

پی جویی مس به روش ژئوشیمی آبراهه‌ای در منطقه خاتون آباد (واقع در ورقه یکصدهزارم هشترود)

رضا نوری*^۱، محمد رضا جعفری^۲، فرانک فیضی^۳

۱- دانشجوی دکتری، زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۲- استادیار، زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

۳- استادیار، زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

(*عهده دار مکاتبات- reza_noor2002@yahoo.com)

چکیده

گستره مورد مطالعه در جنوب خاوری استان آذربایجان شرقی واقع شده و در زون ارومیه-دختر قرار گرفته است. از لحاظ ساختمانی این منطقه متعلق به زون میانه بوده و امتداد آن شمال باختری جنوب خاوری می‌باشد. از لحاظ سنگ شناسی، لیتولوژی این زون عمدتاً شامل سنگ‌های آتشفشانی و آذرآوری ائوسن هستند که توسط سنگ‌های نفوذی متأثر و مورد نفوذ واقع شده‌اند. در پی بررسی‌های ژئوشیمیایی انجام شده، ۲ محدوده قباق تپه و قره آجاج که در شمال باختر و جنوب خاور منطقه جای گرفته‌اند، از مقادیر قابل توجه عناصر مس، تنگستن و مولیبدن برخوردار می‌باشند. این آنومالی‌ها انطباق بسیار خوبی با روند نفوذی‌ها و استوک‌های پورفیری در محدوده دارند. مقادیر این عناصر نیز نتایج نسبتاً مشابهی با نمونه‌های مینرالیزه برداشت شده در محدوده دارند. بطوری‌که مقادیر حد آنومالی‌ها برای مس از ۱۲۰ گرم در تن تا ۳/۶ درصد بوده است که در خور توجه و حائز اهمیت می‌باشد. با توجه به اینکه اکسیداسیون سطحی باعث ایجاد زون‌های غنی از کانی‌های ثانوی آهن‌دار در محدوده بخصوص بر روی استوک‌های داسیت پورفیری مینرالیزه شده است، احتمال حضور غنی‌شدگی یا زون سوپرژن در عمق وجود دارد که شرایط کانی‌سازی هیپوژن تا حدودی بهتر خواهد بود.

واژگان کلیدی: مس، ژئوشیمی آبراهه‌ای، خاتون آباد.

۱- مقدمه

در اکتشافات مقدماتی، بررسی‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای یکی از روش‌های نمونه‌برداری اصلی هستند که به طور گسترده برای توصیف ژئوشیمیایی حوضه آبریز و همچنین مجزا کردن مناطق دارای ژئوشیمی غیرعادی به کار می‌روند (Cheng and et al., 2007). منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در جنوب خاوری استان آذربایجان شرقی و در برکه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ (هشترود (سراسکند) با مختصات جغرافیایی ۲۲' ۳۷° تا ۲۵' ۳۷° عرض شمالی و ۱۸' ۴۷° تا ۲۸' ۴۷° طول خاوری واقع شده است. از نظر ساختمانی مجموعه‌ای که بین گسل تبریز و گسل اصلی زاگرس قرار می‌گیرند به سه مجموعه با روند مشابه قابل تقسیم هستند. در جنوب خاور گسل تبریز، ادامه زون ارومیه دختر قرار دارد که از همدان تا تبریز و سپس جلفا و آرات ادامه پیدا می‌کند. سن ولکانیک‌های این مجموعه بیشتر مربوط به ائوسن بالایی و میوسن در نظر گرفته شده است در حالی‌که در سمت نیمه جنوب خاوری ارومیه-دختر سن غالب ائوسن است (Moinevaziri, 2009). در محدوده خاتون‌آباد کل واحدهای سنگی ولکانیکی می‌باشند که یکسری گسل و

شکستگی در راستای غالب تقریباً خاوری- باختری (EW) آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده‌اند. روند کلی توزیع شکستگی‌ها NW-SE است که بخصوص در نیمه شمالی محدوده خاتون‌آباد با قسمت‌های دگرسان شده همپوشانی دارند. یک گسل اصلی با روند خاوری- باختری از جنوب محدوده عبور می‌کند. اما یک دسته گسل اصلی نیز با روند NW-SE از باختر روستای قره‌آقاج از این دسته گسل‌ها جدا می‌شوند که دره‌های عمیقی را پدید آورده است. در امتداد این دسته از گسل‌ها، توده‌های نفوذی عمیق تا ساب‌ولکانیکی نفوذ کرده‌اند. گسل‌های فرعی که با روند حدودی NE-SW به موازات هم قرار گرفته‌اند، در واقع شاخه‌های فرعی گسل‌های اصلی هستند که به صورت امتداد لغز رفتار کرده‌اند. بنابراین به نظر می‌رسد فضا سازی گسل‌ها برای نفوذ توده‌ها و سیالات مؤثر واقع شده است.

گستره منطقه مورد مطالعه در شمال باختر ایران جای داشته و از دیدگاه تقسیمات کشوری در محدوده شهرستان میانه است، ولی از دیدگاه تقسیمات واحدهای ساختمانی- رسوبی ایران (اشتوکلین ۱۹۶۸)، این ناحیه بخشی از ارومیه- دختر دانسته شده است.

در زون میانه اغلب واحدهای لیتولوژیکی سن ائوسن (واحدهای E11b, E2t, E2b, E3ta) دارند و واحدهای مربوط به الیگوسن (Omr) و کوارترنری (Q3 و Qal) نیز در این محدوده مشاهده شده است (Lescuyer J. L., Riou, 1976).

۲- روش کار

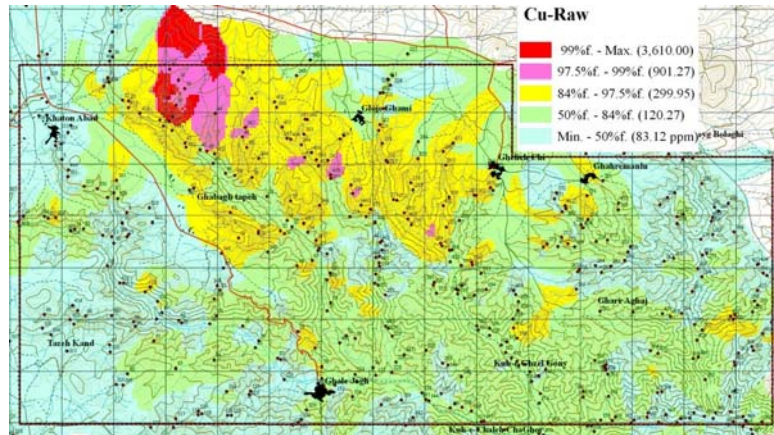
- بررسی منطقه مورد مطالعه بر پایه دانسته‌های پیشین
- عملیات مربوط به برداشت ۴۸۹ نمونه آبراهه‌ای، ۱۵ نمونه کانی سنگین و ۱۷ نمونه از زون‌های مینرالیزه
- ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه Als Cemex کانادا
- محاسبه خطای آنالیز
- بررسی نتایج حاصل از داده‌های ژئوشیمیایی
- بررسی نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین و مینرالیزه
- ارزیابی مطالعات و معرفی مناطق امیدبخش

۳- طراحی شبکه نمونه برداری و عملیات صحرائی مربوط به برداشت نمونه‌ها

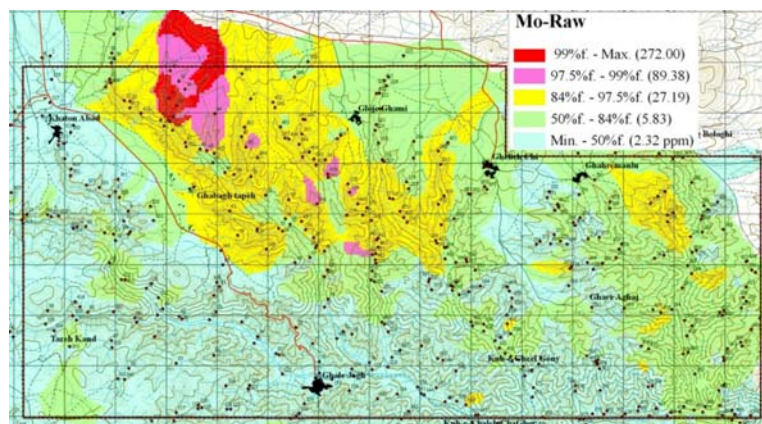
به منظور اجرای مطالعات در محدوده خاتون‌آباد، قبل از طراحی شبکه نمونه برداری اقدام به جمع‌آوری اطلاعات پیشین و رقومی سازی آن‌ها گردید.

طراحی شبکه نمونه برداری این مطالعه طوری صورت می‌گیرد که نمونه‌های این منطقه حداکثر سازگاری را با عواملی نظیر چینه‌شناسی، سنگ‌شناسی، تکتونیک و نتایج حاصل از مطالعات ژئوشیمیایی گذشته را دارا باشد (حاج ملاعلی و همکاران، ۱۳۸۹). در طراحی نمونه‌ها، چگالی نمونه برداری در اطراف توده‌های نفوذی و خروجی و نواحی مجاور آن‌ها (کنتاکت‌ها)، نواحی اطراف گسل‌ها و تقاطع آن‌ها، زون‌های دگرسان شده بعد از ماگمایی و مناطقی که در بخش فوقانی توده‌های نفوذی و غیر عمیق قرار دارند (این توده‌ها روی نقشه ژئوفیزیک هوایی مشخص می‌شوند) به علت پتانسیل معدنی محتمل، از مقدار بالاتری برخوردار می‌باشند.

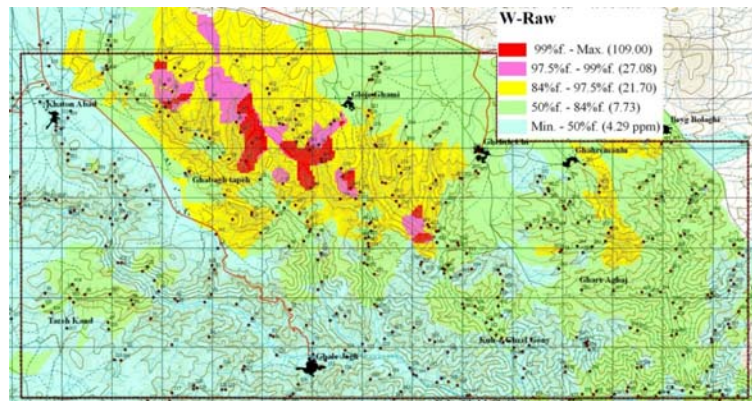
عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با برداشت تعداد ۴۸۹ نمونه ژئوشیمیایی با سایز (۶۰-) مش و همچنین ۱۵ نمونه کانی سنگین و ۱۷ نمونه از زون‌های مینرالیزه صورت پذیرفت. نمونه‌های ژئوشیمیایی پس از آماده‌سازی در دانه‌بندی (۲۰۰-) مش به منظور آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه Als Cemex کانادا ارسال و برای ۴۲ عنصر آنالیز گردیدند. همچنین نمونه‌های کانی سنگین نیز پس از انجام مراحل آماده



شکل ۲: نقشه آنومالی ژئوشیمی مس در رسوبات آبراه‌های



شکل ۳: نقشه آنومالی ژئوشیمی مولیبدن در رسوبات آبراه‌های

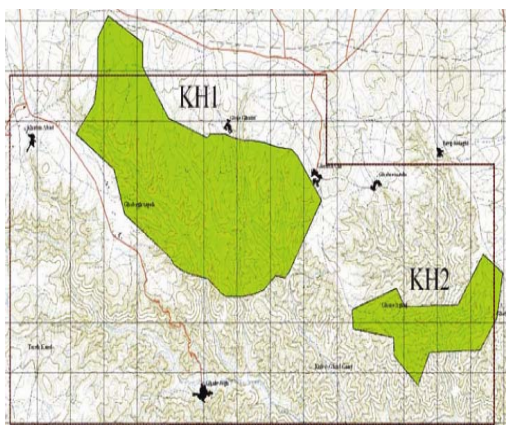


شکل ۴: نقشه آنومالی ژئوشیمی تنگستن در رسوبات آبراه‌های

۷- پیشنهادات

با توجه به نتایج حاصل شده از مطالعات ژئوشیمیایی و بررسی‌های کنترل ناهنجاری محدوده‌های آنومالی قباق تپه (KH1) و قره آغاج (KH2) حائز اهمیت به جهت استمرار فعالیت‌های اکتشافی شناخته شدند (شکل ۵) و کارهای اکتشافی ذیل جهت ادامه مطالعات پیشنهاد می‌گردد.

- تهیه نقشه زمین شناسی و آلتراسیون‌ها با وسعت ۲۴ کیلومتر مربع در مقیاس ۱:۵۰۰۰
- تهیه نقشه مقدماتی از طریق فتوژئولوژی مقدماتی و جدایش واحدهای سنگی
- انجام پیمایش‌های به صورت عمود بر واحدهای ساختاری به منظور شناخت و تفکیک واحدهای سنگ چینه‌ای، ولکانیکی، نفوذی و دگرگونی
- شناخت عناصر تکتونیکی به منظور تعیین نحوه کنترل کانی سازی
- حفر گمانه و ترانشه به حجم ۱۵۰ متر مکعب
- برداشت ترانشه‌های بامقیاس ۱:۱۰۰ و اخذ ۵۰ نمونه مینرالیزه و ترسیم برش‌های زمین‌شناسی - معدنی



شکل ۵: نقشه آنومالی ژئوشیمی تنگستن در رسوبات آبراهه‌ای

۸- سپاسگزاری

قدردان حمایت‌های فراوان و با ارزش شرکت ملی صنایع مس ایران و مهندسین مشاور کاوشگران هستیم چراکه بدون توجه آنها، این امر میسر نمی‌گشت.

۹- منابع

۱. حاج ملاعلی، ا.؛ فرهانی، گ. و جعفری، م.ر.، ۱۳۸۹، نشانه‌هایی از کانی‌سازی طلا در منطقه ضیاءآباد به روش اکتشافات ژئوشیمیایی (واقع در ورقه یکصد هزارم آوج)، نخستین گردهمایی و همایش ملی بررسی دستاوردهای پژوهشگران علوم زمین ایران، تهران، ایران.
۲. مهندسین مشاور کاوشگران، ۱۳۸۸، اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای در منطقه خاتون آباد، شرکت ملی صنایع مس ایران.
۳. مهندسین مشاور زرناب اکتشاف (محل همکاری نگارنده در هنگام انجام پروژه)، ۱۳۸۸، مطالعات زمین‌شناسی و آلتراسیون محدوده خاتون آباد، شرکت ملی صنایع مس ایران.
4. Cheng, Q. and et al., 2007, Comparison of vegetation and stream sediment geochemical patterns in northeastern New South Wales.
5. Moinevaziri A. H., 2009, Review of the tectonic setting of Cretaceous to Quaternary volcanism in Northwestern Iran, Journal of Geodynamics 47.
6. Lescuyer J. L. and Riou R., 1976, Geologie de la region de Mianeh (Azerbaijan), Contribution de l'étude du Volcanisme tertiaire de l'Iran, thèse présentée à L'université scientifique et médicale Grenoble.