

## چکیده

پروژه پی‌جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده اکتشافی کمربوارخامی با تکیه بر اهداف از پیش تعریف شده از سوی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (کارفرما) به شرکت مهندسی مشاور کنکاش کانی (مشاور) واگذار گردید. منطقه مورد مطالعه با مساحت ۶۰ کیلومتر مربع در جنوب غرب شهرستان جاجرم در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ جاجرم در استان خراسان شمالی واقع شده است.

از نظر زمین‌شناسی حاوی برونزدهایی از پالئوزوئیک تا کواترنر است. از قدیمی‌ترین سنگ‌های منطقه می‌توان به ماسه‌سنگ لالون در منطقه اشاره نمود. از دیگر واحدهای زمین‌شناسی منطقه می‌توان به سنگ‌آهک میلا و ماسه سنگ پادها و واحدهای خوش‌بیلاق اشاره کرد. در جنوب غرب منطقه یک سری واحدهای نفوذی گابرو و آذرآواری می‌توان نام برد.

در فصل دوم، پس از طراحی محل نمونه‌ها که با در نظر گرفتن نقشه زمین‌شناسی، نقشه ژئوفیزیک هوایی، عوامل ساختاری و سیستم‌های گسلی و واحدهای بالقوه و مستعد کانی‌سازی انجام گرفته است و مورد تایید ناظر محترم پروژه نیز قرار گرفت. عملیات با برداشت ۲۵۶ نمونه ژئوشیمی و ۱۳۰ نمونه کانی‌سنگین آغاز گردید. نمونه‌های ژئوشیمی پس از آماده‌سازی تا ۲۰۰ مش جهت آنالیز به آزمایشگاه زرآرما ارسال شدند. روش آنالیز نمونه‌ها برای عناصر پایه و کمیاب براساس انحلال در ۴ اسید و عیارسنجی به وسیله دستگاه ICP-OES بوده و طلا نیز به روش Fire Assay آنالیز گردیده است. نمونه‌های کانی‌سنگین پس از شستشو برای مطالعه به آزمایشگاه زرآرما ارسال شد. جهت بررسی دقت آنالیز تعداد ۳۰ نمونه به عنوان نمونه تکراری انتخاب شد. پس از تجزیه و تحلیل نتایج مشخص گردید که در مجموع خطای آنالیز نمونه‌های تکراری مورد قبول می‌باشد. پس از شناسایی و جایگزین نمودن داده‌های سنسورد داده پردازی تک متغیره با تکیه بر آمار کلاسیک به صورت توصیفی (جدول پارامترهای آماری) و نمودارهای گرافیکی (هیستوگرام‌ها، باکس پلات‌ها و غیره) انجام گردید. در مطالعات آماری به ویژه پردازش‌های چند متغیره نرمال بودن جامعه مورد بررسی و اقدام به نرمال سازی توابع عناصر گردید. در محاسبه ضرایب همبستگی از توابع ضریب همبستگی مرتبه‌ای اسپیرمن استفاده شده که مستقل از تابع توزیع است. همچنین روش پیرسون که بر روی داده‌های نرمال شده اعمال گردیده تنها برای عناصر کانساری و آنهایی که حائز اهمیت هستند حساب گردیده است. مجموعه عناصری که بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان داده‌اند شامل Sb, Ba, S, Bi, U, As, Cu, Zn, Pb می‌باشند که ضرایب همبستگی آنها در اکثریت آنها بیشتر از ۰/۵ می‌باشد. برای پردازش چند متغیره از تجزیه عاملی و تجزیه خوشه‌ای استفاده شده است. بدین منظور عناصر از جوامع لگاریتمی انتخاب گردید. در تجزیه عاملی مجموعه ۴ فاکتوری به دست آمد. در فاکتور اول که شامل عناصر U, V, Ti, Fe, Cr, Cu, Zn, As, Ba, Bi می‌باشد بیشتر معرف سنگ‌های مافیک منطقه می‌باشد. فاکتور دوم شامل عناصر Zn, As, Ba, Bi

Pb و فاکتور سوم شامل عناصر Sr, S و فاکتور چهارم شامل عناصر Mo, Sb می‌باشد. پس از انجام آنالیز فاکتوری مقدار هر فاکتور برای تمام نمونه‌ها محاسبه و در پایان نقشه آنومالی آنها ترسیم گردید.

در فصل سوم، جهت بررسی نوع توزیع متغیرهای کانی‌سنگین در منطقه مورد مطالعه اقدام به ترسیم هیستوگرام آنها شد. این هیستوگرام‌ها تنها برای کانی‌هایی که تعداد مشاهدات در آنها در حد قابل توجه بوده و هیستوگرام معنی داری می‌دهند ترسیم شده است. در برخی مواقع مقادیر کانی‌های مختلف از یک عنصر و یا کانی‌های مشابه با یکدیگر جمع شده و تحت عنوان یک متغیر مورد بررسی قرار گرفت. و در مجموع کانی‌های سرب‌دار، مس‌دار، باریت، کانی‌های آهن، زیرکن، پیریت، لیمونیت، سینابر، کانی‌های تیتان‌دار، ایلمنیت و آپاتیت و گارنت غنی‌شدگی نشان دادند. پس از اتمام عملیات پردازش داده‌های ژئوشیمیایی و ترسیم نقشه‌های آنها و با توجه به نتایج حاصل از مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین، تعداد ۵ محدوده آنومالی معرفی شد.

در فصل چهارم، در مرحله کنترل آنومالی تعداد ۴۰ نمونه کانی‌سنگین و ۷۰ نمونه مینرالیزه و ۱۵ نمونه XRD و ۱۳ نمونه صیقلی و ۶ نمونه پتروگرافی برداشت شد. با توجه به جمع‌بندی نهایی نتایج و بررسی میزان اعتبار و ارزش اطلاعات به دست آمده و تلفیق آنها و نیز با عنایت به وضعیت به دست آمده از مرحله کنترل ناهنجاری به نظر می‌رسد منطقه مورد مطالعه می‌تواند برای غیر فلزی‌ها من جمله بوکسیت و گچ در راستای کشف محدوده‌های مستعد برای اهداف معدنی داشته باشد.