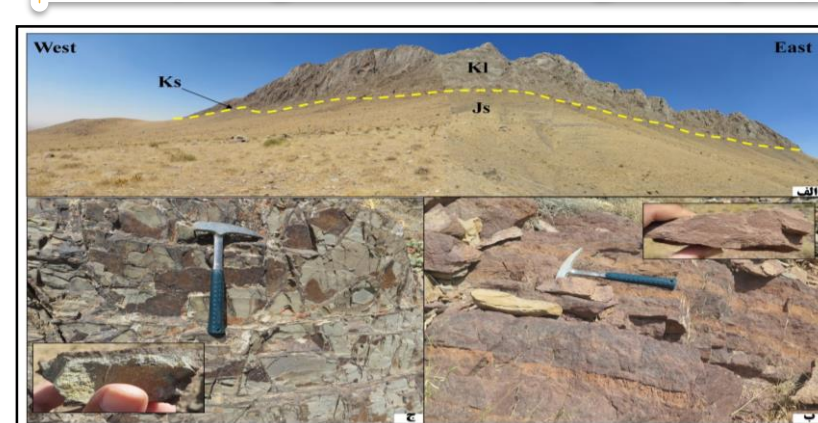
کانسار سرب و روی نسا در جنوب روستای لکان قرار دارد. این روستا در محدوده استان مرکزی، شهرستان خمین، دهستان خرم‌دشت و بخش کمره واقع شده است. محدوده کانسار در بخش میانی زون سنندج - سیرجان قرار می‌گیرد. عمده واحدهای سنگی رخنمون یافته در این محدوده شامل فیلیت و شیست به سن تریاس، ماسه‌سنگ‌های دگرگون شده، فیلیت و شیست به سن ژوراسیک، دولومیت‌های ماسه‌ای زرد رنگ، سنگ‌های آهکی خاکستری توده‌ای، میان‌لایه‌هایی از شیل‌های آهکی به رنگ سبز تا زرد به سن کرتاسه و نهشته‌های دوره کواترنری می‌باشند. نیمه شمالی محدوده عمدتاً شامل نهشته‌های کرتاسه پایینی از جنس آهک خاکستری توده‌ای، آهک ماری، دولومیت ماسه‌ای زرد رنگ و ماسه‌سنگ ژوراسیک می‌باشند. در بخش جنوبی عمدتاً نهشته‌های ماسه‌سنگی ژوراسیک و سنگ‌های دگرگون شده تریاس از جنس فیلیت و شیست رخنمون یافته‌اند. بخش شمال‌خاوری محدوده توسط دشت‌های دوره کواترنری پوشیده شده است. بیشتر گسل‌های رخ داده در این محدوده دارای راستای باختری - خاوری هم راستا با روند عمومی زون ساختاری سنندج - سیرجان، می‌باشند. سایر گسل‌های رخ داده در این محدوده دارای روند شمال‌باختری - جنوب‌خاوری می‌باشند. کانی‌های فلزی عمده در این محدوده گالن، اسفالریت، گوتیت و هماتیت می‌باشد و به میزان بسیار کمتر کانی‌های کالکوپریت، پیریت و مالاکیت است. کانی‌سازی اغلب در سنگ‌های آهکی صورت گرفته است. این سنگ‌ها اکثراً سیلیسی شده اند و نسل‌های مختلفی از کوارتز را دارا می‌باشند بطوری که سیلیسی‌شدن رابطه مستقیمی با کانه زایی دارد. پدیده دولومیتی‌شدن نیز از دیگر دگرسانی‌های مهم در کانه‌زایی سرب می‌باشد که گاهی با سیلیسی‌شدن همراه است. تجزیه ژئوشیمیایی ۱۱۶ نمونه نشان داد که میانگین عیار Pb ۳/۱ درصد (حداقل ۵۱۲ppm و حد اکثر ۷ درصد)، میانگین عیار Zn ۴ درصد (حداقل ۲۶۷ppm و حداکثر ۱۴ درصد) و میانگین عیار Ag ppm ۹.۹ (حداقل ۷۰۰ppm و حداکثر ۷/۵۹ppm) است. این عیار نشان می‌دهد که نمونه‌های این محدوده اکتشافی از نظر روی حداقل آستانه اقتصادی یک معدن روی را دارا می‌باشند. در نظر گرفتن شواهد زمین‌شناسی، نوع دگرسانی و سنگ میزبان کربناته، کانه‌زایی را می‌توان در رده کانسارهای سرب و روی نوع ایرلندی معرفی نمود.

مواد و روش کار

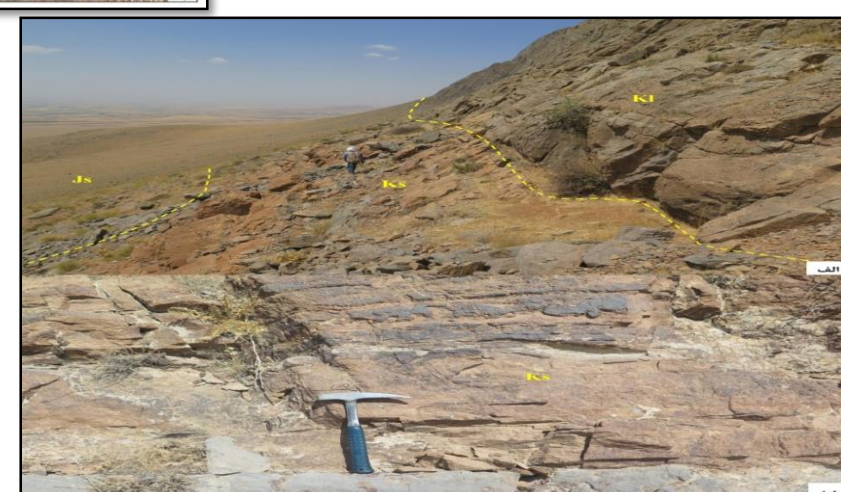
به منظور بررسی‌های سنگ‌شناسی و کانی‌شناسی و با توجه به امکانات موجود، ۲۵ عدد مقطع نازک-صیقلی از آن‌ها تهیه و مطالعه شد که خلاصه آن ارائه می‌شود. مهم‌ترین سنگ‌های محدوده نسا شامل فانیس‌های مختلفی از آهک، دولومیت و ماسه سنگ است که ویژگی‌های کانی‌شناسی هر نوع از این سنگ‌ها براساس مطالعات میکروسکوپی ارائه می‌شود.

بحث

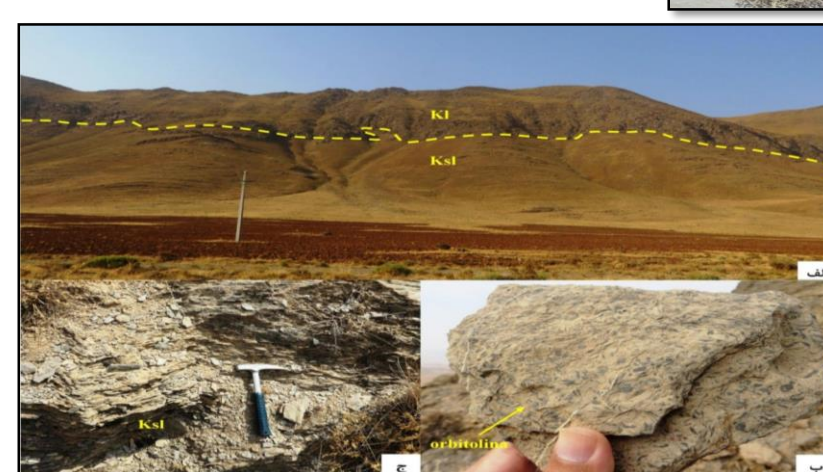
زمین‌شناسی محدوده اکتشافی نسا



Js واحد

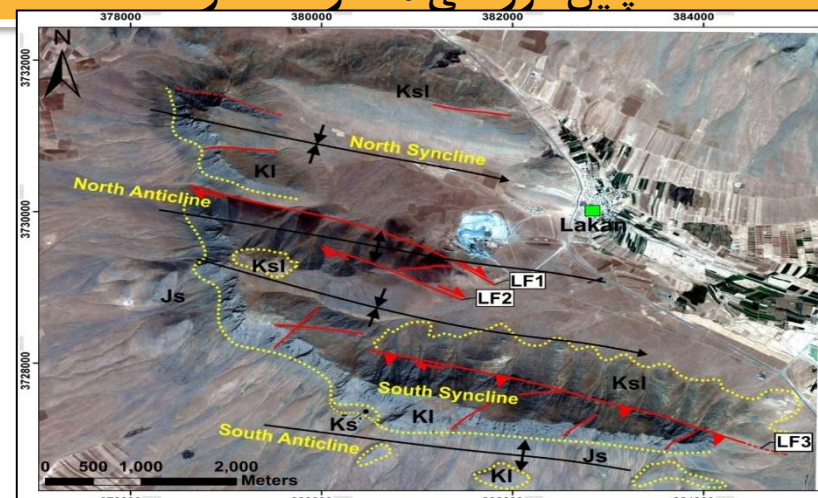


Ks واحد

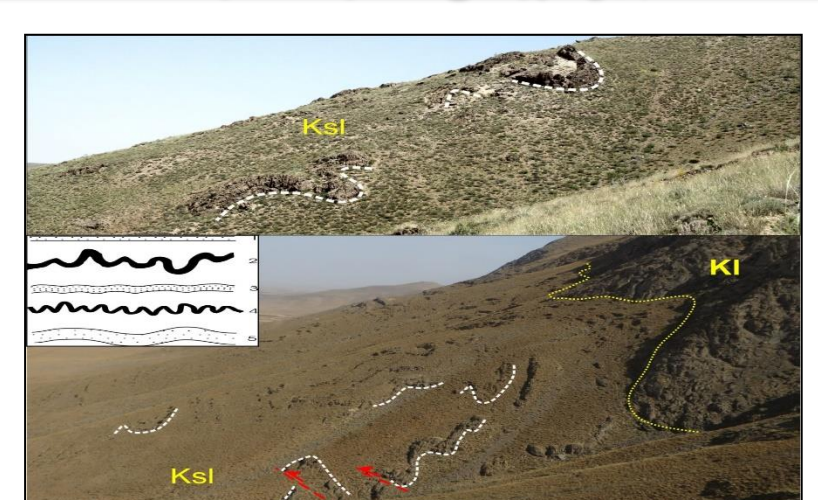


Kl واحد

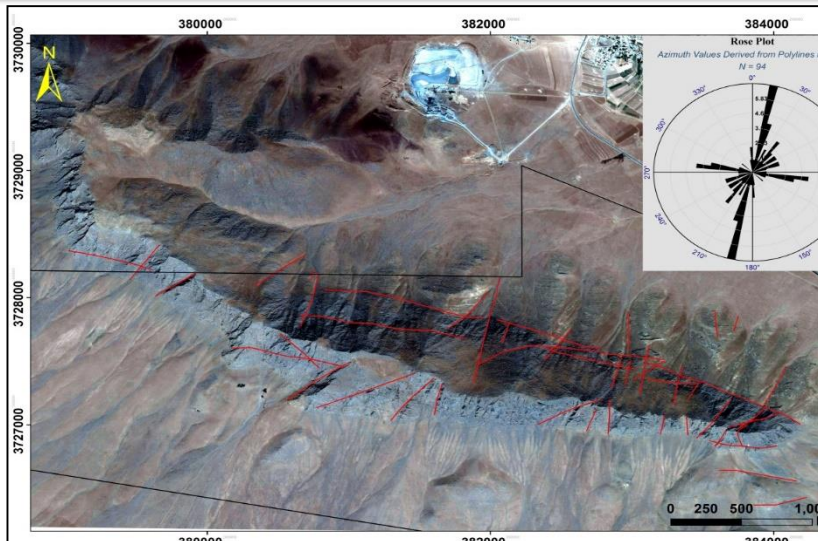
چین خوردگی محدوده نسا



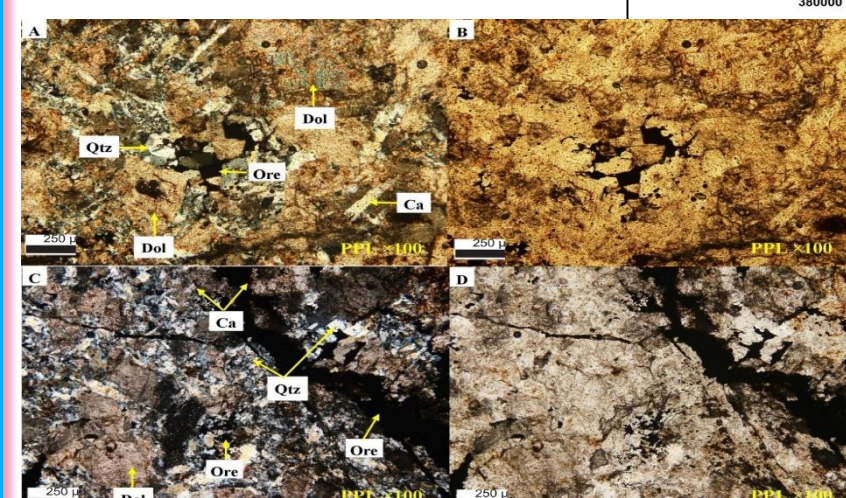
چین خوردگی محدوده نسا



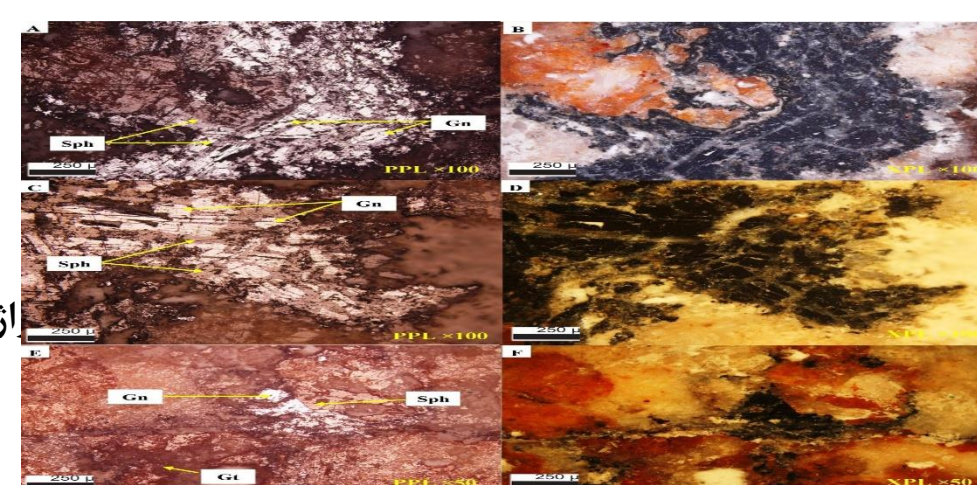
گسل‌های محدوده نسا



سیلیسی‌شدن دولومیت و فرارگیری کانه در فضای خالی بین دانه‌های کوارتز

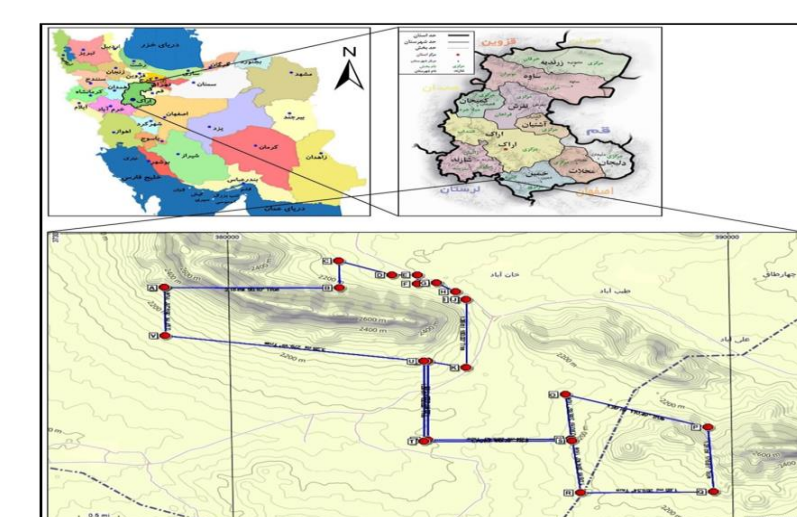


ازن ز گالن و اسفالریت به همراه گوتیت، تصاویر با آنالیزور سمت چپ و تصاویر بدون آنالیزور سمت راست
Gt، گوتیت؛ Sph، اسفالریت؛ Gln، گالن؛



مقدمه

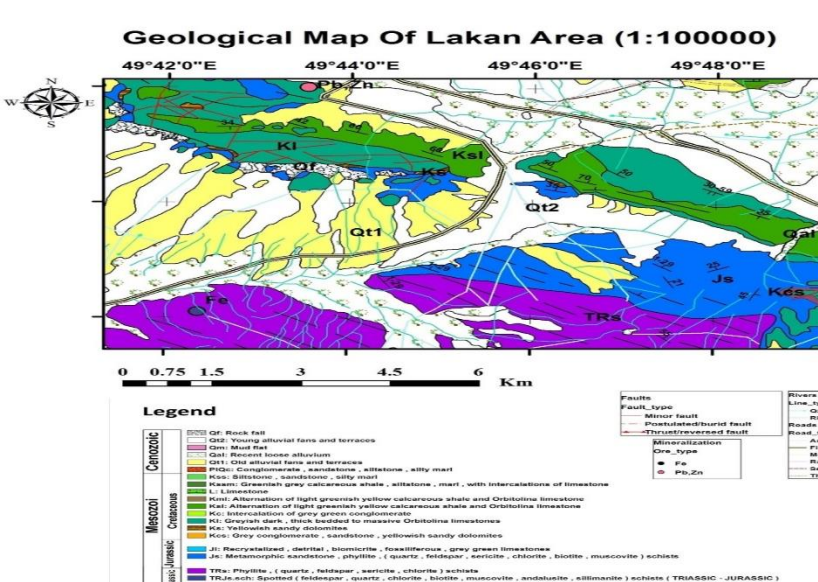
کانسار سرب و روی نسا در جنوب روستای لکان قرار دارد. این روستا با مختصات ۴۹ درجه و ۴۴ دقیقه طول شرقی و ۳۳ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی در محدوده استان مرکزی، شهرستان خمین، دهستان خرم‌دشت و بخش کمره واقع شده است. فاصله این روستا تا مرکز استان ۶۵ کیلومتر و تا شهرستان خمین ۳۵ کیلومتر می‌باشد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به محدوده نسا [۱]

محدوده معدنی نسا در بخش میانی زون سنندج - سیرجان و در بخش مرکزی برکه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورجه [۲-۳]، در گوشه شمال‌باختری برکه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ گلیپان واقع شده است [۴]. عمده واحدهای سنگی رخنمون یافته در این محدوده شامل فیلیت و شیست به سن تریاس، ماسه‌سنگ‌های دگرگون شده، فیلیت و شیست به سن ژوراسیک، دولومیت‌های ماسه‌ای زرد رنگ، سنگ‌های آهکی خاکستری توده‌ای حاوی فسفیل اوریتولین، میان‌لایه‌هایی از شیل‌های آهکی به رنگ سبز تا زرد به سن کرتاسه و نهشته‌های دوره کواترنری می‌باشند (شکل ۲). نیمه شمالی محدوده عمدتاً شامل نهشته‌های کرتاسه پایینی از جنس آهک خاکستری توده‌ای حاوی فسفیل اوریتولین، آهک ماری، دولومیت ماسه‌ای زرد رنگ و ماسه‌سنگ ژوراسیک می‌باشند. در بخش جنوبی عمدتاً نهشته‌های ماسه‌سنگی ژوراسیک و سنگ‌های دگرگون شده تریاس از جنس فیلیت و شیست رخنمون یافته‌اند. بخش شمال‌خاوری محدوده توسط دشت‌های دوره کواترنری پوشیده شده است. روند عمومی ناهمواری‌ها در این محدوده هم راستا با روند عمومی زون ساختاری سنندج - سیرجان، شمال‌باختری - جنوب‌خاوری می‌باشد. بیشتر گسل‌های رخ داده در این محدوده دارای راستای باختری - خاوری می‌باشند. سایر گسل‌های رخ داده در این محدوده دارای روند شمال‌باختری - جنوب‌خاوری می‌باشند [۱].

حوضه جنوب اراک، بخشی از پهنه ساختاری سنندج - سیرجان می‌باشد که شامل رخنمونی از نهشته‌های سنگی به سن تریاس - ژوراسیک و واحدهای سنگی آهکی - ماری کرتاسه می‌باشد. این حوضه در کمربند معدنی ملایر - اصفهان واقع شده است که در برگزیده کانسارها و نشانه‌های متعددی می‌باشد. رخداد کانه‌زایی در افق‌های سنگی (سه افق کانه دار) شیل - ماسه سنگ به سن ژوراسیک (JS)، آهک ضخیم لایه (KI) و تناوب واحدهای آهکی - ماری (KS) مشاهده می‌شود. کانه‌زایی در افق KI گسترده‌تر و غنی‌تر از سایر افق‌ها است. سنگ میزبان اصلی کانه‌زایی در افق KS آهک‌های ماری، آهک‌های دولومیتی و آهک‌های دولومیتی - سیلیسی است، که در آن کانه‌زایی‌های سرب، روی، باریت و آهن رخ داده است. کانه‌زایی‌ها از نظر رخساره و جایگاه چینه‌ای در افق مذکور با یکدیگر متفاوت بوده و حتی در یک کانسار ممکن است کانه‌زایی در دو یا چند رخساره متفاوت رخ داده باشد. کانسارهای حسین‌آباد، لکان و خان‌آباد به عنوان کانسارهای شاخص در مجاور محدوده نسا و تایید کننده پتانسیل بالای این محدوده از نظر رخداد کانه‌زایی می‌باشند [۵-۹]. در این مقاله به ویژگی‌های کانی‌شناسی و ژئوشیمیایی محدوده معدنی نسا پرداخته می‌شود. برای این منظور، نمونه برداری به صورت سطحی از بخش‌های مختلف کانه زانی انجام گرفته است.



شکل ۲- نقشه زمین‌شناسی محدوده نسا (برگرفته از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورجه، با اعمال تغییرات)

نتیجه‌گیری

شواهد کانی‌شناسی نشان می‌دهد که سنگ‌های آهکی سیلیسی‌شده که نسل‌های مختلفی از کوارتز را دارا می‌باشند میزبان اصلی کانه‌زایی سرب و روی هستند. دگرسانی سیلیسی‌شدن رابطه مستقیمی با کانه زایی دارد اگرچه دولومیتی‌شدن نیز از دیگر دگرسانی‌های مهم در کانه‌زایی سرب می‌باشد. کانه‌زایی عمدتاً در سنگ‌های قاعده کرتاسه و توالی کرتاسه زیرین و عموماً وابسته به یک زون گسله صورت گرفته است. کانی‌های فلزی در این محدوده گالن، اسفالریت، کالامین، همی‌مورفیت، سروریت و گوتیت می‌باشد و به میزان بسیار کمتر کانی‌های کالکوپریت، پیریت و مالاکیت هم در مقاطع مشاهده گردید.

تجزیه ژئوشیمیایی ۱۱۶ نمونه نشان داد که میانگین عیار Pb ۳/۱ درصد (حداقل ۵۱۲ppm و حداکثر ۷ درصد)، میانگین عیار Zn ۴ درصد (حداقل ۲۶۷ppm و حداکثر ۱۴ درصد) و میانگین عیار Ag ppm ۹.۹ (حداقل ۷۰۰ppm و حد اکثر ۷/۵۹ppm) است. این عیار نشان می‌دهد که نمونه‌های این محدوده اکتشافی از نظر روی حداقل آستانه اقتصادی یک معدن روی را دارا می‌باشند. محاسبات همبستگی نشان داد که بیشترین همبستگی بین عناصر Pb و Ag وجود دارد و ضریب همبستگی بین Pb و Zn نیز بسیار کم و حدود ۰.۳۰ است. نمودار درختی داده‌های ژئوشیمیایی نیز نشان می‌دهد که عناصر Ag ، Pb ، Sb ، Cu ، S ، Zn ، Co باهم ارتباط نزدیک دارند. حضور این عناصر در یک گروه، ناشی از کانه‌زایی سرب و روی در محدوده معدنی نسا می‌باشد.

شواهد ساختاری و بافتی از جمله ارتباط مستقیم کانه‌زایی با گسل‌ها و شکستگی‌های گسلی، بافت رگه‌ای و رگچه‌ای ماده معدنی، پدیده جانیشینی و ... نشان می‌دهد که کانه‌زایی در ارتباط با فرآیندهای این‌ژنتیک است [۱۱-۱۴]. از طرفی کانی‌سازی در محدوده نسا از دید موقعیت ژئودینامیکی (محیط کنشی پشت کمانی کرتاسه زیرین)، جایگاه زمین‌ساختی (تشکیل در مجاورت گسل‌های عادی در حوضه‌های فروزمینی)، نوع سنگ میزبان کربنات‌های سکو، شکل هندسی کانه زایی (همروند با لایه بندی)، گسترش جانبی زیاد آن، وجود رخساره‌های کانسنکی (رگه - رگچه ای، توده ای و لایه ای)، ویژگی‌های ساخت و بافتی (جانیشینی، رگه - رگچه ای، لامینه، دانه پراکنده)، همراهی کانه زایی با دگرسانی کربناتی - سیلیسی، کانی‌شناسی حضور باریت و نیود فلونوریت، شباهت زیادی به کانسارهای روی و سرب نوع ایرلندی دارد .

منابع

- 1] عبابافی مهدی، ۱۳۹۷، ژئوشیمی کانی‌شناسی و ژئو محدوده سرب و روی نسا، باختر خمین، استان مرکزی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ص ۱۷۳
- 2] [اراطی‌پور، م. ج.، نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ورجه با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۴۴.
- 3] [خلقی، م. ج.، ۱۳۸۲، اصلاح نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ورجه با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی کشور.
- 4] [علوی، ۱۳۹۷، تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ گلیپان.
- 5] [دانی، ۱۳۸۵، شناسایی ترکیب کانی‌شناسی اولیه و نحوه کانسارسازی در کربنات‌های معدنی رباط (خمین - اراک).
- 6] [پیرنیرالدین، ج.، راستاد، ا. محمودی، ب.، ۱۳۹۲، جایگاه چینه‌ای افق‌های کانه‌زایی روی سرب و باریت در توالی کربناته کرتاسه زمین منطقه معدنی رباط، حوضه - جنوب اراک، پهنه سنندج سیرجان، سی و سومین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران، درپیش‌زاده، ع. ۱۳۷۰، زمین‌شناسی ایران نشر دانش امروز، ۹۰۱ صفحه.
- 7] [افشاری، س.، سعیدمانیان، ف.د.، شفیع، ب.، ۱۳۹۱، کانسارهای لایه‌کران روی و سرب با سنگ میزبان رسوبی عمارت و موجان، داده‌های جدید و برداشت‌هایی از چگونگی پیدایش، محله بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، شماره (۶۷-۸۰).
- 8] [مهدوی، الف. رحیمی، ب. ۱۳۹۱، کانسارهای سرب و روی با میزبان کربناته در محور ملایر - اصفهان و ارتباط آنها با ساختارهای گسلی، کاربرد روش آنالیز فرکانسی، نخستین همایش انجمن زمین‌شناسی اقتصادی ایران، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد.

- 9] Momenzadeh, M., 1976. Stratabound lead-zinc ores in the lower Cretaceous and Jurassic sediments in the Malayer-Esfahan district (west Central Iran), lithology, metal content, zonation and genesis, Unpublished PhD thesis, University of Heidelberg, 300 p.
- 10] Dey, A. K., and Afzal, P., A comparative study of concentration-area (C-A) and spectrum-area (S-A) fractal models for separating geochemical anomalies in Shorabjahi region, NW Iran, Arabian Journal of Geosciences, 2015, 8:263-8275.
- 11] Hitzman, M.W., Reynolds, N.A., Sangster, D.F., Allen, C.R., Carman, C.E., 2003. Classification, Genesis, and Exploration Guides for Non-sulfide Zinc Deposits. Economic Geology, vol. 98, p. 685-714.
- 12] Large, D., 2001. The geology of non-sulphide zinc deposits - An overview. Erzmetall, vol. 54, p. 264-276.
- 13] Wilkinson Jamie J and Murray Hitzman, 2014. The Irish Zn-Pb Orefield: The View from 2014, Conference: Zinc 2010, At: Cork, Volume: Current Perspectives on Zinc Deposits
- 14] Wilkinson Jamie J, 2013. Sediment-Hosted Zinc-Lead Mineralization: Processes and Perspectives, November 2013, DOI: 10.1016/B978-0-08-095975-7.01109-8