

وارون‌سازی داده‌های قطبش القایی و مقاومت‌ویژه، مطالعه موردی: معدنی در سمنان

محسن خدابخشی^۱، محمد کاظم حفظی^۲

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

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

چکیده

روش‌های ژئوالکتریکی کارآمدترین روش اکتشاف کانسارهای سولفیدی می‌باشند. بارپذیری بالا و مقاومت‌ویژه پایین این کانسارها سبب شده تا به شکل یک آنومالی مشخص در اندازه‌گیری‌های ژئوالکتریکی نمایان شوند. این مقاله حاصل کار ژئوالکتریکی پتانسیل یک معدن مس در استان سمنان می‌باشد. برای شناسایی نواحی کانه‌دار، برداشت‌های صحرایی با آرایه‌های مستطیلی و دوقطبی-دوقطبی انجام شده است. بعد شبکه برداشت ۶۵۰ متر در ۴۵۰ متر و فواصل بین پروفیل‌ها ۵۰ متر و فاصله الکترودهای پتانسیل در هر پروفیل ۲۰ متر در نظر گرفته شد. پس از شناسایی آنومالی‌های موجود در منطقه، به منظور بررسی عمقی این آنومالی‌ها، ۲ پروفیل دوقطبی-دوقطبی با فاصله الکتروودی ۲۰ متر و طول پرش ۱۰ متر طراحی شد. برای تولید مقاطع هر پروفیل، داده‌های صحرایی با نرمافزار RES2DINV وارون‌سازی شدند و نتایج آنها در نرمافزار SURFER ترسیم گردید. در نهایت با توجه به شواهد زمین‌شناسی و نتایج بدست آمده از وارون‌سازی، ۳ نقطه امیدبخش جهت حفاری پیشنهاد گردید.

واژه‌های کلیدی: سمنان، ژئوالکتریک، سولفیدی، وارون‌سازی، قطبش القایی، مقاومت‌ویژه

Inversion of induced polarization and resistivity data, case study: A mine in Semnan

Mohsen Khodabakhshi¹, Mohammad Kazem Hafizi²

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

²Professor, Institute of Geophysics, University of Tehran

Abstract

The geoelectrical methods are most efficient exploration method for sulfide ore deposits. High chargeability and low resistivity of these deposits have caused that be appeared as special anomaly in geoelectrical surveys. This paper is the result of geoelectrical prospection of a copper mine potential in Semnan province. Field surveys were implemented by Rectangular and Dipole-Dipole arrays in order to identify mineralization zones. Grid dimensions, profile spacing and electrode spacing were considered 650×450, 50 and 20 meters, respectively. After identifying the anomalies in this area, in order to investigate vertical position, 2 Dipole-Dipole profiles were designed, with electrode spacing 20 meter and leap length 10 meter. To generate sections of each profiles, field data were inverted using RES2DINV software and their results are plotted in SURFER software. Finally, due to the geological evidences and obtained results from inversion, 3 promising points were offered to drill.

Keywords: Semnan, geoelectric, sulfide, inversion, induced polarization, resistivity

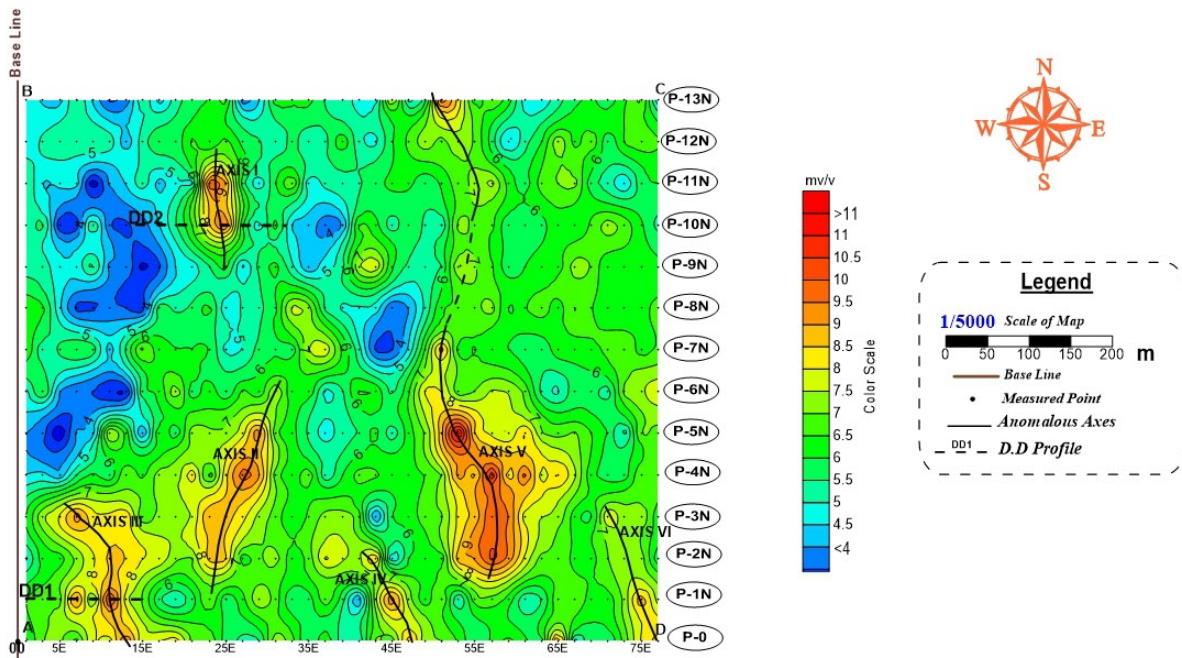
۱ مقدمه

مراحل اصلی کاوش پتانسیل‌های معدنی، مطالعات زمین‌شناسی، ژئوفیزیک و ژئوشیمی هستند. در این بین، کاوش‌های ژئوفیزیکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. از این رو امروزه استفاده از این تکنیک‌ها در کاوش‌های معدنی امری رایج و متداول است (مسعود عباسی نیا و میلاد نجاری، ۱۳۹۳). ذخایر بزرگ رسوبی و پورفیری با داشتن ناحیه‌های گستره دگرسانی و با توجه به رنگ کانی‌ها و پیدیده‌های نمادین کانسار با داده پردازی‌های ماهواره‌ای به آسانی قابل دسترسی است ولی در صورت پوشیده بودن کانسار در زیر توده‌های بی‌ارزش، برنامه اکتشافی برای رسیدن به آن الزاماً است. بنابراین اکتشافات باید بر پایه نظریات زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی، ژئوشیمی و نمونه‌گیری سه بعدی از طریق حفاری باشد (زارع و همکاران، ۱۳۹۳).

۲ روش تحقیق

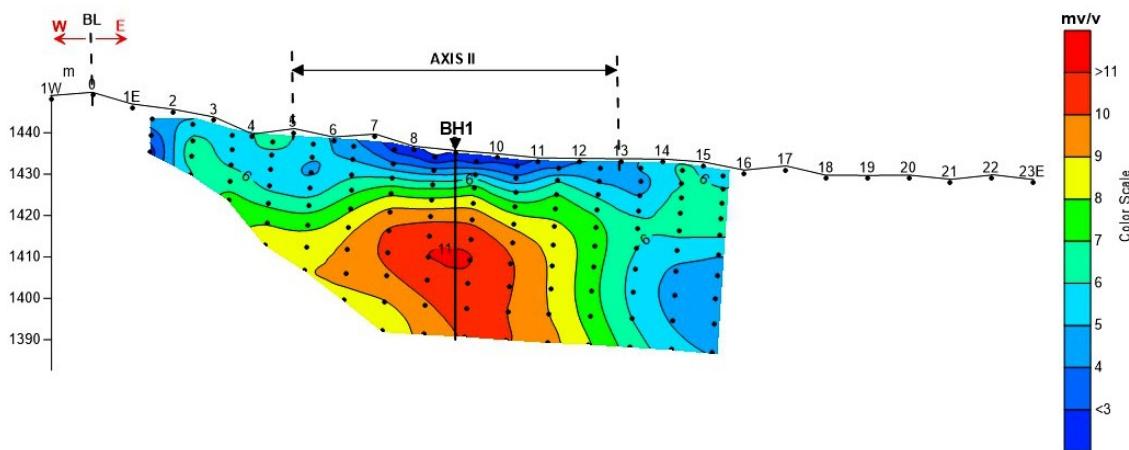
قدیمی‌ترین سنگ‌های ناحیه مورد بررسی را سنگ‌های دگرگونی مربوط به پرکامبرین تشکیل می‌دهد. تا عهد حاضر تمام تحولات زمین‌شناسی ناحیه تحت تاثیر یک دسته گسلهای قرار گرفته که در جهت شمال‌شرقی جنوب‌غربی می‌باشند و ناحیه را به نواحی در همین امتداد تقسیم می‌کند. سنگ‌های سیلورین را تناوب ماسه‌سنگ-شیل-دولومیت و گدازهای آندزیتی می‌سازد که قابل مقایسه با سازندگان از این نوع در استان خراسان شمالی است. سرآغاز فعالیت‌های مانگمازی در سیلورین است که با خروج گدازهای آندزیتی همراه شده است. سنگ‌های آتش‌شکنی در تمام دوران‌ها از نوع قلیایی-آهکی مانند بازالت-آنزیت و داسیت هستند که در میان آنها غلبه با آندزیتها می‌باشد (منصور علوی و عبدالرحیم هوشمندزاده، ۱۳۵۵).

به منظور برداشت داده‌های صحرایی ژئوکتریکی، با توجه به شواهد و اطلاعات زمین‌شناسی موجود، شبکه‌ای مستطیلی با ابعاد ۶۵۰ متر در ۴۵۰ متر در نظر گرفته شد. این منطقه ابتدا با استفاده از آرایه مستطیلی با مشخصات $AB=600\text{m}$ و $MN=20\text{m}$ و با پروفیل‌هایی با فاصله ۵۰ متر از یکدیگر پوشش کلی داده شد و نقشه تغییرات بارپذیری آن ترسیم گردید.

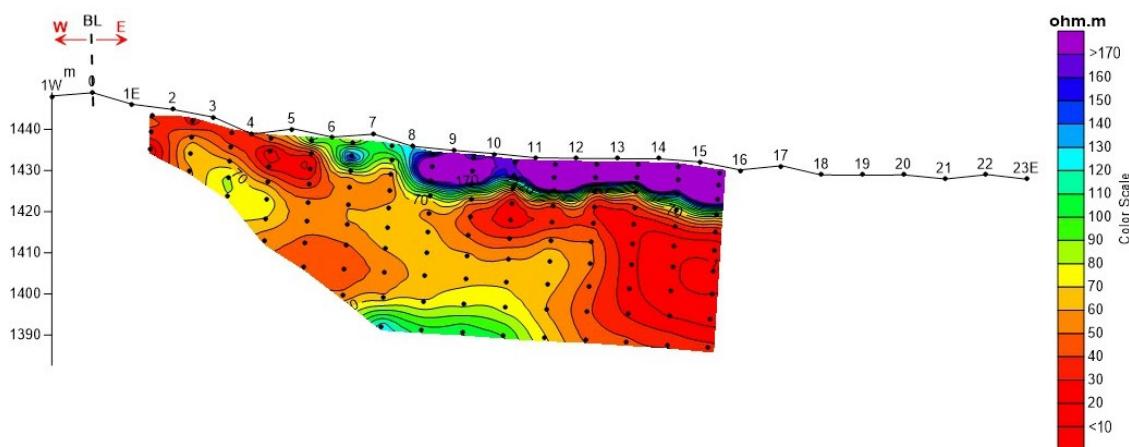


شکل ۱. نقشه تغییرات بارپذیری در منطقه ای از سistan

با توجه به این مطلب که بیشتر توده‌های سولفیدی رسانا در مناطقی با بارپذیری بالا و مقاومت‌ویژه پایین هستند و با توجه به زمین‌شناسی منطقه، با استفاده از آرایه دوقطبی-دوقطبی ($AB=MN=20\text{m}$) دو مقطع در این محدوده تهییه شده است. داده‌های صحرایی این مقاطع پس از ورود به نرمافزار RES2DINV و انجام تصحیحات اولیه از جمله حذف داده‌های نامناسب، با روش کمترین مربعات وارون سازی شده و نتایج بدست آمده به صورت مقاطع دو بعدی در نرمافزار SURFER ترسیم گردیدند.

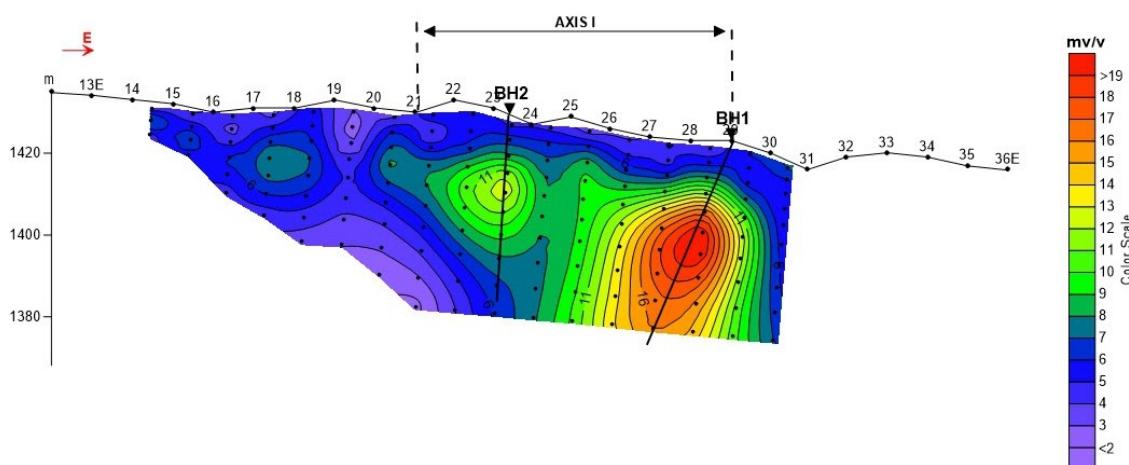


شکل ۲. مقطع قطبش القایی پروفیل DD1

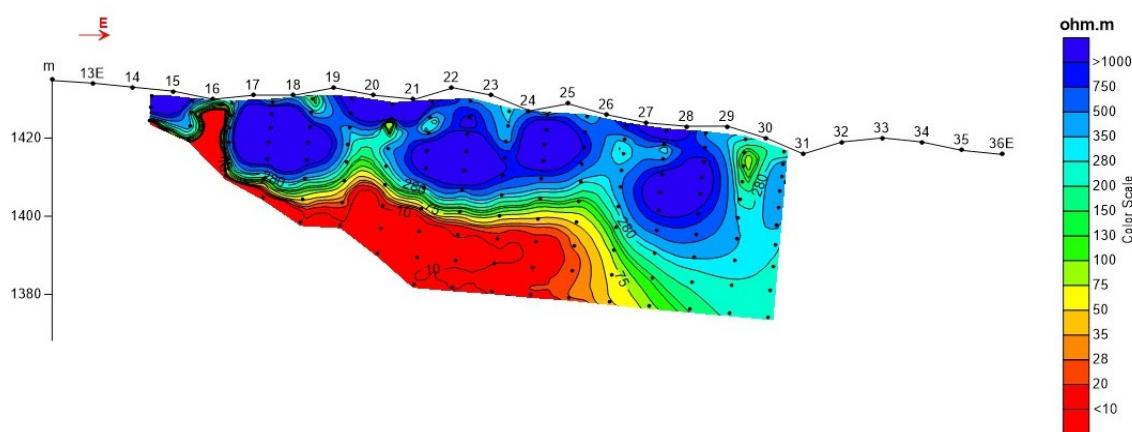


شکل ۳. مقطع مقاومت‌ویژه پروفیل DD1

در مقاطع بدست آمده از پروفیل DD1 توده‌ای رسانا در مرکز پروفیل برداشت شده قرار دارد که مربوط به آندزیت‌های پورفیری موجود در منطقه می‌باشد و حاکی از وجود مس در این محدوده است.



شکل ۴. مقطع قطبش القایی پروفیل DD2



شکل ۵. مقطع مقاومت‌ویژه پروفیل DD2

در مقاطع بدست آمده از پروفیل DD2 دو محدوده آنومالی دیده می‌شود که یکی از آنها دارای قطبش القایی بیشتری می‌باشد. در این محدوده نیز احتمال می‌رود که این دو آنومالی مشاهده شده مربوط به آندزیت‌های پورفیری حاوی مس موجود در منطقه باشند.

لازم به ذکر است که در هر دو مقطع قطبش القایی بدست آمده از دو پروفیل DD1 و DD2 مناطقی که دارای میزان بارپذیری بیشتری هستند از مقاومت‌ویژه پایین‌تری برخوردار می‌باشند که این تاکیدی بر وجود توده سولفیدی رسانا در منطقه است.

۳ نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات ژئوفیزیکی انجام شده به وسیله روش‌های قطبش القایی و مقاومت‌ویژه الکتریکی، کانساری که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است تا عمق حدود ۶۰ متر ادامه دارد. کانسار مس در این منطقه در دل سنگ‌های آتشفسانی آندزیتی پورفیری قرار دارد. در این مطالعه، داده‌های صحرایی تحت وارون‌سازی دو بعدی با روش کمترین مربعات قرار گرفتند تا توان بر اساس نتایج آن نقاط امیدبخشی را برای حفاری اکتشافی مشخص کرد. در جدول زیر نقاط امیدبخش این محدوده که از روی نتایج وارون‌سازی بدست آمده است را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مشخصات نقاط امیدبخش جهت حفاری اکتشافی

شماره حفاری	شماره مقطع	محل حفاری	شیب	آزموت	عمق
BH1	DD1	9E	قائم	-	۴۰ متر
BH1	DD2	29E	20°W	E-W	۶۰ متر
BH2	DD2	24E و 23E	قائم	-	۳۵ متر

منابع

- زارع، م.، بیرانوند، ا.، علوی، ح.، ۱۳۹۳، مدلسازی معکوس به روش هموار جهت پردازش داده‌های IP/RS، کنفرانس ملی علوم معدنی، مازندران
- علوی، م.، هوشمندزاده، ع.، ۱۳۵۵ شرح نقشه زمین شناسی ۰۰۰۲۵:۱ طرود، سازمان زمین شناسی و اکتشافات مواد معدنی کشور
- عباسی نیا، م.، نجاری، م.، ۱۳۹۳، مدلسازی دو و سه بعدی کانسار مس به روش ژئوالکتریک، کنفرانس ملی علوم معدنی، مازندران