

اکتشاف مس در شکستگی‌ها و گسل‌های حوالی طرود

محسن خدابخشی^۱، محمد کاظم حفیظی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، موسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران، moh.khodabakhshi@ut.ac.ir

^۲ استاد، موسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران، hafizi@ut.ac.ir

چکیده

طرود در فاصله حدود ۴۰۹ کیلومتری شرق تهران و ۱۷۵ کیلومتری سمنان می‌باشد. بیشتر فعالیت‌های ماگمایی در این محدوده مربوط به دوران‌های دوم و سوم زمین‌شناسی می‌باشد. به طور کلی کانی‌زایی در این منطقه از سیستم شکستگی‌ها و روند گسل‌های منطقه پیروی می‌کند. بارپذیری بالا و مقاومت ویژه پایین کانسارهای سولفیدی سبب شده تا به شکل یک آنومالی مشخص در اندازه‌گیری‌های ژئوالکتریکی نمایان شوند. با توجه به خاصیت رسانایی الکتریکی مس و با استفاده از زمین‌شناسی منطقه و ترکیب روش‌های ژئوالکتریکی (قطبش‌القایی و مقاومت‌ویژه)، محدوده‌ای مورد مطالعه قرار گرفت که منجر به تعیین نقاط امیدبخشی جهت حفاری اکتشافی گردید.

واژه‌های کلیدی: طرود، سمنان، مس، زمین‌شناسی، گسل، قطبش‌القایی، مقاومت‌ویژه

Copper exploration in fractures and faults in near Torud

Mohsen Khodabakhshi¹, Mohammad Kazem Hafizi²

¹M. Sc. Student, Institute of Geophysics, University of Tehran

² Professor, Institute of Geophysics, University of Tehran

Abstract

Torud is located about 409 km east of Tehran and 175 km from Semnan. Most of the magmatic activity in this area is related to the second and third periods of geology. In general, mineralization in this area follows the fracture system and the fault direction of the region. High chargeability and low resistivity of sulfide ore deposits have caused that be appeared as specific anomaly in Geoelectrical measurements. Due to the properties of copper electrical conductivity and with using from geology of the region and combining Geoelectrical methods (induced polarization and resistivity), an area was studied that led to the identification of promising points for exploratory drilling.

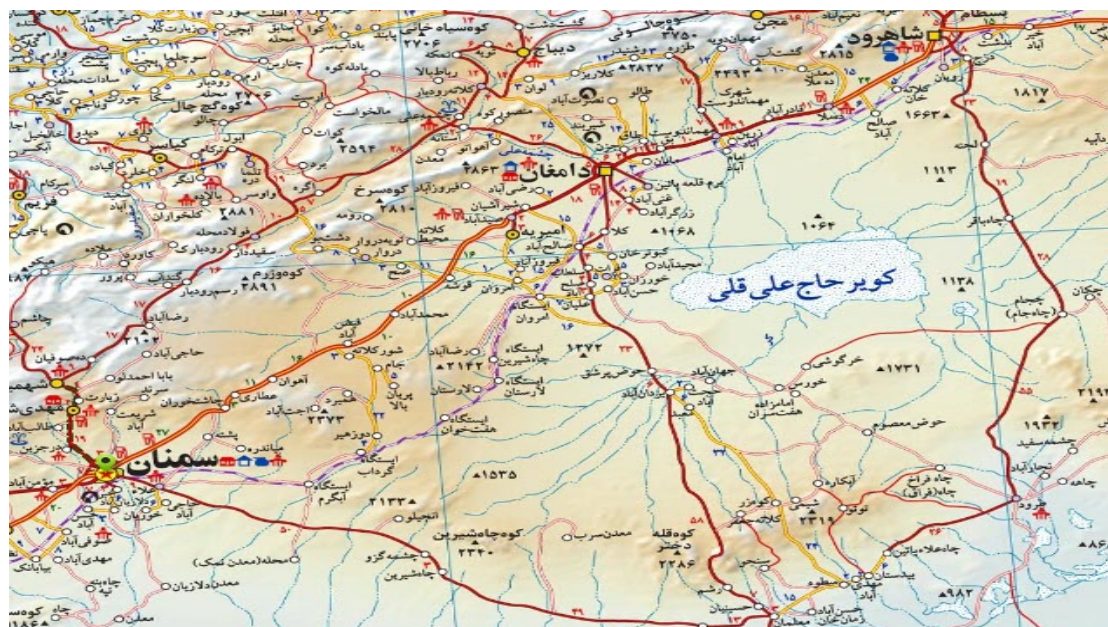
Keywords: Torud, Semnan, geology, fault, induced polarization, resistivity

۱ مقدمه

بعضی از باستان‌شناسان معتقدند که اولین بار مس در ایران شناخته شده و مورد استفاده قرار گرفته است. قدیمی‌ترین نمونه‌های سنگ مس یافت شده در حدود ۶۰۰۰ سال قدمت دارند. از همین رو، ایران از ظرفیت‌های خوبی در زمینه مس برخوردار است. مس می‌تواند در ذخایر مختلفی نظیر پورفیری، ماسیوسولفید، اسکارنی و رگه‌ای تشکیل شود. مس در طبیعت به صورت کانسارهای رسوبی، آذرین و رگه‌ای یافت می‌شود. کانی‌های مهم مس در کانی‌هایی مثل آزوریت، مالاکیت و بورنیت، سولفیدهایی مثل کالکوپیریت، کوولیت و کالکوزین و اکسیدهایی مثل کوپریت وجود دارد (محمدحسن کریم‌پور و سعید سعادت، ۱۳۸۹). در اکتشاف ذخایر مس توجه به ویژگی‌های زمین‌شناسی ساختاری، نوع ماگما، کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی، محیط تکتونیکی، دگرسانی و ارتباط آن با کانی‌سازی ضروری است (سادات حسینی و همکاران، ۱۳۹۴). در رده‌بندی ذخایر معدنی بر اساس نوع ماده معدنی، مواد معدنی به گروه‌های مختلفی نظیر فلزات آهنی و غیرآهنی، فلزات پایه، جواهرات و فلزات گرانبها، کانی‌های صنعتی و شیمیایی و غیره تقسیم شده‌اند. مس در دسته فلزات غیرآهنی و در شاخه فلزات پایه قرار دارد (محمدحسن کریم‌پور و سعید سعادت، ۱۳۸۹).

۲ روش تحقیق

برای دسترسی به طرود می‌توان از محورهای ارتباطی تهران-سمنان-معلمان-طرود، تهران-دامغان-طرود و یا تهران-شاهرود-طرود استفاده کرد (شکل ۱).



شکل ۱. نقشه راه‌های دسترسی به طرود

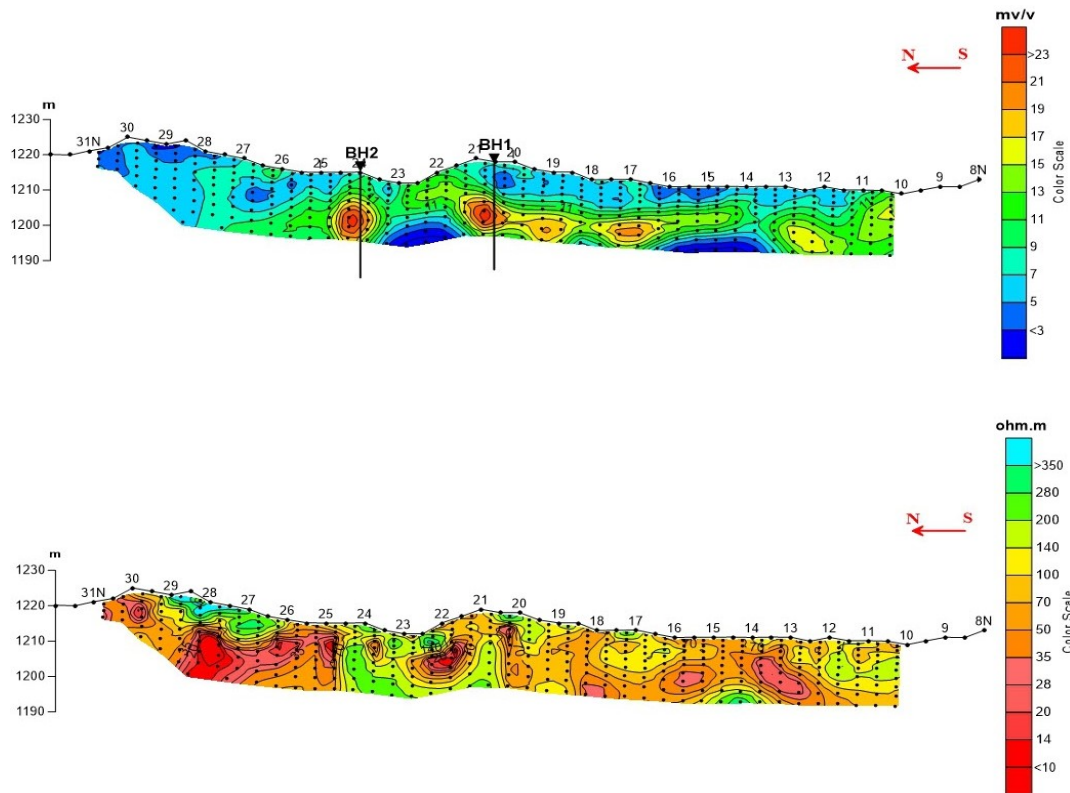
طرود در شرق سمنان، جنوب دامغان و جنوب غربی شاهرود واقع است. این ناحیه بیشتر از کویر و یا سرزمین‌های کویری و پست پوشیده شده است. قدیمی‌ترین سنگ‌های ناحیه طرود را سنگ‌های دگرگونی مربوط به پرکامبرین تشکیل می‌دهد که در غرب ناحیه در کوه شتر و کوه کفتری رخمون دارد. این سنگ‌ها از گنایس، آمفیبولیت و میکاشیست تشکیل می‌شود به تدریج به طرف بالا جای خود را به فیلیت، کوارتز، شیست و سربسیت شیست می‌بخشد. پس از این تا عهد حاضر تمام تحولات زمین‌شناسی ناحیه تحت تاثیر یک دسته گسله‌هایی قرار گرفته که جهتی شمال شرقی-جنوب غربی (N60-70E) و ناحیه را به نوارهایی در همین امتداد تقسیم می‌کند.

سنگ‌های سیلورین را تناوب ماسه‌سنگ، شیل، دولومیت و گدازه‌های آندزیتی می‌سازد که قابل مقایسه با سازند نیور در شرق ایران است و ضخامتی حدود ۵۰۰ متر را شامل می‌شود.

وجود گدازه‌های آندزیتی در زیر سازند شمشک و گدازه‌هایی چند در ژئوراسیک میانی، فعالیت ماگمایی را در طول مزوزوئیک آشکار می‌سازد. سنگ‌های آتشفشانی در تمام دوران‌ها از نوع قلیایی-آهکی مانند بازالت، آندزیت و داسیت که در میان آنها غلبه با آندزیت‌ها می‌باشد. رسوبات ائوسن-الیگوسن در مناطقی همچون جنوب آمیروان، شمال زرین چشمه، کلوت و جنوب سلام آباد رخمون دارد. تعداد ۱۰۸ رخداد کانه‌زایی از انواع فلزی و غیرفلزی در اطراف طرود گزارش شده است (منصور علوی و عبدالرحیم هوشمندزاده، ۱۳۵۵).

مس از نظر دگرسانی، بیشتر در دسته دگرسانی‌های سربسیتیک قرار می‌گیرد. کانسارهای مس پورفیری به دلیل ذخیره زیاد و ناچیز بودن هزینه‌های بهره‌برداری حائز اهمیت است. کانسارهای مس پورفیری بر اساس موقعیت تکتونیکی و سنگ‌های همراه آن به دو گروه کانسارهای مس پورفیری نوع مونزونیتی و کانسارهای مس پورفیری نوع دیوریتی تقسیم می‌کنند. گسترش و شدت ناحیه‌های دگرسانی در مس پورفیری به حجم محلول‌های ماگمایی، ساختمان‌های اولیه و ثانویه و ترکیب شیمیایی سنگ‌های منطقه بستگی دارد. عیار نوع مونزونیتی به دلیل وجود تفریق ماگمایی بالاتر از عیار نوع دیوریتی است. گسترش و شدت زون‌های دگرسانی رابطه مستقیم با میزان ذخیره و عیار دارند. برای مطالعات دقیق‌تر نواحی مستعد کانی‌زایی مس می‌توان از ترکیب روش‌های قطبش‌القای و مقاومت‌ویژه استفاده کرد.

به طور مثال همانطور که در شکل ۲ در مقطع‌های قطبش القایی و مقاومت‌ویژه حاصل شده از پروفیلی که با آرایه دوقطبی-دوقطبی در منطقه‌ای از اطراف طرود که از نظر وجود مس مستعد می‌باشد برداشت شده است، مشاهده می‌گردد مناطقی که دارای مقدار بارپذیری بالا و به طور همزمان دارای مقاومت‌ویژه کمتری هستند برای حفاری جهت اکتشاف مس مناسب می‌باشند.



شکل ۲. مقاطع قطبش القایی (شکل بالا) و مقاومت‌ویژه (شکل پایین) بدست آمده از منطقه‌ای با احتمال کانی‌زایی مس

۳ نتیجه‌گیری

سنگ‌های آذرین بیرونی منطقه مطالعه شده از سنگ‌های داسیت، آندزیت، تراکیت آندزیت و آندزیت بازالت و سنگ‌های آذرین درونی منطقه اغلب از سنگ‌های گرانیت، گرانودیوریت و دیوریت تشکیل شده است. در نهایت با توجه به اطلاعات زمین‌شناسی منطقه و با توجه به خصوصیات روش‌های ترکیبی ژئوالکتریکی (قطبش القایی و مقاومت‌ویژه)، می‌توان از ترکیب این دو روش ژئوالکتریکی برای اکتشاف نواحی دارای مس استفاده نمود.

منابع

سادات حسینی، م.، تخم‌چی، ب.، ابراهیمی، س.، قاسمی، ر.، ۱۳۹۴، بررسی شرایط زمین‌شناسی و ساختاری منطقه طرود-معلمان در استان سمنان به منظور شناسایی کانی‌زایی مس، نوزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران و نهمین همایش ملی زمین‌شناسی دانشگاه پیام‌نور، تهران

علوی، م.، هوشمندزاده، ع.، ۱۳۵۵، شرح نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ طرود، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات مواد معدنی کشور

نقشه راه‌های ایران، ۱۳۸۶، انتشارات گیتاشناسی

کریم پور، م.ح.، سعادت، س.، ۱۳۸۹، زمین‌شناسی اقتصادی کاربردی، انتشارات ارسلان