



## اهمیت برداشت‌های ژئوفیزیک در محدوده طلا-آنتیموان حسن آباد، شمال شرق ایران

اعلمی‌نیا، زهرا<sup>۱\*</sup> - حیدریان شهری، محمد رضا<sup>۱</sup> - کریم‌پور، محمد حسن<sup>۱</sup> - دخیلی، رسول<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشگاه فردوسی مشهد

<sup>۲</sup> شرکت مهندسی مشاور کاوش پی مشهد

Alamina\_geo@yahoo.com

### چکیده

منطقه اکتشافی طلا-آنتیموان حسن‌آباد در شمال استان خراسان رضوی و 45 کیلومتری جنوب نیشابور واقع است. منطقه مورد بررسی به لحاظ تقسیم‌بندی زمین‌شناسی ایران، در بخش شمالی خرد قاره ایران مرکزی جای دارد. بر اساس بررسی‌های صحرایی و آزمایشگاهی 13 توده نفوذی و نیمه‌نفوذی در مطالعات سطحی و عمقی شناسایی شده است. توده گرانیتی بیشترین گسترش را در سطح دارد. گرانیت سنگ دیواره رگه کوارتز طلا-آنتیموان بوده و در اطراف رگه به شدت دگرسان شده است. هشت گمانه اکتشافی بر اساس اطلاعات برداشت‌های IP/RS در این محدوده در واحد گرانیت حفاری شده است. شبه مقاطع IP/RS، با استفاده از مشاهدات و مطالعات مغزه‌های حفاری تفسیر می‌شود. در قسمت جنوب شرقی رگه طلا-آنتیموان ناهنجاری شارژابیلیته‌ای با مقدار بیش از 25 میلی‌ولت بر ولت دارد که در عمق بیشتری قرار دارد. زون ناهنجاری با گسترش شمال شرقی جنوب غربی به بیش از 50 میلی‌ولت بر ولت رسیده و بیشترین مقدار را در مرکز رگه اصلی داشته و توسط گسل قطع شده است. ناهنجاری شارژابیلیته به سمت شمال غرب رگه اصلی طلا-آنتیموان ادامه دارد و به صورت سه ناهنجاری ناپیوسته و کوچک دیده می‌شود. شارژابیلیته بالا و گسترش زون ناهنجاری در آنها، موید حضور مواد هادی سولفیدی بوده و با نتایج کانی‌سازی‌های مشاهده شده در گمانه‌ها انطباق دارد. مشاهده میلونیت در گمانه‌ها و انقطاع ناهنجاری موید گسل است که قبل از ایجاد کانی‌سازی توانسته توده ساب ولکانیک کوارتز مونوزودیوریت پورفیری را میلونیتی کند. مطالعات تفصیلی زمین‌شناسی، آلتراسیون و کانی‌سازی سطحی و زیر سطحی گمانه‌ها انطباق خوبی با ناهنجاری‌های IP/RS دارد و آن را تایید می‌کند.

**واژگان کلیدی:** پتانسیل القایی، مقاومت ویژه الکتریکی، کانی‌سازی سولفیدی، دگرسانی.

### Importance of geophysical information in Hasan Abad Gold-Antimony, northeast of Iran

Z. Alamina<sup>1</sup>, M.R. Haidarian Shahri<sup>1\*</sup>, M.H. Karimpour<sup>1</sup>, and R. Dakhili<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geology department of Ferdowsi University of Mashhad

<sup>2</sup>Kavosh-pei Company



## Abstract

*Hasan Abad Gold-Antimony prospect area is located in the north of Khorasan Razavi and 45 km to the south of neishabour. The prospect area is located to the northern section of central Iran microcontinent with respect to geological division of Iran. On the basis of field observation and laboratory investigation 13 subvolcanic and intrusive bodies were identified during surface and subsurface studies. The Granite body has the most extension on the surface and it is the wall rock of quartz Gold-Antimony vein and was drilled in granite unite on the basis of IP/RS survey in the exploration area. In this work IP/RS pseudo section were interpreted using drilled core observation and studies. chargeability anomaly is in the south eastern part of Gold-Antimony vein small and is at greater depth. It extend northeast southwest and is highest in the center of the vein and is dissected by a fault. Chargeability anomaly extends towards northwest of the main Gold-Antimony vein and is observed as three small discontinuous anomaly. High chargeability anomaly and its extension in all three pseudo sections confirm the presence of conductive sulfide and correlates with the results of observed mineralization on the drilled cores. Observed milonite in drilled core and dissection of anomaly infer a fault which milonites the Quartz Monzonite subvolcanic body before the creation of mineralization. Detailed surface and subsurface geological, alteration and mineralization studies correlate well with IP/RS anomalies and confirm them.*

## مقدمه

امروزه برداشت‌های ژئوفیزیکی مناسب در مطالعات زمین‌شناسی بویژه در زمینه اکتشاف کانسارهای فلزی ضروری است [1-6]. با به‌کارگیری و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک به همراه اطلاعات زمین‌شناسی، کانی‌سازی، آلتراسیون و ژئوشیمی می‌توان نقاط مناسب برای حفاری را پیشنهاد نمود و سپس با تلفیق این اطلاعات، عمق، شکل و اندازه ذخیره کانسار را ارزیابی و تخمین زد.

کانسار طلا- آنتیموان حسن‌آباد در 45 کیلومتری جنوب نیشابور و 5 کیلومتری جنوب شرقی روستای ارغش قرار دارد (شکل 1). محدوده مورد بررسی به لحاظ سابقه اکتشافی جوان بوده و در سال 1373 بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای نقشه 1:100000 کدکن به عنوان یکی از پتانسیل‌های طلا و آنتیموان ارغش معرفی و کشف شده است. در جنوب منطقه اکتشافی ارغش در محدوده‌ای به وسعت تقریباً 0/5 کیلومتر مربع، یک رگه اصلی کوارتز طلا- آنتیموان همراه با چند رگه فرعی وجود دارد. برای اکتشاف بخش‌های پنهان کانی‌سازی از روش ژئوفیزیک پلاریزاسیون القایی و مقاومت‌سنجی استفاده شده است. در این پژوهش داده‌های ژئوفیزیکی بر اساس اطلاعات زمین‌شناسی، آلتراسیون، کانی‌سازی و ژئوشیمی بدست آمده از مغزه‌های حفاری مورد تفسیر و بررسی قرار گرفته است.



## شرح و بحث

بر اساس بررسی‌های صحرایی و آزمایشگاهی 13 توده نفوذی و نیمه‌نفوذی در مطالعات سطحی و زیر سطحی شناسایی شده است. توده گرانیتی بیشترین گسترش را در سطح دارد. بر اساس اطلاعات ژئوفیزیک هشت گمانه اکتشافی در واحد گرانیت حفاری شده است [7]. با توجه به تقدم و تاخر نفوذ توده‌ها که در مغزه‌ها به‌خوبی قابل مشاهده است، قدیمی‌ترین واحد گرانیت است. توده نیمه‌نفوذی کوارتز مونوزودیوریت پورفیری جوانتر از گرانیت‌ها به‌نظر می‌رسد. بیشترین کانی‌زایی سولفیدی در توده نیمه نفوذی کوارتز مونوزودیوریت پورفیری وجود دارد. بیشترین میزان طلا در این توده و در گمانه‌های 4 و 7 دیده می‌شود. برش تکتونیکی با زمینه سیلیسی کربناته با وسعت زیادی در گمانه 8 وجود دارد. توده‌های نیمه نفوذی و نفوذی که در گمانه‌ها دیده می‌شود در برش تکتونیکی بصورت قطعات زاویه‌دار و جور نشده مشاهده می‌شود و به‌نظر می‌رسد که برش تکتونیکی جوانتر است. پنج نوع دگرسانی در سطح شناسایی شده است که عبارتند از: 1) زون آرژیلیکی، 2) زون سرسیت - کوارتز - پیریت، 3) زون کربنات، 4) زون پروپلیتیک، 5) زون سیلیسی. دگرسانی غالب در منطقه از نوع آرژیلیکی بوده که وسعت زیادی از مرکز منطقه را در بر گرفته است. مطالعات زیر سطحی نیز نشان می‌دهد که گسترش زون پروپلیتیک و کربنات در بخش شمالی رگه تا عمق 160 متر گسترش دارد. دگرسانی کوارتز - سرسیت و پیریت بیشترین گسترش را در گمانه‌های بخش جنوبی رگه طلا- آنتیموان دارد و در عمق بیش از 60 متر دیده می‌شود.

در سطح عمده‌ترین کانی‌زایی همراه رگه سیلیسی استینیت است که دارای آگرگات شعاعی و سوزنی بوده و با چشم غیر مسلح دیده می‌شود. کانی‌زایی سولفیدی همراه رگه کوارتز شامل پیریت، کالکوزیت، کولیت و سینابر است که به صورت رگچه و افشان دیده می‌شود. کانی‌زایی بیشتر محدود به رگه‌هاست اما تا حدی در هاله‌های دگرسانی در اطراف رگه‌ها نیز رخ داده است. بیشتر کانی‌های سولفیدی در سطح اکسید شده و به اکسیدهای آهن ثانویه مانند هماتیت، گوتیت و ژاروسیت تبدیل شده است. کانی‌سازی در سطح بیشتر به شکل رگچه، افشان و برشی دیده می‌شود. بخش عمده کانی‌سازی در زون سیلیسی و زون کوارتز - سرسیت و پیریت دیده می‌شود.

گسترش عمقی کانی‌سازی در جنوب شرق رگه سیلیسی طلا- آنتیموان در گمانه شماره 5 محدود شده و بیشترین گسترش و شدت آن در مرکز رگه و در گمانه 6 و 4 دیده می‌شود.



گسترش و شدت کانی‌سازی در شمال غرب رگه کوارتز طلا- آنتیموان و در گمانه‌های 1 و 2 مشاهده می‌شود.

محدوده مورد نظر با دو آرایه مستطیلی پوشش داده شده است. خط مبنا تقریباً بر روی رخنمون رگه کوارتز طلا- آنتیموان قرار دارد. سپس پروفیل‌های برداشت که عمود بر امتداد خط مبنا است با فواصل 25 متر از پروفیل صفر تا پروفیل 300 غربی علامت گذاری شده است [8].

بر اساس تفسیر شبه مقاطع IP/RS، ناهنجاری شارژابیلیته در بخش جنوب شرقی رگه اصلی طلا- آنتیموان کوچکتر شده و در عمق بیشتری مدفون شده است. زون ناهنجاری با گسترش شمال شرقی- جنوب غربی بیشترین شدت را داشته و منعکس کننده کانی‌سازی سولفیدی مشاهده شده در گمانه‌های 4، 6، 7 و 8 می‌باشد. ناهنجاری در این شبه مقطع توسط گسل قطع شده است. ناهنجاری شارژابیلیته به سمت شمال غرب رگه اصلی آنتیموان ادامه یافته و در منتهی الیه شمال غربی رگه به صورت سه ناهنجاری کوچک دیده می‌شود. وسعت ناهنجاری در این پروفیل زیاد می‌باشد اما شدت آن کم شده است. افزایش شارژابیلیته و گسترش زون ناهنجاری، موید حضور مواد هادی و سولفیدی همراه با درصدی پیریت بوده و با کانی‌سازی‌های مشاهده شده در گمانه‌ها انطباق دارد.

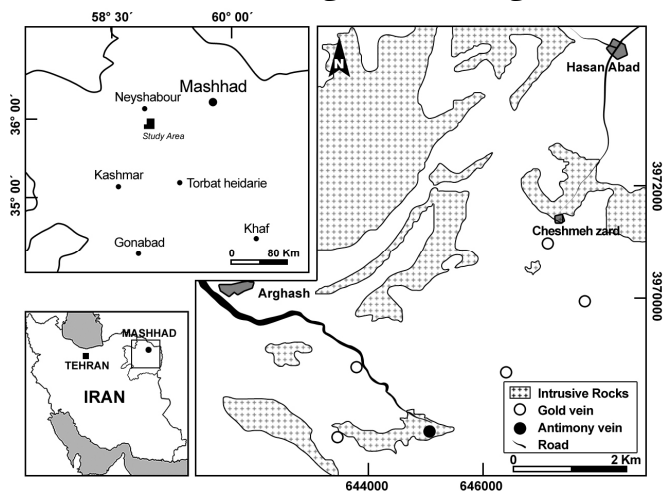
### نتیجه گیری

بر اساس مطالعات به دست آمده از مغزه‌های حفاری، گسترش کانی‌سازی در شرق رگه اصلی طلا- آنتیموان کم بوده و از عمق 40 تا 56 متر در گمانه شماره 5 بصورت رگه و رگچه سولفیدی وجود دارد. بیشترین گسترش کانی‌سازی در مرکز رگه اصلی آنتیموان و در گمانه های 4، 6، 7 و 8 دیده می‌شود که با زون ناهنجاری شارژابیلیته تطابق دارد. کانی‌سازی در منتهی الیه غرب رگه اصلی در گمانه شماره 1 از عمق 20 تا 60 متر محدود شده و بصورت رگچه‌های عریضی مشاهده می‌شود. بر اساس مطالعات انجام گرفته بر روی گمانه‌ها، بیشترین کانی‌سازی در گمانه شماره 4 دیده می‌شود که هماهنگ با بیشترین شدت ناهنجاری شارژابیلیته در پروفیل P150W می‌باشد. گسل پیشنهادی در شبه مقطع مقاومت ویژه پروفیل P150W با مطالعات مغزه‌ها هماهنگی دارد.



## منابع

- [1] Willocks A.j., Moore D.H., 1999, *Geology and geophysical exploration of base metals in Victoria, geology survey of Victoria Report 119, Australian Society of Exploration Geophysics special publication No. 11* 1-22.
- [2] Rajagopalan S., Haydon S.J., 1999, *The Benambra volcanic hosted massive sulphide deposits, Australian Society of Exploration Geophysics special publication No 11* 23-65.
- [3] Willocks A. J., 1999, *Geophysical responses over the Mount Ararat Prospect, Australian Society of Exploration Geophysics special publication No 11* , 81-112.
- [4] Guo W., Dentith M., Zhao Y., 2000, *Geophysical exploration in the Xi-Cheng lead-zinc orefield Gansu Province, China, Exploration Geophysics 31* , 243-247.
- [5] Bishop J.R., Lewis R. J. G., 1992, *Geophysical signatures of Australian volcanic hosted Massive sulfide deposits, Economic Geology 87*, 913-930.
- [6] Dezhong H., Delian L., Shuigen X., 1995, *Explanatory Text of Geochemical Map of kadkan (7661), Stream Sediment Survey, Geological Survey of Iran, No 20.*
- [7] جعفری زنگانلو- م، منظمی باقرزاده- ر، 1388، طرح تلفیق لایه‌های اطلاعات پایه و تعیین نقاط امید بخش مواد معدنی، گزارش اکتشاف عمومی طلا- آنتیموان حسن آباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- [8] محمدی- م، عامری- ع، 1386، گزارش اکتشاف ژئوفیزیک به روش IP/RS در منطقه ارغش، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



شکل 1 موقعیت جغرافیایی طلا- آنتیموان حسن آباد نسبت به رگه‌های طلا در محدوده اکتشافی ارغش.