



وزارت صنعت، معدن، تجارت
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
مدیریت منطقه شمال شرق

چکیده پروژه‌های اکتشافی انجام شده در شرق ایران

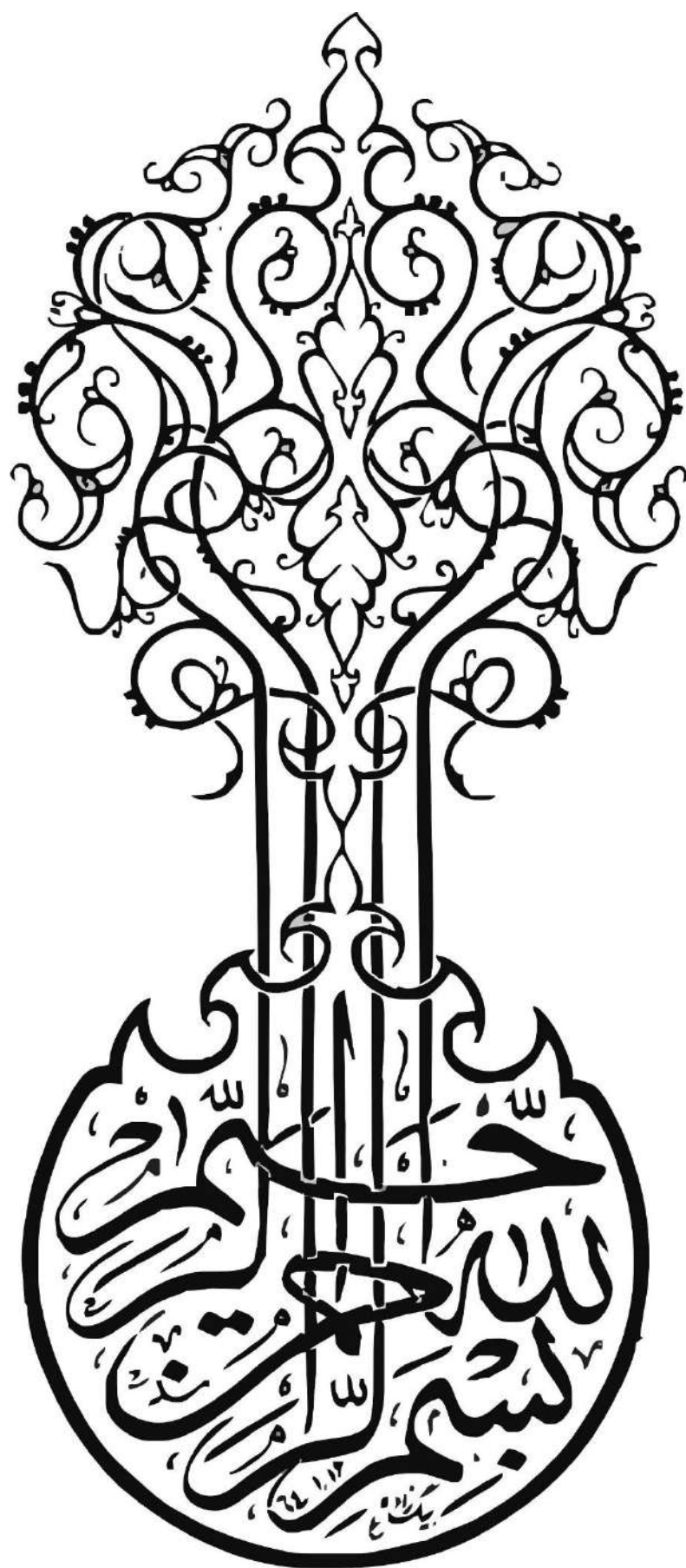
ناظر فنی:

نصیر نادری‌میقان

گردآوری: مهدی آزادی

کارشناس اداره اکتشافات فلزی

زمستان ۱۳۹۹



این گزارش طبق کد

۵۱ / ۱۴۰۰ گ ۱۰۰ - ۱

از شورای ارزیابی انتشارات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

مجوز چاپ گرفته است.

مواد معدنی یکی از مهم‌ترین پایه‌های اقتصاد، صنعت و توسعه یک جامعه را تشکیل می‌دهند. ایران با حدود ۶۸ نوع ماده معدنی، ۳۷ میلیارد تن ذخایر کشف شده و ۵۷ میلیارد تن ذخایر بالقوه در میان ۱۵ قدرت معدنی جهان جای گرفته است (عصر اقتصاد، ۱۳۹۹). در همین راستا، گروه اکتشاف مواد معدنی اداره کل زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق در سال ۱۳۷۴ فعالیت خود را در زمینه پی‌جویی، اکتشاف عمومی و تفصیلی مواد معدنی آغاز نمود. با توجه به اهداف بلند مدت جهت ایجاد پایگاه علمی توانمند و کارآمد در شمال شرق کشور، این گروه فعالیت‌های اکتشافی خود را در ابتدا با جذب تعدادی کارشناس ارشد با گرایش‌های مرتبط جهت جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پتانسیل‌های معدنی استانهای خراسان شروع کرد. سپس با حضور و همکاری در پروژه‌های مشترک با سازمان مرکزی در تهران، انجام پروژه‌های اکتشافی در مقیاس‌های مختلف رونق بیشتری یافت، به گونه‌ای که اجرای "طرح اکتشاف جنوب خراسان" در سال ۱۳۷۸ در قالب طرح "تلفیق لایه‌های اطلاعاتی و زمین‌شناسی عمومی" منجر به کشف ذخایر مهم طلا، مس، قلع، تنگستن و ... در منطقه شد. بعلاوه اهمیت جایگاه اکتشاف مواد معدنی در توسعه، اقتصاد و اشتغال پایدار، این گروه در سال ۱۳۹۴ به یکی از معاونت‌های اداره کل زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی شمال شرق کشور ارتقا یافت. این معاونت در هر چهار مرحله اکتشافات معدنی شامل شناسایی، پی‌جویی، اکتشاف عمومی و اکتشاف تفصیلی فعالیت داشته و در مرحله شناسایی که فعالیتی حاکمیتی است، با برداشت حدود ۲۸۰۰۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای، کانی سنگین و مینرالیزه، حدود ۸۰ درصد از مساحت استان خراسان رضوی را پوشش داده و ناهنجاری‌های استان را مشخص کرده است. از دیگر اقدامات مهم سازمان در سه استان خراسان رضوی، شمالی و جنوبی، اکتشافات صورت گرفته در طرح اکتشاف طلا است، که با توجه به عدم توان بخش خصوصی در ورود به این حوزه، مراحل پی‌جویی، اکتشافات عمومی و تفصیلی این عنصر در برخی از محدوده‌ها توسط این سازمان انجام شده یا در حال انجام است.

نظر به حجم و وسعت بسیار بالای عملیات‌های اکتشافی انجام شده در شرق ایران، تهیه چکیده‌ای منظم از این پروژه‌ها ضروری به نظر می‌رسید. در همین راستا، در تابستان سال ۱۳۹۵، به پیشنهاد مهندس نادری معاون محترم اکتشافات معدنی، ایده تهیه پایگاه داده‌های اکتشافی استانهای خراسان مطرح شد. با هماهنگی مدیریت محترم مرکز، تمامی DVDهای مربوط به پروژه‌های اکتشافی که در بانک اطلاعاتی گروه IT و کتابخانه موجود بود به امانت گرفته شد تا اطلاعات نرم‌افزاری موجود از هر پروژه اکتشافی مشخص شود. در مجموع، در طی سه سال گذشته، قریب به ۲۸۰ گزارش اکتشافی به زبان فارسی به صورت فایل نرم‌افزاری و نسخ چاپی گردآوری شد که چکیده آنها تهیه شده است. حدود ۲۰ گزارش به زبان انگلیسی در دسترس بود که چکیده آنها نیز تهیه شد. در تدوین این کتابچه سعی بر آن بوده است که چکیده‌ها به ترتیب قدمت زمانی اجرای پروژه از قدیم به جدید و با در نظر گرفتن چهار دسته اصلی "اکتشافات ژئوشیمیایی (ناحیه‌ای و تفصیلی)"، "ژئوفیزیکی (هوابرد و زمینی)"، "چکشی، عمومی و تفصیلی"، و در نهایت "اطلسها و اکتشافات موضوعی - موضعی" برای سه استان خراسان رضوی، شمالی و جنوبی ارائه شوند. در فصل اول چکیده اکتشافات ژئوشیمیایی ارائه شده است؛ فصل دوم چکیده گزارشهای اکتشافات ژئوفیزیکی را ارائه می‌دهد؛ در فصل سوم اکتشافات چکشی، عمومی و تفصیلی خلاصه شده‌اند؛ و فصل چهارم چکیده اطلسها و اکتشافات موضوعی - موضعی را ارائه کرده است. لازم به ذکر است که تعدادی از گزارشهای چاپی موجود در کتابخانه، مربوط به بازدیدهای یک روزه، گزارش پیشرفت پروژه یا طرحهای اکتشافی بوده‌اند که از آنها چکیده‌ای تهیه نشده است. متأسفانه برخی از گزارشها [که غالباً در دهه ۵۰ تا ۷۰ شمسی چاپ شده‌اند] دارای ساختار استاندارد گزارش نویسی نبوده که چکیده‌برداری از آنها نیز ممکن نبود. این گزارشها دارای اطلاعاتی پراکنده، فاقد بخش چکیده و فاقد بخش نتیجه‌گیری [کامل] بوده‌اند. متأسفانه مشکل یاد شده در برخی از گزارشهای تازه چاپ شده نیز مشهود بود که نشان از فقدان یک استاندارد مشخص جهت گزارش نویسی دارد.

در تکمیل این نوشتار، همکاران محترم مرکز مشهد و سازمان مرکزی در تهران همکاری داشته اند که از زحمات آنان تقدیر و تشکر می شود. از زحمات خانم ها نرگس غلامی، اعظم علوی نژاد و اعظم رحم خدایی (همکاران محترم گروه ژئوماتیکس) که در خلاصه برداری قریب به ۲۰ گزارش همکاری داشته اند سپاسگزاری می شود. از راهنمایی های آقایان مهندس نصیر نادری (معاون محترم اداره اکتشافات معدنی) و مهندس حسن عزمی (رئیس سابق اداره اکتشافات فلزی) صمیمانه تقدیر و تشکر می شود. از مساعدتهای آقای دکتر جعفر طاهری (مدیر کل سابق زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق) و همکاری های آقای مهندس تورج مجیدی (معاون اداره ژئوماتیکس) و همکاران ایشان در اداره ژئوماتیکس، و نیز خانم نسرين سمائی (مسئول محترم کتابخانه) برای در اختیار قرار دادن DVD های مربوط به پروژه های اکتشافی نیز تشکر و قدردانی می شود. در پایان از کمک های مهندس حسین فردوسی در صفحه بندی فایل سپاسگزاری می گردد.

مهدی آزادی - زمستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

أ	مقدمه
ج	فهرست مطالب
۱	فصل اول: اکتشافات ژئوشیمیایی
۲	۱-۱- تاریخچه اکتشافات ژئوشیمیایی در استانهای خراسان
۴	۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در استان خراسان رضوی
۴	۱-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم ششتمد - ۱۹۹۵
۵	۲-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم دولت آباد - ۱۹۹۴
۶	۳-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم فریمان - ۱۹۹۵
۷	۴-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم کاشمر - ۱۹۹۵
۸	۵-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم دارین - ۱۹۹۴
۹	۶-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم درونه - ۱۹۹۴
۱۰	۷-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم بردسکن - ۱۹۹۵
۱۱	۸-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم فیض آباد - ۱۹۹۵
۱۲	۹-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم رباط سفید - ۱۹۹۴
۱۳	۱۰-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم شامکان - ۱۹۹۵
۱۴	۱۱-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم تربتحدیدریه - ۱۹۹۴
۱۵	۱۲-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ناحیه‌های در منطقه ده سلم (شاه کوه) - ۱۳۶۶
۱۶	۱۳-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سلطان آباد - ۱۳۷۷
۱۷	۱۴-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ آق دربند - ۱۳۷۷
۱۸	۱۵-۲-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ طرقيه - ۱۳۸۶
۲۰	۱۶-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تربت جام - ۱۳۸۱
۲۱	۱۷-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ عشق آباد - ۱۳۸۳
۲۲	۱۸-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ازبک کوه - ۱۳۸۴
۲۳	۱۹-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مشهد - ۱۳۸۵
۲۴	۲۰-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه یکصد هزار زوزن - ۱۳۸۵
۲۶	۲۱-۲-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیشابور - ۱۳۸۵
۲۷	۲۲-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ محدوده اکتشافی زوزن I (واقع برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زوزن) - ۱۳۸۶
۲۸	۲۳-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ محدوده اکتشافی زوزن II (در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زوزن) - ۱۳۸۶
۲۹	۲۴-۲-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بردسکن - ۱۳۸۷
۳۰	۲۵-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ پیش رباط - ۱۳۸۸

- ۳۱-۲۶-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ کمانه یوسف - ۱۳۸۸
- ۳۳-۲۷-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ موسی آباد - ۱۳۸۸
- ۳۴-۲۸-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ جغتای - ۱۳۸۹
- ۳۵-۲۹-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده اکتشافی چهار فرسخ ۱ - ۱۳۸۹
- ۳۶-۳۰-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در ۱:۲۵۰۰۰ تجرود - ۱۳۸۹
- ۳۷-۳۱-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سفید سنگ
- ۳۹-۳۲-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سبزوار
- ۴۰-۳۳-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد
- ۴۱-۳۴-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ فرومد
- ۴۲-۳۵-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ۱:۲۵۰۰۰ شامکان ۲ (ریزآب) - ۱۳۹۱
- ۴۳-۳۶-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بجستان - ۱۳۹۳
- ۴۴-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در استان خراسان جنوبی
- ۴۴-۱-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین در ناحیه ده سلم جنوب شرقی استان خراسان - ۱۳۵۴
- ۴۵-۲-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بصیران - ۱۳۷۹
- ۴۷-۳-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مختاران - ۱۳۷۹
- ۵۰-۴-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ شارقنچ
- ۵۲-۵-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سهل آباد - ۱۳۷۹
- ۵۴-۶-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ چهار فرسخ - ۱۳۷۹
- ۵۶-۷-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیرجند - ۱۳۷۹
- ۵۸-۸-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ده سلم - ۱۳۸۰
- ۵۹-۹-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بشرویه - ۱۳۸۰
- ۶۰-۱۰-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ سرچاه شور - ۱۳۸۲
- ۶۱-۱۱-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ طاهر آباد - ۱۳۸۳
- ۶۲-۱۲-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط خوشاب - ۱۳۸۳
- ۶۳-۱۳-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰,۰۰۰ گزیک - ۱۳۸۵
- ۶۵-۱۴-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گزیک - ۱۳۸۷
- ۶۷-۱۵-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ قائن - ۱۳۸۷
- ۶۸-۱۶-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوشاب - ۱۳۸۷
- ۶۹-۱۷-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ آهنگران - ۱۳۸۸
- ۷۰-۱۸-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ کلاته کبود - ۱۳۸۸
- ۷۱-۱۹-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه یکصد هزارم روم - ۱۳۸۸
- ۷۲-۲۰-۳-۱- اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ کودکان - ۱۳۹۱

- ۱-۳-۲۱- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ چاه داشی ۷۳
- ۱-۳-۲۲- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فردوس ۷۴
- ۱-۳-۲۳- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ آیسک ۷۵
- ۱-۳-۲۴- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سه چنگی ۷۷
- ۱-۳-۲۵- اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه یکصد هزار بالازرد - ۱۳۹۵ ۷۸
- ۱-۴-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در استان خراسان شمالی ۷۹
- ۱-۴-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سنخواست- ۱۳۸۳ ۷۹
- ۱-۴-۲- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ کمربوار، خامی، جاجرم - ۱۳۸۹ ۸۰
- ۱-۴-۳- اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ آشخانه ۸۱
- ۱-۴-۴- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط قره بیل- ۱۳۸۳ ۸۲
- ۱-۴-۵- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ جاجرم - سال ۱۳۸۴ ۸۳
- ۱-۴-۶- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شیروان - ۱۳۸۹ ۸۵
- ۱-۴-۷- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاکلی - ۱۳۹۴ ۸۶
- ۱-۴-۸- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ آمند و غزنین - ۱۳۹۸ ۸۷
- ۱-۵-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ و تفصیلی ۸۸
- ۱-۵-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی منطقه ارغش (جنوب نیشابور) - ۱۳۷۷ ۸۸
- ۱-۵-۲- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی تفصیلی طلا در ناهنجاری شماره ۸ ارغش (جنوب نیشابور) - ۱۳۷۹ ۸۹
- ۱-۵-۳- اکتشافات ژئوشیمیایی تفصیلی طلا در ناهنجاری شماره ۸ ارغش (جنوب نیشابور) - ۱۳۷۹ ۹۰
- ۱-۵-۴- گزارش اکتشاف طلاي پلاسر در منطقه زرمهر تربت حیدریه - ۱۳۸۲ ۹۱
- ۱-۵-۵- اکتشافات لیتوژئوشیمیایی طلا در منطقه شوراب - ۱۳۸۳ ۹۲
- ۱-۵-۶- گزارش زمینشناسی- معدنی و ژئوشیمی ۱:۲۵۰۰۰ تنورچه - قوچ پلنگ - ۱۳۸۶ ۹۳
- ۱-۵-۷- اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ سارقنج ۵ - ۱۳۸۷ ۹۴
- ۱-۵-۸- اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده ۱:۲۵۰۰۰ فردوس ۱ - ۱۳۸۷ ۹۵
- ۱-۵-۹- اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ فریمان ۲ - ۱۳۸۸ ۹۶
- ۱-۵-۱۰- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۲۵۰۰۰ سارقنج ۳ - ۱۳۸۸ ۹۷
- ۱-۵-۱۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ چهار فرسخ ۲ - ۱۳۸۸ ۹۸
- ۱-۵-۱۲- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده اکتشافی چهار فرسخ ۱ - ۱۳۸۹ ۹۹
- ۱-۵-۱۳- اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ نیشابور(خانلق) - ۱۳۹۰ ۱۰۰
- ۱-۵-۱۴- اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ فریمان ۱ - ۱۳۹۱ ۱۰۱
- ۱-۵-۱۵- اکتشافات ژئوشیمیایی محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ فردوس ۱ - ۱۳۹۲ ۱۰۲
- ۱-۵-۱۶- معرفی مناطق امیدبخش کانهزایی در محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ ملک آباد به روش اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین ۱۰۳
- فصل دوم: اکتشافات ژئوفیزیکی ۱۰۴

- ۱-۲- ژئوفیزیک هوایی ۱۰۵
- ۱-۲- برداشتهای ژئوفیزیک هوایی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ و داده های ۷/۵ کیلومتر در استان خراسان جنوبی (فاز اول) ۱۰۷
- ۲-۱-۲ پروژه ژئوفیزیک هوابرد در خراسان جنوبی (فاز دوم) - ۱۳۹۵ ۱۱۱
- ۳-۱-۲ ژئوفیزیک هوایی در منطقه سنگان خواف ۱۱۲
- ۳-۱-۲ اکتشافات ژئوفیزیک هوابرد در پهنه خراسان شمالی ۱۱۳
- ۴-۱-۲ فهرست سایر پروژههای ژئوفیزیکی هوایی ۱۱۵
- ۲-۲ ژئوفیزیک زمینی ۱۱۶
- ۱-۲-۲ گزارش اکتشافات ژئوفیزیکی به روش RS - IP در محدوده گیوشاد (خراسان جنوبی) - ۱۳۸۷ ۱۱۶
- ۲-۲-۲ اکتشاف ذخایر پلی متال به روش IP-RS در منطقه کبودان بردسکن (خراسان رضوی) - ۱۳۸۸ ۱۱۷
- ۳-۲-۲ اکتشاف رگه های سیلیسی طلا دار به روش RS-IP در منطقه نیان بجستان (خراسان رضوی) - ۱۳۸۸ ۱۱۸
- ۴-۲-۲ گزارش مرحله اول انجام مطالعات ژئوفیزیک با استفاده از روش RS - IP در محدوده کلاته تازی و کلاته شجاع بردسکن ۱۱۹
- ۵-۲-۲ اکتشافات ژئوفیزیکی به روش RS-IP در محدوده های زیارو، ده خطیب و لاهی از توابع شهرستان خواف ۱۲۰
- ۶-۲-۲ مرحله سوم اکتشاف ذخایر پلی متال با استفاده از روش پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه در منطقه کبودان بردسکن ۱۲۱
- ۷-۲-۲ گزارش شماره ۲ انجام مطالعات ژئوفیزیک به روش RS-IP در منطقه زیارو زوزن خواف (خراسان رضوی) - ۱۳۸۹ ۱۲۲
- ۸-۲-۲ گزارش اکتشافات ژئوفیزیک با استفاده از روش پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه در محدوده خونیک (خراسان جنوبی) ۱۲۳
- ۹-۲-۲ اکتشاف طلا با استفاده از روش RS - IP در منطقه هیرد - خوسف (خراسان جنوبی) - ۱۳۹۰ ۱۲۴
- ۱۰-۲-۲ گزارش اکتشافات ژئوفیزیک با استفاده از روش RS - IP در محدوده های رخنه، ده نو از توابع شهرستان نهبندان ۱۲۵
- ۱۱-۲-۲ گزارش عملیات ژئوفیزیک به روش RS - IP در منطقه تجرود کوهسرخ - کاشمر (خراسان رضوی) - ۱۳۹۲ ۱۲۶
- ۱۲-۲-۲ اکتشاف رگه های سیلیسی حاوی طلا به روش IP-RS در منطقه نیان بجستان (خراسان رضوی) - ۱۳۹۳ ۱۲۷
- ۳-۲ فهرست سایر پروژههای ژئوفیزیکی زمینی ۱۲۸
- فصل سوم: اکتشافات چکشی، عمومی و تفصیلی ۱۳۰**
- ۱-۳ گزارش بررسی منطقه معدن تکنار و اطراف آن دشت کویر ایران - ۱۳۴۵ ۱۳۱
- ۲-۳ بررسی پتانسیل معدنی ناحیه رباط سفید (غرب فریمان) خراسان - ۱۳۵۲ ۱۳۲
- ۳-۳ گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در حوزه معدن فیروزه نیشابور - ۱۳۵۳ ۱۳۳
- ۴-۳ گزارش عملیات اکتشافی معدن مارون و معدن آهک کارخانه سیمان پورتلند مشهد - ۱۳۵۳ ۱۳۴
- ۵-۳ پیجویی مقدماتی مواد معدنی در شرق ایران (بلوک غربی، منطقه شماره سه) - ۱۹۷۸ ۱۳۵
- ۶-۳ آثار معدنی Ba, Zn, Pb, Fe در سنگهای پالئوزوئیک جنوب کوههای بینالود، در شمال شرق ایران - ۱۳۶۰ ۱۳۶
- ۷-۳ پی جویی فسفات در مناطق طبس - شیرگشت، ازبک کوه و کاشمر - ۱۳۶۲ ۱۳۷
- ۸-۳ گزارش پیگردی فسفات در ناحیه شاهرخت گزیک (حوضه شرق ایران) - ۱۳۶۳ ۱۳۸
- ۹-۳ پی جویی گرافیت در سنگ های دگرگونی جنوب مشهد - ۱۳۶۴ ۱۳۹
- ۱۰-۳ بررسی زون سیلیمانیت-آندالوزیت و پی جویی گرافیت در ناحیه دهسلم - ۱۳۶۴ ۱۴۰
- ۱۱-۳ گزارش پی جویی ذخایر آربست در شرق نهبندان - ۱۳۶۵ ۱۴۱

- ۱۴۲-۱۲-۳- گزارش پی جوئی کانسارهای آنتیموان در نواحی بشروئیه، فردوس، کاشمر - ۱۳۶۵
- ۱۴۳-۱۳-۳- گزارش اکتشافات تفصیلی کانسارهای منیزیت تک سیاه و تک سرخ ساوری - ۱۳۶۶
- ۱۴۴-۱۴-۳- اکتشاف مواد اولیه نسوز در نواحی گناباد و قائن - ۱۳۶۷
- ۱۴۵-۱۵-۳- گزارش پی جوئی منگنز در نواحی تربت حیدریه، کاشمر و سبزوار - ۱۳۶۷
- ۱۴۶-۱۶-۳- گزارش پیگردی نسوز در البرز غربی و کپه داغ - ۱۳۶۷
- ۱۴۷-۱۷-۳- گزارش نیمه تفصیلی کانسار آنتیموان، آرسنیک و طلای چلپو کوه سرخ کاشمر - ۱۳۷۰
- ۱۴۸-۱۸-۳- گزارش تفصیلی کانسار آنتیموان پشت کله نیگنان و گزارش مقدماتی کانسار سرب و آنتیمواندار دق سراجی منطقه بشروئیه
- ۱۴۹-۱۹-۳- گزارش پی جوئی پتاس در استان خراسان (سبزوار- نیشابور- تربت حیدریه) - ۱۳۷۰
- ۱۵۰-۲۰-۳- اکتشاف مقدماتی منگنز در ناحیه کاشمر بر روی کانسارهای منگنز زیروقت، خور، سبندو و بند قراء - ۱۳۷۰
- ۱۵۲-۲۱-۳- گزارش بخشی از عملیات اکتشافی تفصیلی بر روی کانسار آنتیموان شوراب - ۱۳۷۱
- ۱۵۴-۲۳-۳- مطالعات زمین شناسی و اکتشافی قلع در نواحی شاهکوه و چاه کلب (جنوب بیرجند- شرق ایران) - ۱۳۷۱
- ۱۵۵-۲۴-۳- مطالعات زمین شناسی و ژئوشیمیایی ناحیه شوراب (کاشمر) - ۱۳۷۲
- ۱۵۶-۲۵-۳- گزارش بررسی و مطالعه منابع معدنی چهارگوش کاشمر - ۱۳۷۳
- ۱۵۹-۲۶-۳- گزارش نقشه زمینشناسی - معدنی ۱:۲۰۰۰ کانسار قلع شاهکوه - ۱۳۷۵
- ۱۶۰-۲۷-۳- عنوان: گزارش اکتشاف چکشی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سلطان آباد - ۱۳۷۷
- ۱۶۱-۲۸-۳- پروژه اکتشاف نیمه تفصیلی طلای طرهبه - ۱۳۷۷
- ۱۶۲-۲۹-۳- پی جویی آنتیموان و طلا در مناطق شوراب و حیدر آباد - ۱۳۷۷
- ۱۶۳-۳۰-۳- گزارش اکتشاف چکشی ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن - ۱۳۷۷
- ۱۶۴-۳۱-۳- گزارش مطالعات اکتشافات چکشی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ششتمد - ۱۳۷۷
- ۱۶۵-۳۲-۳- گزارش مقدماتی اطلاعات اکتشافات چکشی منطقه قلعه جوق - ۱۳۷۷
- ۱۶۶-۳۳-۳- اکتشافات چکشی منطقه ارغش جنوب نیشابور (جلد سوم) - ۱۳۷۷
- ۱۶۷-۳۴-۳- گزارش اکتشافات چکشی ورقه یکصد هزارم باشتین - ۱۳۷۷
- ۱۶۸-۳۵-۳- گزارش مطالعات اکتشاف چکشی محدوده ورقه یکصد هزارم مشکان - ۱۳۷۷
- ۱۶۹-۳۶-۳- اکتشاف تفصیلی طلا و آنتیموان در منطقه کلاته چوبک (فاز اول) - ۱۳۷۸
- ۱۷۰-۳۷-۳- پلایاها و بررسی توان معدنی آنها در استان خراسان (با نگرشی ویژه بر عنصر لیتیوم) - ۱۳۷۸
- ۱۷۱-۳۸-۳- گزارش مطالعات اکتشافات چکشی ورقه یکصد هزارم سبزوار - ۱۳۷۸
- ۱۷۲-۳۹-۳- اکتشافات نیمه تفصیلی کال جعفر آقا، طرح اکتشاف ذخایر بوکسیت - ۱۳۷۸
- ۱۷۳-۴۰-۳- پی جویی آنتیموان در نواحی شمالغربی کانسار آنتیموان سفیدآبه - ۱۳۷۹
- ۱۷۴-۴۱-۳- گزارش اکتشاف تفصیلی کانسار طلای طرهبه - ۱۳۷۹
- ۱۷۵-۴۲-۳- گزارش اکتشاف مقدماتی زغالسنگ حرارتی ناحیه مزینو طبس (منطقه I) - ۱۳۷۹
- ۱۷۶-۴۳-۳- گزارش نهایی عملیات اکتشافی مقدماتی سرب و روی (طبس) - محدوده معدنی چاه سرب - ۱۳۸۰
- ۱۷۷-۴۴-۳- گزارش اکتشافات تفصیلی در کانسار آنتیموان کلاته چوبک- چلپو کاشمر - ۱۳۸۰

- ۱۷۸ ۴۵-۳- اکتشاف مقدماتی در ناحیه کپه داغ - ۱۳۸۰
- ۱۷۹ ۴۶-۳- گزارش نهایی عملیات اکتشاف مقدماتی سرب و روی فردوس، محدوده معدنی نیگنان - ۱۳۸۰
- ۱۸۰ ۴۷-۳- بررسی اجمالی عملیات اکتشافی در کانسار طلای ارغش (جنوب نیشابور) - ۱۳۸۰
- ۱۸۱ ۴۸-۳- گزارش ترانسه های حفر شده در کانسار طلای ارغش (کانسارهای ۱، ۲، ۴ و ۵) - ۱۳۸۰
- ۱۸۲ ۴۹-۳- اکتشاف طلا در لیستونیت های محور بیرجند- نهبدان (فاز مطالعاتی اول و دوم) - ۱۳۸۰
- ۱۸۴ ۵۰-۳- گزارش نقشه های زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ ناحیه معدنی ارغش- چشمه زرد "جنوب نیشابور" - ۱۳۸۰
- ۱۸۶ ۵۱-۳- گزارش نقشه زمین شناسی و اکتشافات معدنی کانسار طلای چشمه زرد ارغش جنوب نیشابور - ۱۳۸۱
- ۱۸۷ ۵۲-۳- اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر - ۱۳۸۱
- ۱۸۸ ۵۳-۳- گزارش نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۰,۰۰۰ ناحیه امیدبخش معدنی طلای هیرد - ۱۳۸۲
- ۱۸۹ ۵۴-۳- اکتشاف طلا در لیستونیت های مناطق مختاران و سهل آباد (مرحله اکتشاف نیمه تفصیلی) - ۱۳۸۲
- ۱۹۰ ۵۵-۳- گزارش نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۰۰۰۰ خلیلان (ناحیه امیدبخش مس) - ۱۳۸۲
- ۱۹۱ ۵۶-۳- گزارش اکتشاف تفصیلی کانسار مس شورک (نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰) - ۱۳۸۲
- ۱۹۲ ۵۷-۳- گزارش بررسی مناطق امید بخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرومد (زون میامی-داورزن) - ۱۳۸۲
- ۱۹۳ ۵۸-۳- گزارش اکتشاف قلع در شمال شاهکوه (مرحله نیمه تفصیلی) - ۱۳۸۲
- ۱۹۴ ۵۹-۳- گزارش عملیات اکتشافی در کانسار طلای ارغش شماره ۳ - فاز دوم - ۱۳۸۲
- ۱۹۵ ۶۰-۳- گزارش عملیات اکتشافی در کانسار طلای ارغش شماره ۴ - فاز دوم - ۱۳۸۲
- ۱۹۶ ۶۱-۳- گزارش عملیات اکتشافی در کانسار طلای ارغش شماره ۲ - فاز دوم - ۱۳۸۲
- ۱۹۷ ۶۲-۳- پیگردی فسفات در بخش جنوب خاوری زون ساختاری هزار مسجد - کپه داغ - ۱۳۸۲
- ۱۹۸ ۶۳-۳- گزارش عملیات اکتشافی در کانسار طلای ارغش شماره ۱ - فاز دوم - ۱۳۸۳
- ۱۹۹ ۶۴-۳- گزارش اکتشاف مقدماتی مواد اولیه سیمان سفید تربت حیدریه - ۱۳۸۳
- ۲۰۰ ۶۵-۳- گزارش نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۰,۰۰۰ ناهنجاری دهک (ناهنجاری شماره ۹ مختاران) - ۱۳۸۳
- ۲۰۱ ۶۶-۳- گزارش نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۰,۰۰۰ ناهنجاری دهن رود (ناهنجاری شماره ۹ چهار فرسخ) - ۱۳۸۳
- ۲۰۲ ۶۷-۳- گزارش پی جویی کانسارهای سولفید توده ای در شرق ایران (محدوده جنوب خراسان) - ۱۳۸۳
- ۲۰۵ ۶۸-۳- گزارش پیشرفت فیزیکی اکتشاف لیتوژئوشیمیایی طلا در منطقه شوراب - ۱۳۸۳
- ۲۰۷ ۶۹-۳- اکتشاف عمومی طلا در منطقه طرقله - ۱۳۸۳
- ۲۰۸ ۷۰-۳- پی جویی و اکتشاف در ناحیه امید بخش معدنی کلاته تیمور (شمال کاشمر) - ۱۳۸۴
- ۲۱۰ ۷۱-۳- اکتشاف عمومی کانسار مس-طلای چاه زاغو (شمال غرب نهبدان) - ۱۳۸۴
- ۲۱۲ ۷۲-۳- اکتشاف عمومی کانسار پلی متال چاه کلپ (شمال غرب نهبدان) - ۱۳۸۴
- ۲۱۴ ۷۳-۳- پی جویی طلای پلاسری در منطقه زرمهر - تربت حیدریه - ۱۳۸۴
- ۲۱۵ ۷۴-۳- گزارش زمین شناسی معدنی کانسار طلای خونیک استان خراسان جنوبی - ۱۳۸۴
- ۲۱۶ ۷۵-۳- گزارش پتانسیلیابی و اکتشاف مقدماتی آهن، طلا، مس در شهرستان قاین (محدوده ورزگ) - ۱۳۸۵
- ۲۱۷ ۷۶-۳- گزارش نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ زمینشناسی - معدنی مطرآباد (جنوب غربی بجستان) - ۱۳۸۵

- ۲۱۸ ۷۷-۳- گزارش عملیات زمین شناسی و اکتشاف عمومی کانسار طلا- آنتیموان شوراب (جنوب فردوس) - ۱۳۸۵
- ۲۱۹ ۷۸-۳- شناسایی و پی جویی مواد معدنی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ گناباد - ۱۳۸۶
- ۲۲۰ ۷۹-۳- گزارش نقشه زمین شناسی معدنی خونیک - ۱۳۸۶
- ۲۲۱ ۸۰-۳- اکتشاف عناصر پلی متال در منطقه سرخ کوه خراسان جنوبی - ۱۳۸۶
- ۲۲۲ ۸۱-۳- پی جویی و اکتشافات پتاس در سازندهای تبخیری، گنبدیهای نمکی و پلایاهای محور راور- بهاباد- اردکان و خراسان رضوی
- ۲۲۳ ۸۲-۳- طرح اکتشاف و پیجویی قلع و تنگستن در منطقه شاهکوه (شمال غرب نهبندان) - ۱۳۸۷
- ۲۲۴ ۸۳-۳- شناسایی مواد فلزی و غیر فلزی در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ مشهد و طبقه - ۱۳۸۷
- ۲۲۵ ۸۴-۳- اکتشاف آنتیموان در شوراب استان خراسان جنوبی - ۱۳۸۷
- ۲۲۷ ۸۵-۳- مطالعات مدل سازی هندسی و برآورد ذخیره کانسار طلای هیرد (تارگت شماره ۱) - ۱۳۸۷
- ۲۲۸ ۸۶-۳- پروژه شناسایی مصالح ساختمانی و سنگهای تزئینی در استان خراسان جنوبی - ۱۳۸۷
- ۲۲۹ ۸۷-۳- گزارش پی جویی مس رسوبی در محور کدکن - ششتمد (شمال تربت حیدریه) - ۱۳۸۸
- ۲۳۰ ۸۸-۳- پی جویی و شناسایی خاکهای صنعتی در استان خراسان شمالی - ۱۳۸۸
- ۲۳۱ ۸۹-۳- گزارش نهایی مطالعات زمین شناسی و آلتراسیون محدوده چشمه نقره در مقیاس ۱:۱۰۰۰ - ۱۳۸۸
- ۲۳۲ ۹۰-۳- گزارش اکتشاف طلا در منطقه شمال بردسکن - ۱۳۸۸
- ۲۳۳ ۹۱-۳- پی جویی مواد معدنی در منطقه ده خطیب خواف - ۱۳۸۸
- ۲۳۴ ۹۲-۳- پی جویی برگه ۱:۲۵۰۰۰ کیودان - ۱۳۸۸
- ۲۳۵ ۹۳-۳- مطالعات اکتشافی عمومی پلاسز زرمهر - ۱۳۸۸
- ۲۳۷ ۹۴-۳- اکتشاف عمومی کانسار طلای هیرد (تارگت شماره ۱) - ۱۳۸۸
- ۲۳۸ ۹۵-۳- اکتشاف عمومی طلا - آنتیموان حسن آباد - ۱۳۸۸
- ۲۳۹ ۹۶-۳- شناسایی کانسارهای پورفیری مس و اپی ترمال طلا و مس در محور خوسف - بصیران- ۱۳۸۹
- ۲۴۰ ۹۷-۳- پروژه شناسایی سنگها و کانیهای قیمتی و نیمه قیمتی در استان خراسان رضوی - ۱۳۸۹
- ۲۴۱ ۹۸-۳- گزارش عملیات اکتشاف مقدماتی مس و طلا در شمال راه چمن (شمال غربی سبزوار) - ۱۳۹۰
- ۲۴۲ ۹۹-۳- اکتشاف عمومی آهن طلادار بردسکن - ۱۳۹۰
- ۲۴۳ ۱۰۰-۳- پی جویی سنگهای قیمتی و نیمه قیمتی در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ موسویه و سارغنج - ۱۳۹۰
- ۲۴۴ ۱۰۱-۳- بررسی مناطق امید بخش خراسان جنوبی در ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ سرچاه شور و چاه داشی (با نگرشی بر عناصر طلا و نیکل)
- ۲۴۵ ۱۰۲-۳- اکتشاف تفصیلی کانسار طلای هیرد (تارگت شماره ۳) - ۱۳۹۰
- ۲۴۶ ۱۰۳-۳- پی جویی پلاسز تکنار - ۱۳۹۰
- ۲۴۷ ۱۰۴-۳- شناسایی مصالح ساختمانی و سنگهای تزئینی در استان خراسان شمالی - ۱۳۹۰
- ۲۴۸ ۱۰۵-۳- گزارش پایان عملیات اکتشاف طلای دامن قر (منطقه کیودان - شمال بردسکن) - ۱۳۹۱
- ۲۴۹ ۱۰۶-۳- پی جویی عنصر لیتیم در بخشهایی از استان خراسان رضوی - ۱۳۹۱
- ۲۵۰ ۱۰۷-۳- گزارش تهیه نقشه های زمین شناسی اقتصادی ۱:۲۵۰۰۰ دو کوه خوسف (ماهرآباد - خوپیک) - ۱۳۹۲
- ۲۵۱ ۱۰۸-۳- اکتشاف عمومی طلا در منطقه خونیک، خوسف، خراسان جنوبی - ۱۳۹۲

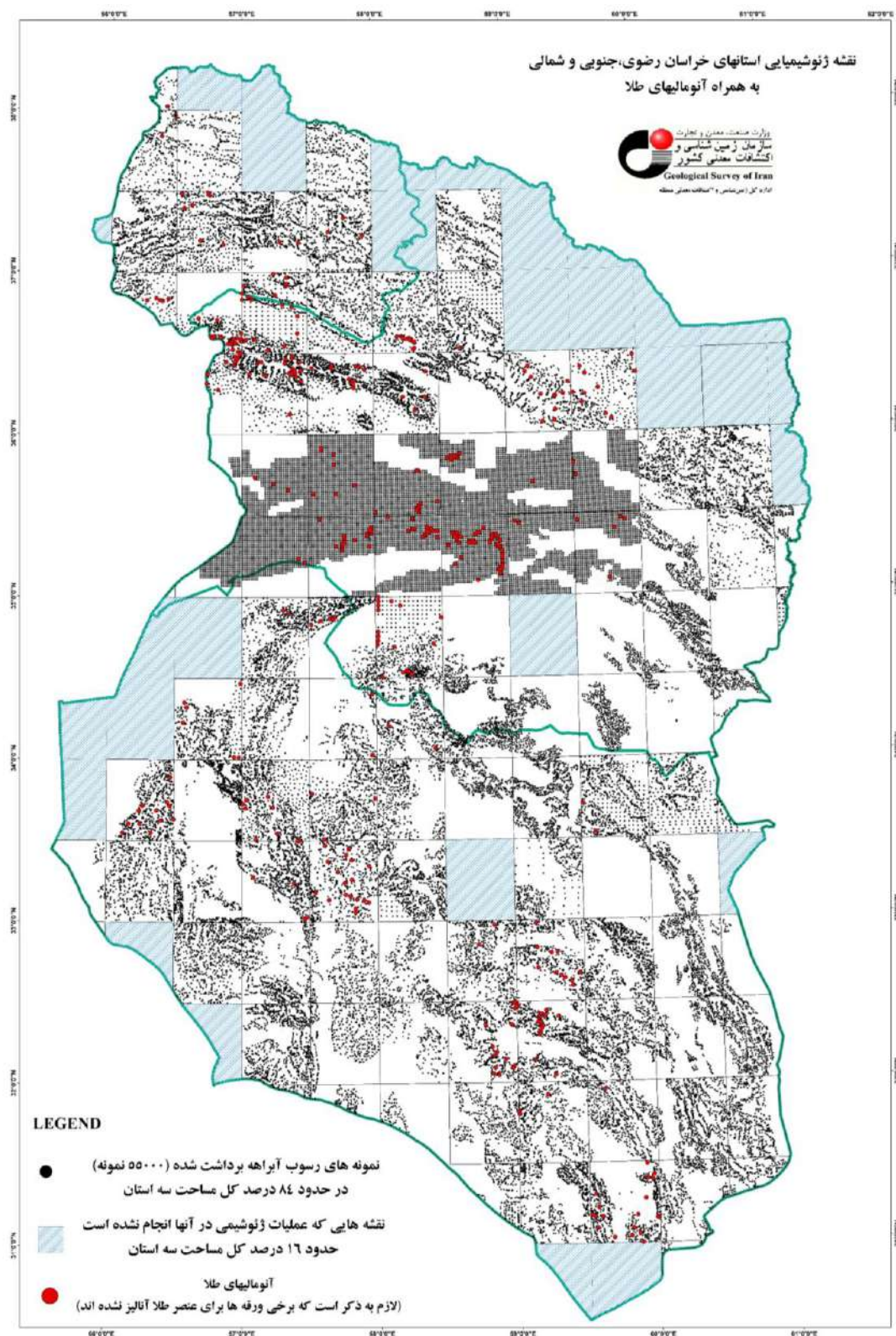
- ۳-۱۰۹- اکتشاف عمومی مس گیوشاد (جنوب غرب بیرجند) - ۱۳۹۳ ۲۵۲
- ۳-۱۱۰- گزارش نقشه زمین شناسی اقتصادی ۱:۲۵۰۰۰ چشمه استاد در خراسان جنوبی - ۱۳۹۳ ۲۵۳
- ۳-۱۱۱- شناسایی و پی جویی در پهنه اکتشافی گناباد - ۱۳۹۵ ۲۵۴
- ۳-۱۱۲- گزارش پایان عملیات اکتشاف سیلیس خوراب صفیآباد خراسان شمالی ۲۵۵
- ۳-۱۱۳- فهرست سایر پروژه های اکتشافی ۲۵۶
- فصل چهارم: اطلسها و اکتشافات موضوعی - موضوعی ۲۵۸**
- ۴-۱- معادن متروکه استان خراسان رضوی - ۱۳۸۷ ۲۵۹
- ۴-۲- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی محدوده شهرستان بشرویه - ۱۳۸۸ ۲۶۱
- ۴-۳- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی بجنستان - ۱۳۸۹ ۲۶۲
- ۴-۴- زمین شناسی و پتانسیل های معدنی شهرستان های مشهد، طرqbه و شاندیز - ۱۳۸۹ ۲۶۴
- ۴-۵- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی محدوده شهرستان فریمان - ۱۳۸۹ ۲۶۵
- ۴-۶- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیلهای معدنی شهرستان های مشهد و طرqbه شاندیز - ۱۳۸۹ ۲۶۶
- ۴-۷- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی سبزوار - ۱۳۸۹ ۲۶۸
- ۴-۸- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی کاشمر - ۱۳۸۹ ۲۷۰
- ۴-۹- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی گناباد - ۱۳۹۰ ۲۷۲
- ۴-۱۰- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی بردسکن - ۱۳۹۰ ۲۷۴
- ۴-۱۱- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی خلیل آباد - ۱۳۹۱ ۲۷۶
- ۴-۱۲- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی شهرستان های نیشابور و فیروزه - ۱۳۹۱ ۲۷۸
- ۴-۱۳- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیل های معدنی تربت حیدریه - ۱۳۹۲ ۲۷۹
- ۴-۱۴- مقدمه ای بر زمین شناسی و پتانسیلهای معدنی شهرستان تایباد - ۱۳۹۳ ۲۸۱
- ۴-۱۵- مقدمه ای بر زمینشناسی و پتاسنیلهای معدنی شهرستان جغتای - ۱۳۹۵ ۲۸۲
- ۴-۱۶- مقدمه ای بر زمینشناسی و پتاسنیلهای معدنی شهرستان جوین - ۱۳۹۵ ۲۸۳
- ۴-۱۷- زمینشناسی اقتصادی پرلیتهای استان خراسان رضوی با نگرشی بر صنایع معدنی، فرآوری و کاربرد صنعتی - ۱۳۹۶ ۲۸۴
- ۴-۱۸- مقدمه ای بر زمینشناسی و پتاسنیلهای معدنی شهرستان فیض آباد - ۱۳۹۸ ۲۸۵
- ۴-۱۹- زمینشناسی زمینشناسی، ژئز، کاربرد صنعتی و شناسنامه معادن سیلیس خراسان رضوی - ۱۳۹۹ ۲۸۶

فصل اول: اکتشافات ژئوشیمیایی

۱-۱- تاریخچه اکتشافات ژئوشیمیایی در استان‌های خراسان

اولین اکتشافات ژئوشیمیایی در استان‌های خراسان به اواسط دهه ۱۹۷۰ میلادی توسط سازمان زمین‌شناسی فرانسه (BRGM) باز می‌گردد. این پروژه که خود بخشی از یک پروژه بزرگ در شرق ایران (از خراسان تا سیستان و بلوچستان) بود، ۲۹ برگه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ از خراسان بزرگ را پوشش داد (شکل ۱). تعداد کل نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای برداشت شده در این پروژه بیش از ۱۱۰۰۰ نمونه بوده است که برای برخی از آنها، آنالیز بیش از ۴۰ عنصر انجام شده است. از آنجا در این پروژه‌ها عنصر طلا و برخی از عناصر مهم دیگر اندازه‌گیری نشده بود، از سالهای ۱۳۸۰ به بعد، برداشت‌های ژئوشیمیایی تکمیلی در برخی از نقشه‌ها توسط سازمان زمین‌شناسی از سر گرفته شد.

در دهه ۱۹۹۰ میلادی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی مشترک با همکاری شرکت چینی جی‌یانگ‌سی (China Jiangxi) انجام داد که مساحتی بالغ بر ۴۲,۰۰۰ کیلومتر مربع از کاشمر تا سمنان را پوشش داد (شکل ۱). در بین سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۷ نیز پروژه‌های اکتشافات ژئوشیمیایی متعددی توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و شرکت‌های مشاور سازمان انجام شده است که در بخشهای ۱-۲ (استان خراسان رضوی)، ۱-۳ (استان خراسان جنوبی)، ۱-۴ (استان خراسان شمالی) و ۱-۵ (اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ و تفصیلی) به آنها اشاره شده است.



شکل ۱ نقشه نمونه برداری های ژئوشیمیایی در استانهای خراسان شمالی، رضوی و جنوبی به همراه ناهنجاری های طلا. اکتشافات ژئوشیمیایی انجام شده توسط شرکت جیانگ سی چین، بخش میانی استان خراسان رضوی را در بر می گیرد که در این نقشه به صورت کمربند شرقی - غربی با نمونه برداری بسیار متراکم قابل تشخیص است. [تهیه کننده نقشه: سدید (۱۳۹۷)].

۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در استان خراسان رضوی

۱-۲-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه یکصد هزارم ششتمد - ۱۹۹۵

پدیدآورنده: جی‌یانگ‌سی چین

از نظر تقسیمات استانی، منطقه مورد مطالعه در شهرستان سبزوار واقع شده است. بلندترین ارتفاعات منطقه متعلق به کوه میش (۲۸۰۰ متر) است که دارای روند شمال غرب - جنوب شرق است. آب‌رفت‌های عهد حاضر بخش‌های شمال شرقی و غربی برگه را با توپوگرافی ملایمی پوشش می‌دهند. شبکه آبراهه‌ها در این نقشه به خوبی توسعه یافته که اغلب آنها خشک هستند. تنها جریان‌های موجود در آبراهه‌ها به بارش‌های فصلی و ذوب برف مرتبط است. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. مهمترین واحدهای دارای رخنمون متعلق به پالئوژن، نئوژن و کرتاسه فوقانی است که به ترتیب شامل واحدهای فلیش سبز رنگ (در شرق، شمال و جنوب منطقه)، کنگلومرا و مارن قرمز (در مرکز)، و آندزیت سبز، توف، رادیولاریت و آمیزه‌های رنگی (در شمال و غرب منطقه) هستند. واحدهای آذرین در بخش‌های شمالی منطقه حضور دارند و از نوع مافیک - اولترامافیک تا فلسیک متغیر هستند. در این پروژه ۱۴۵۱ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می‌توان به یک منطقه ناهنجار اولویت دوم As، یک منطقه ناهنجار اولویت سوم برای Ni و Co، و دو منطقه ناهنجار اولویت سوم Cr و V اشاره نمود. پیشنهاد می‌شود یک برنامه اکتشافی بر روی منطقه ناهنجار آرسنیک انجام شود.

پدیدآورنده: جی.یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان تربت حیدریه واقع شده است (البته در حال حاضر، شهر دولت آباد مرکز شهرستان زاوه محسوب می شود؛ مولف). بلندترین نقطه منطقه ۲۴۹۵ متر بوده که در بخش بخش جنوبی قرار دارد. ارتفاعات منطقه در شمال و جنوب بالا بوده و در مرکز منطقه ارتفاعات هموار است. آبرفت‌های عهد حاضر دو پنجم از بخش‌های مرکزی برگه را با یک توپوگرافی ملایمی پوشش می دهند. شبکه آبراهه ها در این نقشه رو به جنوب توسعه یافته که اغلب آنها خشک هستند. تنها جریان های موجود در آبراهه ها به بارش‌های فصلی و ذوب برف مرتبط است. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به پره کامبرین، کامبرین، پرمین، تریاس، ژوراسیک، کرتاسه، پالئوژن، نئوژن و کواترنری است که واحدهای سنوزوئیک بیشترین گسترش را دارند. این واحدها شامل گابرو، واحدهای اولترامافیک، گرانیت، مونزونیت، آندزیت، گارنت شیست، مرمر، دولومیت، شیل، کنگلومرا و آبرفت‌های عهد حاضر می شوند. در این پروژه ۷۸۹ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به چهار منطقه ناهنجار اولویت اول برای Ag, Zn, Pb, As, W, Bi و هفت منطقه ناهنجار اولویت دوم Bi, Hg, Sb و ۱۳ منطقه ناهنجار اولویت سوم Pb و Hg اشاره نمود. این منطقه از نظر کانی سازی سرب و کانی سازیهای پلی متال دارای اهمیت است. پیشنهاد می شود یک برنامه اکتشافی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ اجرا شده و ناهنجاریهای ارائه شده در نقشه های HS-21, HS-23 و HS-24 مورد بررسی دقیقتر قرار گیرند.

پدیدآورنده: جی.یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان فریمان واقع شده است. ارتفاعات منطقه در شمال و جنوب بالا بوده و شهر فریمان در دشت هموار فریمان قرار گرفته است. بلندترین ارتفاع منطقه ۲۵۹۰ متر در جنوب شرقی برگه واقع است. آب‌رشته‌های عهد حاضر دو پنجم از بخش‌های مرکزی برگه را با یک توپوگرافی ملایمی پوشش می‌دهند. شبکه آبراهه‌ها در این نقشه به خوبی توسعه یافته است که به جز تعداد اندکی، اغلب آنها خشک هستند. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به پرمین، تریاس و کرتاسه تحتانی (با گسترش کم و پراکنده) و پالئوژن، نئوژن و کواترنری (با گسترش زیاد) است. واحدهای پالئوزوئیک بخش شمالی نقشه را پوشش داده و شامل ماسه سنگ دگرگون شده، اسلیت، آهک بلوری، کوارتزیت و سنگ‌های آتشفشانی دگرگون شده است. واحدهای پالئوژن که بخش اعظم مرکز نقشه را پوشش می‌دهند، شامل ماسه سنگ، کنگلومرا، سیلت ستون، مارن، مارن‌های ژئوپس دار، توف سبز رنگ و آندزیت پورفیری می‌شوند. واحدهای نئوژن نیز بخش‌های مرکزی و جنوب غربی را پوشش داده و شامل سیلت استون، ماسه سنگ، کنگلومرا و مارن ژئوپس دار هستند. واحدهای آذرین در بخش‌های جنوبی منطقه شامل آمیزه‌های رنگی سرپانتینی، واحدهای اولترامافیک، گرانیت و آندزیت پورفیری هستند. در این پروژه ۹۲۶ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می‌توان به دو منطقه ناهنجار اولویت سوم برای Cu و W اشاره نمود. این منطقه از نظر کانی سازی کروم نیز دارای اهمیت است. پیشنهاد می‌شود یک برنامه اکتشافی با مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ اجرا شده و ناهنجاریهای ارائه شده در نقشه HS-2 مورد بررسی دقیقتر قرار گیرند. انجام مطالعات ژئوفیزیکی نیز در اکتشافات مربوطه کارایی خواهد داشت.

پدیدآورنده: جی یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان کاشمر واقع شده است. ارتفاعات منطقه در شمال و جنوب بالا بوده و در مرکز هموار است. بلندترین ارتفاع منطقه ۲۵۱۰ متر در شمال برگه واقع است. شبکه آبراهه ها در این نقشه به خوبی توسعه یافته است که به جز بارش های فصلی، در اغلب سال خشک هستند. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به پره کامبرین (ریولیت و شیست)، کامبرین (دولومیت)، دونین (سنگ آهک، شیل، دولومیت، ماسه سنگ و گچ)، ژوراسیک (ماسه سنگ و شیل های آهکی)، کرتاسه تحتانی (سنگ آهک، مارن، کنگلومرا و ماسه سنگ)، پالئوژن (سنگهای آتشفشانی: ریولیت، توف، ماسه سنگ و کنگلومرا)، نئوژن (کنگلومرا) و واحدهای آبرفتی کواترنری است. واحدهای آذرین شامل گرانیت، گرانودیوریت، آندزیت، ریولیت و توفهای مرتبط هستند. در این پروژه ۸۱۸ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به یک منطقه ناهنجار اولویت اول طلا در نزدیکی روستای کلاته تیمور اشاره نمود. برگه کاشمر ناهنجاریهایی قابل توجهی از Ag، Pb و Zn نیز در خود دارد. پیشنهاد می شود یک برنامه اکتشافی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ جهت اکتشاف طلا اجرا شود. علاوه بر این، مطالعات ژئوفیزیکی نیز برای بررسی ناهنجاریهای Pb-Ag که در نقشه HS-7 ارائه شده مورد کارایی خواهد داشت. لازم است، ناهنجاریهای Cr و Sr در نقشه HS-5 مورد بررسی قرار گیرند.

پدیدآورنده: جی یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در جنوب شهرستان سبزوار واقع شده است. ارتفاعات منطقه به دو دسته کوهستانی متوسط-کم ارتفاع در جنوب و مرکز و دشت و تپه‌های هموار در شمال و غرب تقسیم می‌شود. ارتفاع بلندترین ارتفاع منطقه ۱۷۶۹ متر در جنوب برگه واقع است.

شبکه آبراهه ها در این نقشه به خوبی توسعه یافته است که به جز بارش های فصلی، در اغلب سال خشک هستند. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به کرتاسه تحتانی (سنگ آهک، مارن، کنگلومرا و ماسه سنگ)، کرتاسه فوقانی (آندزیت سبز، توف، آمیزه رنگی، مارن، سنگ آهک، ماسه سنگ و ...)، پالئوژن (توف، ماسه سنگ و کنگلومرا، تبخیریه‌ها)، نئوژن (کنگلومرا) و واحدهای آبرفتی کواترنری است. در این پروژه ۸۵۰ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می‌توان به یک منطقه ناهنجار اولویت دوم برای مس و طلا، و دو منطقه ناهنجار اولویت سوم برای آرسنیک، آنتیموان، باریوم و کروم اشاره نمود. پیشنهاد می‌شود یک برنامه اکتشافی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ جهت اکتشاف مس و طلا اجرا شود.

پدیدآورنده: جی یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان کاشمر واقع شده است. از نظر توپوگرافی، این منطقه بیشتر از دشت و تپه‌های هموار (با ارتفاع متوسط ۱۸۰۰ متر) تشکیل شده است. بخش جنوبی منطقه به دشت و کویر نمک ختم شده و ارتفاعات تپه مانند در بخش شمالی حضور دارند. شبکه آبراهه‌ها در این نقشه به صورتهای مختلفی مشاهده می شود، چرا که طبیعت آن از کوهستانی تا دشت مانند متغیر است. اغلب این آبراهه‌ها خشک هستند و تنها جریان های موجود در آبراهه ها به بارشهای فصلی و ذوب برف مرتبط است. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به ژوراسیک (ماسه سنگ و شیل)، کرتاسه (سنگ آهک، ماسه سنگ، مارن و کنگلومرا)، پالئوژن (سنگ آهک، کنگلومرا، توف و آمیزه های رنگی)، نئوژن (ماسه سنگ و کنگلومرا) و رسوبات عهد حاضر است. واحدهای آذرین شامل آندزیت پورفیری و پیروکسن آندزیت می شوند. در این پروژه ۱۰۵۰ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به دو منطقه ناهنجار اولویت سوم دارای طلا، مس، روی و کروم اشاره کرد. این منطقه از نظر کانی سازی W، Sn، Mo، Nb، U، Th، Be، Bi، B و Li نیز دارای اهمیت است. پیشنهاد می شود یک برنامه اکتشافی جهت پی جویی عنصر مس در منطقه صورت گیرد.

پدیدآورنده: جی یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان بردسکن واقع شده است. از نظر توپوگرافی، بخشهای شمالی این منطقه دارای ارتفاعات بلند (۱۲۰۰ متر) و در جنوب به صورت کم ارتفاع است. شبکه آبراهه ها در بخشهای کم ارتفاع جنوبی به خوبی توسعه یافته است. از آنجا که نرخ تبخیر در منطقه از نرخ بارش بالاتر است، اغلب این آبراهه ها خشک هستند و تنها جریان های موجود در آبراهه ها به بارشهای فصلی مرتبط است. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به پره کامبرین (شیست و ریولیت تکنار)، اوردوویسین (دولومیت، شیل، کوارتزیت)، ژوراسیک (کنگلومرا و شیل)، کرتاسه (آندزیت سبز، توف، رادیولاریت)، پالئوژن (مارن سبز، ماسه سنگ، کنگلومرا، توف، آندزیت پورفیری، توف)، نئوژن (کنگلومرا، مارن قرمز، گچ) و رسوبات عهد حاضر است. واحدهای آذرین شامل گرانیت، گرانوفیر، آندزیت سبز و واحدهای اولترامافیک می شوند. کانی سازی های متعدد مس در بخشهای مختلف این منطقه مشاهده می شود. در این پروژه ۶۹۸ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به دو منطقه ناهنجار اولویت اول (مس-طلا و سرب-روی و طلا)، یک منطقه ناهنجار اولویت دوم (سرب و آنتیموان) و یک منطقه ناهنجار اولویت سوم (مس) اشاره کرد. سنگهای ریولیتی پره کامبرین این منطقه از نظر کانی سازی پلی متال Cu، Au، Ag، Pb و Zn دارای اهمیت است. اکیداً پیشنهاد می شود پی جویی اکتشافی برای عنصر طلا در منطقه صورت گیرد.

پدیدآورنده: جی.یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان فیض آباد واقع شده است. از نظر توپوگرافی، بخشهای شمالی این منطقه دارای ارتفاعات بلند (۲۵۷۳ متر) و در جنوب به صورت کم ارتفاع است. شبکه آبراهه ها در این منطقه رو به جنوب بوده و به خوبی توسعه یافته است. اغلب این آبراهه ها خشک هستند و تنها جریان های موجود در آبراهه ها به بارشهای فصلی مرتبط است. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه ۱۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به کامبرین (سنگ آهک، دولومیت، شیل و شیل ماسه ای)، اوردوویسین (شیل، سیلتستون)، سیلورین (سنگ آهک، شیل، دولومیت، گچ)، دوونین (دولومیت، شیل، سنگ آهک)، ژوراسیک (سنگ آهک دولومیتی، سنگ آهک، مارن، شیل)، کرتاسه (ماسه سنگ، سنگ آهک)، پالئوژن (سنگهای آتشفشانی، آندزیت، تراکیت، برش، ماسه سنگ، مارن، سنگ آهک، کنگلومرا)، نئوژن (کنگلومرا، ماسه سنگ، سیلتستون، مارن، گچ) و رسوبات عهد حاضر است. واحدهای آذرین شامل گرانیت، گرانودیوریت، دیوریت، داسیت و سرپانتینیت می شوند. کانی سازی های متعدد مس و سرب در این منطقه مشاهده می شود. در این پروژه ۱۴۱۰ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به یک منطقه ناهنجار اولویت اول (طلا)، سه منطقه ناهنجار اولویت دوم (استرانسیوم، طلا و روی) و دو منطقه ناهنجار اولویت سوم (آرسنیک و بیسموت) اشاره کرد. منطقه طلادار کوه زر از اهمیت بسیار بالایی در این منطقه برخوردار است. پیشنهاد می شود یک نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ به مساحت ۱۰۰۰ کیلومترمربع از تارگت طلادار منطقه تنورچه - کوه زر تهیه شود.

پدیدآورنده: جی یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان تربت حیدریه واقع شده است. از نظر توپوگرافی، ارتفاعات منطقه بین ۱۲۰۰ تا ۲۸۵۰ متر متغیر بوده که بلندترین ارتفاعات در جنوب و کم ارتفاع ترین آنها در شمال منطقه واقع شده است. شبکه آبراهه ها در این منطقه به صورت شاخه ای بوده و به خوبی توسعه یافته است. اغلب آبراهه های منطقه خشک هستند به جز سرشاخه ها که تنها جریان های موجود در آنها به بارشهای فصلی مرتبط است. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه ۱۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۴۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به پالئوژن (ماسه سنگ، مارن گچ دار، کنگلومرا، سنگ نمک، توف، پیروکسن آندزیت و ...)، نئوژن (کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن گچ دار) و رسوبات عهد حاضر است. واحدهای آذرین شامل مجموعه افیولیتی، سرپانتینیت، گابرو، دیاباز، گدازه های بالشی، آهکهای پلاژیک، اسپیلیت، پریدوتیت و غیره می شوند. کانی سازی های مشاهده شده در منطقه عمدتاً از نوع صنعتی مانند گچ و نمک است. در این پروژه ۸۱۹ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به یک منطقه ناهنجار اولویت اول (کروم + وانادیوم و مس) و دو منطقه ناهنجار اولویت سوم (طلا و جیوه، آنتیموان و بور) اشاره کرد.

پدیدآورنده: جی.یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان سبزوار واقع شده است. از نظر توپوگرافی، بخشهای شمالی و جنوبی این منطقه دارای ارتفاعات بلند (۲۳۵۰ متر) و در مرکز به صورت کم ارتفاع است. شبکه آبراهه ها در این منطقه به صورت دندانه‌ای و پرماند است که به جز تعداد اندکی از آنها، مابقی خشک هستند. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه ۱۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به کامبرین و اوردوویسین (ماسه سنگ و دولومیت)، کرتاسه تحتانی (سنگ آهک، مارن، کنگلومرا و ماسه سنگ)، کرتاسه فوقانی (آندزیت سبز، توف، رادیولاریت، سنگ آهک و آمیزه‌های رنگی)، پالئوژن (سنگهای آتشفشانی، ماسه سنگ، مارن سبز رنگ و واحدهای تبخیری)، نئوژن (کنگلومرا) و رسوبات عهد حاضر است. واحدهای آذرین شامل پریدوتیت، دونیت، دیوریت و گرانیت می شوند. کانی سازی چندان شاخصی در این منطقه مشاهده نمی‌شود. در این پروژه ۱۰۵۱ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاریهای ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به یک منطقه ناهنجار اولویت اول (طلا، آرسنیک و جیوه) و دو منطقه ناهنجار اولویت سوم (آرسنیک و آنتیموان؛ مس، کروم و طلا) اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود، در کوتاه ترین زمان ممکن، ناهنجاریهای HS-9، HS-6 و HS-1 مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد. در این مناطق بایستی مطالعات لیتوژئوشیمی سیستماتیک اجرا شود.

پدیدآورنده: جی.یانگ سی چین

این محدوده از نظر تقسیمات کشوری در شهرستان تربت حیدریه واقع شده است. از نظر توپوگرافی، بخشهای شمالی این منطقه دارای ارتفاعات بلند (۲۷۹۵ متر) و در جنوب به صورت کم ارتفاع است. شهر تربت حیدریه نیز در یک دشت هموار واقع شده است. شبکه آبراهه ها در این منطقه به صورت دندانه ای و با توسعه خوب است که به جز تعداد اندکی از آنها، بیشتر آنها خشک هستند. در مجموع، منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک تا نیمه خشک بوده و بارش سالانه ۱۰۰ میلیمتر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ میلیمتر است. واحدهای رخنمون یافته در منطقه متعلق به ژوراسیک (سنگ آهک و شیل)، کرتاسه (سنگ آهک، کنگلومرا و ماسه سنگ)، پالئوژن (کنگلومرا، توف، آگلومرا، پیروکسن آندزیت، ماسه سنگ، سیلتستون و تراکیت)، نئوژن (سنگهای آتشفشانی، ماسه سنگ، سیلتستون و کنگلومرا) و رسوبات عهد حاضر است. فعالیت های آذرین در منطقه به شدت گسترده بوده و شامل واحدهای اولترامافیک، مافیک، حد واسط و اسیدی می شوند. کانی سازی در این منطقه نسبتاً ضعیف بوده و از کانی سازی های مشاهده شده می توان به کروم، منگنز و سنگ آهک عیار بالا اشاره نمود. در این پروژه ۸۵۵ نمونه برای طلا، نقره، سرب، روی، مس و ... (۲۹ اکسید و عنصر) مورد آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۲۹ نقشه ژئوشیمی تک عنصری
- دو نقشه ناهنجاری های ژئوشیمیایی
- یک نقشه اکتشافات ژئوشیمیایی آتی

از جمله مناطق با اهمیت شناسایی شده در این پروژه می توان به سه منطقه ناهنجار اولویت دوم (بیسمو، جیوه و آنتیموان) و سه منطقه ناهنجار اولویت سوم (طلا، مولیبدن و استرانسیوم) اشاره کرد. پیشنهاد می شود مطالعات سیستماتیک ژئوفیزیکی به روش IP بر روی ناهنجاری HS-16-A به جهت اکتشاف عناصر بیسموت، مس، نقره، آرسنیک، سرب و روی اجرا شود. نقشه های ۱:۵۰,۰۰۰ با استفاده از روش نمونه برداری از خاک بر روی ناهنجاری های HS-14-A و HS-15-A اجرا شود.

پدیدآورنده: امیر مباشر

بررسی مقدماتی پتانسیل معدنی در منطقه شاهکوه در محدوده‌ای به وسعت بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر مربع در شرق ایران به فاصله ۱۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان بیرجند انجام شد. این منطقه از نظر آب‌وهوایی خشک و کویری، با نزولات کم و تابستانه‌هایی طولانی است. البته وجود شاهکوه به عنوان بلندترین نقطه در این منطقه (قریب به ۲۴۷۰ متر) سبب تعادل نسبی آب‌وهوا در منطقه شده است. از نظر زمین‌شناسی، به اعتقاد اشتوکلین و دیگران (۱۳۵۱) این منطقه در بخش دگرگونی کمپلکس ده سلم قرار گرفته است که گرانیته شاهکوه در بخش شمال غربی آن جای می‌گیرد. زمین‌شناسی این منطقه پیچیدگی ظاهری چندانی ندارد و شامل سنگهای تریاس تا کرتاسه می‌شود. سنگهای تریاس عمدتاً شامل واحدهای دگرگونی مرمر، میکاشیست و گاه توف است. واحدهای ژوراسیک شامل ماسه‌سنگ، شیل، کوارتزیت و سیلتستون می‌شود که پس از توده گرانیته شاهکوه (کرتاسه) دومین واحدهای توسعه یافته در منطقه را تشکیل می‌دهند. گرانیته شاهکوه واحدهای تریاس و ژوراسیک را قطع نموده و در مواردی باعث تشکیل کانی‌سازی مس شده است. این واحد دارای تورمالینهای زیادی بوده که طول برخی از آنها به ۲۰ سانتی‌متر هم می‌رسد.

در این مطالعه تعداد ۳۸۵ نمونه ژئوشیمیایی و ۲۴۲ نمونه کانی سنگین و حدود ۱۵ نمونه مینرالیزه از ۶ معدن قدیمی و ۱۹ اثر معدنی برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

ناهنجاریهای مشاهده شده در این منطقه بسیار گسترده‌اند که تقریباً نیمی از منطقه را شامل می‌شود. بخش بزرگی از این ناهنجاریها بر روی توده گرانیته و به میزان کمتری بر روی واحدهای شیلی ژوراسیک منطبق است. آهکهای کرتاسه و شیل‌های دگرگون شده تریاس در مرتبه بعدی قرار دارند. نوع ناهنجاریهای شناسایی شده در نمونه‌برداری‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین پیشنهاد دهنده حضور یک کانی‌سازی چند فلزی از نوع سولفیدی - اکسیدی است. گمان می‌رود که کانی‌سازی در این منطقه در ارتباط مستقیم با تکتونیک (گسلها) باشد. وجود ناهنجاریهای ارزشمند (به ترتیب اولویت) قلع در شمال غرب، سرب و مس در شمال، شلیت در بخش میانی و موناژیت در بخش شرقی منطقه به اثبات رسیده است.

جهت ادامه عملیات اکتشافی و درک صحیح از زمین‌شناسی معدنی و کشف دقیق کانسارهای احتمالی در منطقه پیشنهاد می‌شود:

- بعثت گسترده‌تری ناهنجاریها، عملیات اکتشافی بر روی مناطق با اولویت بالاتر ادامه یابد.
- نقشه زمین‌شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ از مناطق ناهنجار تهیه شود.
- از هر کیلومتر مربع حداقل ۴۰ نمونه مینرالیزه برداشت شود.
- با توجه به شواهد حضور کانیهای رادیواکتیو، اکتشافات ژئوفیزیکی در منطقه پیشنهاد می‌شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

منطقه مورد مطالعه در نیمه پائینی نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سلطان آباد قرار دارد. راه اصلی دسترسی به این منطقه جاده مشهد-نیشابور در جنوب منطقه است که تمام طول محدوده مورد مطالعه را طی نموده و از شهر سلطان آباد نیز می گذرد. منطقه تحت پوشش این پروژه در محل برخورد بخش جنوبی زون کپه داغ با بخش شمالی زون لوت قرار دارد که عمدتاً شامل: ۱- سکانس افیولیتی ۲- سکانس ولکانیکی ائوسن و ۳- سکانسهای تخریبی وابسته به آنهاست. در این پروژه تعداد ۸۰۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای، ۱۰۳ نمونه کانی سنگین و ۲۹ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. با عنایت به اینکه پراکندگی یکنواخت نمونه‌ها در چگونگی پردازش و تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی موثر است، سعی گردیده که نمونه‌ها از یک روند یک شکل و پراکندگی یکنواختی برخوردار باشند. طراحی نمونه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای با توجه به شبکه آبراهه‌ای و عوامل فوق‌الذکر انجام شده ولی نمونه‌های زیست محیطی بصورت یک شبکه منظم و بدون در نظر گرفتن موقعیت آبراهه‌ها و بر اساس هر ۱۰ کیلومتر یک نمونه طراحی و برداشت شده‌اند. طراحی برخی از نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه بعد از پردازش داده‌ها و تهیه نقشه‌های ناهنجاری ژئوشیمیایی صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

مناطق ناهنجار مشخص شده در این پروژه به شرح زیر است:

مناطق امید بخش بهینه شده برای طلا: سه مورد آن منطبق بر اولویت‌های درجه اول معرفی شده است که در یک امتداد و در منطقه شمال و غرب معدن بالا واقع است و یک مورد آن در منطقه شمال شرق زعفرانیه قرار دارد که به عنوان اولویت درجه دوم معرفی شده است.

مناطق امید بخش بهینه شده برای سرب و روی: منطقه شمال، شمال غرب کلاته زینل، جنوب فهنه با یک پیوستگی فضایی به محدوده ناهنجاری منطقه شمال و غرب معدن بالا در شمال شرق خود می‌رسد که به عنوان اولویت دوم معرفی شده است. در مجموع، ۳ مورد و ۸ مورد مناطق امید بخش پیشنهاد شده به عنوان اولویت اول و دوم مورد تایید قرار گرفته است.

مناطق امید بخش برای مس: دو مورد از پنج مورد قبلاً به عنوان مناطق امید بخش معرفی نشده‌اند که در محدوده‌ی غرب سلطان آباد، حاشیه غربی برگه و شرق و شمال شرق زعفرانیه واقع است که به عنوان مناطق امید بخش در درجه سوم قرار می‌گیرند.

مناطق امید بخش برای کروم: دو مورد از چهار مورد واقع در غرب برگه فدیشه منطبق بر مناطق معرفی شده برای طلا است. منطقه شمال غرب فدیشه، جنوب کلاته میان آباد به عنوان اولویت سوم معرفی شده است.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

روستای آق‌دربند در شمال برگه یکصد هزارم تربت جام واقع شده است. واحدهای صخره ساز این برگه شامل نفوذی‌های الترابازیک و بازیک، گدازه‌های بالشی و اسپلیتی و توفهای دیابازی در شمال و یک واحد گرانیتی کوچک در جنوب برگه می‌باشد. سازندهای مارنی گچ دار، ماسه سنگها و سیلتستونها بلندهای تپه ماهوری منطقه را پدید می‌آورند. در این پروژه تعداد ۷۵۴ نمونه رسوب آبراهه‌ای، ۱۰۰ نمونه کانی سنگین و ۷۱ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. با عنایت به اینکه پراکندگی یکنواخت نمونه‌ها در چگونگی پردازش و تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی موثر است، سعی گردیده که نمونه‌ها از یک روند یک شکل و پراکندگی یکنواختی برخوردار باشند. طراحی نمونه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای با توجه به شبکه آبراهه‌ای و عوامل فوق‌الذکر انجام شده ولی نمونه‌های زیست محیطی بصورت یک شبکه منظم و بدون در نظر گرفتن موقعیت آبراهه‌ها و بر اساس هر ۱۰ کیلومتر یک نمونه طراحی و برداشت شده‌اند. طراحی برخی از نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه بعد از پردازش داده‌ها و تهیه نقشه‌های ناهنجاری ژئوشیمیایی صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• اولویت اول:

- منطقه شماره ۱ واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ موسی آباد و مساحت آن حدود ۶/۵ کیلومترمربع است. نمونه‌های ژئوشیمیایی اخذ شده از این منطقه نسبت به عناصر Ni, Hg, Sb, Cr و Co ناهنجار هستند.
- محدوده این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نعتو واقع شده و دارای ۶/۶ کیلومترمربع مساحت است. نمونه‌های ژئوشیمیایی اخذ شده از این منطقه به عنصر Au ناهنجار بوده و کانی‌های سنگین برداشت شده، به کانیهای پیریت اکسید، پیرولولزیت و اسپینل غنی شدگی نشان می‌دهند.

• اولویت دوم:

- این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میشقال واقع شده و مساحت آن حدود ۱۰,۲ کیلومترمربع است. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده به عناصر Cu, Ni, Zn و Co ناهنجار است. در نمونه کانی سنگین اخذ شده یک ذره طلا به شکل فیلمی و تقریباً گرد شده مشاهده گردید.
- این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ میشقال واقع شده و دارای مساحتی حدود ۲/۵ کیلومترمربع است. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده از این منطقه نسبت به عناصر Hg, W, Ba و Co ناهنجاری نشان می‌دهند.
- این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ گوش لاغر واقع شده و دارای مساحتی حدود ۷/۸ کیلومترمربع است. نمونه‌های ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Mo, Pb, Sb, Zn و Ag ناهنجار است.
- این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ موسی آباد واقع شده و مساحت آن حدود ۲,۴ کیلومترمربع است. نمونه‌های ژئوشیمیایی مأخوذه به عناصر W, Au و As ناهنجار می‌باشند.

پدیدآورنده: حسن باستانی، فروش فرجندی

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ طبقه در استان خراسان رضوی واقع است. بارش سالانه اغلب در فصل زمستان است و رودها نسبتاً پرآب و همیشگی روانند. موقعیت ویژه‌ی زمین‌شناسی آن توالی نسبتاً ستبری از سنگ‌های رسوبی، دگرگونه و آتشفشانی در آن وجود دارند. کهن‌ترین آنها به کامبرین تعلق داشته که شامل واحد‌های دولومیت سلطانیه، سازند لالون، سازند میلا، لایه‌های سیلورین-دونین، سازند بهرام، سری دگرگونی رسوبی-اولترابازیک پرمین می‌باشد و جوانترین آنها نهشته‌های آبرفتی و پادگانه‌های جوان می‌باشند و به طور کلی بیشترین فراوانی را فیلیت‌های موسوم به فیلیت مشهد به خود اختصاص داده اند که به طور عمده شامل فیلیت، کالک فیلیت، اسلیت، ماسه سنگ، کوارتزیت و آهک‌های میان لایه نازک می‌باشند که کوه‌های بلند بینالود را ساخته‌اند. از نظر زمین‌شناسی اقتصادی این منطقه به کانسارهای فلزی آهن می‌توان اشاره نمود که بیشتر به شکل هماتیت و ژئودهای اولیژیست در محل گسل‌های روراند در جنوب روستای ده سرخ و انتهای دره پیوه‌ژن دیده می‌شود. گچ موجود در واحدهای نئوژن به صورت ژپس به صورت توده‌ای دانه ریز می‌باشد و به علت مخلوط بودن با رس نام ژپسیت گرفته است. فیلیت‌ها و اسلیت‌های سری مایان به خصوص به خاطر دسترسی آسان و مخارج حمل و نقل کم همانند انواع دیگر سنگ‌های دگرگونه ساختمانی نظیر مرمر، کوارتزیت و گنایس از نظر استحکام و برش نمونه‌های مناسبی برای روکار و پوشش بام ساختمان‌ها و یا مصالح فانتزی مصرف می‌شوند. معدن قدیمی و متروکه طلای طبقه که به صورت روباز و زیر زمینی استخراج شده است تا زمان ناصر الدین شاه از معادن فعال طلای ایران بوده است. با توجه به رخساره‌های سنگی موجود در این محدوده وجود کانی‌سازی از نوع طلا، مس، سرب و روی و ... محتمل می‌باشد.

در این پروژه تعداد ۴۷۷ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۷۵ نمونه کانی سنگین و ۵ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

شرح مناطق به ترتیب اولویت:

- محدوده ناهنجاری طلا واقع در منتهی الیه شمال خاور برگه‌ی پیوه ژن با لیتولوژی فیلیت، شیل، کوارتزیت، ماسه سنگ، کنگلومرای ناجور در مرحله‌ی ناحیه‌ای با ۵ ذره طلا گزارش شده است. مقایسه‌ی گردشدگی ذرات طلا نشان می‌دهد که منشأ آن در لیتولوژی بالادست شمالی قرار دارد.
- محدوده ی ناهنجار طلا واقع در مرکز برگه‌ی گل‌مکان، با لیتولوژی فیلیت، شیل، کوارتزیت، ماسه سنگ، کنگلومرای ناجور واقع است. در مرحله‌ی ناحیه‌ای با ۷,۵ ppb طلا در نمونه‌ی ژئوشیمی گزارش شده است. در فاز کنترل ناهنجاری با برداشت و مطالعه‌ی نمونه‌های کانی سنگین از آبراهه‌های بالادست، نتایج حاصل ۲ ذره طلا در محل نمونه را نشان می‌دهد، که ناهنجاری ژئوشیمیایی بدست آمده در محل و شکل زاویه‌دار طلا احتمالاً بیانگر نزدیکی به سنگ منشأ آن می‌باشد. نمونه‌های دیگر ذرات گالن و سرب را نشان داده است که ناهنجاری ژئوشیمی Zn هم‌پوشانی داشته ولی در آنالیز ژئوشیمی نمونه مقدار بالایی از عنصر سرب گزارش نشده است.
- محدوده‌ی ناهنجاری کانی‌های خانواده مس در مرکز برگه‌ی طبقه با لیتولوژی گرانیت و گرانودیوریت، فیلیت، شیل، کوارتزیت، ماسه‌سنگ گچدار، کنگلومرای ناجور، سنگ‌های رسوبی و اولترابازیک، آهک‌های سازند بهرام،

آهک مارنی و رسوبات عهد حاضر واقع شده است. در مطالعات کانی سنگین نمونه‌ها دارای کانی‌های طلا و مالاکیت و گالن و باریت مشاهده شده است. در آنالیز ژئوشیمی ۲ ذره طلا، مس، سرب و روی گزارش شده است.

- محدوده‌ی ناهنجاری کانی‌های خانواده‌ی سرب واقع در شمال پیوه‌ژن دارای لیتولوژی فیلیت، شیل، کوارتزیت و ماسه‌سنگ سری میانی است. در نمونه‌های ژئوشیمیایی ۲ ذره طلا گزارش شده است. در مرحله‌ی کنترل ناهنجاری نمونه کانی سنگین و مطالعه‌ی آنها ۱ ذره درشت گالن و ۳ ذره رآلگار و نیز کانی‌های سرب دارای مانند کروکوئیت مشاهده شده است و علت عدم وجود کانی طلا هم می‌تواند در ارتباط با ریز دانه بودن و دوری از سنگ منشأ و یا آزاد نشدن از سنگ منشأ باشد. در نمونه‌های مینرالیزه از شمال و شمال غرب برگه‌ی دررود کانی‌های باریت، پیریت و هماتیت محرز می‌باشد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت جام در حد فاصل زمین ساختی ایران مرکزی با پی سنگ پان آفریکن و واحد ساختاری- رسوبی کپه داغ- هزار مسجد با پی سنگ هرسینین یا بعبارت دیگر در محدوده برخورد صفحه توران و صفحه ایران جای گرفته است. بقایای پالئوتتیس در این منطقه دیده نمی شود. ولی در امتداد شمال باختر سفید سنگ این بقایا شامل افیولیت، گدازه های بالشی، سنگهای دگرگونه و ... با سن پرمین تا تریاس میانی را می توان مورد بررسی قرار داد. در این برگه با توجه به مساحت رخنمون ها تعداد ۳۷۰ نمونه در نظر گرفته شده است که مساحت تحت پوشش یک نمونه تقریباً حدود ۲-۵ کیلومتر مربع می باشد. کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده برای آنالیز به کشور چین ارسال گردید تا پس از آماده سازی برای ۲۰ عنصر مورد تجزیه قرار گیرند. روش آنالیز نمونه ها، اسپکتروفتومتر، اسپکتروگرافی و جذب اتمی بوده است. جهت بررسی ناهنجاریها، ۱۰۰ نمونه کانی سنگین و ۴۰ نمونه مینرالیزه برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

• اولویت اول:

- منطقه شماره ۱ واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک و مساحت آن حدود ۳/۸ کیلومترمربع است. نمونه های ژئوشیمیایی اخذ شده از این منطقه نسبت به طلا ناهنجار هستند.
- محدوده این ناهنجاری در برگه تربت جام II واقع شده و دارای ۱/۲ کیلومترمربع مساحت است. نمونه های ژئوشیمیایی اخذ شده از این منطقه به عناصر طلا، آرسنیک و آنتیموان ناهنجار بوده و کانی های سنگین برداشت شده به کانی پیریت اکسید غنی شدگی نشان می دهند.
- این محدوده در برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک واقع شده دارای مساحت ۶/۱ کیلومتر مربع است. نمونه های ژئوشیمیایی به عناصر As , Bi , Pb , Sb, Sn و Au ناهنجار است.

• اولویت دوم:

- محدوده این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام II و در جنوب، جنوب شرقی روستای تیمنک واقع شده و دارای مساحت ۶ کیلومتر مربع است. نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده به عناصر Cu و Ag ناهنجار است. در نمونه کانی سنگین اخذ شده دو ذره طلا به شکل فیلمی و لامپی مشاهده گردید.
- این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ تربت جام II واقع شده و دارای مساحت ۶/۲ کیلومتر مربع است. نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده از این منطقه نسبت به عناصر Co , Be, Ba, B, As و Au ناهنجاری نشان می دهند.
- محدوده این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ قلعه گک واقع شده که مساحت آن چیزی حدود ۹/۲ کیلومتر مربع است. نمونه های ژئوشیمیایی نسبت به عنصر جیوه ناهنجار است.

پدیدآورنده: سلیمان کوثری

پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ عشق آباد انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه ناهنجاری های ژئوشیمیایی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل ناهنجاری هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، نمونه برداری از مناطق کانی سازی تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل ناهنجاری ها هریک از آنها مدل سازی شده و مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد.

ورقه یکصد هزارم عشق آباد ادامه بخشی از ارتفاعات ازبک کوه بوده که از جنوب باختری به شمال کوههای شتری پیوند می خورد. روند عمومی این ارتفاعات که ورقه عشق آباد را به دو حوضه کویر نمک در شرق و کویر بزرگ در غرب تقسیم می کند. راههای دسترسی به منطقه از موقعیت مناسبی برخوردار است بطوریکه شاهراه مشهد- بردسکن - طبس از حاشیه غربی و جاده آسفالتی طبس بشرویه از حاشیه جنوبی عبور می نمایند. در پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی اجرا شده در این منطقه، ۴۵۶ نمونه رسوب آبراهه ای، ۶۲ نمونه کانی سنگین و ۴۰ نمونه مینرالیزه برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

• مناطق امیدبخش درجه یک:

- محدوده کوه آهن به مساحت ۲۰ کیلومتر مربع در ناحیه شمال روستای مهرآباد واقع در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ نگیان - ناهنجاری آهن
- محدوده کوه دم اسبی به وسعت ۲۲ کیلومتر مربع مجموعه ای از اندیسهای سرب و باریت
- محدوده شمال زین آباد و جنوب روستای مهرآباد واقع در ۵ الی ۶ کیلومتری شمال بخش نگیان - ناهنجاریهای عنصری شامل سرب، روی، نقره، جیوه، آرسنیک و همچنین عناصر نادر

• مناطق امیدبخش درجه دو:

- محدوده جنوب غرب روستای مهرآباد - ناهنجاری عناصر طلا، جیوه، سرب، روی، تنگستن به همراه برخی عناصر نادر
- محدوده شمال غرب روستای اسپک - با مساحت ۱۵ کیلومتر مربع - ناهنجاریهای عناصر پایه و عناصر نادر
- محدوده شرق روستای نیزار - مساحت ۱۰ کیلومتر مربع - برای عناصر تنگستن، مس، آنتیموان، باریوم، طلا و دیگر عناصر نادر

پدیدآورنده: مهندسین مشاور زرناپ اکتشاف

منطقه چهار گوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ ازبک کوه در شمال غربی فردوس و شمال شرق عشق آباد در مرز استان های خراسان و یزد قرار دارد. قدیمی ترین سنگهای منطقه شامل کمپلکس های دگرگونه مربوط به پرکامبرین است. سنگهای آذرین منطقه شامل توده های گرانیتی و دیابازی می باشند. قدیمی ترین سنگهای رسوبی منطقه سازند کهر با سن پرکامبرین می باشد. رخنمونهایی از سازندهای کهر، ریزو، سلطانیه، باروت، زاگون، لالون، کالشانه، درنجال، شیرگشت، نیور، پادها، سیبزار، بهرام، شیشتو، سردر، جمال، سرخ شیل، شتری، شمشک، بادامو، قلعه دختر، اسفندیار، گردو، لایه های دگرگون شده کوه سفید، آهکهای ریفی، مارن های سبز رنگ کرتاسه، کنگلومرای نئوژن کرمان، کنگلومرای نئوژن و رسوبات تبخیری و کولابی- مردابی ترشیری و آبرفتهای عهد حاضر در منطقه گسترش دارد.

اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ازبک کوه با برداشت ۷۷۲ نمونه از رسوبات آبراهه ای، ۷۵ نمونه کانی سنگین، ۳۴ نمونه مینرالیزه و ۱۰ نمونه آلتره اجرا شد. این نمونه ها بصورت ۴۴ عنصری با روش Fire assay برای عنصر طلا، بصورت انحلال در HF/Multi Acid برای سایر عناصر و اندازه گیری با ICP-OES یا ICP-MS آنالیز گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نهایت با در نظر گرفتن همپوشانیهای عنصری و تلفیق تمامی داده ها مناطق امید بخش به ترتیب زیر برای مطالعات نیمه تفصیلی پیشنهاد گردید:

- محدوده معدنی ازبک کوه ناهنجاریهای از عناصر سرب، روی، نقره، مولیبدن، آنتیموان، آرسنیک و کادمیوم نشان می دهد.
- محور شمال یخاب، معدن قدیمی یخاب، شرق کوه سرهنگی - وسعتی در حدود ۳۰ کیلومتر مربع - مجموعه ای از ناهنجاریهای As, Ag, Cu, Sb, Ba
- معدن قدیمی قلعه عناصر سرب، روی و ناهنجاری عنصر آهن

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰:۱۰ مشهد واقع در محدوده زون مفصلی محلی برخورد تشکیلات پالئوزوئیک و مزوزوئیک است (زون بینالود) که روند آن شمال غرب - جنوب شرق میباشد. سنگهای نفوذی شامل گرانیتوئیدهای مشهد متعلق به پرکامبرین بوده که محتوی رگه های پگماتیتی، تورمالین پگماتیت، کوارتز فلدسپات فراوانی است که از نقطه نظر حضور احتمالی تمرکز بالای عناصر نادر و همچنین سنگهای ساختمانی واجد اهمیت میباشد. در این برگه، با توجه به میزان سطح بیرون زدگی واحدهای سنگی که کمتر از حدود ۴۰ درصد ورقه را شامل میشود، تعداد نمونه های اخذ شده از حوضه های مربوط به واحدهای سنگی ۲۳۸ عدد بوده و همچنین بدلیل انجام مطالعات زیست محیطی تعداد نمونه های ژئوشیمیایی از محیط های آبرفتی چون دشت های سیلابی و آبرفتی، مخلوط افکنه و مناطق پوشیده از رسوبات کواترنری ۱۷۵ عدد نمونه برداشت شده است. با عنایت به اینکه پراکندگی یکنواخت نمونه ها در چگونگی پردازش و تهیه نقشه های ژئوشیمیایی موثر است، سعی گردیده که نمونه ها از یک روند یک شکل و پراکندگی یکنواختی برخوردار باشند. طراحی نمونه های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای با توجه به شبکه آبراهه ای و عوامل فوق الذکر انجام شده ولی نمونه های زیست محیطی بصورت یک شبکه منظم و بدون در نظر گرفتن موقعیت آبراهه ها و بر اساس هر ۱۰ کیلومتر یک نمونه طراحی و برداشت شده اند. طراحی برخی از نمونه های کانی سنگین و سنگ بعد از پردازش داده ها و تهیه نقشه های ناهنجاری ژئوشیمیایی صورت گرفته است. برداشت نمونه های سنگی بعد از تهیه نقشه های ناهنجاری ژئوشیمیایی و در خلال مرحله کنترل عملیات صحرایی صورت گرفت. از مجموع ۵۰ نمونه سنگی ۶ نمونه در مرحله اول عملیات صحرایی و مابقی در مرحله کنترل ناهنجاریها انجام شده است. ناگفته نماند که ۳۰ نمونه تکراری پس از آماده سازی نمونه های ژئوشیمیایی جهت تعیین حد خطای آزمایشگاهی تجزیه شده اند. مراحل داده پردازش مقدماتی شامل تعیین سنگ بالادست نمونه ها به منظور حذف اثر لیتولوژی، نرمال سازی داده های خام و شاخص غنی شدگی و ترسیم نقشه های متغیرهای ژئوشیمیایی انجام گردید. البته پردازش های چند متغیره و تعیین فاکتورهای متغیرها نیز انجام شد و نقشه های مربوطه ترسیم گردید. محدوده های ناهنجاری درجه اول و دوم برای مقادیر خام و شاخص غنی شدگی به عنوان ملاک ناهنجاری ژئوشیمیایی تعیین و در نقشه مشخص گردید. برای کنترل ناهنجاریهای معرفی شده، مشخص نمودن فاز پیدایش عناصر مختلف و برای تمایز ناهنجاریهای واقعی از ناهنجاریهای کاذب و پدیده های کانه زایی، مجدداً نمونه برداری انجام شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به حضور پتانسیل بالای عناصر نادر در زون بینالود پیشنهاد شد که مناطق امیدبخش سه گانه زیر (به ترتیب اولویت) مورد اکتشاف ۱:۲۵۰۰۰ ژئوشیمیایی قرار گیرد.

محدوده شماره ۱: عناصر Hf, W, Ba, Mn, Cu, Zn, Y تمرکز بالایی دارند و همچنین بر اساس نقشه های عنصری، عنصری چون نقره، سرب و باریوم نیز در این محدوده از تمرکز بالایی برخوردار هستند.

محدوده شماره ۲: با اولویت درجه ۲ به مساحت ۲۱ کیلومتر مربع عنصری چون Ag, Au, Sn, Cs, Sb, Pb, Cd, Bi تمرکز و انتشار دارند.

محدوده شماره ۳: با توجه به تمرکز و تراکم عناصر نادر مثل Th, Sm, Nb, Ag, K₂O, Hf, Y از پتانسیل بالایی جهت ادامه اکتشاف بویژه عناصر نادر برخوردار است.

طراحی و اجرای مطالعات کنترل عناصر و مواد آلاینده در دشت آبرفتی مشهد با اهداف تعیین نوع صنایع آلاینده و پاکسازی نیز پیشنهاد میگردد.

پدیدآورندگان: حسن عزمی، محمد صفری، رضا منظمی باقرزاده، محمد جعفری

اکتشافات ناحیه ای و کانی سنگین ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیربنایی در هر کشوری به حساب می آید که هدف آن شناخت نواحی با پتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روش های مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره ای می توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای نیز یکی از این روشهاست که می تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه ناهنجاری های ژئوشیمیایی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل ناهنجاری هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، نمونه برداری از مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل ناهنجاری ها هریک از آنها مدل سازی شده و مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد.

در پروژه حاضر با توجه به تعداد متوسط ۸۰۰ نمونه برای هر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ (معادل ۲۰۰ نمونه در هر برگه ۱:۵۰۰۰۰)، متوسط مساحت تحت پوشش یک نمونه بطور متوسط حدود ۴ کیلومتر مربع میباشد. کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده به شرکت AMDEL فرستاده شد تا پس از آماده سازی برای ۴۲ عنصر مورد آنالیز قرار گیرند. روش اندازه گیری برای همه عناصر بجز طلا روش ICPMass بوده است. طلا به روش غال گذاری اندازه گیری شده است. اندیس های معدنی مشاهده شده در سراسر گستره مورد مطالعه تحت بررسی و نمونه گیری قرار گرفت. با توجه به مشاهدات صحرایی اولیه و نمونه گیریهای انجام شده، بنظر نمیرسد که این اندیسهای معدنی از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار باشند. مواردی از اندیس های غیرفلزی نیز شناسایی شده که در بین آنها به اندیس گارنت میتوان اشاره کرد.

دستاوردها و پیشنهادها:

آنچه از جدول سیمای ژئوشیمیایی مشخص میشود، در مورد نمونه هایی که سنگ بالا دست آنها آندزیت بازالیتی، آندزیت، بازالیت (Eb) است، میانه عناصر: Al, Mg, Rb, Ce, Ni, La, Li, Cu, Pb, Y, Co, Sc, Th, Cs, Au, Cd غنی شدگی نسبی و عناصر: Cu, Na, Zn, W, Sn, Be, Mo, Sb, Bi تهی شدگی نسبی نشان می دهند. در حالی که سایر عناصر در این نمونه ها نسبت به جامعه کلی تغییری نشان نمیدهند. در مورد نمونه هایی که سنگ بالا دست آنها Epa (سنگهای آهک ریفی و لایه بندی دار برش ولکانیکی، آگلومرا، بمقدار کمتر آندزیت) است، عناصر: Mg, Zr, V, W, Hg, Ce, Th, U غنی شدگی نسبی و Na, Cr, Zn, Rb, As, Sn, Bi, Cd تهی شدگی نشان میدهند. سایر عناصر در این مورد نسبت به جامعه کلی تغییری نشان نمی دهند. در مورد نمونه های آبرفتی باید گفت غالباً این نمونه ها نسبت به جامعه کلی تغییری نشان نمی دهند و فقط عناصر As, Th, U, MO و Nb, Sc, Sn, Bi نسبت به جامعه استاندارد کلی بترتیب غنی شدگی و تهی شدگی نسبی نشان می دهند. برای برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زوزن (سلطان آباد)، در محدوده ناهنجاری های ژئوشیمیایی اقدام به برداشت و مطالعه ۱۰۳ نمونه کانی سنگین در محدوده ناهنجاری های مقدماتی گردیده است. همچنین در محدوده این برگه اقدام به برداشت ۵۲ نمونه از زون های مینرالیزه گردیده است. و گزارش مطالعه آن به شرح زیر می باشد:

کانی مس در منطقه بصورت کانی های مالاکیت، آزوریت، مس آزاد و کالکوپیریت و حضور داشته که بیشتر بصورت پراکنده در نمونه ها مشاهده شده است. کانی های سرب در منطقه بصورت گالن، میمیت، سروزیت، پیرومورفیت، سرب آزاد، وانادینیت، لیتارژ و ولفنیت مشاهده شده است که حداکثر مقدار لیتارژ در نمونه GB-479 و با مقدار ۲۲/۶ ppm، وانادینیت در نمونه GR-688 و با مقدار ۸۲/۱ ppm و پیرومورفیت در نمونه شماره GB-63 با مقدار ۲۰/۱۱ ppm بوده است. همراهی گالن و سروزیت در نمونه ها دیده شده است. پیریت در چند نمونه و به مقدار کم مشاهده شده است.

سینابر و فلورین بصورت کاملاً پراکنده دیده شده است. حضور فراوان کانی های گارنت و اپیدوت در مطالعات هاله های آلتراسیون می تواند مورد توجه قرار گیرد. وجود لیمونیت و گوتیت نیز در برخی از نمونه ها در بررسی های آلتراسیون می تواند مورد توجه قرار گیرد. ایلمنیت به مقدار بیشتر و کرومیت به مقدار کمتر در نمونه ها دیده می شود. یک نمونه طلا دار در منطقه مشاهده شده است. اندازه ذره طلا از ۱۲۵ تا ۱۷۷ میکرون بوده و شکل آن توده ای شکل بوده است. کانی شتلیت در تعداد کمی از نمونه ها دیده شده است اما دارای مقادیر قابل توجهی است. حداکثر مقدار آن در نمونه های به شماره GB-555H با مقدار 40/70 ppm (۴۰٪ حجم کل نمونه مورد مطالعه در فاز NM کانی دار)، نمونه شماره GB-555B با مقدار 47/44 ppm (۳۵٪ حجم کل نمونه مورد مطالعه در فاز NM کانی دار)، نمونه شماره GB-68B با مقدار 4/36 ppm (۶۰٪ حجم کل نمونه مورد مطالعه در فاز NM کانی دار) و نمونه شماره GB-68A با مقدار 84 ppm (۷۰٪ حجم کل نمونه مورد مطالعه در فاز NM کانی دار) قابل توجه و بررسی های بیشتر مشاهده شده است.

پدیدآورنده: محسن نجاران، مصطفی مستعان، عباس امیدی

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیشابور در استان خراسان رضوی است. در بهار و تابستان دارای آب و هوایی معتدل بوده و در زمستان با سرما و بارش برف زیادی همراه است. میزان بارندگی سالانه در منطقه، بیشتر مربوط به بهار و زمستان می‌باشد. منطقه مورد مطالعه دربرگیرنده واحد های سنگی مربوط به پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک است. این منطقه بدلیل تعدد و تنوع سنگ‌شناسی و وجود رخداد های آذرین درونی و بیرونی و به دلیل تکتونیزه بودن از اهمیت بالایی اکتشافی برخوردار است. در صورت وجود کانی‌زایی از نظر اقتصادی مهمترین نوع کانسارسازی مرتبط با فرایند گرمایی و به خصوص در مناطق تکتونیزه و دگرسان شده می باشد. کانسار سازی از نوع اسکارن در برخی مناطق در مجاورت توده نفوذی نیمه عمیق و عمیق با سنگ‌های رسوبی تا رسوبی آتش فشانی محتمل است.

در این ورقه تعداد ۴۲۱ نمونه ژئوشیمیایی و ۱۳۱ نمونه کانی سنگین برداشت شده و پس از آماده سازی جهت آنالیز به آزمایشگاه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

معرفی نواحی امید بخش:

- **طلا:** در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیشابور ۳ نمونه حاوی ذرات پراکنده طلا بوده است که منطبق با سنگ‌های آذرین مانند تراکی آندزیت مگا پورفیری و تراکی آندزیت بوده است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی از جمله مهمترین مناطق می‌توان به بخش‌های جنوبی روستای فریزی در برگه باغشن گچ و شمال شرق روستای جعفرآباد در برگه باغشن گچ اشاره کرد. همراهی طلا و برخی عناصر دیگر مثل خانواده مس و سرب، موناژیت و کانی های قیمتی اهمیت این دره را از نظر اکتشافی دو چندان کرده است.
- **خانواده مس و نقره:** در ورقه نیشابور در مجموع ۸ نمونه کانی سنگین مقادیری از کانی‌های مس را دارا بوده است، که در میان آن می‌توان به دو محدوده دره روستای فریزی واقع در برگه باغشن گچ و محدوده دره واقع در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ باغشن گچ اشاره کرد. در این محدوده در مطالعات ژئوشیمیایی اثرات نقره نیز دیده می‌شود.
- **خانواده سرب:** در منطقه نیشابور ناهنجاری‌های معرفی شده در مطالعات کانی سنگین و ژئوشیمیایی تا حد زیادی قابل انطباق بر یکدیگر می‌باشند و در این میان محدوده‌های دره فریزی و دره درخت جوز در برگه باغشن گچ از اهمیت بالاتری نسبت به بقیه نقاط برخوردار می‌باشند.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

محدوده مورد مطالعه در ۸۸ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان گناباد در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این گزارش نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی در محدوده زوزن (I) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ است که با تکیه بر آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات رودخانه ای و کانی سنگین در گستره محدوده زوزن (II) به وسعت تقریبی ۱۰۲ کیلومتر مربع صورت پذیرفته است. با توجه به مشاهدات صحرایی و مطالعات انجام شده پیشین، چنین می نماید که اندیس های معدنی محدوده مورد سخن از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار نباشند. مواردی از اندیس های غیرفلزی نیز شناسایی شده که در بین آنها یک اندیس گارنت از ارزش اندکی برخوردار است. با توجه به آثار سرباره های به نسبت زیادی که در محدوده به چشم می خورد به نظر می رسد که در زمان های گذشته فعالیت معدنکاری بر روی این اندیس ها صورت گرفته و با توجه به نداشتن بازده رها شده اند. با توجه به اینکه توده گرانیوتویدی زوزن متعلق به تیپ I و در ارتباط با محیط فرورانش است لذا پتانسیل کانه سازی بالایی از چنین توده ای انتظار می رود. ولی بدلیل پایین بودن سطح فرسایش و حذف مناطق امیدبخش معدنی در سقف توده گرانیوتویدی چنین بنظر می رسد که در حال حاضر از پتانسیل اقتصادی بالایی برخوردار نباشد. از مهمترین اندیس های معدنی منطقه می توان به اندیس آهن شاهرخ، اندیس آهن چشمه نیزار و اثر معدنی بنتونیت در جنوب باختر مهاباد اشاره نمود. عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با برداشت تعداد ۴۸۸ نمونه ژئوشیمیایی و همچنین ۲۲۴ نمونه کانی سنگین صورت پذیرفت. نمونه های ژئوشیمیایی پس از آماده سازی به منظور آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه کان پژوه ارسال و برای ۵۱ عنصر آنالیز گردیدند. همچنین نمونه های کانی سنگین نیز پس از انجام مراحل آماده سازی در آزمایشگاه شرکت کان ایران در راستای شناسایی کانی های با اهمیت مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در مرحله کنترل ناهنجاری نهایتاً تعداد ۳ محدوده امیدبخش به عنوان اولویت های برتر معرفی گردیدند.

- **اولویت اول:** محدوده ناهنجاری شماره ۱ و اطراف آن (با مساحت تقریبی این محدوده ۵/۵) منطقه ای مناسب برای کانی زایی های اشاره شده می باشد. با توجه به اینکه در محدوده کال شاهرخ نیز اندیس آهن اسکارنی وجود دارد و همچنین نمونه برداشت شده از آن ۳۶ درصد آهن (تیپ اسکارن) نشان داده است لذا به عنوان یکی از محدوده های امیدبخش معدنی از اهمیت نسبتاً بالایی برخوردار است.
- **اولویت دوم:** در مرکز محدوده مورد مطالعه و در شمال - شمال شرق معدن گارنت کانه زایی مس واقع شده است. کانه زایی در این بخش از منطقه بصورت رگه ای و در گانگ سیلیس جای گرفته است. حداکثر طلای این رگه ها ۳۴۰ میلی گرم بر تن می باشد. این محدوده که دارای مساحت تقریبی ۷/۵ کیلومتر مربع می باشد، حائز اهمیت بوده و ادامه عملیات اکتشافی در آن توجیه فنی خواهد داشت.
- **اولویت سوم:** این محدوده با مساحت حدود ۴ کیلومتر مربع در بخشی از جنوب محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی شماره ۲ واقع گردیده است. عناصر فلزی در این محدوده غنی شدگی زیادی نداشته و تنها در چند رگه طلا اندکی غنی شدگی نشان می دهند.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

محدوده مورد مطالعه در ۹۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان گناباد در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این گزارش نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی در محدوده زوزن (II) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ است که با تکیه بر آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات رودخانه ای و کانی سنگین در گستره محدوده زوزن (II) به وسعت تقریبی ۵۸ کیلومتر مربع صورت پذیرفته است. با توجه به مشاهدات صحرایی و مطالعات انجام شده پیشین، چنین می نماید که اندیس های معدنی محدوده مورد سخن از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار نباشند. از جمله اندیس های مشاهده شده در منطقه زوزن II، آثار معدنی موجود در جنوب باختر، باختر به برزو بوده که توسط فعالیت های معدنکاری قدیمی مورد کند و کاو قرار گرفته است. همچنین آثار معدنی پنبه سبز و حمزه هورا (حداصل پنبه سبز و خلط آباد) نیز از دیگر اندیس های معدنی منطقه بشمار می آیند.

عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با برداشت تعداد ۳۲۳ نمونه ژئوشیمیایی و همچنین ۱۳۹ نمونه کانی سنگین صورت پذیرفت. نمونه های ژئوشیمیایی پس از آماده سازی به منظور آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه کان پژوه ارسال و برای ۵۱ عنصر آنالیز گردیدند. همچنین نمونه های کانی سنگین نیز پس از انجام مراحل آماده سازی در آزمایشگاه شرکت کان ایران در راستای شناسایی کانی های با اهمیت مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در مرحله کنترل ناهنجاری نهایتاً تعداد ۳ محدوده امیدبخش به عنوان اولویت های برتر معرفی گردیدند.

- **اولویت اول:** این زون درواقع محدوده های ناهنجاری ۱، ۲، ۴، ۵، ۸ و ۹ را در بر می گیرد. وسعت آن ۱۱ کیلومتر مربع بوده و در آن کانی زایی های پلی متالیک و عناصر مس، سرب، روی، طلا، نقره، باریم و بیسموت به ثبت رسیده است. در مرکز این زون توده نفوذی گرانودیوریتی-گرانیتی قرار گرفته است. رگه و رگچه های کانه دار در حاشیه این توده و در اطراف آن پراکنده شده اند. آلتراسیون های مختلفی در این محدوده مشاهده می شود که ارتباط تنگاتنگی با زون کانه دار نشان می دهند.
- **اولویت دوم:** این زون بخشی از جنوب محدوده ناهنجاری های ژئوشیمیایی ۱۶ و ۱۷ را در بر گرفته و وسعت آن ۷ کیلومتر مربع می باشد. در آن شواهدی از اندیس متروکه مس و همچنین حفریات جدید به صورت چاهک و ترانشه جهت شناسایی مس مشاهده می گردد. علاوه بر اندیس های متروکه مس رگچه های سرب دار و همچنین بعضاً مس دار که هیچگونه فعالیتی بر روی آنها صورت نگرفته مشاهده شده است. بنابراین در این محدوده کانه زایی های مس، طلا، سرب و مولیبدن (اپی ترمال با سولفیداسیون بالا) دور از انتظار نمی باشد.
- **اولویت سوم:** سومین اولویت امیدبخش ناهنجاری شماره ۱۳ را در بر گرفته است. وسعت این منطقه ۲/۷ کیلومتر مربع می باشد. در آندزیت های این منطقه آغشتگی های مس یافت گردیده که طلای آن بیش از ۱ گرم در تن بوده است. در این محدوده کانه زایی مس و طلا دور از انتظار نیست.

پدیدآورنده: حسن عزمی

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بردسکن در استان خراسان رضوی واقع است. آب و هوای منطقه در تابستان‌ها نسبتاً گرم و در زمستان‌ها سرد است. از نظر زمین-شناسی بخش اعظم محدوده مورد مطالعه از سازند تکنار مشتمل بر شیست‌های سبز با منشا توف همراه با لایه‌هایی از متاریوداسیت و متاریولیت تشکیل شده است که ضخامت زیادی داشته و دگرگونی بسیار ضعیفی را متحمل شده است. رخنمون‌های نسبتاً وسیعی از سنگ‌های گرانودیوریتی و گرانیتی در غرب محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌شوند که به داخل سازند تکنار نفوذ کرده اند. علاوه بر آن رخنمون‌های کوچکی از سنگ‌های آهکی، سنگ‌های اولترابازیک و مجموعه کالرد ملانژ کوه بیجورد و رخنمون‌های محدودتری از سنگ‌های توف، آندزیت، رادیولاریت و سنگ‌های اولترابازیک، کنگلومرای کرمان، آندزیت در شمال محدوده مورد مطالعه مشاهده می‌شوند. رخنمون‌های کوچکتری از سازندهای سلطانیه، جمال و شمشک نیز در جنوب محدوده مشاهده می‌گردند.

در این پروژه تعداد ۵۷۱ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۴۲ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین و و آنالیز نمونه‌های کانی سنگین در آزمایشگاه طرح اکتشاف سراسری صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

- با توجه به وجود عیارهای بالای طلا در نمونه های ژئوشیمیایی و حضور ذرات متعدد طلا در نمونه‌های کانی سنگین منطقه از نظر کانی‌سازی طلا حائز اهمیت است.
- وجود عیارهای بالای طلا در نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده از آبراهه غرب کوه دامن‌قر واقع در شمال روستای کبودان و مشاهده شدن تعدادی طلا در نمونه‌ها بیانگر تمرکز کانی‌سازی طلا در حوضه آبریز این آبراهه می‌باشد. روند کاهش عیار طلا در نمونه‌های برداشت شده از این آبراهه نشان می‌دهد که کانی‌سازی طلا در حوضه آبریز بالادست نمونه و مناطق اطراف آن انجام گرفته و به سمت پایین دست آبراهه در اثر پدیده رقیق‌شدگی عیار طلا در رسوبات کاهش یافته است.
- در پراکندگی ناهنجاری‌های عناصر آنتیموان، آرسنیک، بیسموت، روی، سرب، مس، مولیبدنیم و نقره یک روند شمال شرقی- جنوب غربی مشاهده می‌شود که اهمیت کنترل‌کننده‌های ساختاری در ژنز و جایگیری کانسار را نشان می‌دهد.
- مقایسه موقعیت ناهنجاری‌های عناصر دما بالا و دما پایین، وجود یک منطقه بندی به موازات روند فوق را به اثبات می‌رساند به طوری که ناهنجاری‌های مس در نهایت ناهنجاری‌های سرب و روی قرار گرفته اند.
- گسترش آلتراسیون‌های سیلیسی و لیمونیتی در محدوده ناهنجاری طلا، فعال بودن سیستم‌های گرمابی در هنگام کانی‌سازی را به اثبات می‌رساند.

پدیدآورنده: شرکت یاران معدن آرا

برگه پیش رباط که در پایین برگه کمانه یوسف قرار گرفته است، دارای مساحت بسیار کوچک (حدود ۱۸۰ کیلومتر مربع) بوده که بخش عمده آنرا آلومین تشکیل می دهد و تعداد ۳۵ نمونه ژئوشیمی (شامل ۲۳ نمونه سیلت و ۱۲ نمونه آلومین) از آن برداشت گردید. به دلیل مساحت ناچیز، تعداد نمونه بسیار کم و زمین شناسی مشابه با بخش جنوبی برگه کمانه یوسف، این نمونه ها با ۲۵۱ نمونه برگه کمانه یوسف جمع شده و کلیه پردازش های صورت گرفته در این گزارش بر روی جامعه کلی ۲۸۶ نمونه صورت گرفته است. لیکن به دلیل وجود دو قرارداد مجزا، گزارش برگه پیش رباط بطور جداگانه تهیه گردید. مراحل داده پردازشی مقدماتی شامل تعیین سنگ بالادست نمونه ها به منظور حذف اثر لیتولوژی، نرمال سازی داده های خام و شاخص غنی شدگی و ترسیم نقشه های متغیرهای ژئوشیمیایی انجام گردید. البته پردازش های چند متغیره و تعیین فاکتورهای متغیرها نیز انجام شد و نقشه های مربوطه ترسیم گردید. محدوده های ناهنجاری درجه اول و دوم (۲/۵ درصد بالای فراوانی) برای مقادیر خام و شاخص غنی شدگی به عنوان ملاک ناهنجاری ژئوشیمیایی تعیین و در نقشه مشخص گردید. برای کنترل ناهنجاریهای معرفی شده، مشخص نمودن فاز پیدایش عناصر مختلف و برای تمایز ناهنجاریهای واقعی از ناهنجاریهای کاذب و پدیده های کانه زایی از روش کانی سنگین و کنترل چکشی استفاده گردید. بدین ترتیب تعداد ۴ نمونه کانی سنگین در محدوده های ناهنجاری این برگه و ۶۲ نمونه در برگه کمانه یوسف طراحی و مورد برداشت قرار گرفت. نتایج کانی سنگین بصورت جدولی توصیف گردید. نهایتاً جمع بندی و تلفیق داده های مختلف صورت گرفت و یک محدوده به عنوان ناهنجاری نهایی معرفی گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نهایت با جمع بندی نتایج، یک محدوده ناهنجاری نهایی در کلاس اولویت دوم به مشخصات ذیل معرفی گردید. این ناهنجاری به مساحت حدود ۱۰/۶ کیلومترمربع برای عناصر Sr, Mo, Fe, Ti دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی می باشد. در مطالعه نمونه های کانی سنگین کانی های فلزی سرب خالص، گالن، سروزیت، وانادینیت، اسفالریت، مالاکیت، پیرولوسیت، باریت و کرومیت مشاهده شد.

پدیدآورنده: شرکت یاران معدن آرا

محدوده مورد نظر در استان خراسان رضوی و ۳۰ کیلومتری شرق شهرستان تربت جام واقع شده است. اکتشافات ژئوشیمیایی در این محدوده با برداشت ۲۵۱ نمونه از رسوبات آبراهه ای ۴۰- مش آغاز گردید. این نمونه ها با روش ICP/Es و برای ۴۲ عنصر آنالیز شدند. کنترل دقت دستگاهی حاکی از خطای قابل قبول در آنالیز نمونه ها می باشد. مراحل داده پردازی مقدماتی شامل تعیین سنگ بالادست نمونه ها به منظور حذف اثر لیتولوژی، نرمال سازی داده های خام و شاخص غنی شدگی و ترسیم نقشه های متغیرهای ژئوشیمیایی انجام گردید. البته پردازش های چند متغیره و تعیین فاکتورهای متغیرها نیز انجام شد و نقشه های مربوطه ترسیم گردید. محدوده های ناهنجاری درجه اول و دوم (۲/۵ درصد بالای فراوانی) برای مقادیر خام و شاخص غنی شدگی به عنوان ملاک ناهنجاری ژئوشیمیایی تعیین و در نقشه مشخص گردید. برای کنترل ناهنجاریهای معرفی شده، مشخص نمودن فاز پیدایش عناصر مختلف و برای تمایز ناهنجاریهای واقعی از ناهنجاریهای کاذب و پدیده های کانه زایی از روش کانی سنگین و کنترل چکشی استفاده گردید. بدین ترتیب تعداد ۶۲ نمونه کانی سنگین در محدوده های ناهنجاری طراحی و مورد برداشت قرار گرفت. همچنین تعداد ۳۰ نمونه مینرالیزه نیز از مناطق آلتراسیون و مشکوک به کانه زایی برداشت شد. مجموعه داده های کانی سنگین در قالب گروه های کانه اقتصادی، بصورت نقشه ترسیم گردید و نیز کلیه نتایج کانی سنگین بصورت جدولی توصیف گردید. در انتها جمع بندی و تلفیق داده های مختلف صورت گرفت و مناطقی به عنوان ناهنجاری نهایی معرفی گردید که در دو اولویت مشخص شدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نهایت با جمع بندی نتایج، ۵ محدوده ناهنجاری نهایی به مشخصات ذیل معرفی گردید:

- **محدوده شماره ۱ (اولویت اول):**
 - این ناهنجاری به مساحت حدود ۴/۳ کیلومترمربع می باشد.
 - این محدوده برای عناصر Cu, W, Zn, Fe, Co, Te, دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی می باشد.
 - در مطالعه نمونه های کانی سنگین کانی های فلزی مس خالص، گالن، پیرومورفیت، پیرولوسیت، باریت و کرومیت مشاهده شد.
- **محدوده شماره ۲ (اولویت دوم):**
 - این ناهنجاری به مساحت حدود ۶ کیلومترمربع می باشد.
 - این محدوده برای عناصر As, W دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی می باشد.
 - در مطالعه نمونه های کانی سنگین کانی های فلزی سلسنتین، پیرولوسیت، باریت و کرومیت مشاهده شد. همچنین در نقشه های کانی سنگین رسم شده، این محدوده در نقشه مجموع کانی های پیرولوسیت و کرومیت ناهنجر بوده است.
- **محدوده شماره ۳ (اولویت دوم):**
 - این ناهنجاری به مساحت حدود ۲/۸ کیلومترمربع می باشد.
 - این محدوده برای عناصر Mn, Sc, Al دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی می باشد.

- در مطالعه نمونه های کانی سنگین کانی های فلزی گالن، اسفالریت، پیرومورفیت، میمتیت، پیرولوسیت، باریت و کرومیت مشاهده شد. همچنین در نقشه های کانی سنگین رسم شده، این محدوده در نقشه مجموع کانی های سرب و روی ناهنجار بوده است.

• محدوده شماره ۴ (اولویت دوم):

- این ناهنجاری به مساحت حدود ۲ کیلومتر مربع می باشد.
- این محدوده برای عنصر U دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی می باشد.
- در نقشه های کانی سنگین رسم شده، این محدوده در نقشه کانی های پیریت و کانی های سرب و روی ناهنجار بوده است. همچنین کانی های فلزی کالکوپیریت، گالن، سروزیت، اسفالریت، پیرومورفیت، باریت و کرومیت در نمونه های آن مشاهده شد.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور زر آذین گستر

محدوده موسی آباد در شرق ایران و در بخش شرقی معدن سنگان خواف در استان خراسان رضوی قرار دارد. این ورقه شامل سه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ کوه باخرز، کوه قش و چاه فصل است. با توجه به رخنمونهای سنگی و شبکه آبراهه ای موجود، تعداد ۲۷۹ نمونه رسوب آبراهه ای برداشت و در آزمایشگاه مرکز تحقیقات فرآوری مواد معدنی ایران برای ۵۰ عنصر مورد آنالیز قرار گرفتند. برای بررسی خطای آنالیز نمونه ها ۳۰ نمونه تکراری از نمونه های برداشت شده انتخاب و مورد آنالیز قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

با تلفیق جمیع داده های ژئوشیمی، کانی سنگین و مینرالیزه، ۸ محدوده پتانسیل دار برای عناصر مختلف معرفی شده است. انجام عملیات اکتشاف تفصیلی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ در هر یک از محدوده های معرفی شده به خصوص در محدوده های شماره یک و شماره دو پیشنهاد می شود.

ناهنجاری شماره یک: این ناهنجاری به وسعت ۶/۵ کیلومتر مربع در شمال غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه باخرز واقع شده است. در نمونه های ژئوشیمیایی این محدوده عناصر Au, As, Sn, W, Cu, Mn ناهنجاری درجه یک و عناصر Cd, Zn, Mo, Sb, Cu ناهنجاری درجه دو می باشند.

ناهنجاری شماره دو: این ناهنجاری به وسعت ۵ کیلومتر مربع در شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه باخرز واقع شده است. در نمونه های ژئوشیمیایی این محدوده عناصر Au, As, Sb, Bi, Zn, Cd, Zn, Mo, Fe, Cu ناهنجاری درجه یک و عنصر آنتیموان ناهنجاری درجه دو نشان می دهد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان آذین

برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ جغتای در شمال غرب شهرستان سبزوار و جنوب غرب شهرستان اسفراین واقع شده است. تنها ماده معدنی مهم و اقتصادی ورقه جغتای، کرومیت است که از معدن گفت (در جنوب باختر منطقه) برداشت می‌شود. ناهنجاری‌های کوچکی از کانی سازی مس به صورت مالاکیت، پیریت رگه‌ای در شمال زرقان در چندین کیلومتری شمال بحرآباد و در شمال غرب خدشاه در سازند کهر دیده شده است. در این پروژه ۶۸۷ نمونه از رسوبات آبراهه‌ای و محیط خاکی برداشت شد. در مرحله‌ی کنترل ناهنجاری ورقه‌ی جغتای، ۲۱ نمونه از کانی‌زایی‌ها و یا نقاط مشکوک به کانی‌زایی برای آنالیز عنصری و ۷۰ نمونه‌ی کانی‌سنگین، برداشت شده‌اند. این نمونه‌ها جهت آنالیز عناصر توسط دستگاه ICP-OES به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال گردید.

دستاوردها و پیشنهادات:

نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده ۵ محدوده ناهنجار است.

محدوده امید بخش شماره یک: با مساحت تقریبی ۱۰ km² در جنوب غرب ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ ریواده واقع شده و دارای کانی سازی مس می باشد.

محدوده امید بخش شماره دو: با مساحت تقریبی ۱۱ km² در شمال شرق روستای سیرغان در ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ قاسم خان واقع شده و دارای کانی سازی مس و روی است.

محدوده امید بخش شماره سه: با مساحت تقریبی ۳۲ km² در جنوب غرب ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ نقاب و جنوب شرق ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ جغتای واقع شده است. نمونه‌های مینرالیزه این ناهنجاری همگی دارای مس بالا می باشند.

محدوده امید بخش شماره چهار: در منتهی الیه جنوب غرب نقشه ۱:۵۰۰۰۰ جغتای با مساحت تقریبی بالغ بر ۵۴ km² واقع شده است. از محدوده‌ی مورد نظر ۵ نمونه‌ی مینرالیزه و ۵ نمونه‌ی کانی سنگین برداشت گردید. نمونه‌های مینرالیزه دارای مقادیر بالای مس، کروم، طلا و روی هستند.

محدوده امید بخش شماره پنج: این محدوده در بالادست محدوده شماره ۴ واقع شده است و دارای مساحت تقریبی ۹ km² می‌باشد. این محدوده به دلیل این که قبلاً مورد اکتشاف قرار گرفته و در حال حاضر در حال بهره برداری است، دارای ارزش اکتشافی نمی‌باشد.

۱-۲-۲۹- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده اکتشافی چهار فرسخ ۱ - ۱۳۸۹

پدیدآورنده: شرکت صنعتی معدنی آراگون

محدوده مورد بررسی به وسعت تقریبی ۳۸ کیلومتر مربع در شمال شرق روستای چهار فرسخ قرار دارد. محدوده برگه چهار فرسخ در محل اتصال کمر بند فیلیش شرق ایران و بلوک لوت قرار گرفته است این محل اتصال، منطقه باریکی از خرد شدگی، گسل خوردگی، راندگی و دگرگونی شدید است. در این محدوده تنها ۲ واحد سنگی رخنمون دارند: ۱- این واحد شامل شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا با رگه‌های سیلیس می‌باشد که در غرب محدوده و بخش اعظم منطقه را شامل می‌شود. ۲- این واحد شامل اسلیت به رنگ خاکستری و میکاشیست با پیریت می‌باشد که در شرق محدوده رخنمون دارد.

در این پروژه تعداد ۱۹۲ نمونه ژئوشیمیایی، ۴۶ نمونه کانی سنگین برداشت شده است.

دستاوردها و پیشنهادات:

در نتیجه مطالعات انجام شده در این پروژه، هیچ محدوده امید بخش و پتانسیل داری از لحاظ معدنی تعیین نشد.

پدیدآورندگان: محمد جعفری، سعید سدید

پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در منطقه تجرود در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در حد فاصل شهرستان های نیشابور و کاشمر واقع شده است. اطلاعات پایه جهت اکتشاف در این برگه عبارتند از داده های پردازش شده ASTER، نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ تولا و اوند، نقشه های زمین شناسی و ژئوفیزیک هوایی کاشمر و شامکان با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰. پیمایش صحرایی با مشخص شدن نقاط هدف (طراحی شبکه نمونه برداری) انجام پذیرفت. در طی این عملیات ۳۹۸ نمونه رسوب آبراهه ای، ۱۳۱ نمونه کانی سنگین، ۵۶ نمونه مینرالیزه، ۱۹ نمونه پتروگرافی و ۴ نمونه مینرالوگرافی برداشت شده است. جهت تعیین دقت آزمایشگاه ۳۰ نمونه تکراری نیز انتخاب شد. نمونه ها جهت آنالیز به روش ICP-OES به آزمایشگاه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال گردید. سپس، داده های سنسورد و خارج از ردیف به روش کوهن و دورفل جایگزین و توسط روش آماری کاکس-بکس نرمال سازی شد. در مرحله بعد شاخص غنی شدگی محاسبه و مطالعات آماری تک و چند متغیره بر روی آنها انجام شد. این محاسبات با استفاده از نرم افزارهای SPSS صورت گرفته و نقشه ها در فضای Geo Estimate ترسیم شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات صورت گرفته در این پروژه نشان داد که در نمونه های رسوب آبراهه ای عیار طلا تا ۱۴۰۰ ppb و در نمونه های کانی سنگین از ۱ تا ۴۳ ذره طلا گزارش شده است. بر اساس نقشه های ترسیمی عناصر، ۱۸ محدوده ناهنجار معرفی می شود که اولویتهای ۱ و ۲ برای ادامه اکتشافات عمومی پیشنهاد شد. در این میان، ناهنجاریهای ۱ - ۴ در محدوده کوه چلی برای اکتشاف عمومی طلا، سرب و روی، و ناهنجاری شماره ۵ در جنوب غرب روستای تجرود برای بررسی های اکتشافی پیشنهاد می شود. با توجه به گسترش واحد آمیزه رنگی در باختر محدوده و ناهنجار بودن آن نسبت به عناصر نیکل، کروم، کبالت و منیزیم، ناهنجاری های ۶ - ۸ جهت مطالعات و بررسی های بیشتر توصیه می شوند.

پدیده آورنده: شرکت مهندسین مشاور کان ایران

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سفید سنگ در استان خراسان رضوی است. ناحیه مورد بررسی در شمال خاور ایران و بزرگترین آبادی منطقه، روستای سفید سنگ که در حدود ۱۰۰ کیلومتری جنوب خاوری شهر مشهد واقع است. دمای هوا در ماه‌های مختلف سال متفاوت بوده و بیشترین میزان بارندگی در ماه‌های اردیبهشت و بهمن می‌باشد. از نظر زمین‌شناسی نقشه سفید سنگ در شمال شرق لیتوسفری ایران و ادامه شرقی بلندی‌های البرز و بینالود قرار گرفته است. واحدهای سنگی محدوده‌ی نقشه‌ی سفید سنگ به صورت زیر می‌باشد: ۱- پالئوزوئیک که مجموعه افیولیتی و سنگ‌های دگرگونی وابسته به آن به چند بخش تقسیم شده است. ماهیت افیولیتی شامل ورلیت، دونیت، گابرو، میکروگابرو، اسپیلیت و بازالت است. ماهیت دگرگونی هم با رخساره شیست سبز تا اپیدوت آمفیبولیت قرار گرفته است. ۲- مزوزوئیک (رسوبات ژوراسیک و کرتاسه در حوضه کپه داغ) ۳- سنوزوئیک که بیشتر از واحدهای رسوبی کپه داغ تشکیل شده است که شامل مجموعه‌ای از شیل و کنگلومرا است. ۴- رسوبات کواترن که شامل رسوبات تراسهای رودخانه‌ای شامل سنگریز، ماسه و رس، مخروط افکنه، رسوبات آبرفتی تراورتن و رسوبات کربناتی و... است. ۵- سنگ‌های نفوذی که به صورت مجموعه کوارتز مونزودیوریت و واحدهای سنگی شیل و کنگلومرا منطقه را تحت تاثیر قرار داده است. از نظر زمین‌شناسی اقتصادی هم این منطقه مهم به شمار می‌آید.

در این پروژه، تعداد ۷۴۷ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای)، ۱۱۴ نمونه کانی سنگین، ۵۱ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت‌های اول:

- **ناهنجاری شماره ۱:** محدوده این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دوقلعه براشک واقع است. نمونه‌های ژئوشیمیایی این محدوده به عناصر Mo, Sb, Pb, Zn ناهنجار می‌باشند. نمونه‌های کانی سنگین به کانی‌های ویتريت، لیمونیت، سرپانتین، پیریت اکسید، آپاتیت، سروزیت، سینابر، اورپیمنت، رآلگار، بیوتیت، زیرکن، روتیل غنی‌شدگی نشان می‌دهند. نمونه‌های مینرالیزه این منطقه حاوی آنتیموان بوده و به طلا، جیوه، آرسنیک و بیسموت ناهنجار است.
- **ناهنجاری شماره ۲:** محدوده این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نریمانی سفلی واقع است. نمونه‌های کانی سنگین این منطقه شامل شللیت، باریت، سلسیتین، گالن، تورمالین، پیریت اکسید و پیریت دارای غنی‌شدگی می‌باشد. نمونه‌های مینرالیزه این ناحیه حاوی طلا بوده و به آرسنیک، بیسموت، کروم، مس، نیکل، سرب، روی، باریوم، استرانسیوم و منگنز غنی‌شدگی نشان می‌دهند.
- **ناهنجاری شماره ۳:** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ نریمانی سفلی واقع شده است. نمونه‌های ژئوشیمیایی به عناصر B, Pb, Be ناهنجار بوده و نمونه‌های کانی سنگین این محدوده شامل باریت، فلوریت و سروزیت غنی‌شدگی نشان می‌دهند. نمونه مینرالیزه این محدوده به عناصر آرسنیک، کروم، مس، منگنز و آنتیموان غنی‌شدگی نشان می‌دهند.

• شرح مناطق با اولویت های دوم:

- **ناهنجاری شماره ۴:** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ برجموری واقع است. نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده به عناصر Ag, As, Hg, Pb, Sb, W ناهنجار است. کانی سنگین برگرفته شده از این منطقه به کانی های باریت و اورپیمنت غنی شدگی نشان می دهند. نمونه مینرالیزه این محدوده به عناصر آرسنیک، سرب، روی، استرانسیوم، باریوم و تیتان غنی شدگی نشان می دهند.
- **ناهنجاری شماره ۵:** محدوده ی این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ سفید سنگ واقع شده و نمونه های ژئوشیمیایی اخذ شده به عناصر Be, Au ناهنجار بوده و نمونه های کانی سنگین برداشت شده به کانی آندالوزیت غنی شدگی نشان می دهند.

• شرح مناطق با اولویت سوم:

- **ناهنجاری شماره ۶:** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ سفید سنگ واقع است. نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده به عناصر Au, As ناهنجار است. در نمونه کانی سنگین برداشت شده حدود سه ذره طلا که تقریباً گرد شده می باشد دیده شده است.
- **ناهنجاری شماره ۷:** این ناهنجاری به طور مشترک در برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ سفید سنگ و نریمانی سفلی قرار دارد. در نمونه کانی سنگین یک ذره طلا به صورت اسفنجی و گرد شده دیده شده است. در نمونه های ژئوشیمیایی به عناصر Bi, Mo ناهنجار است.
- **ناهنجاری شماره ۸:** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دوقلعه براشک واقع شده است. نمونه های ژئوشیمیایی اخذ شده به عنصر Au ناهنجار است. نمونه مینرالیزه نسبت به عناصر آرسنیک، کروم، نیکل و بعضاً کبالت غنی شدگی نشان می دهند.
- **ناهنجاری شماره ۹:** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دوقلعه براشک واقع است. نمونه ژئوشیمیایی برداشت شده به عنصر Hg ناهنجار است.

پدیدآورندگان: شرکت توسعه علوم زمین

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سبزوار در استان خراسان رضوی است. منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای گرم و خشک است و بارندگی در آن در فصل زمستان و نیمه اول بهار محدود بوده و میانگین بارش سالیانه آن نسبتاً پایین است. از نظر سنگ‌شناسی، منطقه تحت پوشش این پروژه عمدتاً شامل ۱-سکانس افیولیتی شامل واحدهای اولترامافیک، مافیک، دیابازی و رسوبات پلاژیک، ۲-سکانس آتشفشانی انوسن شامل انواع توف حدواسط تا اسیدی، دایکهای آندزیتی و داسیتی، ۳-سکانس‌های تخریبی شامل مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا است.

در این پروژه، تعداد ۷۸۶ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای)، ۱۰۸ نمونه کانی سنگین و ۵۱ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

- **مناطق امید بخش برای عنصر طلا:** یک منطقه ناهنجار با اولویت اول و چهار منطقه ناهنجار اولویت دوم.
- **مناطق امید بخش برای عنصر مس:** یک منطقه ناهنجار با اولویت اول در غرب و شمال غرب باغجر و چهار مورد دیگر آن از اولویت‌های درجه دوم معرفی شده است.
- **مناطق امید بخش بهینه شده برای Ni+Co:** دو مورد با اولویت اول؛ یکی از مناطق ناهنجار در محل نوده ارباب و موقعیت جغرافیایی شرق و شمال شرق برزو و غرب بیونق و دیگری منطبق بر محدوده ناهنجاری در محل نوده ارباب و موقعیت جغرافیایی شمال بلاش آباد جنوب شرق کوه اوستادره و غرب کوه میمستان واقع است که تا اطراف کوه میمستان گسترش پیدا می‌کند.
- **مناطق امید بخش برای As+Sb+Hg:** معرفی شده اند که در دو برگه نوده ارباب و رباط سرپوش واقع شده است. دو مورد از سه مورد معرفی شده است بوسیله این متغیر در رده اولویت‌های درجه دوم قرار گرفته است. مورد منطبق بر محدوده ناهنجاری در محل نوده ارباب و موقعیت جغرافیایی جنوب جمال آباد، غرب نوده ارباب در اولویت سوم قرار دارد.
- **مناطق امید بخش برای سرب و روی:** یک مورد اولویت اول: جنوب شرق حسن آباد، شمال شرق دیواندر، شرق غارزی. دو مورد اولویت دوم: شرق و جنوب شرق رازقند، شمال شرق شباش و دیگری در غرب و شمالغرب شباش و جنوب غرب رازقند می‌باشد. بقیه ناهنجاری‌های معرفی شده شامل جنوب برقبن، شمال کاشک-غرب خسروجر، شمال کجدر-شمال غرب سید آباد، شرق مزرعه چاه شور-جنوب جمال آباد، غرب نوده ارباب-شمال غرب چشمه آوش-شرق برقبن، شمالشرق کاشک-جنوب و جنوب غرب سدید-شمال کراب، اطراف کوه میمستان در اولویت سوم قرار می‌گیرند.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ورقه زمین شناسی عباس آباد در باختر شهرستان سبزوار جای دارد. آبوهوای ناحیه مورد مطالعه به طور کلی گرم خشک است و بارش سالیانه آن کم است آن چنان که میانگین آن ۱۵۰-۲۰۰ میلی متر در سال اندازه گیری شده است. تامین آب آشامیدنی و آبیاری در مناطق کشاورزی از کاریزها، سدهای محلی، چاههای عمیق و نیمه عمیق انجام می گیرد. وضعیت زمین شناسی ساختاری منطقه: نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد در محدوده شمال خاوری پهنه ساختاری ایران مرکزی جای گرفته است. کهن واحدهای سنگی منطقه در جنوب ورقه در نزدیکیهای چشمه سیر رخنمون دارد و در برگرنده پاراگنیسها با خاستگاههای گریواکی تا پلیتی و کوارتزیتی و ارتوگنیسها همراه با دایکهای اولترامافیک و گابروئی اند. همراه با این سنگها انواع شیست با درجه دگرگونی شیست سبز دیده می شوند. وضعیت زمین شناسی اقتصادی منطقه: پتانسیل های اقتصادی منطقه عباس آباد، در برگرنده نشانه ها و کانسارهایی است که می توان آن ها را به انواع فلزی و غیر فلزی تقسیم کرد. کانه های فلزی شامل مس و آهن و انواع غیرفلزی شامل منیزیت و زئولیت است. مس: وجود سرباره های مس در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ عباس آباد، نشانگر توجه کاوش گران فلز در این منطقه است. کانسارهای عمده مس در منطقه عباس آباد، بطور عمده در معدن بزرگ، دامن جلا، حمامی و در جنوب باختری عباس آباد، بطور عمده در مناطق چغندر سر، قلعه، قلعه گریک و گورخون رخنمون دارند. در همه این مناطق کالکوزین کانی اصلی است و در مواردی با مالاکیت و کوولین همراه است. آهن: بصورت رگچه هایی پر شده با آلیژیست دیده می شود و گمان می رود منشأ هیدروترمالی داشته باشد. منیزیت: در شمال عباس آباد رگچه هایی از منیزیت به طول چند متر دیده شده است. منیزیت همراه با کلسیت اصلی بوده است که همراه با آن سرپانتین و مقدار ناچیزی تالک نیز مشاهده می شود. زئولیت: بگونه ای پراکنده در تمامی سنگهای آتشفشانی، گدازه ای و آذرآواری ائوسن منطقه دیده می شود. در این پروژه تعداد ۶۷۱ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای) و سقف ۱۰۰ نمونه کانی سنگین در یک برگه و ۷۶ نمونه کانی مینرالیزه در این نمونه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه های برداشت شده در این پروژه در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

مناطق با اولویت اول:

- محل این ناهنجاری برگه در برگه ۱:۵۰۰۰۰ عباس آباد در ده کیلومتری شمال شرق عباس آباد واقع شده است. اولین کانسار موجود در این نمونه از نوع مس بازالتی می باشد.
- محل این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانداشت و در پانزده کیلومتری شمال شرق میانداشت واقع شده است. اولین مدل کانساری پیشنهاد شده در این منطقه کانسار طلا و نقره چشمه آبگرم می باشد.
- محل این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ میانداشت و در یازده کیلومتری جنوب میانداشت می باشد. اولین کانسار پیشنهاد شده مس بازالتی می باشد.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ فرومد در استان خراسان رضوی است. ورقه زمین‌شناسی فرومد در باختر شهرستان سبزوار و دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشد. از لحاظ تقسیم بندی ساختاری زمین‌شناسی بخش‌هایی از زون بینالود-ایران مرکزی را شامل می‌شود و می‌توان به دو ناحیه ساختاری معرفی کرد. منطقه ساختاری کمربند افیولیتی سبزوار در جنوب ورقه، منطقه ساختاری جغتای در بخش شمالی ورقه و فروافتادگی ساختمانی جغتای... از نظر زمین‌شناسی اقتصادی نیز این منطقه از اهمیت شایانی برخوردار است. در این پروژه تعداد ۴۱۳ نمونه برداشت شده است و مراحل آماده سازی نمونه‌ها توسط شرکت توسعه علوم زمین صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت های اول:

- **ناهنجاری شماره ۱۲:** محل این ناهنجاری در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ دستوران در شمال شرق آبرود واقع و ناهنجاری های ژئوشیمیایی این منطقه شامل عناصر Hg, B, Co, Ni, Ti, Au است. نمونه های کانی سنگین این این منطقه دارای کانی های مختلفی بوده که نسبت به اپیدوت، سینابر، فلوئورین، گوتیت و پیریت دارای غنی شدگی می‌باشند. با وجود پیدایش کانسار جیوه و ذرات طلا به عنوان اولویت اول معرفی شده است.
- **ناهنجاری شماره ۱۶:** محل این ناهنجاری در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ شفیع آباد با موقعیت جغرافیایی شمال فیروز آباد واقع است. ناهنجاری ژئوشیمیایی این منطقه شامل عناصر Pb, Cu, Ba هستند. اولین کانسار موجود از نوع کرومیت است و در برداشت نمونه کانی سنگین، کانی کرومیت وجود دارد که در مدل سازی قرار گرفته است.

• شرح مناطق با اولویت های دوم:

- **ناهنجاری شماره ۳:** محل آن در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ شفیع آباد در شمال فیروزآباد واقع است. کانسار کرومیت در درجه اول و کانسار گروه پلاتین در درجه بعدی اهمیت دارد. ناهنجاری ژئوشیمیایی در این منطقه شامل Cu, Ti, Ba, W, Pb است. نمونه های کانی سنگین این منطقه دارای کانی‌های کرومیت گالن و اپیدوت و پیریت می‌باشد. در نمونه مینرالیزه شده هم نسبت به عنصر روی دارای غنی شدگی می‌باشد.
- **ناهنجاری شماره ۸:** این ناهنجاری در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ دستوران در جنوب و غرب جوارتن واقع شده است. ناهنجاری ژئوشیمیایی این منطقه شامل ناهنجاری عنصر As می‌باشد. نمونه های مینرالیزه این منطقه نسبت به عناصر As, Sb, W, Mo, Zn دارای غنی شدگی می‌باشند. کانسار مهم معرفی شده در این منطقه هم کانسار جیوه می‌باشد.
- **ناهنجاری شماره ۱۱:** این ناهنجاری در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ دستوران در محدوده ی جنوب جبله واقع شده است. ناهنجاری ژئوشیمیایی این منطقه شامل عناصر Co, Ni, Cr, Bi, Au می‌باشد. نمونه های مینرالیزه این منطقه هم نسبت به نیکل دارای غنی شدگی می‌باشد. در نمونه های کانی سنگین این منطقه دارای کانی های کرومیت و زیرکن در حد ناهنجاری بوده است. از نظر وجود کانی سازی ناهنجاری ژئوشیمی عنصر طلا در نمونه های این منطقه اهمیت زیادی دارد.

پدیدآورندگان: محمد جعفری، سعید سدید

محدوده اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در شمال شرق ایران قرار دارد. این منطقه در بخش شمال نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شامکان (۱:۲۵۰۰۰۰ کاشمر)، در محدوده دو شهرستان نیشابور و سبزوار جای گرفته است. در پروژه حاضر، ۳۲۵ نمونه رسوب آبراهه‌ای به همراه ۹۴ نمونه کانی سنگین برداشت شد. بعد از پردازش نتایج داده ها، نقشه تخمین شبکه ای عناصر و همبودی آنها آماده و نواحی ناهنجاری بر پایه داده های ژئوشیمیایی مشخص گردید. سپس در مرحله کنترل ناهنجاری ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین مورد بازدید صحرایی قرار گرفت و ۵۴ نمونه مینرالیزه از واحدهای سنگی مشکوک به کانی سازی برداشت گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به بررسی‌های انجام شده و همچنین نتایج آنالیز نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای، مطالعات کانی‌سنگین و نمونه‌های مینرالیزه در مرحله بررسی میدانی ناهنجاریها و نقشه‌های ترسیمی داده‌های خام و ضریب غنی‌شدگی عناصر، ناهنجاری‌های ۱ و ۲ در حوالی روستای ریز آب برای اکتشاف عمومی طلا، مس و پاراژنهای مربوطه بعنوان اولویت اول پیشنهاد می گردد. همچنین ناهنجاریهای ۳، ۴ و ۵ بر اساس نتایج کسب شده بعنوان اولویت دوم جهت پی جویی اکتشافی معرفی گردید.

ناهنجاری شماره ۱: این منطقه ناهنجار که بزرگترین ناهنجاری این محدوده می باشد، با مساحت تقریبی ۲/۱۲ km2 در شرق روستای ریز آب قرار گرفته است. از نظر لیتولوژی حوضه‌های آبریز آن شامل تناوب سنگ های ولکانیک (کوارتز) تراکی آندزیت، تراکیت، آندزیت، پیروکسن آندزیت و آذرآواری و شیل‌های سیلیسی، افیولیت ملانژ، گرانودیوریت - دیوریت و گرانیت است.

ناهنجاری شماره ۲: این منطقه ناهنجار با مساحت تقریبی ۰۶/۳ km2 در غرب روستای ریز آب قرار گرفته است. از نظر لیتولوژی حوضه‌های آبریز آن شامل تناوب سنگ های ولکانیک (کوارتز) تراکی آندزیت، تراکیت، پیروکسن آندزیت و آذرآواری و شیل‌های سیلیسی، افیولیت ملانژ و سنگ آهک است.

پدیدآورندگان: حسن عزمی، محمد جعفری

اکتشافات ناحیه ای و کانی سنگین ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیربنایی در هر کشوری به حساب می آید که هدف آن شناخت نواحی با پتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روش های مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره ای می توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای نیز یکی از این روشها است که می تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بجستان انجام می پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه ناهنجاری های ژئوشیمیایی از طریق مطالعات نمونه های رسوب آبراهه ای و کانی سنگین و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل ناهنجاری هاست که از طریق مطالعات آلتراسیون، نمونه برداری از مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل ناهنجاری ها، مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد. توده های نفوذی حدواسط، مونزونیت- کوارتز مونزونیت- دیوریت، در بعضی از نقاط در محدوده کنتاکت دارای زون های دگرسانی و اسکارن هستند و در این مناطق آثار کانی سازی مس مشاهده گردید. بنابراین این توده ها برای کانی سازی Au-Cu پتانسیل دارند. کوه قراول می تواند پتانسیل باریت، سرب و روی داشته باشد. واحدهایی که حاوی آهک و مارن هستند برای مصارف سیمان و سایر موارد مناسب هستند و در کنتاکت بعضی از توده های با سنگ آهک اسکارن تشکیل شده است. در این پروژه ۵۸۳ نمونه ژئوشیمیایی، ۷۹ نمونه مینرالیزه و ۱۳۹ نمونه کانی سنگین برداشت گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

- بازدید از معادن و اندیس های معدنی و معرفی ۵ محدوده ناهنجار
- پیشنهاد ادامه فعالیتهای اکتشافی به ترتیب اولویت
- پیشنهاد اکتشاف لیتیم از شورابها
- با توجه به بررسی های انجام شده و همچنین نتایج آنالیز نمونه های رسوب آبراهه ای، مطالعات کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه در مرحله بررسی میدانی ناهنجاریها و نقشه های ترسیمی داده های خام و ضریب غنی شدگی عناصر ، مدلسازی ناهنجاری های ژئوشیمیایی می تواند در شناسایی هر چه بهتر مناطق اولویت دار مفید باشد.
- با توجه به قرارگیری آنوالی های شماره ۱، ۲ و ۳ در محدوده ای به وسعت 140 km² و سنگهای در برگیرنده (توده های نفوذی) پیشنهاد می شود در این محدوده اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ صورت گیرد.
- بر اساس مقادیر بدست آمده برای عناصر گروه نادر خاکی در ناهنجاری شماره ۵ پیشنهاد می شود این محدوده با توجه خاص نسبت به این عناصر مورد بررسی های دقیقتر قرار گیرد. با توجه به وجود ناهنجاریهای لیتیم در مناطق کویری و وجود آبهای شور بخصوص در اطراف شهر یونسی مطالعه این آبها جهت پتانسیل املاح معدنی پیشنهاد می شود.
- بطور کلی جنوب برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بجستان در ناهنجاریهای معرفی شده پتانسیل مناسبی جهت عناصر مس، طلا، باریت، سرب، روی، کادمیم و نقره وجود دارد که مطالعات پی جویی و اکتشاف عمومی برای این ناهنجاریها توصیه می شود. لازم به ذکر است که در این محدوده ها کارهای قدیمی زیادی وجود دارد.

۱-۳- اکتشافات ژئوشیمیایی در استان خراسان جنوبی

۱-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین در ناحیه ده سلم جنوب شرقی استان خراسان - ۱۳۵۴

پدیدآورنده: ابوالحسن تدین اسلامی - جعفر آقای لنگرانی

منطقه مورد مطالعه در جنوب شرق استان خراسان و در نزدیکی استان سیستان و بلوچستان قرار دارد. این منطقه اکتشافی، محدوده‌ای به طول ۱۰۰ کیلومتر و عرض ۳۰ کیلومتر را تحت پوشش قرار می‌دهد. این منطقه دارای آب و هوایی خشک، بیابانی و به شدت گرم بوده، به شکلی که حداکثر میزان بارش سالانه آن به ندرت به ۱۰۰ میلیمتر می‌رسد. ارتفاعات شاهکوه در شمال منطقه با حداکثر ارتفاع ۲۷۳۰ متر و تپه ماهورهای پست در جنوب منطقه، مورفولوژی این ناحیه را تشکیل می‌دهند. از نظر زمین‌شناسی، بخش شرقی این منطقه را فلیش احاطه نموده که به موازت بلوک لوت تا نهبندان ادامه دارد. بخش اعظم منطقه را بلوک لوت تشکیل داده و شامل سنگهای دگرگونی از قبیل فیلیت، شیست، مرمر و آمفیبولیت است. در بخش شمالی منطقه، رشته کوه گرانیته شاهکوه متعلق به ژوراسیک تحتانی قرار دارد که در مواردی به صورت رگه‌های پگماتیته، استوکه‌های گرانیته و همراه با توده‌های آندزیتی به درون سنگهای دگرگونی تریاس فوقانی نفوذ نموده است. از دیگر واحدهای موجود در این منطقه می‌توان به آهک اوریتولین‌دار ژوراسیک فوقانی اشاره نمود که بر روی واحد گرانیته نهشته شده است. پگماتیتهای موجود در این منطقه دارای کانی‌های تورمالین و مسکوویت درشت بلور هستند که گاه به ۲۰ سانتیمتر هم می‌رسند. آثار معدنکاری قدیمی بر روی فلز مس در این منطقه مشاهده می‌شود. یکی از مولفه‌های اجرای این پروژه اکتشافی، وجود رگه‌های پگماتیته دارای کانی‌سازی فلزی و غیرفلزی در منطقه است. در این پروژه اکتشافی، تعداد ۱۵۷۹ نمونه رسوب آبراه‌ای و ۴۳۲ نمونه کانی سنگین برداشت شد. بررسی‌های آزمایشگاهی انجام شده بر روی این نمونه‌ها در سازمان زمین‌شناسی کشور انجام گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

- کانی‌سازی مس، سرب، روی، تنگستن و مولیبدن در این منطقه چندان بااهمیت نمی‌باشد.
- آثار کانی‌سازی قلع در منطقه جالب توجه است. به نظر می‌رسد این آثار با رگه‌های پگماتیته گرانیته در ارتباط هستند.
- میکاها جالب‌ترین کانی‌های غیرفلزی موجود در منطقه هستند که دارای اهمیت بالایی می‌باشند.
- معدن قدیمی چاه چهارنفری در خارج از محدوده مورد مطالعه شناسایی شد که ملاحظات صحرایی نشان از وجود ارتباط بین این معدن و معدن چاه کلب دارند. ادامه مطالعات اکتشافی در این مناطق قویاً پیشنهاد می‌شود.
- در نهایت پیشنهاد می‌شود، با توجه به گسترش رگه‌های پگماتیته در منطقه، اکتشافات چکشی و پی‌جویی جهت بررسی دقیق‌تر این رگه‌ها انجام شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بصیران در جنوب شرقی بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع است. این منطقه دارای شرایط آب و هوایی خشک و کویری و میزان بارندگی بسیار کم است. از نظر زمین شناسی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی مربوط به ژوراسیک تا ترشیاری مانند گرانیت، کنگلومرا و ماسه سنگ به رنگ قرمز، آهک ماسه‌ای، ماسه سنگ و مارن نازک لایه، آهک اورتوئیتولین دار نازک لایه و توده‌ای به رنگ خاکستری، کنگلومرای قرمز تا قهوه‌ای، آهک مارنی، مارن، ماسه سنگ به رنگ خاکستری تا متمایل به زرد، توف شیشه‌ای و توف اسیدی سبز و خاکستری آگلومرا و توف‌های خاکستری تیره، آندزیت با بافت پورفیری، توف‌های آندزیتی و روانه‌های آندزیتی، پیروکسن آندزیت، آندزیت با بافت پورفیری، گرانیت، دیوریت، میکروگرانودیوریت می‌توان مشاهده نمود. واحدهای افیولیتی با روند شمال غرب- جنوب شرق در قسمت‌های جنوبی منطقه مانند شیت-های آندالوزیت و بیوتیت دار، ترمولیت شیت، میگماتیت و شیت‌های کوارتز، آلبیت بیوتیت و مسکویت و کلریت دار، شیت‌های لکه دار، گابرو- دیوریت و شیت‌های سرسیت و مسکویت دار، آمفیبولیت، شیت‌های آمفیبول، کوارتز و فلدسپات دار، لوکوگرانیت دگرگون شده، دیابازهای دگرگون شده و سنگ‌های اولترابازیک قابل مشاهده است. گرانیت شاهکوه در بخش وسیعی از برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ کاربا برونزد دارد و در جنوب شرقی برگه‌ی بصیران و در مجاورت گرانیت شاهکوه مجموعه دگرگونی ده سلم رخنمون یافته است. مناطقی که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۱۲ منطقه به عنوان مناطق ناهنجار نهایی معرفی شدند. این ناهنجاری‌ها در مجموع مساحتی در حدود ۴۸۰,۷۵ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده اند. در این پروژه تعداد ۵۸۵ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۰۷ نمونه کانی سنگین و ۶۳ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• مناطق با اولویت اول:

- منطقه غرب ده نو واقع در برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ میقان به وسعت حدود ۴۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده عناصر Ti, W, Mo, Sr, Fe, Cu, Au ناهنجاری نشان می‌دهند. آلتراسیون از نوع سیلیسی و هماتیتی در منطقه مشاهده می‌شود. در جنوب شرق برگه‌ی ۱:۱۰۰,۰۰۰ بصیران در محل رخنمون گرانیت شاهکوه و توده‌های دگرگون شده برونزد دارد. دایک‌های سیلیسی متعددی به سن نامشخص گرانیت شاهکوه را قطع می‌کند که در بیشتر این رگه‌ها کانی‌سازی دیده می‌شود. در امتداد گسل‌ها به خصوص در سنگ‌های آتش فشانی پالئوژن دایک‌های اسیدی نفوذ کرده اند که کانی سازی طلا را در بردارند.
- منطقه جنوب غرب برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ کاربا با وسعت حدود ۲۷ کیلومتر مربع قرار دارد. در محل رخنمون سنگ‌های گرانیتی، ماسه سنگ، سنگ آهک، شیت و مارن منطبق است. عناصر W, Ti, Ag, Co, Sr ناهنجاری نشان می‌دهند. با توجه به مجاورت این ناهنجاری با گرانیت شاهکوه به نظر می‌رسد ناهنجاری‌های مذکور تحت تاثیر پدیده‌ی آلتراسیون و فعالیت‌های هیدروترمال به وجود آمده باشد.
- روستای بصیران و شمال آن واقع در برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ بصیران با وسعت ۵۰ کیلومتر مربع قرار دارد. این محدوده با سنگ میزبان پیروکسن آندزیت، دیوریت و میکروگرانودیوریت که حاوی ناهنجاری‌های عناصر Fe, Sr, Cr, Pb می‌باشد رخنمون دارد. وجود ناهنجاری Cr در این ناهنجاری تحت تاثیر دایک‌های بازیک تا اولترابازیک می‌باشد.

- منطقه شمال و جنوب هوریده واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ بصیران با وسعت ۴۹,۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده ناهنجاری نسبت به عناصر Ag, As, Au, Zn, Sr, Sb, Fe, Cu, Ba, Bi ناهنجاری نشان می‌دهند. در ارتباط با آلتراسیون، نکتونیک و وضعیت خاص لیتولوژیکی و کانی‌سازی می‌باشد.

• مناطق با اولویت دوم:

- منطقه شمال شرق واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ میقان با وسعت ۲۳,۷۵ کیلومتر مربع قرار دارد. این محدوده از نظر لیتولوژیکی سنگ‌های دگرگونی همراه با مجموعه افیولیتی مانند شیست‌های آندالوزیت‌دار، بیوتیت شیست، میگماتیت، سنگ‌های اولترابازیک، لوکوگرانیت دگرگون شده، آمفیبولیت، گابرو و دیوریت می‌باشد. این محدوده از نظر عناصر Sr, Sb, Cr, Ni ناهنجاری نشان می‌دهند. از نظر ژئوشیمی می‌توان ناهنجاری های Ni, Cr را در ارتباط با توده‌های اولترابازیک و افیولیتی دانست و ناهنجاری Sr, Sb در ارتباط با پدیده‌های هیدروترمال دانست.
- منطقه شمال شاهکوه و شرق رخنه واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ کاربا و رخنه با وسعت ۶۵,۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده از نظر عناصر Bi, Ba, Cr, W, Au, Ag ناهنجاری نشان می‌دهند. این ناهنجاری تحت تاثیر پدیده‌ی آلتراسیون و فعالیت های هیدروترمال ناشی از مجاورت با گرانیت شاهکوه به وجود آمده است.
- منطقه جنوب غرب واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ رخنه با وسعت ۵۰ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده عناصر W, Sn ناهنجاری نشان می‌دهند. با توجه به اسیدی بودن واحدهای لیتولوژیکی ناهنجاری Sn, W براحتی قابل توجیه است. مطالعات کانی سنگین ناهنجاری ژئوشیمیایی که شامل عناصر Au, Bi, Cu, Fe, Mn, Ni, Mo, Pb, Zn, W, Sn تایید می‌کنند.
- منطقه شمال شرق روستای بیشه واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ رخنه و بصیران با وسعت ۲۲,۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در این منطقه عناصر Au, Bi, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Mo, Pb, Sn, W, Zn ناهنجاری نشان می‌دهند. در نمونه های کانی سنگین برداشت شده از این محدوده کانی‌های مگنتیت، هماتیت، طلا، پیریت، لیمونیت، زیرکن، شلیت، میمیت، روتیل، باریت، جاروسیت و مارتیت مشاهده می‌شود.
- منطقه شمال شرق، شرق و جنوب شرق روستای قلعه‌زری واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ بصیران با وسعت ۴۱ کیلومتر مربع قرار دارد. واحدهای لیتولوژیکی آن شامل داسیت، دیوریت، آندزیت، توف و سنگ‌های نفوذی نیمه عمیق می‌باشد. با توجه به شباهت سکناس‌های لیتولوژیکی این ناهنجاری با معدن قلعه‌زری به نظر می‌رسد که این ناهنجاری به شدت تحت تاثیر پتانسیل کانه‌زایی این معدن می‌باشد.

• مناطق با اولویت سوم:

- منطقه جنوب شرق واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ کاربا با وسعت ۷۰ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده عناصر Zn, Sn, Pb, Mo, Sr, Ni, Hg, Co, Ag از خود ناهنجاری نشان می‌دهند. در نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده از این محدوده مگنتیت، گارنت، لیمونیت، شلیت، زیرکن، آپاتیت، ژاروسیت، پیریت، اپیدوت، ایلمنیت و اسفن شناسایی شده است.
- منطقه جنوب روستای بیشه واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ رخنه با وسعت ۲۴,۵ کیلومتر مربع قرار دارد. این محدوده دارای ناهنجاری عناصر Ag, Zn, Bi, As, Sn, Ni, Mn, Pb, Mo, Hg, Sr, Ti, W می‌باشد. با توجه به رخنمون واحدهای لیتولوژیکی که ترکیب اسیدی تا بازیک دارند وجود عناصر مختلف سازگار از لحاظ پاراژنتیکی و لیتولوژیکی با واحدهای یاد شده براحتی قابل تصور و توجیه است.
- منطقه جنوب برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ رخنه با وسعت ۱۲ کیلومتر مربع قرار دارد. این محدوده با سنگ میزبان پیروکسن آندزیت، توف و گرانیت برونزد دارد که با توجه به ناهنجاری W در این ناهنجاری می‌توان براحتی به ارتباط ژنتیکی آن با گرانیت منطقه پی برد.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مختاران در جنوب بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع است. این منطقه دارای آب و هوای خشک و در نواحی کوهستانی دارای آب و هوای کمی نیمه خشک می‌باشد. میزان بارندگی هم در کل منطقه پایین بوده است. در این منطقه واحدهای لیتولوژیکی آذرین، دگرگونی و رسوبی مربوط به ژوراسیک، کرتاسه فوقانی، پالئوژن، نئوژن، و کوآترنری رخمون دارند. در بخش شمالی مختاران آثار دگرسانی متوسط تا شدید از انواع کائولینیتی، آرژیلی، لیمونیتی و سیلیسی کاملاً مشهود می‌باشد و کانی‌سازی به طور پراکنده شامل کانه‌های پیریت، کالکوپیریت، بورنیت و ملاکیت درون رگه‌ها و رگچه‌های موجود در سنگ‌های آتشفشانی تشکیل شده‌اند. در بخش جنوبی آثار دگرسانی و کانی‌سازی به ویژه در توده‌های آهکی و لیسونیتی قابل مشاهده و آثار کانه‌های ملاکیت، آزوریت و کولیت درون سنگ آهک‌های شیلی در کنار طبقات آندزیتی رخمون دارند به چشم می‌خورد. در مجموع برگه‌ی مختاران از مناطق بسیار پر پتانسیل از نظر کانی‌سازی به شمار آمده و کانی‌سازی در توده‌های لیسونیتی در قالب طرح اکتشاف طلا در حال مطالعه است. از جمله مطالعات اکتشافی که در این منطقه انجام گرفته است می‌توان به کارهای قدیمی و حتی ششادیده‌های موجود در بعضی از نقاط جهت دسترسی به منابع و مواد معدنی از جمله آزبست، منیزیت، مس، آهن، قلع و تنگستن اشاره کرد. از جمله طرح‌های اکتشافی-معدنی صورت گرفته معادن فعال منیزیت می‌توان به معادن حوض سفید در شرق روستای نوزاد و معدن شیرشتر در جنوب شرق روستای شیرشتر اشاره کرد که مواد استخراج شده به کارخانه اکسید منیزیم واقع در سربیشه حمل می‌شود. مناطقی که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۲۰ منطقه به عنوان مناطق ناهنجار نهایی معرفی شدند. این ناهنجاری‌ها در مجموع مساحتی در حدود ۴۸۲ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده اند. در این پروژه تعداد ۷۷۹ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۰۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت اول:

- منطقه شمال هنگران واقع در برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ سیب چاه، وسعتی حدود ۲۶ کیلومتر مربع دارد. لایه‌های لیستونیتی این محدوده از نظر اکتشافی بسیار مورد توجه می‌باشد. دگرسانی شدید لیمونیتی همراه با گوتیت و آثار ملاکیت، پیریت، کالکوپیریت و گالن در بخش‌های سیلیسی نشان از حضور پدیده کانی‌سازی دارد. وجود کانی فوکوسیت در این لیستونیت‌ها نیز احتمال کانی‌سازی طلا را افزایش می‌دهد. در این محدوده عناصر Au, Co, Cr, Ni ناهنجاری نشان می‌دهند. تعداد ۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده در این محدوده کانی‌های مگنتیت، ایلمنیت، هماتیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، پریدوت، پیریت اکسید، زیرکن، روتیل، باریت، ژاروسیت، اپیدوت، لیمونیت، شلیت، سینابر، اسپینل، استارولیت و میمیت مشاهده شده است.
- منطقه شمال غرب روستای شرفعی واقع در برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ سیب چاه با وسعت ۲۰ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده دگرسانی شدید لیمونیتی و گوتیتی به همراه آثار ملاکیت و گالن در بخش‌های سیلیسی از ویژگی‌های توده‌های لیستونیتی مذکور می‌باشد. عناصر Bi, Ti, Fe حاوی ناهنجاری می‌باشند. نمونه‌های سنگین برداشت شده در آنها کانی‌های مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، استارولیت، لیمونیت، پیریت اکسید، شلیت، زیرکن، روتیل، باریت، اولژیست، اپیدوت، ژاروسیت و سیدریت مشاهده شدند.

- منطقه جنوب سمنی واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ ماهانی با وسعت ۲۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در شرق روستای سمنی زون اکسیدان در طبقات آهکی مشاهده می شود و واریزه های مربوط به حفاری های قدیمی آثار مالاکیت و آزوریت دارند. اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن در این زون تشکیل شده اند. در جنوب روستای حسین آباد سیدال کانه های مالاکیت، آزوریت، همتیت و بعضا کوولین درون سنگ آهک های شیلی در کنار سنگ آهک های آندزیتی رخنمون دارند. عناصر Co, W, Sn, Ti, Zn, Au, Fe, Ag, As در این منطقه ناهنجاری دارند. همبافتی این عناصر اهمیت خاصی به این منطقه می بخشد.
- منطقه شمال سنگان واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ ماهانی با وسعت حدود ۲۸ کیلومتر مربع قرار دارد. دگرسانی کلریتی در دیاباز ها قابل توجه بوده و آثار کانی سازی گالن در طول سطوح گسلی در سنگ آهک های همبری دایک های آپلیتی قرار دارند. این کانی سازی در رگه های سیلیسی تشکیل شده اند. این منطقه دارای عناصر Au, Pb, Cu, As می باشد و نمونه های کانی سنگین که از این منطقه برداشت شده اند حاوی کانی های مگنتیت، همتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، استارولیت، پیریت اکسید، طلا، زیرکن، روتیل، باریت، اولژیست، اپیدوت، پریدوت، لیمونیت، ژاروسیت و سیلیسیست هستند.
- منطقه شمال ملوغان واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مختاران با وسعت ۴۰ کیلومتر مربع قرار دارد. زون اکسیدان در دیابازها به وجود آمده و رگه های حاوی کانی سازی پیریت، کالکوپیریت، بورنیت، همتیت، لیمونیت و بعضا مالاکیت مشاهده می شوند. عناصر Fe, Pb, Ag, As, Ba, Mn, W, Sb, Mo, Sr, Ti, Zn در این منطقه ناهنجاری نشان می دهند. نمونه های کانی سنگین برداشت شده در این محدوده کانی های مگنتیت، همتیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، پریدوت، استارولیت، لیمونیت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، اسفن، پیریت، اولژیست، اپیدوت و میمیت مشاهده شده اند.

• شرح مناطق با اولویت دوم:

- منطقه شمال روستای شرفعی واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ سیب چاه با مساحت ۲۵ کیلومتر مربع قرار دارد. آثار کانی سازی به صورت رگه های کالکوپیریت درون دیابازها مشاهده می شود و مقادیر قابل توجهی سرباره حاصل از ذوب سنگ های معدنی در منطقه پراکنده می باشد. عناصر Cu, Ag, Sn در این منطقه ناهنجاری نشان می دهند.
- منطقه شرق هنگران واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ ماهانی با وسعت ۳۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در منطقه مذکور عناصر Au, Bi, Hg, Cr, Co, Ni, Mo, Sr, Sn ناهنجاری ایجاد کرده اند. نمونه های کانی سنگین برداشت شده شامل کانی های مگنتیت، همتیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، لیمونیت، پیریت اکسید، سینابر، زیرکن، روتیل، باریت، سیلیسیست، ژاروسیت، اپیدوت، میمیت و اولژیست مشاهده شده اند.
- منطقه جنوب روستای برک واقع در برگه ی ۱:۵۰,۰۰۰ ماهانی با وسعت ۱۶ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده یک معدن متروکه با آثار کانی سازی فلزی نظیر پیریت، کالکوپیریت، مالاکیت و آزوریت وجود دارد و عناصر W, Zn, Ti, Sn, Au, Fe, Cr, Ni, Co, Mn در این منطقه ناهنجاری قوی را به وجود آورده است. نمونه های کانی سنگین برداشت شده در آنها کانی های مگنتیت، همتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، پریدوت، استارولیت، لیمونیت، پیریت اکسید، شلیت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، مالاکیت، لوکوکسن و اپیدوت مشاهده شدند.
- منطقه جنوب سنگان واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ ماهانی با وسعت ۱۶ کیلومتر مربع واقع شده است. در این محدوده عناصر Sn, Mo, Sb, Ba, Bi, Au, Cu, Ag ناهنجاری نشان می دهند. نمونه های کانی سنگین از این محدوده برداشت شده اند و کانی های مگنتیت، همتیت، گارنت، پیروکسن، آمفیبول، لیمونیت، پیریت اکسید، طلا، شلیت، زیرکن، آپاتیت، روتیل، باریت، لوکوکسن و اپیدوت در آنها مشاهده شدند. وجود ذره طلا در نمونه کانی سنگین احتمال کانی سازی مناسب طلا را در این منطقه افزایش می دهد.

- منطقه جنوب برزاج واقع در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ برزاج با وسعت ۲۰ کیلومتر مربع واقع شده است. این منطقه کوه خونیک نام دارد و دارای سوابق اکتشافی بوده است و دگرسانی شدید کلریتی، آرژیلی و پروپلیتی در آندزیت ها مشهود می باشد و آثار کانی سازی مس مانند بورنیت و مالاکیت به خوبی مشاهده می شود. عناصر Pb, As, Zn, Ca, Ag, Mo, W, Sb دارای ناهنجاری هستند. نمونه های کانی سنگین که از آبراهه های این محدوده برداشت شده حاوی کانی های مگنتیت، هماتیت، پیروکسن، آمفیبول، لیمونیت، پیریت، زیرکن، روتیل، باریت، ژاروسیت، اپیدوت، پریدوتیت، شلتیت، سینابر، آپاتیت، مالاکیت، سیدریت، استارولیت، اسفن، سیلیسیت و به ویژه طلا می باشند. ناهنجاری نقره در این منطقه از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.

• شرح مناطق با اولویت سوم:

- منطقه شمال غرب کلات شیخ واقع در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ سیب چاه با وسعت ۲۰ کیلومتر مربع قرار دارد. آثار دگرسانی شدید لیمونیتی و کانی سازی از نوع پیریت، کالکوپیریت، مالاکیت و گالن در سنگ های لیستونیتی مشاهده می شود. در این منطقه طیف وسیعی از عناصر ژئوشیمیایی شامل Cr, Ca, Pb, Sb, Mo, Zn, Au, Co, Mn, W, Sn, Hg ناهنجاری نشان می دهند. نمونه های کانی سنگین مشاهده شده در این محدوده در آنها کانی های مگنتیت، هماتیت، ایلمنیت، کرومیت، گارنت، پیروکسن، پریدوتیت، پیریت اکسید، طلا، سینابر، زیرکن، روتیل، پیریت، باریت، اسفن، اپیدوت، میمیت، سیدریت، لوکوکسن، اولژیست، پیرومورفیت، استارولیت، فلوریت و سافر شناسایی شده اند.

برگه زمین‌شناسی شارقنج در استان خراسان جنوبی قرار دارد. راه خاکی خور-سه قلعه-فردوس اصلی ترین راه دسترسی است که از بخش میان منطقه می‌گذرد. منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک می‌باشد و گرمای هوا در تابستان به ۵۰ درجه سانتی گراد بالای صفر می‌رسد. بارش سالانه بر پایه داده‌های موجود کمتر از ده سانتیمتر در سال است. منطقه شارقنج تپه‌های مختلف سنگی از زمان ژوراسیک تا کواترنر را در می‌گیرد. نهشته‌های ژوراسیک از شیل‌های یکنواخت و سیلتی-ماسه‌ای همراه با میان لایه‌هایی از ماسه سنگ تشکیل شده است. واحدهای ژوراسیک با جنس ماسه سنگ آهکی و کنگلومرا - آهک مرجانی - آندزیت پورفیری بازالتی- مارن تا شیل مارنی - ابایومیکرودايت در دامنه باختری کوه بیرگ قرار گرفته است. واحدهای سنگی ترشیاری شامل آندزیت پیروکسن دار-گدازه‌های داسیتی تا ریولیتی-توف اسیدی-کنگلومرای کرمان و توف سبز و سنگ‌های رسوبی وابسته می‌باشد. نهشته‌های کواترنر و عهد حاضر را ابرفت‌های رودخانه ای، ماسه‌های بادی و پهنه‌های نمکی و گلی تشکیل می‌دهند. از نظر ویژگی‌های ساختاری منطقه به دو زون A و B تقسیم می‌شوند. زون A با یک حوضه فرونشستی مشخص است که توسط رسوبات ژوراسیک و سنگ‌های آتشفشانی ترشیر پر شده است. این زون توسط گسل بیرگ از زون B جدا می‌شود. زون B شامل سنگ‌های آتشفشانی ترشیاری است. در بخش B چندین اثر کانه زائی مس، روی و آنتیموان وجود دارد.

در این پروژه تعداد ۸۰۰ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای)، ۱۳۸ نمونه کانی سنگین و ۴۲ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

منطقه شکسته میرخاش: این ناهنجاری با وسعتی در حدود ۱۰۰ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دق کجون قرار گرفته است. در بعضی قسمت‌ها مقدار کم سیلیس و کریزوکولا بصورت بادمکی در داخل آندزیت‌ها وجود دارند. از نظر ژئوشیمی نسبت به عناصر Ag, Au, As, Cu, Pb, Zn, Cd ناهنجاری نشان می‌دهد. در تعدادی از نمونه‌های مینرالیزه عیارهای بالایی از Cu مشاهده شد. در برخی از نمونه‌های کانی سنگین ذرات طلا نیز دیده شده است.

منطقه قله پلنگی: این ناهنجاری با وسعتی در حدود ۲۰ کیلومترمربع در شمال غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ دق کجون قرار گرفته است. از نظر ژئوشیمی نسبت به عناصر Cu, Pb, Zn, Cd, As, Bi ناهنجاری نشان می‌دهد. نمونه‌های مینرالیزه نیز نسبت به عناصر Zn و Cu غنی شدگی نشان می‌دهند. از بین نمونه‌های کانی سنگین برداشت شده ذرات طلا مشاهده گردیده است.

منطقه چاه نقره: این منطقه با وسعت ۱۰ کیلومتر مربع در جنوب برگه ۱:۵۰۰۰۰ دق رباط قرار گرفته است. واحدهای سنگی توف اسیدی، پیروکسن آندزیت و داسیت در آن رخنمون دارند. از نظر ژئوشیمی عناصر Sb, Pb, Bi, Mo ناهنجاری نشان می‌دهند.

غرب کوه بیرگ: این ناهنجاری به وسعت ۱۰ کیلومتر مربع در گوشه جنوب غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه بیرگ قرار گرفته است. از نظر ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Au, Cu, Sn, Sb ناهنجاری نشان می‌دهند. در یکی از دو نمونه کانی سنگین برداشت شده از این منطقه یک ذره طلا دیده شده است.

منطقه شمال غرب حوض دق رباط: این منطقه به وسعت ۵ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دق کجوان قرار گرفته است. از نظر ژئوشیمی این منطقه نسبت به Au, Cu, Bi, As, Hg ناهنجاری نشان می‌دهد. در این نمونه‌ها مقدار مس بالا بوده است.

شرق کوه مزار: این منطقه به وسعت ۵ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه بیرگ قرار گرفته است. از نظر ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Au, Sb, Bi, Ba, Cd ناهنجاری نشان می‌دهد. از نمونه‌های کانی سنگین از این قسمت در یک نمونه یک ذره طلا مشاهده شده است.

منطقه شمال کوه شورو: این منطقه به وسعت ۴ کیلومتر مربع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ دق رباط قرار گرفته است. از نظر ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Sr, Ag, Cd, As ناهنجاری نشان می‌دهد. در این نمونه از رگه‌های سیلیسی متعددی که به صورت پرشدگی در درزه و شکستگی‌های موجود در واحد توف وجود دارد برداشته شده است. این نمونه از نظر Pb, Zn, Sb, غنی شدگی نشان می‌دهد.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سهل آباد در استان خراسان جنوبی است. آب و هوایی نیمه صحرایی و ملایم دارد. این منطقه در محدوده کمر بند فیلیش و آمیزه رنگین شرق ایران قرار می‌گیرد. بنابراین واحد های لیتولوژیکی منطقه شامل سنگ‌هایی با مشخصات این کمر بند است و از نظر سنی متعلق به کرتاسه فوقانی و ترشیاری تحتانی و رسوبات جوانتر ترشیاری می‌باشند. قدیمی ترین واحد های لیتولوژیکی منطقه سنگ‌های اولترابازیک که در کوه آتش کوه رخنمون دارد، می‌باشد. از دیگر واحدهای لیتولوژیکی می‌توان به رخساره فیلیش و واحد های دگرگونی مانند لیستونیت، آمفیبولیت، سنگ‌های اولترابازیک سرپانتینیتی، متادیاباز و غیره اشاره کرد. از نظر ساختاری منطقه کاملاً تحت تاثیر کمر بند فیلیش و آمیزه رنگین شرق ایران است.

مناطق که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۱۰ منطقه به عنوان مناطق ناهنجار نهایی معرفی شدند. این ناهنجاری‌ها در مجموع مساحتی در حدود ۱۶۸ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده اند.

در این پروژه تعداد ۷۱۲ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای)، ۱۱۱ نمونه کانی سنگین و ۵۴ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت اول:

- این ناهنجاری در منطقه شمال شرق روستای دستجرد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هشتوگان واقع است. این منطقه به وسعت ۷ کیلومتر مربع می‌باشد. این محدوده نسبت به عناصر Fe, Au, Co, Cr, Ni ناهنجاری نشان می‌دهند. از نظر ژئوشیمیایی می‌توان وجود Ni, Co, Cr را به سنگ‌های اولترابازیک و توف نسبت داد.
- این ناهنجاری در منطقه شرق روستای ابراهیمی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کلات گزدر واقع است. این منطقه به وسعت ۳۰ کیلومتر مربع می‌باشد. این محدوده بر رخنمون سنگ‌های اولترابازیک، آندزیت، گابرو، لیسونیت، دونیت، سنگ آهک و شیل منطبق است. آلتراسیون پروپلیتی و کلریتی در منطقه مشاهده می‌شود.

• شرح مناطق با اولویت دوم:

- این ناهنجاری در منطقه شمال روستای کلات گزدر و شمال زنگی آباد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کلات گزدر واقع است. این منطقه به وسعت ۷ کیلومتر مربع می‌باشد. از نظر عناصر Co, Fe, Ni, Sb, Zn, Sn, Ag, Pb ناهنجاری نشان می‌دهند. با توجه به لیتولوژی منطقه وجود Ni, Co را می‌توان با سنگ‌های اولترابازیک سرپانتینیتی شده و وجود Pb, Ag, Zn را با سنگ‌های رسوبی منطقه (سنگ آهک و شیل‌های آهکی) مرتبط دانست. وجود کانی‌های مگنتیت، هماتیت و لیمونیت در نمونه‌های کانی سنگین تاییدی بر وجود ناهنجاری Fe در منطقه می‌باشد.
- این ناهنجاری در منطقه شمال روستای شیرشتر در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کلات گزدر واقع است. این منطقه به وسعت ۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. این محدوده نسبت به عناصر Cu, Fe, Ni, Cr, Au, Co, Mn ناهنجاری نشان

می‌دهند. با توجه به لیتولوژی منطقه وجود Ni, Co, Cr را می‌توان به سنگ‌های اولترابازیک منطقه و وجود Cu را به سنگ‌های اسیدی و وجود Au را به سنگ‌های اولترابازیک و اسیدی نسبت داد. همچنین ناهنجاری Fe با توجه به وجود کانی‌های مگنتیت، هماتیت و لیسونیت توجیه پذیر است و ناهنجاری Mn را می‌توان در ارتباط به کانی گارنت دانست.

- این ناهنجاری در منطقه شرق روستای توتسک در برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ دوزنگان و سهل آباد واقع است. این منطقه به وسعت ۳۰ کیلومتر مربع می‌باشد. این محدوده نسبت به عناصر Zn, Cu, Co, Ba, Fe, Mn, Sr, Mo, Sn, Ti ناهنجاری نشان داده است. وجود آلتراسیون‌های آرژلیتی و کائولینیتی و لیتولوژی منطقه وجود این ناهنجاری‌ها را توجیه می‌کند.
- این ناهنجاری در منطقه غرب فریدون در برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ دوزنگان و هشتوگان واقع است. این منطقه به وسعت ۴۰ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Zn, Au, Bi, As, Pb, Sn, W, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ti, Sb ناهنجاری نشان می‌دهد که منطبق بر لیتولوژی‌های فیلیت، آندزیت، مرمر و دیاباز است.

• شرح مناطق با اولویت سوم:

- این ناهنجاری در منطقه غرب روستای دولت آباد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هشتوگان واقع است. این منطقه به وسعت ۶ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Fe, Au, As, Co, Cr, Ni ناهنجاری نشان می‌دهند.
- این ناهنجاری در منطقه غرب روستای خسروی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دوزنگان واقع است. این منطقه به وسعت ۸ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Sb, As, Au, Ag ناهنجاری نشان می‌دهند. آلتراسیون‌های سیلیسی، آرژیلیتی، لیمونیتی، هماتیتی و پروپلیتی در منطقه دیده می‌شود.
- این ناهنجاری در منطقه غرب روستای حسین آباد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دوزنگان واقع است. این منطقه به وسعت ۱۰ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Mo, Sb, Pb, As ناهنجاری نشان می‌دهند.
- این ناهنجاری در منطقه جنوب غرب روستای دستجرد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ هشتوگان واقع است. این منطقه به وسعت ۶ کیلومتر مربع می‌باشد. این محدوده شامل ناهنجاری Ni, Au می‌باشد که بر رخنمون‌های سنگ‌های کنگلومرا، مارن و آندزیت پیروکسن‌دار قرار گرفته است.

پدیدآورنده: اسماعیل اشرف پور و همکاران

محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ چهار فرسخ در جنوب شرقی شهرستان بیرجند قرار دارد. در بخش‌های مختلف آن در دامنه‌های شمالی و جنوبی شرایط آب و هوایی متفاوتی پیدا می‌کنند. در مجموع آب و هوای منطقه گرم و خشک است و میزان بارندگی کم و محدود به اواخر پاییز و آذر است. در این منطقه واحدهای لیتولوژیکی آذرین، دگرگونی و رسوبی مربوط به ژوراسیک، کرتاسه، ائوسن، نئوژن و کواترنری رخمون دارند. بخش شمالی چهار فرسخ به زون شرق ایران تعلق دارد از رسوبات شیلی و ماسه سنگی ائوسن به همراه سنگ‌های آتش‌فشانی آذرآواری و نیز کنگلومراهای نئوژن تشکیل شده اند. سنگ‌های اولترابازیک هارزبورژیتی، توده‌های گابرو- دیوریتی توسط تکتونیک‌های فعال منطقه به مجموعه فوق اضافه شده اند و توده‌های لیستونیته در طول گسل‌های اصلی این زون به ظهور رسیده اند. بخش جنوبی شامل طبقات پلیتی و ماسه سنگی دگرگونه ژوراسیک می‌باشد که در مجاورت توده‌های نفوذی گرانیته و گرانودیوریتی به شیست آندالوزیت‌دار تبدیل شده اند. توده‌های سنگی اولترابازیک، سنگ آهک‌های کرتاسه، طبقات مرمری ژوراسیک، گدازه‌های بازالتی و کنگلومراهای نئوژن از دیگر واحدهای سنگی هستند که در این زون رخمون دارند. پی‌جویی‌های شرکت ایران منیزیا برای ذخایر منیزیت که به صورت معادن غیر فعال در منطقه دیده می‌شوند از سوابق مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافی منطقه است.

مناطق که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده‌اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۲۰ منطقه به عنوان مناطق ناهنجار نهایی معرفی شدند. این ناهنجاری‌ها در مجموع مساحتی در حدود ۲۰۸ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده اند. در این پروژه تعداد ۵۸۷ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۹۴ نمونه کانی سنگین و ۷۰ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت اول:

- منطقه شمال شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه بک و جنوب شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دهن رود به مساحت ۲۳ کیلومتر مربع واقع است. که بیشتر از طبقات شیست آندالوزیت‌دار تشکیل شده-است. شیست‌های مذکور تدریجاً به شیست‌های گارنت‌دار و سپس اسلیت و فیلیت تبدیل می‌شوند. درون طبقات مذکور توده‌ها و دایک‌های کوچک پگماتیته و میکروگرانیت تورمالین‌دار مشاهده می‌شوند. رگه‌های سیلیسی حاوی اکسیدهای آهن به طور پراکنده در درون زون‌های برشی و سطوح شistositize تشکیل شده‌اند.
- منطقه شمال غرب روستای بیچند در دو برگه ۱:۵۰,۰۰۰ طارق و دهن رود به مساحتی حدود ۳۰ کیلومتر مربع محدود است. در این محدوده شیست‌های آندالوزیت‌دار در مجاورت توده‌های گرانیته و گرانودیوریتی قرار گرفته‌اند. توده‌های مذکور دگرسانی شدیدی را متحمل شده‌اند.
- منطقه شرق و جنوب شرق روستای دهن رود واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دهن رود که به مساحت ۳۰ کیلومتر مربع محدود می‌شود. در این منطقه یک رگه سیلیسی باروند شمال غرب- جنوب شرق در مرز توده اولترابازیک با سنگ‌های گرانیته شدیداً دگرسان شده جایگزین شده است. این رگه که حاوی آثار کانی سازی است به صورت پراکنده درون توده‌ای گرانیته نیز مشاهده می‌شود. محدوده این ناهنجاری به طرف جنوب به روی رخمون سنگ‌های اولترابازیک و دیابازی حاوی رگه‌های منیزیتی در شمال روستای چاه سیاه کشیده می‌شود.

• شرح مناطق با اولویت دوم:

- منطقه شمال روستای قدمگاه واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چهار فرسخ، با مساحت حدود ۲۵ کیلومتر مربع قرار گرفته است. در طول گسل‌های اصلی منطقه، توده‌های اولترابازیک و لیستونیتی با رخساره دگرسان و خردشدگی شدید جایگزین شده‌اند. فعالیت‌های گرمابی در توده اولترابازیک به صورت نوارهای آزیستی و رگه‌ها و عدسی‌های هونیت بروز یافته است. توده‌های لیستونیتی از نوع آهکی در بعضی قسمت‌ها برشی یا لیمونیتی هستند. رگه‌های محدوده منیزیتی نیز درون اولترابازیک‌ها به چشم می‌خورد. توده‌ای گابرویی در مجاورت سنگ‌های اولترابازیک برونزد یافته‌اند، آثار کانی‌شناسی درجه پایین دارند.
- منطقه جنوب شرق روستای دهن رود با مساحتی حدود ۳۰ کیلومتر مربع واقع است. یک رگه سیلیسی در مرز توده اولترابازیک با سنگ‌های گرانیتی شدیداً دگرسان شده جایگزین شده است. این رگه که حاوی آثار کانی‌سازی است به صورت پراکنده درون توده‌ای گرانیتی نیز مشاهده می‌شود. محدوده این ناهنجاری حاوی رگه‌های منیزیتی در شمال روستای چاه سیاه کشیده می‌شود.

• شرح مناطق با اولویت سوم:

- منطقه جنوب طاروق واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ طاروق به وسعت ۳۰ کیلومتر مربع قرار دارد. در منطقه دگرسانی با درجه متوسط و رگه‌های سیلیسی حاوی اکسیدهای آهن، تیتان و منگنز هستند. علی‌رغم مشاهدات ذرات طلا در نمونه‌های کانی سنگین هیچ کانی‌سازی در منطقه بدست نیامد.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیرجند در استان خراسان جنوبی است. آب و هوا در قسمت شمالی نسبتاً خشک و در بخش جنوبی کاملاً خشک است. از نظر زمین‌شناسی محدوده مورد مطالعه به سه منطقه ۱- افیولیت و آمیزه رنگین ۲- رسوبات نوع فیلیش ۳- سنگ‌های ولکانیک و آذرآواری تقسیم می‌شوند. سنگ‌های اولترابازیک به طور گسترده در منطقه بیرجند پراکنده بوده و شامل سنگ‌هایی نظیر پریدوتیت، هارزبورژیت، لیزولیت، سرپانتینیت می‌باشد. اولیوین بازالته‌ها جوانترین ولکانیک‌هایی هستند که مخروط‌های آتشفشانی مشخص با سن احتمالی کواترنر را ایجاد نموده‌اند. در این پروژه تعداد ۵۵۵ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۱۵ نمونه کانی سنگین و ۵۰ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

مناطق که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده‌اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۱۰ منطقه به عنوان مناطق ناهنجار نهایی معرفی شدند. این ناهنجاری‌ها در مجموع مساحتی در حدود ۱۹۸ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده‌اند.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت اول:

- این ناهنجاری در منطقه شمال غرب بیدمست واقع در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کاهی واقع است. این منطقه به وسعت ۶۰ کیلومتر مربع می‌باشد. لیتولوژی‌های موجود در این منطقه شامل سنگ‌های اولترابازیک، پریدوتیت، سنگ‌های اسپیلیتی، مارن، ماسه سنگ و سنگ آهکی می‌باشند. در این منطقه عناصر Mn, Sb, W, Ti, As, Co, Ni, Hg, Au, Ag, Zn, Sn, Cu, Cr ناهنجاری نشان می‌دهند. ناهنجاری عناصر Co, Ni, Cr در ارتباط با سنگ‌های اولترابازیک و ناهنجاری نسبت به عناصر As, Sb, Hg, Sn, Ti, Ag, Sn در ارتباط با آلتراسیون‌های پروپلیتی، لیستونیتی و لیمونیتی قابل توجه است.
- این ناهنجاری در منطقه شمال کاهی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کاهی واقع است. این منطقه به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Cr, Ni, Co, Cu, Hg, Mn, Sn, Ti, Zn, Ag, Au ناهنجاری نشان می‌دهند. ناهنجاری عناصر Ni, Co, Cr در ارتباط با سنگ‌های اولترابازیک و ناهنجاری نسبت به عناصر Hg, Ti, Ag, Sn احتمالاً در ارتباط با آلتراسیون هاست.

• شرح مناطق با اولویت دوم:

- این ناهنجاری در منطقه جنوب اسپهرود در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شوکت آباد واقع است. این منطقه به وسعت ۱۶ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Cr, Co, Fe, Ni, Sn, Cu, An ناهنجاری نشان می‌دهند. وجود ناهنجاری Ni, Co, Cr می‌تواند در ارتباط با سنگ‌های اولترابازیک باشد. ناهنجاری‌های Cu, An می‌تواند در ارتباط با آلتراسیون‌های سرپانتینیتی، آرژیلیتی و سیلیسی باشد.
- این ناهنجاری در منطقه غرب بهدان در برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ شوکت آباد و کاهی واقع است. این منطقه به وسعت ۲۵ کیلومتر مربع می‌باشد. منطبق بر واحد‌های لیتولوژیکی دیاباز، گابرو، داسیت، توف داسیتی، ماسه

سنگ، شیل، آمیزه رنگین و کنگلومرا می‌باشد. آلتراسیون از نوع لیمونیتی، هماتیتی، پروپلیتی و سیلیسی است. این ناهنجاری نسبت به عناصر Zn, Cu, Sn, Ag ناهنجاری نشان می‌دهند.

• شرح مناطق با اولویت سوم:

- این ناهنجاری در منطقه غرب تاقچرآباد در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ شوکت آباد واقع است. این منطقه به وسعت ۱۵ کیلومتر مربع می‌باشد. در محل این ناهنجاری آلتراسیون های کلریتی، سرپانتینیتی، آرژیلیتی، کائولینیتی و لیمونیتی مشاهده می‌شود. این ناهنجاری ها نسبت به عناصر Pb, Sn, W, Au, Zn, As, Bi, Hg, Mo ناهنجاری نشان می‌دهند.
- این ناهنجاری در منطقه اطراف دهنو در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ بیرجند واقع است. این منطقه به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع می‌باشد. در محیط های رسوبی و دگرگونی ناهنجاری نشان می‌دهند چرا که منطبق بر واحد های لیتولوژیکی فیلیت، شیست، شیل، شیل فیلیتی، سنگ آهک ماسه ای، شیل کربناتی، سنگ اسپیلیتی دگرگون شده و آمیزه رنگین می‌باشد. نسبت به عناصر Sb, Mo, Sn, Bi, Cu, Hg, W ناهنجاری نشان می‌دهند.
- این ناهنجاری در منطقه شمال غرب گل در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ ماژان واقع است. این منطقه به وسعت ۱۶ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Sr, An, Mn ناهنجاری نشان می‌دهند. واحد های بالادست آن شامل داسیت، توف داسیت، پریدوتیت، سنگ آهک، مارن و ماسه سنگ است. آلتراسیون از نوع سرپانتینیتی می‌باشد.
- این ناهنجاری در منطقه کلات نو در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ بیرجند واقع است. این منطقه به وسعت ۱۳ کیلومتر مربع می‌باشد. نسبت به عناصر Ti, As, Au ناهنجاری نشان می‌دهند. آلتراسیون سرپانتینیتی می‌باشد. واحد های لیتولوژیکی آن شامل فیلیت، شیست، ماسه سنگ، شیل، پریدوتیت، مارن، سنگ آهک، توف، برش توفی، مارن توفی و مارن می‌باشد.

پدیدآورنده: اسماعیل اشرف پور و همکاران

محدوده مورد بررسی (برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ده سلم) در شرق ایران در استان خراسان جنوبی قرار دارد. نزدیکترین شهر به این منطقه نهبندان می باشد که در ۵۵ کیلومتری شمال غرب ده سلم قرار دارد. راه اصلی دسترسی به منطقه جاده آسفالت نهبندان - چاه داشی - ده سلم می باشد. در این منطقه واحدهای لیتولوژیکی آذرین، دگرگونی و رسوبی مربوط به پرکامبرین تا نئوژن رخنمون دارند که قدیمی ترین این واحدها، واحد پرکامبرین (سنگ آهک کریستالین چرت دار، میکاشیست، آمفیولیت) به صورت پهنه باریکی در شمال شرق برگه رخنمون دارد. برای اکتشافات ژئوشیمیایی در این منطقه از نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای استفاده شد. طراحی شبکه نمونه برداری به شکلی صورت گرفت که حداکثر انطباق را با روش مرکز ثقل داشته باشد. به طور معمول در پروژه های مختلف ژئوشیمیایی، نمونه های ژئوشیمیایی با ابعاد ۸۰ مش برداشت می شود ولی در این پروژه به دلیل عدم هوازدهی شیمیایی رسوبات جزء ۴۰ مش برداشت شد. بدین ترتیب در محل نمونه برداری ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم از جزء ۴۰ مش رسوب آبراهه ای برداشته شد. تعداد ۶۳۵ نمونه ژئوشیمیایی از این برگه برداشت شد و آنالیز ۲۱ عنصر (Sr, Au, Ba, As, Sb, Bi, Hg, Cu, Pb, Mo, Sn, Ag, Zn, Co, Sc, Cd, Y, V, Cr, Ni, Mn) برای تمام نمونه صورت گرفت. پردازش داده های جوامع سنگی جهت تحلیل ناهمگنی سنگ منشأ نمونه ها، محاسبه شاخص غنی شدگی و همگن سازی جوامع و در نهایت محاسبات آماری تک متغیره و چند متغیره در منطقه انجام شد. مطالعات تخمین شبکه ای نیز جهت تخمین نقاط نمونه برداری نشده صورت گرفت. در نهایت، ناهنجاری های درجه اول با احتمال ۹۹/۵٪ و ناهنجاری های درجه دوم با احتمال ۹۹/۵٪ - ۹۷/۵٪ مشخص شده اند. برای کنترل ناهنجاری های ژئوشیمیایی ورقه ده سلم، بر اساس موقعیت ناهنجاری های مذکور تعداد ۹۸ نمونه کانی سنگین نیز برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

از جمع بندی نتایج بدست آمده در این عملیات اکتشافی، در نهایت ۲۸ منطقه ناهنجار معدنی مشخص شد. از مناطق یاد شده، ۷ منطقه در اولویت اول، ۷ منطقه در اولویت دوم و ۵ منطقه در اولویت سوم قرار دارند. مناطق ناهنجار اولویت اول به شرح زیر است:

- منطقه انتهای شمال شرقی برگه ۱:۵۰۰۰۰ شمال ده سلم با مساحت تقریبی ۸/۲۵ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای عناصر تنگستن، مولیبدن و جیوه.
- منطقه شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ شمال ده سلم با مساحت تقریبی ۳۱ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای رگه های پگماتیستی و عناصر کمیاب Y, Ag, As.
- منطقه جنوب غربی ناهنجاری شماره ۱ واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شمال ده سلم با مساحت تقریبی ۴/۲۵ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای روی و آنتیموان.
- منطقه جنوب برگه ۱:۵۰۰۰۰ جنوب رخنه با مساحت تقریبی ۲۱ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای عناصر Mo, Cu, Cr, Co, Sc, Hg, Zn, Au.
- منطقه مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ شمال ده سلم با مساحت تقریبی ۳/۵ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای عناصر W, Zn, Ag, Sb, As.
- منطقه جنوب شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ شمال ده سلم با مساحت تقریبی ۱۷ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای عناصر Au, Sc, Sr, Ni, Cu, Hg, V, Sb, Zn.
- منطقه شمال شرقی برگه ۱:۵۰۰۰۰ ده سلم با مساحت تقریبی ۳۰ کیلومتر مربع محدوده ناهنجاری برای عناصر Au, Mo, Cr, Ni, As, Sn, W, Bi.

پدیدآورنده: شرکت مهندسی کاوش کانسار

محدوده ورقه یکصد هزار بشرویه در شرق ایران مرکزی و حدفاصل دو کویر بزرگ دشت کویر و کویر لوت واقع شده است. در این نقشه سکانس سنگهای رسوبی ضخامت قابل توجهی در حدود ۱۰۰۰ متر را دارا می باشد و شامل سازندهایی از سن دنین پسین تا عهد حاضر است. ولکانیکهای این سازندها متعلق به اوایل دوران سوم می باشد و در این منطقه توده های نفوذی و سنگهای دگرگونی در ابعاد بزرگ رخنمون ندارند. عواملی مانند خصوصیات چینه شناسی و حوادث تکتونیک منطقه کانی سازی را در منطقه فراهم نموده است. بخشی از ذخایر سرب و مس منطقه در حوالی روستای بوقوز و در پهلوی شرقی رشته کوه اصلی و در ۳ کیلومتری شمال سرخدر مشاهده شده است. این کانی سازی به صورت لایه ای متشکل از ماسه آهکی و ماسه سنگ با ۲۰ متر ضخامت در سازند باغمشاه می باشد. موارد دیگر کانی سازی سرب در بخش بالای سازند قلعه دختر و در فاصله ۳ کیلومتری جنوب و جنوب غرب دهکده رقه به صورتی که شکاف و شکستگیهای انباشته شده از موادی مانند خرده آهک و کلسیت و رس نرم و کلسیت که آغشتگی اندکی به گالن دارند. یک ذخیره مس کوچک در کناره غربی و در طول دره جنوب روستای رقه وجود دارد. این کانی سازی به صورت آلودگی به کانی سازی مالاکیت است. به طور کل وسعت و محدوده کانی سازی در منطقه کم می باشد و منطقه از نظر کانی سازی فقیر است. در این برگه با توجه به مساحت رخنمونها تعداد ۷۲۵ نمونه در نظر گرفته شده است که مساحت تحت پوشش یک نمونه تقریباً حدود ۳/۵ کیلومتر مربع می باشد. در این میان ۱۱۰ نمونه کانی سنگین، ۵۰ نمونه مینرالیزه و ۵۹۰ نمونه ژئوشیمیایی برداشت شد. کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده به شرکت AMDEL استرالیا ارسال گردید تا پس از آماده سازی برای ۴۴ عنصر مورد آنالیز قرار گیرند. پس از برداشت نمونه، انجام آنالیز، پردازش آماری داده ها برای هر عنصر، موقعیت مناطق ناهنجار برای هر یک از عناصر مشخص گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

در محدوده این برگه در مجموع ۱۱ ناهنجاری ژئوشیمیایی معتبر (با اهمیت) تشخیص داده شده است که بعضاً تک عنصری ولی بیشتر چند عنصری می باشد. محل هر یک از این ناهنجاریها (برگه ۱:۵۰۰۰۰) به شرح ذیل است:

B1	-	بشرویه	دو کیلومتری شرق روستای سرند
B2	-	خروعلیا	چهار کیلومتری شمال روستای خروعلیا
B3	-	ارسک	در جنوب غربی ترین بخش برگه
B4	-	خروعلیا	در بخش جنوب شرقی برگه
B5	-	خروعلیا	چهار کیلومتری شمال غرب روستای خروعلیا
B6	-	ارسک	یک و نیم کیلومتری جنوب شرق روستای فتح آباد
B7	-	ارسک	چهار کیلومتری شمال روستای فتح آباد
B8	-	کرد	در جنوب غرب روستای تچرک
B9	-	کرد	سه کیلومتری شمال غرب روستای خانیک
B10	-	کرد	پنج کیلومتری شمال محلی بنام سینج
B11	-	خروعلیا	در جنوبی ترین بخش برگه

پدیدآورنده: محمدرضا هزاره و همکاران

برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سرچاه شور در شرق ایران، جنوب غرب شهرستان بیرجند واقع شده است که خود جزیی از برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ بیرجند بوده و برگه های ۱:۵۰۰۰۰ این محدوده شامل هامون، سرچاه شور، رودخانه دهک و بارمینج می باشند. از نظر زمین شناسی این ناحیه شامل سه زون می باشد: (۱) زون آتشفشانی ترشیری با چین خوردگی متوسط که در شاه کوه در شمال و شمال شرق منطقه مشاهده می شود. (۲) زون به شدت تکتونیزه که شامل فیلیش های کرتاسه کمی دگرگون شده و مجموعه آمیزه رنگین می باشد و بطور مورب از شمال غرب به جنوب شرق منطقه گسترش دارد. (۳) زون آندزیتی ترشیری فوقانی متعلق به بلوک لوت با چین خوردگی ملایم که در جنوب غرب منطقه مشاهده می شود. عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در این منطقه با برداشت ۵۷۴ نمونه رسوب آبراهه ای، ۲۰۰ نمونه کانی سنگین و ۳۵ نمونه مینرالیزه برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

مناطق ناهنجار در این منطقه به شرح زیر معرفی می شود:

- غرب برگه هامون - جنوب غرب روستای قائم آباد - ناهنجاری درجه ۱ به وسعت ۰/۳ کیلومتر مربع - عناصر
MN, Co, Hg, Ti, Pb
- جنوب غرب برگه هامون - جنوب غرب روستای سرچاه - ناهنجاری درجه ۱ به وسعت ۰/۷ کیلومتر مربع -
عناصر Pb, Mn, Co, Cr, Hg, Ti, Mo
- جنوب برگه سرچاه شور - شمال روستای چاه شمعدان - ناهنجاری درجه ۱ - معادن قدیمی مس - ناهنجاری
Bi, Cr, Zn, Ti, Mn, Pb

پدیدآورنده: حسن عزمی

برگه مورد مطالعه از شمال به برگه قاسم آباد از غرب به برگه شیر گشت از شرق به برگه فردوس و از جنوب به برگه رباط خوشاب محدود میشود. در این پروژه در مجموع ۳۸۲ نمونه ژئوشیمی، ۱۰۶ نمونه کانی سنگین و ۷۰ نمونه مینرالیزه برداشت شد. در این گزارش جهت معرفی نواحی ناهنجار بر مبنای داده های ژئوشیمیایی حاصل از نمونه های سیلت رسوبات آبراهه ای از داده های خام، داده های معرف غنی شدگی بر اساس حذف اثر لیتولوژی با توجه به جنس سنگ های حوضه آبریز و نیز داده های معرف غنی شدگی نمونه ها بر اساس حذف اثر عناصر لیتولوژیکی بر اساس ترکیب شیمیایی نمونه ها و به همراه محاسبه احتمال رخداد برای عناصر مختلف، استفاده گردیده و از تمامی مناطق نا هنجار نمونه های کانی سنگین برداشت شده است. در زمان برداشت نمونه های کانی سنگین این محدوده ها مورد بررسی چکشی صحرائی قرار گرفته است که البته با توجه به حیطه عملکرد پروژه، بررسی ها و پی جویی های چکشی در حد بررسی مسیر آبراهه ها و رخنمونهای مشخص و موجود در منطقه بوده است و از آنجا که تراکم برداشت نمونه های کانی سنگین در محدوده های نا هنجار بوده است. لذا چنانچه رخنمون مینرالیزه ای در حوضه وجود داشته باشد که دیده نشده باشد توسط ردیابهای کانی سنگین مشخص گردیده است. تمامی اطلاعات موجود شامل زمین شناسی، تکنونیک، ژئوشیمی و ... که در اختیار بوده و نرم افزار مدلسازی کانسازی وارد گردیده که بر اساس نتایج این برنامه میتوان به جستجوی هدف دار در محدوده ها پرداخته و سیاست ادامه عملیات اکتشافی را مشخص کرد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در پایان این پروژه نهایتاً ۱۶ منطقه ناهنجار جهت ادامه فعالیت های اکتشافی مشخص گردید. در این میان اولویتهای اکتشافی اول شامل ناهنجاری های شماره 1-TAH و 9-TAH و 8-TAH و 4-TAH و اولویتهای اکتشافی دوم شامل ناهنجاری های شماره 3-TAH و 11-TAH و 6-TAH می باشند.

پدیدآورنده: دانشکده فنی - دانشگاه تهران

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط خوشاب در استان خراسان جنوبی واقع است. در منطقه مورد بررسی، سنگ‌های رسوبی تریاس- ژوراسیک شامل دولومیت، آهک، آهک دولومیتی، شیل، ماسه سنگ، سیلتستون و سنگ‌های رسوبی کرتاسه شامل آهک‌های توده‌ای می‌باشد. سنگ‌های آتشفشانی و آتشفشانی- رسوبی ائوسن و نئوژن شامل توف، ولکانوکلاستیک‌های ریولیتی تا داسیتی، برش ریولیتی- داسیتی، توف ریولیتی، گدازه‌های ریولیتی، ایگنمبریت، فیامه، گدازه‌های آندزیتی و داسیتی، آندزیت، آندزیتیک بازالت، تراکی آندزیت، داسیت آندزیت و ژئوپس می‌باشد. پهنه‌های شنی و رسوبات مثل تپه‌های ماسه‌ای بادی رخنمون دارند. از نظر زمین‌شناسی اقتصادی نیز این منطقه در برگیرنده نشانه‌هایی از کانسارها شامل بنتونیت، پرلیت، مس، آهن و باریت است.

در این پروژه تعداد ۶۶۶ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۰۳ نمونه کانی سنگین و ۵۰ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت اول:

- مدل‌های این ناهنجاری در سه کیلومتری جنوب و جنوب غرب چاه نادر در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه قلندر به وسعت ۹,۲ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده ناهنجاری‌های ژئوشیمی Pb, Ti, Co, Cr ثبت شده است. نمونه‌های کانی سنگین در آنها کانی‌های باریت، همتایت، ایلمنیت، منیتیت، پیریت، پیرولوزیت و زیرکن به صورت ناهنجار مشاهده شده است. این محدوده یکی از محدوده‌های با اهمیت برای انجام عملیات‌های اکتشافی تکمیلی است.
- مدل‌های این ناهنجاری در سه و نیم کیلومتری شمال حوض کل مرد در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه قلندر به وسعت ۵,۷ کیلومتر مربع قرار دارد. ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در این محدوده عبارتند از ناهنجاری‌های گوگرد، باریم و اسرانیوم. نمونه‌های سنگین نسبت به عناصر Ag, As, Au, Li, Rb, Ti, W ناهنجار بوده‌اند. در نمونه‌های کانی سنگین کانی‌های همتایت، پیرولوزیت و زیرکن به صورت ناهنجاری گزارش شده است. در این ناهنجاری ذرات طلا و نقره هم گزارش شده است. آلتراسیون سیلیسی هم مشاهده شده است.

• شرح مناطق با اولویت دوم:

- مدل‌های این ناهنجاری در دو و نیم کیلومتری جنوب غرب حوض سلیمان در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کوه رباط شور به وسعت ۱,۹ کیلومتر مربع قرار دارد. در میان واحدهای سنگی آندزیت، بازالت، تراکی آندزیت، توف و برش آتشفشانی با آلتراسیون سیلیسی گسترش دارد. در این محدوده ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی Be, Cu, Fe, Mn, Ni, P, Ti, V ثبت گردیده است. نمونه‌های سنگین نسبت به عناصر Ba, Mn, Ti, W ناهنجار بوده است.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

محدوده مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی واقع شده است که از شمال به گزیک، از غرب به اسدیه، از جنوب به منطقه ماخونیک و از شرق به خوشاب محدود می شود. عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ با برداشت تعداد ۷۵۹ نمونه ژئوشیمیایی و همچنین ۷۸ نمونه کانی سنگین در منطقه ای به وسعت ۲۶۰۰ کیلومتر مربع صورت پذیرفت. نمونه های ژئوشیمیایی پس از آماده سازی به منظور آنالیز شیمیایی به مؤسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ارسال و برای ۵۰ عنصر آنالیز گردیدند. همچنین نمونه های کانی سنگین نیز پس از انجام مراحل آماده سازی در آزمایشگاه شرکت کان ایران در راستای شناسایی کانی های با اهمیت مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نتیجه تلفیق، کنترل ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و اکتشافات چکشی بر پایه روابط صحرایی نهایتاً ۱۴ محدوده به عنوان گزینه های برتر انتخاب گردید.

- **محدوده اول:** این محدوده در گوشه شمال غربی ورقه یکصد هزارم گزیک و در ۵ کیلومتری شمال شرقی روستای اسدآباد واقع شده است. این محدوده به عناصر نقره و آرسنیک ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده دوم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۵ کیلومتر مربع در بخش های شمالی منطقه و در مجاورت روستای گزیک جای گرفته است. عناصر طلا و تیتانیوم در محدوده مورد سخن ناهنجاری نشان داده اند.
- **محدوده سوم:** این محدوده در بخش های شمالی منطقه و در ۴/۵ کیلومتری شمال شرقی روستای آواز واقع شده است. این محدوده به عناصر آرسنیک، آنتیموان، مس، سرب، بیسموت و آهن ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده چهارم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۱۷ کیلومتر مربع در جنوب ورقه یکصد هزارم گزیک و در مجاورت روستای سولابست واقع شده است. محدوده مورد سخن به عناصر آنتیموان، مس، نیکل، کروم، کبالت، منیزیم و منگنز ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده پنجم:** این محدوده در جنوب شرقی ورقه یکصد هزارم گزیک و در ۹ کیلومتری جنوب غربی روستای خوشاب واقع شده است. محدوده به عناصر نقره، آنتیموان، سرب، باریوم، نیکل، کروم، کبالت، منیزیم و آهن ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده ششم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۵ کیلومتر مربع در گوشه جنوب شرقی ورقه یکصد هزارم گزیک قرار گرفته است. این محدوده به عناصر روی، قلع و تنگستن ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده هفتم:** این محدوده در شرق ورقه یکصد هزارم گزیک در ۱۲ کیلومتری شمال روستای خوشاب و با مساحت تقریبی ۵۰ کیلومتر مربع واقع شده است. در این محدوده عناصر طلا، مس، مولیبدن، روی، کادمیوم، گوگرد، آهن، تیتانیوم، وانادیم، منگنز و تنگستن ناهنجاری نشان داده اند.
- **محدوده هشتم:** این محدوده در ۸ کیلومتری جنوب روستای دستگرد با مساحت تقریبی ۲۰ کیلومتر مربع واقع شده است. در این محدوده، عناصر مس، گوگرد، نیکل، کبالت و منیزیم ناهنجاری نشان داده اند که با توجه به قرارگیری محدوده مذکور در کمربند فیولییتی حضور این عناصر امری منطقی و قابل پیش بینی می باشد.

- **محدوده نهم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۱۰ کیلومتر مربع در ۲/۵ کیلومتری شمال شرقی روستای طبس مسینا واقع شده است. این محدوده به عناصر طلا، نقره، آرسنیک، آنتیموان، مس، مولیبدن، بیسموت، گوگرد، نیکل، کروم، کبالت، منیزیم، منگنز، قلع و تلوریم ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده دهم:** این محدوده در گوشه جنوب غربی ورقه یکصد هزارم گزیک با مساحت تقریبی ۲۷ کیلومتر مربع واقع شده است. محدوده مذکور به عناصر مولیبدن، سرب، باریم و قلع ناهنجار می باشد.
- **محدوده یازدهم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۵ کیلومتر مربع در ۶ کیلومتری جنوب شرقی روستای دستگرد واقع شده است. این محدوده به عناصر طلا، آنتیموان، نیکل، کروم، کبالت، منیزیم و آهن ناهنجاری نشان داده اند.
- **محدوده دوازدهم:** این محدوده که در ۱۰ کیلومتری غرب روستای سولابست واقع شده دارای مساحت تقریبی ۱۵ کیلومتر مربع است. در بررسی ها عناصر مس، سرب، روی، بیسموت، باریم، آهن، تیتانیوم، وانادیم و منیزیم ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده سیزدهم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۲۰ کیلومتر مربع در مجاورت روستای آب بند خاکی واقع شده است. عناصر طلا، آرسنیک، آنتیموان، مس، گوگرد، کروم، تنگستن و تیتانیوم ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده چهاردهم:** این محدوده که در مجاورت روستای ده رزه جای گرفته است دارای مساحت تقریبی ۷/۵ کیلومتر مربع است. این محدوده به عناصر مولیبدن، نیکل، کروم، کبالت و منیزیم ناهنجاری نشان داده است.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گزیک در استان خراسان جنوبی واقع است. شرایط آب و هوایی این منطقه خشک و نیمه خشک می‌باشد. قدیمی‌ترین سازندی که در منطقه مشاهده می‌شود بلوکی از آهک اربیتولینی مربوط به کرتاسه پایینی در گوشه شمال شرق ورقه می‌باشد. در بخش شرقی تشکیلات رسوبی به طور پیوسته از کرتاسه فوقانی تا پالئوسن حضور دارند و اثری از افیولیت در آن مشاهده نمی‌شود ولی بخش مرکزی دارای واحدهای افیولیتی و چند سازند فیلیشی می‌باشد. بخش‌های تحتانی توالی افیولیتی در مناطق راتوک پایین و گزیک مشاهده می‌شود که از پریدوتیت (لرزلولیت تا هارزبورژیت) تشکیل شده‌اند. بخش‌های بالایی توالی افیولیتی ولکانیک‌ها با رسوباتی مانند رادیولاریت، ژاسپر، گری واک و آهک‌های چرتی شده همراه است. در قسمت‌های شرقی توده‌های نفوذی سازندهای ائوسن و کرتاسه فوقانی را مورد نفوذ قرار می‌دهند. ترکیب آنها عمدتاً کوارتز دیوریت با بافت پورفیری تا میکروگرانولار می‌باشد. اکثر کانی‌ها در این منطقه در ارتباط با افیولیت‌ها هستند و عمدتاً شامل هونیت و منیزیت می‌باشند. همچنین یک رخنمون مس در جنوب ورقه و در بالای سری ولکانوسدیمتری که از نوع استراتیباند می‌باشد، حضور دارد. مناطقی که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده‌اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۹ منطقه به عنوان مناطق ناهنجار نهایی معرفی شدند. این ناهنجاری‌ها در مجموع مساحتی حدود ۲۶۰۰ کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار داده‌اند. در این پروژه تعداد ۷۵۹ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۷۸ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده در این پروژه به موسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ارسال و نمونه‌های کانی سنگین نیز پس از مراحل آماده‌سازی به آزمایشگاه شرکت کان ایران فرستاده شدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

شرح مناطق به ترتیب اولویت‌ها:

- محدوده قله معدن با وسعت ۴۴,۵ کیلومتر مربع در جنوب خاوری روستای خیرآباد واقع شده است. در نمونه‌های ژئوشیمیایی این منطقه به عناصر مس، وانادیم، مولیبدن و آهن ناهنجاری نشان می‌دهند. دگرسانی اپیدوتی و کلریتی قابل توجه بوده و دگرسانی سیلیسی و هماتیتی هم در این منطقه مشاهده شده است.
- محدوده سولابست با مساحت تقریبی ۲۶ کیلومتر مربع که در نمونه‌های ژئوشیمیایی به عناصر آنتیموان، مس، کروم، کبالت، منیزیم و نیکل ناهنجار و در مطالعات کانی سنگین به حضور ایلمنیت در آن تاکید شده است. در این منطقه در برخی نمونه‌ها طلا، آرسنیک، مس و نیکل قابل توجه و حائز اهمیت است و این منطقه به عنوان مناطق امید بخش معرفی شده است.
- محدوده گراسک که موقعیت آن در خاور روستای طبس مسینا و دره گراسک با وسعت ۴۶,۵ کیلومتر مربع بوده قرار دارد. در نمونه‌های ژئوشیمیایی به عناصر طلا، آنتیموان، مولیبدن، قلع، نقره، آرسنیک و تنگستن ناهنجار بوده و در نمونه‌های کانی سنگین مقدار قابل توجه ایلمنیت همراه با سرب و شلیت است.
- محدوده کفاز با وسعت ۶۰ کیلومتر مربع بوده و در نمونه‌های ژئوشیمیایی آبراهه‌ای به عناصر نقره، سرب، باریم، آنتیموان، نیکل، کروم و کبالت ناهنجار و در کانی سنگین ذرات شاخص سرب طبیعی، اسفالریت و سروزیت است. در این محدوده کانی‌سازی مس به صورت اکسید همچون ملاکیت و بعضاً آزوریت با ریخت رگچه‌ای در سنگ میزبان آندزیتی دگرسان شده اهمیت دارد.

- محدوده ذکری منطقه مستطیل شکلی است که از خاور به دره ذکری و از باختر به راتوک محدود می‌گردد. در این منطقه شاهد لیستونیت‌زایی و محصول واکنش‌های گرمازا که در آن سولفید به صورت پیریت و در سنگ‌های الترابازیکی با ترکیب دونیتی که در آن شاهد کرومیت‌زایی می‌باشیم.
- محدوده گزیک- طاقان با مساحت تقریبی ۴۷ کیلومتر مربع در جنوب باختری گزیک واقع شده است. در نمونه‌های ژئوشیمیایی آبراهه‌ای به عناصر طلا و تلوریوم ناهنجار و در کانی سنگین حضور ایلمنیت نیز با اهمیت است. در نمونه‌های مینرالیزه این منطقه هم به حضور طلا و آرسنیک هم اشاره شده است.
- محدوده طاقان با مساحت ۷۲ کیلومتر مربع در خاور روستای طاقان و شهر اسدیه واقع شده است. در نمونه‌های ژئوشیمیایی به عناصر طلا، آرسنیک، تلوریوم، تنگستن ناهنجار و در نمونه‌های کانی سنگین ایلمنیت حائز اهمیت است.
- محدوده مشوکی با مساحت ۵۲ کیلومترمربع بوده و روستای مشوکی و شور بالا در محدوده آن قرار می‌گیرد. در نمونه‌های ژئوشیمیایی به عناصر سرب، روی، قلع، تنگستن ناهنجار و در نمونه‌های کانی سنگین اثراتی از سرب و سروزیت در آنها مشاهده می‌شود.
- محدوده رودشور با مساحت ۱۷ کیلومتر مربع در حاشیه ارتفاعات مشرف به رودشور قرار دارد. در نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنصر خاصی ناهنجار نبوده است.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور توسعه و علوم زمین

شهرستان قائن در بخش شرقی ایران و در استان خراسان جنوبی جای گرفته است. دسترسی به این محدوده از طریق جاده آسفالت مشهد - گناباد و از آنجا به قائن امکانپذیر است. عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در برگه قائن با برداشت تعداد ۱۰۰۰ نمونه ژئوشیمیایی با سایز (۸۰-) مش صورت پذیرفت. نمونه های ژئوشیمیایی پس از آماده سازی در دانه بندی (۲۰۰-) مش به منظور آنالیز شیمیایی برای ۴۳ عنصر آنالیز گردیدند. در مرحله بعد به محاسبه خطای آنالیز پرداخته شد و با انتخاب ۳۰ نمونه تکراری خطای اندازه گیریها با استفاده از روشهای دیاگرام کنترلی تامپسون و روش محاسباتی، محاسبه گردید. در مرحله بعدی به جهت شناسایی هر چه بهتر ارتباط ژنتیکی بین عناصر از روش تجزیه خوشه ای و تجزیه به عاملها استفاده گردید و مولفه های اصلی انتخاب و نقشه ناهنجاریهای فاکتوری ترسیم و مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت مناطق ناهنجار ژئوشیمیایی جهت مرحله کنترل ناهنجاری تعیین شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر پایه مطالعات ژئوشیمیایی نهایتاً ۱۰ محدوده ناهنجار جهت بررسی در مرحله کنترل ناهنجاری معرفی و مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج بدست آمده سه محدوده شامل محدوده یکم (در بردارنده ناهنجاری شماره سه)، محدوده دوم (در برگیرنده ناهنجاری های شماره چهار و یازده) و محدوده سوم (در بردارنده ناهنجاری شماره هشت) را برای مطالعات افزونتر و برداشت نمونه های متمرکز معرفی می شود.

- **ناهنجاری شماره سه:** این محدوده در ۶/۵ کیلومتری جنوب بزن آباد جای گرفته و دارای مساحت تقریبی ۴۰ کیلومتر مربع می باشد. سنگ های عرصه آن عموماً ولکانیک های ارغوانی تا خاکستری رنگ و دگرسانی با اهمیت در منطقه از نوع آرژیلیک (رسی) همراه با اکسیدهای آهن (ژاروسیت، گوتیت، هماتیت و لیمونیت) می باشد که در حاشیه رگه ها و زون های گسله نمود بیشتری دارد. کانی سازی مس به فرم رگه ای در داخل ولکانیکها رؤیت می گردد. کانه ها عمدتاً شامل مالاکیت و آزوریت و به مقدار کمتر کریزوکولا بوده و منگنز و نفوتوساید از دیگر کانه های همراه می باشند.
- **ناهنجاری شماره چهار:** این محدوده در ۱۹ کیلومتری خاور روستای بیدمشک واقع بوده و دارای مساحت تقریبی ۱۲ کیلومتر مربع می باشد. سنگ میزبان در این منطقه از نوع آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری با دگرسانی پروپیلیتی و تا حدودی آرژیلیتی می باشد. کانی سازی مس در این محدوده افزایش چشمگیری داشته و کانه ها عمدتاً شامل مالاکیت، کالکوسیت، مس طبیعی و تنوریت همراه با اکسیدهای آهن است که به صورت پراکنده (Disseminate) و یا به فرم رگه و رگچه های نازک (Veinlet) به ضخامت چند میلیمتر تا چند سانتیمتر در داخل سنگ میزبان آندزیتی دیده می شود.
- **ناهنجاری شماره یازده:** این محدوده با مساحت تقریبی ۱۳ کیلومترمربع در ۱۵/۵ کیلومتری جنوب باختری قائن و خاور روستای ورزگ واقع شده است. سنگ های عرصه آن آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری بوده و دگرسانی با اهمیت در منطقه عمدتاً بصورت پروپیلیتیک (اپیدوت و کلریت) و آرژیلیک تظاهر می یابد. سنگ های آندزیت پورفیری میزبان کانی سازی مس کربناتی به صورت مالاکیت و آزوریت می باشند.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

محدوده مورد مطالعه در شرق استان خراسان جنوبی واقع شده است که از غرب به خوشاب، از جنوب غربی به دهنه تنگل و از شرق به مرز افغانستان محدود می شود. عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ با برداشت تعداد ۲۳۰ نمونه ژئوشیمیایی و همچنین ۲۷ نمونه کانی سنگین در محدوده ای به وسعت ۱۰۷۳ کیلومتر مربع صورت پذیرفت. نمونه های ژئوشیمیایی پس از آماده سازی به منظور آنالیز شیمیایی به مؤسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ارسال و برای ۵۰ عنصر آنالیز گردیدند. همچنین نمونه های کانی سنگین نیز پس از انجام مراحل آماده سازی در آزمایشگاه شرکت کان ایران در راستای شناسایی کانی های با اهمیت مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نتیجه تلفیق، کنترل ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و اکتشافات چکشی بر پایه روابط صحرایی نهایتاً ۳ محدوده به عنوان گزینه های برتر انتخاب گردید.

- **محدوده اول:** این محدوده با مساحت تقریبی ۱۵ کیلومتر مربع در گوشه جنوب غربی ورقه یکصد هزارم خوشاب واقع شده است. این محدوده از نظر کانی سازی عناصر مس، سرب، آهن و تیتانیم حائز اهمیت می باشد.
- **محدوده دوم:** این محدوده در غرب ورقه خوشاب واقع بوده و دارای مساحت تقریبی ۳۸ کیلومتر مربع می باشد. بر اساس بررسی های ژئوشیمیایی، این منطقه به عناصر طلا، نقره، مولیبدن، سرب، روی، گوگرد، نیکل، کروم، منیزیم، آهن، تیتانیم، وانادیم، منگنز، قلع و تنگستن ناهنجاری نشان داده است.
- **محدوده سوم:** این محدوده با مساحت تقریبی ۲ کیلومتر مربع در شمال غرب ورقه یکصد هزارم خوشاب جای گرفته است. در بررسی های ژئوشیمیایی، محدوده مزبور به عناصر مولیبدن و باریم ناهنجاری نشان داده است.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور پارس پی آزما

محدوده‌ی مورد مطالعه در شمال شرق استان خراسان جنوبی، در ۱۸۰ کیلومتری شمال شرق بیرجند و ۳۰ جنوب شرق حاجی آباد قرار دارد. این منطقه از سمت جنوب شرقی تا جنوب غربی، به سه واحد ساختمانی تقسیم می شود: (۱) بلوک کوه آهنگران که اصولاً از سازند ضخیمی از سنگ آهک های کرتاسه تحتانی تشکیل شده است. (۲) نوار مرکزی از سازندهای بسیار چین خورده کرتاسه و پالئوسن-ائوسن تشکیل شده است. (۳) زون افیولیتی که از نظر تکتونیکی با سازند فلیشی کرتاسه بالایی همراه است. چگالی برداشت نمونه‌ها، براساس شرح خدمات پروژه، یک نمونه در هر ۲/۵ کیلومتر مربع از آبراهه های منشأ گرفته از رخنمونهای سنگی و یک نمونه از هر ۱۰ کیلومتر مربع در دشت و مناطق آبرفتی در نظر گرفته شد. در این پروژه، در مجموع ۵۴۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای، ۵۰ نمونه کانی سنگین و ۳۲ نمونه مینرالیزه برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

زونهای کانی سازی زیر در این منطقه قابل توجه می باشند:

- ناهنجاری سورند تا علی آباد که یک توده لیستونیتهی حاوی کانی سازی رآلگار و ارپیمنت میباشد که از نظر کانی سازی قابل توجه هستند.
- کانی سازی مس اکسیدی در سنگهای آهکی موجود در محدوده ناهنجاری ۳۰۸ که محل آن در نقشه مشخص شده است.
- کانی سازی مالاکیت و مگنتیت در کنتاکت آهکها و سنگهای آتشفشانی محدوده ناهنجاری ۲۳۴.
- رگه مالاکیت دار با قطر حدود ۱۰ سانتی متر در محدوده ناهنجاری معین آباد.
- یک توده سرپانتینی شده که تالک نیز در آن دیده می شود که حاوی کانی سازی کرم بوده در محدوده ناهنجاری گومنج مشاهده شده است.
- در قسمت شمال گزیک نیز ناهنجاری های کروم، نیکل و کبالت مرتبط با تودههای مافیک و الترامافیک دیده میشود.
- در نهایت، محدوده شمال غربی منطقه جایی که توده های نفوذی رخنمون دارند و در چند نقطه کانی سازی حاصل از نفوذ آنها در داخل واحدهای دیگر دیده می شود، منطقه‌ی امید بخش در این برگه می باشد.

پدیدآورنده: شرکت مهندسین مشاور پارس پی آزما

محدوده مورد بررسی در شمال شرق استان خراسان جنوبی در ۲۱۰ کیلومتری شمال شرق بیرجند واقع شده است. در عملیات اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در منطقه مورد نظر، محدوده های تحت پوشش هاله های ژئوشیمیایی ثانویه مورد بررسی قرار گرفت. چگالی برداشت نمونه ها یک نمونه در هر ۲/۵ کیلومتر مربع از آبراهه های منشا گرفته از رخنه های سنگی و یک نمونه در هر ۱۰ کیلومترمربع آبرفت در نظر گرفته شده است. در نهایت ۸۳ نمونه از رسوبات آبراهه ای برداشت شد که تمامی نمونه ها برای ۴۴ عنصر به آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور ارسال شد. پس از آنالیز نمونه ها، تصحیح و پردازش داده ها و نهایتاً ترسیم نقشه ها، هشت منطقه ناهنجار ژئوشیمیایی پیشنهاد شد. جهت بررسی ناهنجاریها ۵ نمونه کانی سنگین برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با بررسی نتایج حاصل از آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی می توان دریافت که عناصر مطلوب، از نظر مقدار، عیار قابل توجهی نداشته و در این منطقه با کانی سازی قوی مواجه نخواهیم بود.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور توسعه و علوم زمین

گزارش حاضر نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی در محدوده روم در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ است که با تکیه بر آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات رودخانه ای در گستره محدوده روم به وسعت تقریبی ۲۴۰۰ کیلومتر مربع صورت پذیرفته است. از جمله راه های موجود در محدوده، جاده آسفalte ترانزیتی بیرجند- قائن است که شمال تا جنوب نقشه را بهم مرتبط می سازد.

در این پروژه جمعاً تعداد ۹۰۲ نمونه آبراهه ای از منطقه ای به وسعت ۲۴۰۰ کیلومتر مربع برداشت و پس از آماده سازی به موسسه تحقیقات و کاربرد موادمعدنی ارسال گردید. بعد از پردازش نتایج داده ها نقشه تخمین شبکه ای عناصر و همبودی آنها آماده و نواحی ناهنجاری بر پایه داده های ژئوشیمیایی مشخص گردید. سپس در مرحله کنترل ناهنجاری ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین مورد بازدید صحرایی قرار گرفت و تعدادی نمونه مینرالیزه از واحدهای سنگی مشکوک به کانی سازی برداشت گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به وجود و اثبات کانی سازی با اهمیت در ولکانیک ها و توده های نفوذی جوان میوسن در برخی از مناطق ایران، سه محدوده برای مطالعات افزونتر و برداشت نمونه های متمرکز معرفی شد.

- **محدوده یک:** این محدوده در شمال سده واقع شده و مساحت آن حدود ۸۵ کیلومتر مربع است. سنگهای عرصه آن عموماً از ولکانیک های ائوسن، میوسن و بعضاً کرتاسه تشکیل یافته است. دگرسانی با اهمیت در این ناحیه کربناتی و بعضاً هماتیتی است.
- **محدوده دو:** مساحت این محدوده ۷۲ کیلومتر مربع بوده و بیشتر ولکانیک های تیپ میوسن از تشکیل دهنده های آن به حساب می آید. حضور برخی رگه های سیلیسی و کربناتی روشن رنگ که تا حدودی آهن دار می باشند. زمینه را برای کانی سازی کانساری محدود و احتمالی مهیا می نماید.
- **محدوده سه:** مساحت آن ۶۸ کیلومتر مربع بوده و عمده سنگ های واقع در عرصه آن عموماً ترکیب داسیتی تا داسیت-آندزیت الیگومیوسن است. حضور این سنگ های مستعد کانی سازی منطقه جهت استمرار مطالعات تا حدودی توجیه پذیر می نماید.

۱-۳-۲۰- اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ کودکان - ۱۳۹۱

پدیدآورندگان: حسن عزمی، محمد جعفری، سعید سدید

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ کودکان در خاور ایران و در جنوب باختری استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. فاصله هوایی بین ورقه کودکان و شهر بیرجند حدود ۱۳۰ کیلومتر می باشد. در این مطالعه ۸۴۳ نمونه رسوب آبراهه ای، ۲۱۳ نمونه کانی سنگین و ۱۴۷ نمونه مینرالیزه برداشت شد و از معادن و اندیس های معدنی بازدید به عمل آمد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به مطالعات صورت گرفته و مشاهدات صحرایی پتانسیل های زیر برای برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ کودکان معرفی می گردد.

- معرفی یک زون طلا دار با مساحتی در حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع. نمونه های مینرالیزه برداشت شده در این زون از ۱۰۰ ppb تا ۹۸۰۰ ppb را برای طلا نشان می دهد.
- از مهمترین پتانسیل های برگه می توان به مس اشاره کرد که معدن قلعه زری (معدن مس-طلا) نیز در این محدوده قرار دارد و در بخشهایی نیز ناهنجاری های خوبی از مس و مولیبدن در این برگه وجود دارد.
- پتانسیل های فلزی منگنز، آهن پلاستی ریزدانه، سرب، روی و نقره (همراه با مس و طلا) نیز در این برگه وجود دارد.
- از دیگر پتانسیل های منطقه می توان به زونهای آلتراسیون اشاره کرد که می توانند حاوی خاکهای صنعتی، کائولن و آلونیت باشند.
- در بخشهایی از برگه، گچ های بلوری و خاکی پتانسیل مناسبی از این ماده معدنی دارد.
- در بخش مرکزی ورقه در سنگ های آندزیت بازالتی و آندزیت، ژئولیت مشاهده شده است که بهتر است مورد بررسی بیشتر قرار گیرد.
- در تهیه نقشه زمین شناسی سیلیس با خلوص ۹۵ درصد بدست آمده است. لذا مطالعه دقیقتر در این منطقه صورت گیرد.
- ژاسپ در سنگ های ولکانی کلاستیک و گدازه های حد واسط اسیدی مشاهده شده است که باید با نگاهی اقتصادی بررسی شود.
- در بخش هایی با وسعت کم منشورهای بازالتی وجود دارد که قابلیت استحصال سنگ ساختمانی را دارا می باشد.
- آهک های کوه بختان می تواند جهت استحصال سنگ ساختمانی به کار رود.

پدیدآورنده: اسماعیل اشرف پور و همکاران

محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ چاه داشی در شرق ایران در استان خراسان جنوبی واقع شده است. این محدوده در برگه ۱:۲۵۰۰۰۰ دهسلم (چاهوک) واقع شده است. برگه‌های ۱:۵۰۰۰۰ این محدوده شامل چهار برگه کوه‌سیند، جنوب کوه‌سیند، سیخ‌کوه و چاه‌داشی می‌باشد. بر طبق شواهد روی زمین و بررسی‌های روی نقشه زمین شناسی قسمت اعظم منطقه متعلق به بلوک لوت می‌باشد، و فقط حاشیه شرقی نقشه متعلق به زون فیلیش شرق ایران می‌باشد. در این پروژه به دلیل عدم هوازنگی شیمیایی رسوبات جزء ۴۰- مش برداشت شد. سپس مشخصات محل نمونه‌برداری ثبت گردید. در مجموع ۶۵۰ نمونه رسوب آبراهه ای، ۹۶ نمونه کانی سنگین و ۶۳ نمونه مینرالیزه برداشت شد. در این پروژه ۲۱ عنصر Ba, Sr, Cr, Co, Zn, Ag, Au, As, Sb, Bi, Cd, V, Sc, Y, Hg, W, Cu, Pb, Ni, Mo Sn مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. در مرحله بعد به محاسبه خطای آنالیز پرداخته شد و با انتخاب ۳۰ نمونه تکراری خطای اندازه گیریها با استفاده از روشهای دیاگرام کنترلی تامپسون و روش محاسباتی، محاسبه گردید. در مرحله بعدی به جهت شناسایی هر چه بهتر ارتباط ژنتیکی بین عناصر از روش تجزیه خوشه ای و تجزیه به عاملها استفاده گردید و مولفه های اصلی انتخاب و نقشه ناهنجاریهای فاکتوری ترسیم و مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت مناطق ناهنجار ژئوشیمیایی جهت مرحله کنترل ناهنجاری تعیین شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نهایت با توجه به تمامی فعالیتهای صورت گرفته، جهت ادامه فعالیتهای اکتشافی، مناطق با اولویت بالا به شرح ذیل پیشنهاد گردید:

• اولویت اول:

- منطقه شمال و شمال غرب امامزاده ملک چاه‌روئی واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیخ‌کوه با مساحت تقریبی ۳۴/۵ کیلومترمربع محدوده ناهنجاری شماره ۱۲ را می‌پوشاند.
- منطقه شرق کوه‌سیند واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه‌سیند با مساحت تقریبی ۲۵/۵ کیلومترمربع محدوده ناهنجاری شماره ۲ را می‌پوشاند.
- منطقه جنوب و جنوب غرب روستای چاه‌داشی واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ چاه‌داشی با مساحت تقریبی ۲۵ کیلومترمربع محدوده ناهنجاری شماره ۱۳ را می‌پوشاند.

• اولویت دوم:

- منطقه جنوب امامزاده ملک چاه روئی واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیخ‌کوه با وسعت تقریبی ۱۴ کیلومترمربع محدوده ناهنجاری شماره ۸ را می‌پوشاند.
- منطقه غرب امامزاده ملک چاه روئی واقع در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیخ‌کوه با وسعت تقریبی ۷/۵ کیلومترمربع محدوده ناهنجاری شماره ۱۰ را می‌پوشاند.
- منطقه محدوده کوه‌سیند در برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه‌سیند با مساحت تقریبی ۲۹ کیلومترمربع محدوده ناهنجاری شماره ۱ را می‌پوشاند.

پدیدآورنده: محمدرضا هزاره و همکاران

منطقه مورد مطالعه بخشی از ارتفاعات رشته کوههای ایران مرکزی در اطراف شهرستان فردوس می باشد که روند رخنمون ها در آن شمال-شمال باختری تا جنوب-جنوب خاوری است و ادامه رشته کوههای ایران مرکزی را نشان می دهد. پس از تعیین نقاط نمونه برداری بر روی نقشه و مشخص شدن شبکه نمونه برداری بر روی نقشه توپوگرافی، اکیپ های نمونه برداری در ناحیه اکتشافی مستقر شدند. در طی عملیات نمونه برداری پس از یافتن محل نمونه ها و با استفاده از نقشه توپوگرافی و GPS از نقاط از قبل تعیین شده و از جدیدترین رسوبات آبراهه ای، نمونه برداشت گردید. در مجموع، ۷۰۷ نمونه رسوب آبراهه ای، ۱۶۴ نمونه کانی سنگین و ۵۵ نمونه مینرالیزه برداشت شد. علاوه بر این، در این پروژه ۲۳ عنصر، V, Ti, Sr, Sb, Sn, Sc, Pb, Ni, Mo, Mn, Hg, Fe, Cd, Cr, Cu, Co, Ba, Bi, Au, As, Ag, Zn, W, مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. در مرحله بعد به محاسبه خطای آنالیز پرداخته شد و با انتخاب ۳۰ نمونه تکراری خطای اندازه گیریها با استفاده از روشهای دیاگرام کنترلی تامپسون و روش محاسباتی، محاسبه گردید. در مرحله بعدی به جهت شناسایی هر چه بهتر ارتباط ژنتیکی بین عناصر از روش تجزیه خوشه ای و تجزیه به عاملها استفاده گردید و مولفه های اصلی انتخاب و نقشه ناهنجاریهای فاکتوری ترسیم و مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت مناطق ناهنجار ژئوشیمیایی جهت مرحله کنترل ناهنجاری تعیین شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در مجموع ۵ منطقه ناهنجار پیشنهاد می شود:

- غرب و شمال غرب روستای جزین: این ناهنجاری محدوده ای در حدود ۳۰ کیلومترمربع را می پوشاند و در برگه ۱:۵۰۰۰۰ جزین واقع شده است. عناصر Au, Mo, W, Pb, Zn, Hg, Fe, Ba در این محدوده ناهنجاری نشان می دهند.
- غرب کوه گرگو: این ناهنجاری مساحتی در حدود ۱۵ کیلومترمربع را می پوشاند و در برگه ۱:۵۰۰۰۰ جزین واقع شده است. در این محدوده عناصر V, Au, Cd, Sn, Mn, Co, Sr, ناهنجاری نشان می دهند.
- منطقه کوه تک کورنگ: این محدوده وسعتی در حدود ۱۵ کیلومترمربع دارد و در برگه ۱:۵۰۰۰۰ فردوس واقع شده است. از نظر ژئوشیمیایی این محدوده تنها برای عنصر Cd ناهنجاری نشان می دهد.
- جنوب منطقه بیهوت: این ناهنجاری محدوده ای به وسعت ۲۰ کیلومترمربع را می پوشاند و در برگه ۱:۵۰۰۰۰ زبید قرار دارد. از نظر ژئوشیمیایی نسبت به عناصر Ag, Bi, W, Sn, Hg, Sb, Ba, Cd, ناهنجاری نشان می دهد.
- شمال و شمال غرب کوه پوزه: این منطقه محدوده ای به وسعت ۱۵ کیلومترمربع را می پوشاند و در برگه ۱:۵۰۰۰۰ جزین واقع شده است. از نظر ژئوشیمیایی عناصر Cd, As, Sr, Mo ناهنجاری نشان می دهند.

پدیدآورنده: محمدرضا هزاره و همکاران

برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ آیسک در شمال شرق ایران (جنوب شهرستان فردوس) قرار دارد. محدوده مورد مطالعه بخشی از بلوک لوت است. بلوک لوت قطعه‌ای است کشیده و مستحکم که پایداری آن را به تراکم و سخت‌شدگی سنگ‌های دگرگون‌شده زیر ساخت آن نسبت می‌دهند. در جنوب غرب منطقه فعالیت‌های آتشفشانی پالئوژن در سنگ‌های ژوراسیک، محدوده بزرگی از سنگ‌های شیل و ماسه‌سنگ سازند شمشک را تحت تأثیر قرار داده و دگرسان کرده است. حضور محلول‌های گرمایی در سطوح ضعف و گسل شرایط مناسبی را برای کانی‌سازی بوجود آورده است. این کانی‌سازی از نوع رگه‌ای است. معادن متروکه آنتیموان شوراب و گله‌چاه و اندیس‌های معدنی وابسته از این نوع هستند. اندیس‌های معدنی بنتونیت و کائولن در اثر هوازدگی و دگرسانی توفهای ریولیتی و داسیتی در قسمت‌های مختلف منطقه وجود دارد که از آن جمله می‌توان اندیس کائولن در ولکانیک‌های حد واسط شمال شرق و اندیس بنتونیت در توفهای اسیدی جنوب شرق و توف‌های حد واسط جنوب غرب برگه را نام برد. در واحد ماسه‌سنگی قلعه دختر در محل گسل‌های متعدد کانی‌سازی آهن انجام گرفته است که در دو محل جنوب چاه‌گریک و شمال باختری چاه‌قلی دیده می‌شود. پس از تعیین نقاط نمونه‌برداری بر روی نقشه و مشخص شدن شبکه نمونه‌برداری بر روی نقشه توپوگرافی، اکپ‌های نمونه‌برداری در ناحیه اکتشافی مستقر شدند. در طی عملیات نمونه‌برداری پس از یافتن محل نمونه‌ها و با استفاده از نقشه توپوگرافی و GPS از نقاط از قبل تعیین شده و از جدیدترین رسوبات آبراهه‌ای، نمونه برداشت گردید. در مجموع، ۴۵۰ نمونه رسوب آبراهه ای، ۸۹ نمونه کانی سنگین و ۵۵ نمونه مینرالیزه برداشت شد. در این پروژه ۲۳ عنصر Ti, Sr, Sb, Sn, Sc, Pb, Ni, Mo, Mn, Hg, Fe, Cd, Cr, Cu, Co, Ba, Bi, Au, As, Ag Zn, W, V مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. در مرحله بعد به محاسبه خطای آنالیز پرداخته شد و با انتخاب ۳۰ نمونه تکراری خطای اندازه‌گیریها با استفاده از روش‌های دیگرام کنترلی تامپسون و روش محاسباتی، محاسبه گردید. در مرحله بعدی به جهت شناسایی هر چه بهتر ارتباط ژنتیکی بین عناصر از روش تجزیه خوشه‌ای و تجزیه به عاملها استفاده گردید و مولفه‌های اصلی انتخاب و نقشه ناهنجاریهای فاکتوری ترسیم و مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت مناطق ناهنجار ژئوشیمیایی جهت مرحله کنترل ناهنجاری تعیین شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

نهایتاً در این پروژه، چهار منطقه بعنوان مناطق امید بخش انتخاب شد:

- شرق آبادی گله‌چاه: این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ گله‌چاه قرار دارد و مساحت تقریبی آن ۱۷ کیلومترمربع است. این ناهنجاری را می‌توان به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم کرد. در قسمت شمالی یک واحد آلتره هماتیتی، لیمونیتی و ماگنتیتی دیده می‌شود که در حدود ۵۰۰ متر طول و ۱۰ متر ضخامت دارد. به نظر می‌رسد که این واحد یک زون سوپرژن باشد و هماتیتی و ماگنتیتی شدن حاصل شستشوی سوپرژن باشد. در این واحدهای آلتره آثاری از کنده‌کاری‌های قدیمی دیده می‌شود. به مقدار کم آثار مالاکیت و پیریت اکسید وجود دارد. در قسمت جنوبی این ناهنجاری آثاری از کنده‌کاری‌های قدیمی برای مس دیده می‌شود.
- منطقه کال کورو: این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ گله‌چاه و در حدود ۹ کیلومتری شمال شرق آبادی شوراب قرار دارد و وسعت آن در حدود ۱۵ کیلومترمربع است. آثار ترانشه‌ها و تونل‌های معدن شوراب در این منطقه قابل مشاهده است که در گذشته برای آنتیموان معدنکاری می‌شده است.
- شمال شرق روستای خستر: این ناهنجاری در شمال شرق برگه ۱:۵۰۰۰۰ آیسک قرار دارد که وسعت آن در حدود ۱۲ کیلومترمربع می‌باشد. سنگ زمینه آن کوارتز تراکی‌اندزیت، کوارتزلاتیت، توف‌اندزیتی، ماسه‌سنگ همراه با میان لایه‌های شیل، بازالت و آندزیت‌بازالت می‌باشد. آلتراسیون وسیع کائولینیتی دیده می‌شود. این منطقه نسبت به عناصر Sn, Cd, Sb, Au ناهنجاری نشان می‌دهد.

- جنوب شرق روستای سه قلعه: این ناهنجاری در برگه ۵۰۰۰۰:۱ سه قلعه قرار دارد که وسعت آن در حدود ۱۰ کیلومتر مربع می باشد. سنگ زمینه آن بازالت، آندزیت بازالت، آندزیت، کوارتز تراکی آندزیت، لاتیت و توف آندزیتی است. آلتراسیون هماتی، لیمونیتی و آرژیلی دیده می شود. در این قسمت ناهنجاری های ژئوشیمیایی W و Sb وجود دارد.

۱-۳-۲۴- اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سه چنگی

پدیدآورنده: محمدرضا هزاره و همکاران

ناحیه مورد بررسی در استان خراسان (شرق ایران) و در غرب شهر بیرجند واقع شده است. در مجموع ۳۶۲ نمونه ژئوشیمیایی به وزن بیش از ۱۰۰ گرم و قطر ذرات کمتر از ۸۰ مش برداشت و برای تجزیه ۲۳ عنصر تحویل آزمایشگاه طرح اکتشاف سراسری گردید. در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سه چنگی تعداد ۷۵ نمونه کانی سنگین و همچنین تعداد ۲۹ نمونه از آثار مینرالیزه، دگرسانی و سیستم‌های پلمبینگ برداشت گردیده است. پس از برداشت نمونه، انجام آنالیز، پردازش آماری داده‌ها برای هر عنصر، موقعیت مناطق ناهنجار برای هر یک از عناصر مشخص گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ سه چنگی در مجموع ۱۵ منطقه با ناهنجاری ژئوشیمیایی با اهمیت و بی‌اهمیت تشخیص داده شده است. برای هر کدام از ناهنجاری‌ها که از شماره ۱ تا ۱۵ شماره‌گذاری شده است. دو ناهنجاری با اولویت اول و یک ناهنجاری با اولویت دوم در این برگه معرفی شده است که به ترتیب عبارتند از:

- **ناهنجاری شماره ۱-** محل این ناهنجاری در محدوده برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه چنگه نمکزار در محدوده معدن سه چنگی در جنوب غرب برگه قرار گرفته است.
- **ناهنجاری شماره ۶-** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در حدود پنج کیلومتری شمال غربی کلات زینت در جنوب برگه نعلینه قرار دارد.
- **ناهنجاری شماره ۵-** این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در حدود چهار کیلومتری شمال شرقی کوه انجیره، در جنوب غربی برگه نعلینه قرار دارد.

نظر به اینکه سایر مناطق ناهنجار شناخته شده در برگه سه چنگی پس از مدل‌سازی دارای نتیجه معتبر نبوده‌اند، لذا از معرفی آنها بعنوان مناطق اولویت‌بندی شده خودداری می‌شود.

پدیدآورندگان: محمد جعفری، سعید سدید

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ بالازرد در خاور ایران و در جنوب باختری استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. این منطقه در ناحیه بیابانی قرار می‌گیرد. این ناحیه در بیشتر ماه‌های سال خشک و کم باران است و در فصل زمستان و آغاز فصل بهار باران اندکی می‌بارد و بارش سالیانه از ۵ میلیمتر در سال فراتر نیست. منطقه مورد مطالعه در بخش باختری بلوک لوت در خاور ایران قرار گرفته است. بلوک لوت به مقدار زیادی با سنگ‌های آتشفشانی ترشیری و نهشته‌های قاره‌ای نئوژن-کواترنری پوشیده شده است. قدیمی‌ترین فعالیت ماگمایی ثبت شده در بلوک لوت عبارت است از توده گرانیته سرخ کوه و باتولیت شاه کوه با سن ژوراسیک و جدیدترین فعالیت ماگمایی شامل فعالیت‌های آتشفشانی کواترنری در مرز باختری بلوک لوت در اطراف گسل نای بند است.

در این پروژه تعداد ۸۵۶ نمونه ژئوشیمی، ۱۹۸ نمونه کانی سنگین، ۴۵ نمونه کانی مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌ها در سازمان زمین شناسی کشور صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

- این ناهنجاری با وسعت 21 km^2 در شمال شرقی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ بالا زرد قرار گرفته است و نسبت به Ag, Pb, Ni, W, Cd, Ce, Zn, Cu, Fe, La, Ti, V, Ni, Mn, Bi غنی شدگی نشان می‌دهد.
- محدوده این ناهنجاری در شمال برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ بالازرد و با وسعتی در حدود 31 km^2 قرار دارد. این ناهنجاری نسبت به عناصر Au, As, Bi, Sb, Ti, Cd غنی شدگی نشان می‌دهد.
- این ناهنجاری با وسعتی در حدود 28 km^2 در شمال غرب برگه بالازرد قرار گرفته است. نمونه ژئوشیمیایی ۷۹۰ برای عنصر Au غنی شدگی نشان می‌دهد.
- این ناهنجاری در شرق برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ بالا زرد و با مساحتی در حدود 16 km^2 این ناهنجاری قرار دارد. این ناهنجاری نسبت به عناصر Au, Ce, Cd, Sb, Ag غنی شدگی دارد.
- این ناهنجاری در برگه بالا زرد با وسعتی 27 km^2 قرار گرفته است. نسبت به عناصر Al, Zn, Sb, Se غنی شدگی دارد.
- این ناهنجاری با وسعت 12 km^2 در غرب برگه بالازرد قرار دارد. نسبت به عناصر Au, Ce غنی شدگی دارد.
- این ناهنجاری با وسعت 3 km^2 در جنوب برگه بالازرد قرار دارد و فقط برای عنصر Au غنی شدگی نشان می‌دهد.
- این ناهنجاری با وسعتی 7 km^2 در جنوب شرقی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ برگه بالازرد قرار گرفته است. نسبت به عناصر Ba, Fe, Au, Ti غنی شدگی نشان می‌دهد.
- این ناهنجاری با وسعتی 9 km^2 در قسمت جنوب شرقی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ بالازرد قرار گرفته است. برای عنصر Au غنی شده است.

۱-۴- اکتشافات ژئوشیمیایی در استان خراسان شمالی

۱-۴-۱- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سنخواست-۱۳۸۳

پدیدآورنده: کاوش کانسار

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ سنخواست در استان خراسان شمالی واقع است. این منطقه آب و هوای گرم و خشک دارد. مقدار بارندگی در بخش شمالی به دلیل ارتفاع نسبتاً زیاد و نیز نفوذ بخار آب دریای خزر به مراتب بیشتر از بخش جنوبی است. از نظر زمین‌شناسی واحدهای سنگ چینه‌ای پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک در محدوده‌ی این ورقه برونزد یافته‌اند. واحدهای رسوبی ترشیری شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، سیلت، مارن ماسه‌ای و واحدهای رسوبی کرتاسه- پالئوژن شامل مارن، آهک میکریتی و شیل، آهک رسی، ماسه‌سنگ و چرت می‌باشد. واحدهای رسوبی پلیوسن شامل کنگلومرا، گل سنگ، ماسه سنگ، مارن و سنگ آهک و واحدهای آذرین میوسن شامل بازالت و آندزیت بازالت می‌باشد. واحدهای کرتاسه، ژوراسیک، کربونیفر و تریاس هم شامل تیپ سنگی مارن، آهک، ماسه‌سنگ و چرت، دولومیت، شیل، کنگلومرا، آهک کنگلومراتیک، آهک مارنی و آهک دولومیت می‌باشد. تنها ماده معدنی مهم و اقتصادی این منطقه بوکسیت موجود در قاعده‌ی سازند شمشک است که به منظور استحصال آلومینا از آن تاسیسات کارخانه‌ای بزرگی نیز احداث شده است.

در این پروژه تعداد ۶۹۴ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای)، ۱۰۰ نمونه کانی سنگین و ۴۹ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

• شرح مناطق با اولویت اول:

- مدل‌های این ناهنجاری در پنج کیلومتری شمال شرق روستای قلی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ اندقان به وسعت ۳ کیلومتر مربع قرار دارد. در این محدوده عناصر B, Cu, Ti ناهنجار هستند. لیتولوژی این محدوده شیل، ماسه سنگ، ژئپس، آهک، آندزیت، بازالت و نفوذی بازیک با آلتراسیون سیلیسی و کلریتی است. در نمونه‌های کانی سنگین این محدوده باریت، گالن، همتیت و منیتیت برداشت شده است. در نمونه‌های مینرالیزه مقادیر بالایی از عناصر Mn, S, Ti, Ag, Co, Cu, Fe به ثبت رسیده است. این محدوده به خاطر وسعت ولکانیک‌های موجود و نیز وجود توده‌های نفوذی بازیک در آن و مشاهده کانی‌سازی مس اولویت اول کانی‌سازی در این منطقه است.

• شرح مناطق با اولویت دوم:

- مدل‌های این ناهنجاری در بخش جنوب شرقی برگه و در پنج کیلومتری شمال شرق روستای جربت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چهارچوبه به وسعت ۴ کیلومتر مربع قرار دارد. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده از این محدوده دارای بیشترین مقدار Sr در کل برگه بوده است. در نمونه کانی سنگین بخش غیر مغناطیسی نمونه را سلسنتین تشکیل داده است و به مقدار بسیار کم باریت و پیریت نیز یافت می‌شود. این محدوده به دلیل وجود سنگ‌های تبخیری و آهک برای کانی‌سازی Sr, Ba مناسب به نظر می‌رسد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کنکاش کانی

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی به وسعت ۶۰ کیلومتر مربع در محدوده‌ی برگه ۱:۲۵,۰۰۰ کمربوار، خامی در جنوب غرب شهرستان جاجرم در نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ جاجرم استان خراسان شمالی واقع است. آب و هوای ناحیه بطور کلی گرم و خشک و میانگین بارش سالانه آن کم است. منطقه مورد مطالعه پهنه بینالود از واحدهای سنگی دوران پرکامبرین تا عهد حاضر که بیشتر از سنگ‌های رسوبی تشکیل شده اند که شامل ماسه سنگ‌های آرکوزی تا ساب آرکوزی، میان لایه‌های شیلی، سنگ آهک تیره رنگ، دولومیت‌های زرد رنگ چرت‌دار و شیل ماسه سنگ قهوه‌ای همراه با گچ، لاتریت و بوکسیت سرخ رنگ، کنگلومرا تشکیل شده اند. از نظر زمین‌شناسی اقتصادی نیز مهم‌ترین ماده معدنی با اهمیت آن بوکسیت موجود در قاعده‌ی سازند شمشک است که توسط کارخانه آلومینا به منظور استحصال آلومینا بهره‌برداری می‌شود.

در این پروژه در مجموع تعداد ۳۲۶ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۷۰ نمونه کانی سنگین، ۷۰ نمونه مینرالیزه، ۱۵ نمونه XRD، ۱۳ نمونه صیقلی و ۶ نمونه پتروگرافی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه زر آزما صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

پس از انجام آنالیز تمامی نمونه‌ها در مجموع کانی‌های سرب‌دار، مس‌دار، باریت، کانی‌های آهن، زیرکن، پیریت، لیمونیت، سینابر، کانی‌های تیتان‌دار، ایلمنیت و آپاتیت و گارنت غنی‌شدگی نشان می‌دهند. پس از اتمام عملیات پردازش داده‌های ژئوشیمیایی و ترسیم نقشه‌ها ۵ محدوده ناهنجار معرفی شد. همه این ناهنجاریها در بخش جنوب - جنوب غرب منطقه متمرکز شده‌اند که مساحتی بالغ بر ۴/۵ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهند. با توجه به جمع بندی نهایی نتایج و بررسی میزان اعتبار و ارزش اطلاعات به دست آمده و تلفیق آنها منطقه مورد مطالعه می‌تواند برای غیر فلزی‌ها من جمله بوکسیت و گچ اقتصادی باشد.

۱-۴-۳- اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ آشفانه

پدیدآورنده: بهنام شمسی، عبدالسمیع سعیدی، نجات غلامی

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ آشفانه در شمال غرب استان خراسان شمالی و شمال غرب شهرستان بجنورد و در شمال جاده آسفalte بجنورد- مینودشت قرار گرفته است. دمای هوا در تابستان از ۴۲ درجه سانتیگراد بیشتر نمی شود و زمستان های سردی این منطقه دارد. متوسط میزان بارندگی سالیانه حدود ۲۰۰ میلی متر است. از دیدگاه زمین ریخت شناسی، این منطقه کوهستانی است که فازهای آلپ پایانی در شکل گیری سیمای امروزی آن نقش اساسی داشته اند و بطور معمول تاقدیس ها، ارتفاعات و ناودیس ها، دشت های میان کوهی را می سازند. این ناحیه دارای توان معدنی ضعیفی است و بجز معادن سنگ آهک که جهت نمای ساختمان ها مورد استفاده هستند، معدن فعال دیگری در منطقه وجود ندارد.

در این پروژه ۳۱۸ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است. با توجه به وضعیت زمین شناسی منطقه، در این پروژه نمونه کانی سنگین برداشت نشده است. آنالیز این نمونه های برداشت شده در سازمان زمین شناسی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نتیجه مطالعات انجام شده در این پروژه در ورقه آشفانه، هیچ محدوده امید بخش و پتانسیل داری از لحاظ معدنی تعیین نشد.

۱-۴-۴- گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط قره بیل- ۱۳۸۳

پدیدآورنده: شرکت مهندسی کاوش کانسار

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط قره بیل در استان خراسان شمالی واقع است. این منطقه دارای آب و هوای معتدل است. از نظر زمین‌شناسی محدوده‌ی این برگه در برگیرنده سنگ‌هایی از دوران‌های پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک است که شامل واحدهای رسوبی و دگرگونی و آذرین از سن پرمیرین، کامبرین، اردووسین، سیلورین، دونین و کربونیفر از دوران پالئوزوئیک و سن تریاس، ژوراسیک و کرتاسه از دوران مزوزوئیک و سن پالئوسن، ائوسن و کواترنری از دوران سنوزوئیک که شامل سنگ‌های شیل، دولومیت، اسلیت، ماسه‌سنگ کوارتزی، سنگ آهک دولومیتی، کنگلومرا، کوارتز آرنایت، بازالت آندزیتی، اسپلیت، ژیپس، سنگ آهک چرتی و دولومیت چرتی، بازالت تراکی آندزیت، مارن، سیلتستون، بازالت آلكالی و گراول می‌باشد. از نظر زمین-شناسی اقتصادی مهم‌ترین ماده معدنی منطقه مورد مطالعه بوکسیت و تنها معدن فعال منطقه معدن بوکسیت جاجرم واقع در شمال و شمال غربی کوه اوزون است.

در این پروژه تعداد ۸۰۹ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۰۰ نمونه کانی سنگین و ۵۶ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در شرکت ALS کانادا صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

معرفی اولویت‌های اول:

۱- مدل‌های این ناهنجاری در نزدیکی معدن بوکسیت جاجرم در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مرغزار به وسعت ۱۲ کیلومتر مربع قرار دارد. نمونه‌های ژئوشیمیایی این محدوده به عناصر Ni, Li, Pb, Zn, Cr ناهنجار هستند. نمونه‌های کانی سنگین این محدوده کانی‌های سروزیت، گالن، فلوئورین و اسمیت زونیت به صورت ناهنجار گزارش شده است. این محدوده از مناطق امید بخش می‌باشد.

۲- مدل‌های این ناهنجاری در یک کیلومتری جنوب شرق سفیددالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مرغزار به وسعت ۲,۵ کیلومتر مربع قرار دارد. در آن تنها عنصر نیکل در ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی شناخته شده است. در نمونه کانی سنگین کانی‌های سروزیت، اسمیت زونیت، فسفریت و پیرولوزیت مشاهده گردیده اند و نمونه‌های مینرالیزه عناصر کادمیم و فسفر و روی ناهنجار گزارش شده اند.

معرفی اولویت‌های دوم و سوم:

۱- مدل‌های این ناهنجاری در پنج کیلومتری شرق روستای دشت در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قلعه چشمه‌خان قرار دارد. در این محدوده عناصر Cu, Ni, Ta, Ti, Zn, Cr ناهنجار بوده اند. در نمونه کانی سنگین این محدوده باریت، اپیدوت، گالن، گارنت، همتیت، منیتیت، کیانیت، رآلگار و اسمیت زونیت و این محدوده هم یکی از مناطق پتانسیل‌دار به شمار می‌آید.

۲- مدل‌های این ناهنجاری در پنج کیلومتری جنوب شرق مرغزار در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مرغزار قرار دارد. در این محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی عناصر Pb, Zn ثبت شده است. این ناهنجاری با توجه به شواهد موجود دارای پتانسیل کانی‌سازی سرب و روی باشد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور زرناب اکتشاف

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ جاجرم در شمال خاوری شهرستان میامی در شمال شرق استان سمنان و جنوب غرب استان خراسان شمالی واقع شده است. به طور کلی آب و هوای منطقه مورد مطالعه گرم و خشک بوده و میانگین سالانه بارش آن کم است. موقعیت ساختاری این برگه در حاشیه شمال شرقی ایران مرکزی و حاشیه شرقی بینالود قرار گرفته و طبیعتاً خصوصیات ساختاری این دو ایالت نامبرده را دربردارد. قدیمی‌ترین سازند منطقه را سازند دولومیتی سلطانیه متعلق به کامبرین و پس از آن، برونزد های محدودی از سازند ماسه سنگی لالون، سنگ آهک سازند میلا در شمال غرب منطقه و با سن کامبرین مشخص شده است. ماسه سنگ‌های سازند پادها، آهک سازند خوش ییلاق، سازند کربناته مبارکه، سازند ماسه سنگ، شیلی درود و آهک‌های روته و نسن سایر سازندهای پالئوزوئیک منطقه را نشان می‌دهند. سازند های مزوزوئیک شامل واحد های لاتریتی، بوکسیتی، آهک، دولومیت و... سازند الیکا واحد های لاتریت- بوکسیت، ماسه سنگ، شیل سازند شمشک و سازند دلیجای نیز در برگه وجود دارد. کنگلومرای فجن در شمال غرب برگه، واحد های شیلی و آهکی مزوزوئیک در جنوب غرب و مجموعه افیولیتی در جنوب شرق برگه از سایر برونزد های مهم سطح برگه است. ورقه جاجرم از نظر زمین شناسی اقتصادی و ذخایر معدنی چندان توانمند نیست و تنها ماده معدنی با اهمیت آن بوکسیت موجود در قاعده سازند شمشک است که به منظور استحصال آلومینا بهره برداری می‌شود. مناطقی که در روش‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین به عنوان مناطق ناهنجار معرفی شده اند، تلفیق گردیدند و در نتیجه ۴ منطقه به طور نسبی معرفی شدند که البته این مناطق با توجه به سطح داده های کنونی نمی توانند معرف پتانسیل اقتصادی باشند.

در این پروژه، تعداد ۵۲۰ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای)، ۱۱۵ نمونه کانی سنگین و ۵۱ نمونه مینرالیزه برداشت شده است. آنالیز تمامی نمونه‌های برداشت شده در این پروژه در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

- **اولویت اول:** منطقه جنوب کوه گولو: این محدوده مساحتی حدود ۳۳ کیلومتر مربع را دربردارد که در جنوب برگه واقع شده است. تعداد ۲۴ نمونه ژئوشیمی و ۸ نمونه کانی سنگین در این منطقه برداشت شده است. نمونه‌های ژئوشیمی ناهنجاری‌های عناصر مس، کروم، کبالت و منگنز به صورت تقریباً گسترده در سطح منطقه و ناهنجاری طلا در ۵ نمونه مشاهده شده است. در مرحله کنترل ناهنجاری از ۸ نمونه کانی سنگین برداشت شده در ۵ نمونه کرومیت، ۶ نمونه باریت و ۱ نمونه شلیت مشاهده شده است. واحدهای لیتولوژی منطقه را آندزیت، آندزیت بازالت ائوسن، داسیت و کنگلومرای پلیوسن تشکیل داده است.
- **اولویت دوم:** منطقه جنوب کوه کمریوار و جنوب کوه خامی: این منطقه در شمال و شمال غرب برگه و در مساحت تقریبی آن ۷۵,۵ کیلومتر مربع می‌باشد. تعداد ۹۴ نمونه ژئوشیمی و ۱۳ نمونه کانی سنگین در این منطقه برداشت شده است. لیتولوژی این منطقه را واحدهای کنگلومرا، شیل ماسه سنگی، ژئپس، بوکسیت و رسوبات آلویوم دربرگرفته است. ناهنجاری بوکسیت، سرب، روی، مولیبدن، مس، هماتیت، باریوم و استرانسیوم در مراحل داده پردازی نمونه های ژئوشیمیایی صورت گرفته است. گسترش نسبتاً مناسب ناهنجاری مولیبدن در جنوب کوه کمریوار، بوکسیت در جنوب کوه خامی و هماتیت در جنوب شرق کمریوار مشاهده می‌شود. از ۱۳ نمونه کانی سنگین ۸ نمونه در ردیف نمونه کانی‌های مهم سنگین قرار گرفته اند که شامل مقادیر پیریت

پیریت اکسید، اولیژیست، وولفنیت، میمیت، لیمونیت، گوتیت یافت شد و علاوه بر آن شواهدی از ولفرامیت، شلیت، سلسیت، باریت، پیرومورفیت، سروزیت، مالاکیت، گالن و اسفالریت در سایر نمونه ها مشاهده می شود. در این محدوده آلتراسیون کائولینیتی همراه با هماتیت مشخص شده است. در یال جنوبی کوه خامی احتمال یافتن نهشته هایی از بوکسیت در منطقه دور از انتظار نیست.

- **اولویت سوم:** محور شمال کوه کمر زرد تا جنوب چاه فرش: این منطقه با وسعت تقریبی ۸۵,۵ کیلومتر مربع در حاشیه جنوب شرقی برکه واقع شده است. عمده ناهنجاری های ژئوشیمیایی این منطقه شامل Ni, Cr, Zn, Ba بوده و با برداشت ۹ نمونه کانی سنگین کنترل این ناهنجاری ها صورت گرفته است. واحد های لیتولوژی این مناطق شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، آندزیت، آندزیت بازالت، ژئپس، رسوبات آلوویوم، همچنین واحد های افیولیت ملانژ بوده است. تقریباً در تمامی نمونه های کانی سنگین آثار کرومیت و باریت مشاهده شده است، علاوه بر این کانی ها عمدتاً شواهد مگنتیت، هماتیت (به مقدار کم)، گارنت، زیرکن و آپاتیت نیز مشخص شده است و تنها در یک نمونه شواهدی از پیریت اکسید مشاهده شده است.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور زر کوه اکتشاف

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شیروان در جنوب شرق شهرستان بجنورد در استان خراسان شمالی واقع است که دارای آب و هوای معتدل کوهستانی می‌باشد. گستره ورقه شیروان در تقسیم بندی‌های رایج کشورمان به پهنه‌های ساختاری مختلف در منطقه کپه داغ و بینالود تعلق می‌گیرد به جز بخش کوچکی که در گوشه جنوب شرقی ورقه که در محدوده ایران مرکزی قرار دارد. چینه‌شناسی در منطقه کپه داغ ورقه مورد مطالعه متعلق به زمان‌های کامبرین، ژوراسیک و رسوبات پلیوسن می‌باشد. دوران کامبرین از کهن‌ترین واحدهای سنگی برونزد یافته در ورقه شیروان است که سازند باروت را تشکیل داده و به صورت یک مجموعه تکتونیکی الوان در آمده است. دوران ژوراسیک هم شامل ۱- سازندهای کشف رود که تپه‌های کوتاهی را تشکیل می‌دهد، ۲- سازند چمن بیدکه شامل مارن سبز رنگ، آهک رس‌دار و میان لایه‌های آهکی است، ۳- سازند مزدوران هم که از لایه نازک تا ضخیم آهکی به رنگ‌های خاکستری روشن و سفید و با ستبرای زیاد تشکیل شده است. ۴- سازند شورچه هم شامل مارن سبزرنگ، ماسه‌سنگ قرمز مایل به صورتی و میکروکنگلومرا می‌باشد. ۵- سازند تیرگان از لایه‌های نازک تا ضخیم و به ندرت توده‌ای سنگ آهک خاکستری روشن تشکیل شده است. ۶- سازند سرچشمه از مارن سبز تیره و میان لایه‌هایی از آهک رس‌دار سست تشکیل شده است. ۷- سازند سنگانه که واحدی نرم فرسا با فرسایش مارنی است از شیل و شیل آهکی خاکستری تیره تا سیاه به نسبت یکنواخت پدید آمده است. ۸- سازند آب‌دراز از لایه‌های نازک تا متوسط آهک، آهک مارنی و مارن سفید رنگ تشکیل شده است. ۹- سازند پستلیق هم شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و میان لایه‌های شیلی می‌باشد. ۱۰- سازند خانگیران مجموعه‌ای از مارن سبز، ماسه سنگ نازک تا ضخیم لایه گریوکی و سست به رنگ خاکستری تا سبز و لایه‌های سنگ آهک ماسه‌ای و آهک رس‌دار لیتولوژی این واحد را شامل می‌شوند. رسوبات پلیوسن هم شامل مجموعه مارن ژپس‌دار و کنگلومرا است. از نظر زمین‌شناسی اقتصادی این محدوده توان معدنی قابل ملاحظه‌ای ندارد و تنها می‌توان به وجود مواردی همچون سنگ آهک، مارن، گچ، سنگ ساختمانی و ماسه در منطقه اشاره کرد. در این پروژه تعداد ۷۵۰ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۲۴۰ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. آماده سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه زراژما واقع در رباط کریم تهران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

محدوده امید بخش:

مطالعات انجام شده منجر به شناسایی یک منطقه ناهنجار با وسعت ۴۶ کیلومتر مربع در جنوب شرقی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ گلیان و غرب شهرستان اسفراین شد. از ناهنجاری‌های مهم این محدوده می‌توان به ناهنجاری عناصر Co, V, Bi, Mn, همراه با کانی‌های گالن، سروزیت، اسمیت‌زونیت، مگنتیت و پیریت اشاره کرد. آلتراسیون آرژیلی هم در این محدوده قابل مشاهده است. انجام مطالعات اکتشافی در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ در این محدوده برای طلا و عناصر پاراژنز پیشنهاد می‌شود.

پدیدآورنده: مهندس بهروز برنا

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده‌ی برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاکلی در شمال شرق شهرستان بجنورد در استان خراسان شمالی واقع است. در تابستان هوایی نسبتاً گرم و و در زمستان هوایی بسیار سرد دارد. از نظر زمین‌شناسی در این ناحیه واحدهای سنگی از کرتاسه تا عهد حاضر دیده می‌شوند. واحدهای سنگی شامل سنگ آهک‌های اوولیتی و تخریبی فسیل‌دار و دربردارنده‌ی فسیل‌های اوربیتولین- ضخیم لایه به همراه لایه‌هایی از آهک‌های رسی مارن و شیل آهکی مارن خاکستری، شیل‌های سیاه تا خاکستری تیره رنگی، سیلت و مارن گچ‌دار به همراه میان لایه‌هایی از کنگلومرا به رنگ قرمز است. از نظر زمین‌شناسی اقتصادی یکی زمینه‌های مستعد و مناسب در منطقه جهت سرمایه‌گذاری اقتصادی، احداث کارخانه سیمان است. در چند نقطه هم کانی‌زایی مس به صورت ظهور مالاکیت و پیریت دیده می‌شود که قابل بررسی است. در این پروژه تعداد ۳۴۰ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه‌ای) برداشت شده است. آماده سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه ICP سازمان زمین‌شناسی صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به ارزیابی کلیه داده‌های ژئوشیمی و بازدید صحرایی، می‌توان گفت انجام پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاکلی هیچ محدوده امید بخش و پتانسیل‌دار از لحاظ معدنی را معرفی نمی‌نماید. تنها غنی‌شدگی نسبی تعدادی از عناصر در بخش‌هایی از ورقه وجود دارد. در انتها پیشنهاد می‌شود که با توجه به رخنمون فراوان سنگ آهک در منطقه و همچنین ماسه سنگ‌های موجود در مناطق فوق جهت سنگ‌های نما و همچنین ماسه سنگ جهت پی‌جویی بیشتر قرار بگیرند.

پدیدآورنده: محمد جعفری

محدوده چهارگوش نقشه‌های یکصد هزار زمین شناسی آمند و غزنین در شمال باختری استان خراسان شمالی واقع است. منطقه یاد شده از دید اقلیمی، مرطوب تا نیمه مرطوب است و در تابستان هوایی به نسبت گرم و در زمستان، به ویژه در نقاط مرتفع، دمای هوا بسیار پایین بوده و بزرگترین رودخانه دائمی آن اترک است. گستره نقشه بخشی از پهنه زمین شناختی- ساختمانی کپه داغ به شمار می‌آید. این گستره در جنوب باختر حوضه کپه داغ و با فاصله‌ای اندک، در شمال بلندی‌های البرز جای گرفته است. به منظور طراحی شبکه نمونه برداری رسوب آبراهه ای و کانی سنگین با استفاده از اطلاعات نقشه زمین شناسی و نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰، ۴۷۵ نمونه رسوب و ۲۷ نمونه کانی سنگین طراحی و برداشت گردید. کلیه نمونه های ژئوشیمیایی برداشت شده پس از آماده سازی در اداره کل زمین شناسی مشهد، برای ۳۵ عنصر در آزمایشگاه زراژما مورد آنالیز قرار گرفت. روش اندازه گیری با توجه به حد حساسیت دستگاه ICP-OES و ICP-MS بوده است. لازم به ذکر است Au به روش کوره گرافی (AA-GTA)، Mo و W به روش پلاروگرافی، As، Sb و Bi به روش فلورسانس اتمی (AF) و انجام پذیرفته است. نمونه های کانی سنگین هم توسط شرکت مزبور آماده سازی و مطالعه گردیدند.

پس از دریافت نتایج آنالیز داده ها در قالب فایل اکسلی، پردازش داده ها شامل محاسبه خطای آنالیز با استفاده از داده های تکراری، جایگزینی داده های سنسورد، برآورد مقادیر زمینه و محاسبه غنی شدگی داده ها و پارامترهای آماری داده های خام و غنی شده، آماره چند متغیره نهایتا با نقشه های داده های خام و غنی شده رسم گردید. با توجه به ترسیم نقشه های Symbole Map عناصر مناطقی جهت کنترل ناهنجاری های احتمالی جهت ناهنجاری چکینگ انتخاب گردید و در این مرحله نیز تعداد ۱۹ نمونه از واحد های سنگی که احتمال کانی سازی را می داد برداشت و پس از آماده سازی در آزمایشگاه زراژما مورد آنالیز ۵۴ عنصری قرارگرفت. براساس نتایج گزارش شده غنی شدگی خاصی در نمونه ها مشاهده نگردید. همچنین تعداد ۳ نمونه XRF و یک نمونه هم XRD گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به ارزیابی کلیه داده های ژئوشیمی و بازدید صحرایی، می توان گفت انجام پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ آمند و غزنین محدوده امیدبخش و پتانسیل دار از لحاظ فلزی را معرفی نمی نماید. منطقه می تواند از لحاظ وجود منابع آهک، کلسیت، شیل های منبسط شونده، گلاکونیت و سنگ لاشه و نما مورد بررسی بیشتر قرار گیرد. همچنین با توجه به آنالیز ۳۵ عنصری نمونه های رسوب آبراهه ای، نتایج این داده ها در بحث آمایش سر زمین در بخش های کشاورزی و زیست محیطی قابل استفاده خواهد بود.

۱-۵- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ و تفصیلی

۱-۵-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی منطقه ارغش (جنوب نیشابور) - ۱۳۷۷

پدیدآورنده: سلیمان کوثری

طرح اکتشاف طلا در منطقه ارغش - قلعه جوق بخشی از طرح اکتشاف طلا است که در سه استان خراسان، سمنان و کردستان در سال ۱۳۷۶ به صورت مشترک توسط کشورهای ایران و چین به مرحله اجرا در آمد. محدوده مورد مطالعه به مساحت ۱۵۰ کیلومتر مربع در گوشه شمال غرب برگه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ کدکن و در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب نیشابور در استان خراسان رضوی قرار داد. توپوگرافی منطقه شامل رشته کوههای قزاق در شمال منطقه با حداکثر ارتفاع ۱۶۰۸ متر است. محدوده های دارای کانی سازی که پیش از این در منطقه شناسایی شده اند در مرکز منطقه واقع شده و توپوگرافی آنها به صورت تپه ماهوری است. شبکه آبراهه ها اکثراً طویل بوده و اکثر حوضه های آبگیر پس از پیوستن به یکدیگر به صورت رودخانه از محدوده اکتشافی خارج و به سمت شمال غرب تغییر مسیر می دهند. آب و هوای این منطقه نیمه خشک است و زمستان هایی سرد و خشک و تابستان هایی گرم و طولانی دارد. از نظر سنگ شناسی، بخش اعظم شمال و شمال شرق منطقه را واحدهای آتشفشانی و رسوبی مانند آندزیت پورفیری و پیروکسن آندزیت تشکیل داده اند. واحدهای توفی و آگلومرایی بخش مرکزی و شمال غربی منطقه را پوشانیده اند که توسط واحدهای گرانیتی و گرانودیوریتی پس از آئوسن قطع شده اند. این واحدها عامل کانی سازی مختلف در منطقه هستند. قدیمی ترین واحد سنگی در منطقه نیز آهک نومولیتی پالئوسن است که در جنوب منطقه گسترش دارد. بر طبق مطالعات انجام شده پیشین، در این منطقه چهار زون طلا دار (عمدتاً در منطقه کوه زر که عیار متوسط ۹ گرم در تن است) و یک زون آنتیموان دار در جنوب شرقی ارغش (با عیار متوسط ۱۵ درصد) کشف شده است. علاوه بر این، معادن کائولن در منطقه چشمه زرد وجود دارد که به دلیل کیفیت پایین تعطیل شده اند. در این پروژه اکتشافی، تعداد ۱۱۵۰ نمونه رسوب آبراهه ای و ۲۰۸ نمونه کانی سنگین برداشت و آماده سازی شد که جهت آنالیز به آزمایشگاه شرکت جیانگ چی چین ارسال گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

نتایج مطالعات این پروژه نشان از وجود سه گروه عنصر با همبستگی شدید دارد: گروه اول شامل آرسنک، آنتیموان و جیوه، گروه دوم شامل مس، بیسموت و تنگستن و گروه آخر همبستگی این دو گروه با عنصر طلا است. عناصر آرسنیک و آنتیموان راهنمای خوبی جهت اکتشاف طلا هستند. ناهنجاری شماره دو که در این پروژه معرفی شده است، غنی ترین زون کانی سازی طلا را داره بوده و عیارهای طلا در آن تا ۵/۲۴ گرم بر تن نیز می رسد. علاوه بر این، عیارهای اقتصادی استیبنیت تا ۱۶/۷۶ درصد در این منطقه مشاهده شده است. در مجموع، این منطقه برای عناصر طلا و آنتیموان از توان معدنی بالایی برخوردار است.

پیشنهاد می شود جهت ادامه فعالیتهای اکتشافی در منطقه، اکتشافات ژئوشیمیایی تفصیلی با تراکم ۴۰۰ نمونه در هر کیلومتر مربع اجرا شود. علاوه بر این، نقشه ۱:۵۰۰۰ توپوگرافی و زمین شناسی از زونهای ناهنجار طلا و آنتیموان تهیه شود و تست های فراوری طلا نیز انجام شود.

پدیدآورنده: سلیمان کوثری، فرنوش فرجندی

محدوده مورد اکتشاف با وسعتی بالغ بر ۰,۵ کیلومتر مربع واقع در ۱,۵ کیلومتری شرق دهکده چشمه زرد در استان خراسان رضوی واقع شده است. مهم‌ترین واحد سنگی که ۹۰ درصد محدوده اکتشافی را پوشانیده است واحد گرانیتی است که به زیر گروه‌های گرانیت، گرانودیوریت و دیوریت تقسیم می‌گردد. در این ناحیه رگه‌های سیلیسی هم مشاهده می‌شود. نمونه‌های برداشت شده در این پروژه تعداد ۱۲۰ نمونه برداشت شد که توسط آزمایشگاه ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی کشور مطالعه شدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در سنگ‌های مشابه منطقه اکتشافی عیار عناصر طلا، آرسنیک، آنتیموان، بیسموت و جیوه غنی‌شدگی نشان می‌دهند. همبستگی خوشه‌ای و خطی نشان می‌دهد که طلا فقط با آرسنیک دارای همبستگی مثبت و ضعیف است و با بقیه عناصر یا فاقد همبستگی قوی بوده و با همبستگی منفی است. محاسبات نشان می‌دهند که عناصر طلا و آرسنیک دارای رابطه زایشی مثبت و غنی با یکدیگر هستند و در مرحله دوم آنتیموان و در مرحله سوم و چهارم بیسموت و جیوه شکل گرفته‌اند، لذا بطور کلی غنی‌شدگی احتمالی طلا از نوع هیدروترمال درجه حرارت پائین می‌تواند بوده باشد.

پدیدآورنده: سلیمان کوثری، فرنوش فرجندی

محدوده مورد اکتشاف با وسعتی بالغ بر ۰,۵ کیلومتر مربع واقع در ۱,۵ کیلومتری شرق دهکده چشمه زرد در استان خراسان رضوی واقع شده است. مهم‌ترین واحد سنگی که ۹۰ درصد محدوده اکتشافی را پوشانیده است واحد گرانیتی است که به زیر گروه‌های گرانیت، گرانودیوریت و دیوریت تقسیم می‌گردد. در این ناحیه رگه‌های سیلیسی هم مشاهده می‌شود. نمونه‌های برداشت شده در این پروژه به تعداد ۱۲۰ عدد به بخش نمونه‌کوبی سازمان زمین‌شناسی کشور انتقال یافتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در سنگ‌های مشابه منطقه اکتشافی عیار عناصر طلا، آرسنیک، آنتیموان، بیسموت و جیوه غنی‌شدگی نشان می‌دهند. همبستگی خوشه‌ای و خطی نشان می‌دهد که طلا فقط با آرسنیک دارای همبستگی مثبت و ضعیف است و با بقیه عناصر یا فاقد همبستگی قوی بوده و با همبستگی منفی است. محاسبات نشان می‌دهند که عناصر طلا و آرسنیک دارای رابطه زایشی مثبت و غنی با یکدیگر هستند و در مرحله دوم آنتیموان و در مرحله سوم و چهارم بیسموت و جیوه شکل گرفته‌اند، لذا بطور کلی غنی‌شدگی احتمالی طلا از نوع هیدروترمال درجه حرارت پائین می‌تواند بوده باشد.

پدیدآورنده: حسن عزمی

منطقه مورد مطالعه بخشی از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین‌شناسی فیض آباد و برگه ۱:۲۵,۰۰۰ توپوگرافی علی آباد می‌باشد و مساحت مطالعاتی در این فاز حدود ۴۰ کیلومتر مربع می‌باشد. منطقه مطالعاتی در رسوباتی قرار دارد که شامل محیط مخروط افکنه‌ای و محیط رودخانه‌ای می‌باشد. از نظر اقتصادی شناسایی رسوبات مخروط افکنه‌ای از اهمیت خاصی برخوردار است. در این محدوده مجموعه سنگ‌های ماگمایی ترشیری بعلاوه مجموعه سنگ‌های افیولیتی نشان دهنده یک کمان ماگمایی است. این زون از لحاظ کانی‌سازی طلا دارای اهمیت زیادی است. واحدهای سنگی منطقه شامل پیروکسن آندزیت، بازالت، سنگ‌های آذرآواری لاهار، ماسه‌سنگ، کنگلومرا به رنگ قرمز، توف با ترکیب تراکیتی و آگلومرا، کوارتز لاتیت، آهک دولومیتی چرت‌دار، گرانودیوریت و آبرفت‌های عهد حاضر می‌باشد.

طراحی شبکه نمونه‌برداری بر روی منطقه‌ای به وسعت ۴۰ کیلومتر مربع در این منطقه صورت گرفت و عملیات نمونه‌برداری با حفر سیستماتیک ۴۷۶ چاهک‌های اکتشافی و به روش شیاری انجام شد. نمونه‌ها پس از شستشو و آماده‌سازی در آزمایشگاه طرح اکتشاف سراسری مطالعه شد. حدود ۴ تن نمونه جهت مطالعه نیمه صنعتی نیز برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در این پروژه بیش از ۷۰ درصد از نمونه‌ها حاوی ذرات طلای آزاد از یک تا ۱۲۱ ذره بوده است. پس از محاسبات عیار طلا محاسبه گردیده که برای ذخایر پلاسری عیار بسیار خوبی است. اندازه و تعداد ذرات طلا نسبت به عمق، تغییرات تصادفی نشان می‌دهند که حفاری تا اعماق بیشتر نیاز می‌باشد. لازم به ذکر است که ضخامت آبرفت در این منطقه از چند متر تا چند صد متر متغیر است که به سمت جنوب محدوده مطالعاتی ضخامت افزایش یافته است. رسوباتی که از لحاظ دانه‌بندی ناهمگن هستند بهترین نوع رسوبات از نظر مقدار طلا می‌باشند بنابراین در مطالعات بعدی می‌توان از محل‌های انتخابی که رسوبات ناهمگن هستند، نمونه‌برداری کرد. در آخر با توجه به نتایج نمونه‌ها و پردازش‌های انجام گرفته منطقه زرمهر - خوش دره می‌تواند به عنوان یک منطقه پلاسری مناسب مورد اکتشافات دقیق‌تر قرار گیرد. لازم به ذکر است که مساحت ۱۰ کیلومتر مربع جهت اکتشاف دقیق‌تر انتخاب شده است. در این محدوده پیشنهاد می‌شود که چاهک‌هایی با عمق‌های بیشتر و فواصل کمتر طراحی شود و نمونه‌هایی جهت مطالعات کانی سنگین، تجزیه شیمیایی و مطالعات فرآوری برداشت گردد.

پدیدآورنده: حسن عزمی

کانسار شوراب در جنوب استان خراسان رضوی، ۷۷ کیلومتری جنوب غربی شهرستان فردوس و حدود ۴۰ کیلومتری جنوب غربی روستای بغداده از توابع سرایان واقع می شود. کانسار آنتیموان شوراب در سال ۱۳۲۰ به همراه کانسار سرب و روی گله چاه (واقع در ۷ کیلومتری شرق این کانسار) توسط شخصی بنام مهندس محمدی مورد بهره برداری قرار گرفته است که آثار این بهره برداری به صورت چندین تونل، ترانشه و چاههای استخراجی در سطح مشهود است. در حال حاضر نیز بقایای تاسیسات و بناهای معدنی صورت متروکه در این مناطق دیده می شود. بهره برداری از این معادن تا سال ۱۳۴۷ ادامه داشته است. از نظر زمین شناسی، منطقه مورد نظر بطور عمده متشکل از یک توده ساب ولکانیکی داسیتی و سنگهای رسوبی در برگیرنده آن (سازند شمشک) و برونزدهای پراکنده ای از سنگهای ولکانیکی پالئوسن- پالئوسن؟ (پالئوژن) از جنس آندزیت- تراکی آندزیت و بازالت می باشد. برونزد سطحی توده ساب ولکانیکی دو منطقه حدود 30 km² می باشد. نمونه برداری در این منطقه در دو مرحله انجام گرفته است، در مرحله اول پس از آماده سازی نمونه ها آنالیز عنصر طلا در آزمایشگاه طرح اکتشافات سراسری و آنالیز سایر عناصر در شرکت کان پژوه برای ۵۰ عنصر انجام گرفته است. در این مرحله ۵۸۵ نمونه شامل ۳۹۰ نمونه سنگ، ۱۲۲ نمونه خاک و ۷۳ نمونه مینرالیزه برداشت گردیده است که پس از پردازش های اولیه و رسم نقشه های مربوط مناطق ناهنجار مشخص گردید. در مرحله دوم از مناطق ناهنجار مرحله اول ۹۶ نمونه مینرالیزه برداشت گردید و برای ۱۰ عنصر آنالیز شده است. تعداد ۱۷ نمونه تکراری نیز انتخاب گردید که با توجه به آزمون T نتایج تکرارها مورد قبول می باشد. نمونه های این مرحله در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین آنالیز شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

کانی سازی در منطقه شوراب بصورت رگه های نقره، سرب، روی، طلا، آرسنیک و منگنز (تارگت های ۱ و ۲ و ۳ و ۴) و بصورت رگه های نقره، سرب، روی، طلا (تارگت ۸) در منطقه گله چاهمی باشد. تیپ کانی سازی رگه ای اپی ترمال کم سولفید است.

با توجه به تیپ کانی سازی، تهیه نقشه زمین شناسی- معدنی ۱:۱۰۰ در تارگت های معرفی شده با مشخصات کامل رگه ها، حفاری، ارزیابی ذخیره و بررسی فنی، اقتصادی پیشنهاد می شود.

پدیدآورنده: محمد صفری - محمد جعفری

منطقه مورد مطالعه در ۱۸ کیلومتری شمال شرق شهرستان کاشمر در استان خراسان رضوی واقع شده است. مطالعات اکتشافی پیشنهادی در این پروژه، حاصل از اکتشافات ژئوشیمی انجام شده توسط جیانگ سی چین در سال ۱۳۷۲ است که در آن محدوده امیدبخش تنورچه - قوچ پلنگ بر مبنای سه ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا معرفی گردید.

این منطقه از نظر آب‌وهوایی جزو مناطق خشک و نیمه خشک است و از نظر تکتونیکی در کمان ماگمایی حاشیه خرد قاره ایران مرکزی و در زون ماگمایی تربت حیدریه - کاشمر - بردسکن قرار گرفته است. از دیدگاه سنگ‌شناسی، این منطقه از دو سکانس آتشفشانی (آندزیت، تراکی آندزیت و آگلومرا) و ولکانوسدیمتری (توفهای اسیدی، ایگنیمیت و برش آتشفشانی) تشکیل شده است. علاوه بر این، واحدهای نفوذی مانند گرانیت و گرانودیوریت نیز در این منطقه حضور دارند.

مطالعات انجام شده در این پروژه شامل پی‌جویی جهت تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی و نمونه‌برداری (۶۰ نمونه ژئوشیمی، ۱۸ نمونه کانی سنگین، ۷۸ نمونه پتروگرافی، ۶ نمونه XRD، ۴۹ نمونه مینرالیزه) می‌باشد. نمونه‌های مینرالیزه و ژئوشیمی آبراهه‌ای پس از آماده‌سازی به ترتیب به معاونت امور آزمایشگاه‌ها و آزمایشگاه طرح سراسری ارسال شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

نتیجه بررسی‌های اکتشافی صورت گرفته در این پروژه نشان‌دهنده این است که نمونه‌های برداشت شده از زون دگرسانی مرتبط با دایکهای گرانودیوریتی نسبت به نقره، روی، سرب، مس و باریم و نمونه‌های مرتبط با دگرسانی منطقه چشمه اوسرد (سرفوقو) نسبت به طلا، مس و باریم و نمونه‌های مربوط به دگرسانی منطقه خرمنگاه از نظر مقدار استرانسیم و فسفر غنی‌شدگی دارند. نمونه‌های زون گرایزن یا رگه‌های سیلیس - تورمالین از نظر مقدار باریم، بور، فسفر، طلا، مس و تا حدودی تنگستن، نمونه‌های اندیس یا معدن مس قدیمی کلاته آبگرم از نظر باریم، مس و منگنز، و نمونه‌های منطقه تنگل راست تا قلعه سنجد از نظر مقادیر باریم و بور غنی‌شدگی دارند. از طرفی، در نمونه‌های کانی سنگین منطقه تنگل راست نیز ذرات طلا مشاهده شد که وجود ناهنجاریهای طلا در رسوبات آبراهه‌ای این منطقه را تایید می‌کند.

ناهنجاریهای حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ بر گره فیض‌آباد همپوشانی کاملی داشته و از جهت مرکز ناهنجاری اصلی در محدوده ثبتي بخش قرار گرفته است. لذا، ادامه عملیات اکتشافی باید با تامل فراوان صورت گیرد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

گزارش حاضر نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی در محدوده سارقنچ ۵ در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ در استان خراسان جنوبی واقع است. با تکیه بر آنالیز شیمیایی نمونه‌های رسوبات رودخانه‌ای و کانی سنگین در گستره‌ای به وسعت تقریبی ۲۴ کیلومتر مربع صورت پذیرفته است. منطقه دارای آب و هوایی نیمه و خشک و خشک دارد. بارش سالیانه پایین می‌باشد. به لحاظ زمین‌شناسی شامل واحدهای سنگی کنگلومرا، توف، ایگنمبریت، سنگ‌های آتش‌فشانی بازیک، گدازه‌های بازالت آلکالن و همچنین نهشته‌های کواترنری می‌باشد. مهم‌ترین آثار معدنی این منطقه کانی‌زایی سرب- آنتیموان چاه نقره بوده که این کانی‌زایی دارای تیپ رگه‌ای می‌باشد. ترکیب سنگ‌شناختی آن داسیت بوده که بوسیله توف سبز ائوسن میانی در برگرفته شده است.

در این پروژه تعداد ۱۲۶ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۲۶ نمونه کانی سنگین از مناطق دارای کانی‌سازی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی در آزمایشگاه کان پژوه و نمونه‌های کانی سنگین در آزمایشگاه شرکت کان ایران صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

نکته بسیار مهم که بایستی در اکتشاف این محدوده در نظر گرفته شود رقیق‌شدگی عیار عناصر با توجه به آلودگی نمونه‌ها به رسوبات بادی می‌باشد. در نهایت از ۱۲ محدوده امید بخش در این منطقه تعداد ۴ محدوده به عنوان محدوده هدف در نظر گرفته شده است که در کل این ۴ محدوده با مساحت ۵ کیلومتر مربع جهت انجام مراحل بعدی اکتشاف پیشنهاد می‌گردد.

محدوده شماره ۱: در بخش مرکزی منطقه و در فاصله ۴ کیلومتری از معدن چاه نقره واقع گردیده است و رگه‌های سیلیسی کوچکی در سرشاخه‌های این حوضه رخنمون دارند که امتداد آنها کاملاً هم امتداد با رگه کانسار معدن چاه نقره می‌باشد. مقدار آرسنیک و سرب در این رگه‌ها بالا بوده و در کانی سنگین گرفته شده از این حوضه نقره نیز مشاهده شده است.

محدوده شماره ۲: با مساحت تقریبی ۰,۳ کیلومتر مربع در بخش مرکزی منطقه واقع گردیده و در فاصله ۲ کیلومتری معدن چاه نقره قرار دارد. هیچ‌گونه اثری از رخنمون سنگی در این حوضه مشاهده نمی‌گردد. تنها یک نمونه کانی سنگین از این نمونه برداشت شده است که حاوی کانی میمیتیت می‌باشد.

محدوده شماره ۳: این محدوده با مساحت تقریبی ۰,۴ کیلومتر مربع در جنوب منطقه و سرشاخه‌های آن یک کیلومتر از معدن چاه نقره فاصله دارند. عامل اصلی کانی‌سازی در این حوضه رگه‌ای سیلیسی می‌باشد. حضور کانی‌های سینابر، پیرومورفیت و وانادینیت نیز نشان از حضور این نوع کانی‌سازی در منطقه را می‌دهد.

محدوده شماره ۴: در بخش‌های مرکزی واقع شده و دارای مساحت تقریبی ۰,۵ کیلومتر مربع می‌باشد در این محدوده معدن سرب و آنتیموان چاه نقره واقع گردیده است. با توجه به عناصر فلزی و نمونه‌های مینرالیزه رگه‌های سیلیسی حاوی کانی‌سازی عناصر سرب، روی، آنتیموان، نقره و.. می‌باشد. در آخر پیشنهاد می‌گردد گسل‌ها و شکستگی‌های واقع در این منطقه بایستی با دقت بیشتری در فاز بعدی اکتشاف مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

پدیدآورنده: شرکت کان آذین

محدوده ۱:۲۵۰۰۰ فردوس ناحیه‌ای است در استان خراسان جنوبی که در شرق ایران قرار گرفته است. این منطقه بخشی از ارتفاعات رشته کوه‌های ایران مرکزی در شمال شرق شهرستان فردوس و در فاصله ۲۷ کیلومتری این شهرستان قرار دارد. از نظر توپوگرافی، منطقه یادشده بسیار خشن بوده که دسترسی به آن را دشوار نموده است. از نظر آب و هوایی منطقه نیمه خشک می‌باشد. از لحاظ زمین‌شناسی نیز، این محدوده عمدتاً از رسوبات دگرگون شده ژوراسیک تشکیل شده است که تحت نفوذ توده‌ای گرانیته-گرانودیوریتی به سن ائوسن-الیگوسن قرار گرفته است. در مورد جنبه‌های اقتصادی در واحدهای موجود در منطقه هنوز شاهدی دال بر کانی سازی فلزی بدست نیامده است و تنها فعالیت معدنی نیمه فعال در منطقه مربوط به استخراج گرانیته-میکروگرانیته به عنوان سنگ‌های ساختمانی در بخش غربی می‌باشد.

در فاز اول این پروژه تعداد ۳۴۸ نمونه ژئوشیمی و ۶۹ نمونه کانی سنگین و در مرحله کنترل ناهنجاری تعداد ۴۳ نمونه مینرالیزه، ۲۹ نمونه کانی سنگین، ۶ نمونه XRD، ۶ نمونه پتروگرافی و ۷ نمونه مینرالوگرافی برداشت شده است. نمونه‌ها پس از آماده‌سازی جهت آنالیز به آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی کشور ارسال شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به نتایج بدست آمده در این پروژه می‌توان بیان نمود که لیتولوژی و ساختارهای موجود در این برگه به دو بخش تقسیم می‌شود. بخش اول در شمال غرب منطقه که در ارتباط با توده نفوذی اسیدی آلتزه شده است و فاقد کانی‌سازی می‌باشد. رگچه‌های سیلیسی - کربناته همراه با اکسید آهن موجود در این زون نیز دارای ضخامت یا عیار قابل توجهی نیستند. بخش دوم منطقه لیتولوژی اصلی شامل ماسه‌سنگ و شیل است که در طی فرایندهای دگرگونی اسلیتی شده‌اند. سیلیس‌های موجود در ماسه‌سنگها فاقد کانی‌سازی بوده ولی فرایندهای لیمنیت - هماتیت‌زایی موجود در این واحدها دارای کانی‌سازی سرب و روی است که البته از گسترش چندانی برخوردار نمی‌باشند.

در مجموع، پتانسیل معدنی برگه ۱:۲۵۰۰۰ فردوس ۱ بسیار ضعیف بوده و نمی‌توان ناهنجاری مهمی در آن مشخص نمود. بنابراین، ادامه فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده توصیه نمی‌شود.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور جبال کاوش

گزارش حاضر نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی در گستره‌ای به وسعت حدود ۷۴ کیلومتر مربع می‌باشد که در شمال شهر فریمان و جنوب شهرستان مشهد در استان خراسان رضوی واقع شده است. بخش اعظم رخنمون سنگی محدوده اکتشافی فریمان ۲ واقع در شمال و شمال خاور ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ فریمان واحدهای گرانیته به سن کرتاسه و واحدهای دگرگونه پالئوزوئیک شامل شیست‌های فیلیتی و اسلیت‌های دونین و سنگ‌های اولترابازیک، آهک‌های لایه بندی‌دار و دایک‌های اولترابازیک پرمین تشکیل داده‌اند. آهک موجود در توده‌ها نیز دارای ارزش اقتصادی بوده و در برخی مناطق برداشت می‌شود. تراورتن، کوارتزیت و ژئیس نیز از موارد دیگر قابل برداشت از واحدهای سنگی موجود در منطقه است. مجموعه آمیزه افیولیتی موجود نیز دارای اندیس‌های معدنی کرومیت، سیلویت، تالک و منیزیت می‌باشد که به خصوص آثار معدن‌کاری کرومیت در برخی نواحی آن مشاهده می‌شود. رخنمونهای آندالوزیت شیست در جنوب شرق منطقه نیز می‌توانند دارای ارزش اقتصادی باشند.

در مرحله مقدماتی این پروژه تعداد ۳۶۸ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای) و ۹۶ نمونه کانی سنگین طراحی و برداشت شد. در مرحله کنترل صحرایی ناهنجاری‌ها نیز، از مناطق دارای کانی‌سازی ۲۱ نمونه مینرالیزه، ۶ نمونه کانی سنگین، ۵ نمونه جهت مطالعه مینرالوگرافی و ۵ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه شرکت زراژما صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

جمع‌بندی و تلفیق تمامی نتایج بدست آمده حاصل از مطالعات آزمایشگاهی، پردازش‌های آماری و توصیفی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین و بازدید صحرایی از مناطق امید بخش مقدماتی منجر به معرفی دو محدوده امید بخش با مجموع وسعت حدوداً ۵/۵ کیلومتر مربع واقع در شمال خاور روستای حسین آباد شده است. بالاترین مقادیر تنگستن در نمونه‌های آبراهه‌ای نسبت به کل محدوده مورد مطالعه، در نمونه‌های ژئوشیمیایی این مناطق مشاهده شده است. همچنین در نتایج مطالعات کانی سنگین بالاترین مقادیر اندازه‌گیری شده کانی تنگستن (شلیت) که تمامی آنها در این محدوده معرفی شده واقع گردیده است. در بررسی‌های صحرایی مرحله کنترل ناهنجاری‌ها، حضور رگه‌های فراوان سیلیسی در کل محدوده امید بخش شاخص است. تنها یک نمونه از رگه‌های سیلیسی تورمالین‌دار برداشت شده است که عیار تنگستن در آن ۱۱۰۹ گرم در تن می‌باشند.

پیشنهاد می‌شود مطالعات تفصیلی‌تر با تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰، برداشت نمونه‌برداری لیتوژئوشیمیایی و حفر ترانشه و نمونه‌برداری از آن در منطقه پیشنهاد شده انجام شود.

پدیدآورنده (مجری): شرکت مهندسين مشاور زر زمين تابان

منطقه شارقنچ با مساحت ۳۸ كيلومتر مربع در شمال غرب خور و در غرب شمال غرب بيرجند در استان خراسان جنوبی قرار دارد. اکتشافات ژئوشیمیایی در منطقه با طراحی محل نمونه ها و عملیات برداشت ۱۷۷ نمونه ژئوشیمی و ۳۵ نمونه کانی سنگین آغاز گردید. نمونه های ژئوشیمی جهت آنالیز طلا و ۵۲ عنصر دیگر به استرالیا ارسال شدند. جهت بررسی دقت آنالیز، تعداد ۳۰ نمونه تکراری انتخاب شد که پس از تجزیه و تحلیل نتایج مشخص گردید که در مجموع خطای آنالیز نمونه های تکراری مورد قبول است.

دستاوردها و پیشنهادها:

پس از جمع آوری نتایج، سه منطقه نسبتاً امیدبخش ژئوشیمیایی معرفی شده است که به ترتیب در جنوب غرب، مرکز- جنوب و شرق جنوب شرق قرار دارند. در فاز کنترل ناهنجاریها تعداد ۱۴ نمونه کانی سنگین، ۱۹ نمونه سنگی (مینرالیزه احتمالی) و یک نمونه پتروگرافی-مینرالوگرافی برداشت گردید. در نمونه های کانی سنگین علاوه بر باریت، سینابر و اروپیمنت نیز یافت گردید. در برخی از نمونه های مینرالیزه، عیارهای نسبتاً قابل توجهی از عناصر کانساری مانند مس و مولیبدن (به ترتیب ۰/۸ درصد و ۲۲ پی پی ام) ثبت گردید. علاوه بر این شواهد ضعیفی از نقره و منگنز نیز در برخی از نمونه های ثبت شده است. در نهایت مناطقی جهت تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ معرفی گردید که یکی از اولین نیازهای اکتشافی می باشد. این منطقه با توجه به حداقل مساحت برای نقشه ای در این مقیاس معرفی شده و در اصل منطقه نسبتاً امیدبخش سطح کمتری را در بر دارد که بیشتر مناسب نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ است.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور کاوشگران

منطقه انتخاب شده جهت مطالعات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ با مساحتی حدود ۸۵.۳۲ کیلومتر مربع در فاصله ۹ کیلومتری شمال غرب شهرستان چهار فرسخ و در فاصله ۴ کیلومتری شرق شهرستان بیچند در استان خراسان جنوبی واقع شده است. منطقه دارای آب و هوایی نیمه بیابانی بوده و تغییرات دمایی روزانه و سالانه در آن بسیار زیاد است. از نظر زمین شناسی واحدهای سنگی مشاهده شده در محدوده مورد نظر با توجه به نقشه زمین شناسی منطقه به ترتیب سنی از قدیم به جدید شامل کوارتز، گرانیت، گرانودیوریت، پگماتیت، آندالوزیت شلیست، شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا همراه با رگه های کوارتز، اسلیت خاکستری روشن تا میکاشیست همراه با پیریت، مارل گیتی، پادگانه های گراولی و تراس های قدیمی و آبرفت های کواترنری می باشد.

در این پروژه تعداد ۱۶۸ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۶۳ نمونه کانی سنگین (۳۸ نمونه در فاز اول و ۲۵ نمونه در فاز ناهنجاری چکینگ) و ۵۳ نمونه مینرالیزه از مناطق دارای کانی سازی برداشت شده است. آماده سازی و آنالیز تمامی نمونه ها در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به نمونه های برداشتی می توان زون های دارای پتانسیل احتمالی را به دو صورت معرفی نمود. این زون ها با ۲ محدوده به وسعت ۰,۰۹ کیلومتر مربع در مرکز محدوده و دیگری با وسعت ۰,۹۷ کیلومتر مربع در شمال غرب محدوده مورد مطالعه قرار گرفته است که به ترتیب برای مس - طلا و طلا حائز اهمیت هستند و به عنوان محدوده های اصلی و امید بخش معرفی می شوند. با توجه به عدم وجود شرایط قطعی از کانه سازی ارزشمند در این محدوده تا حدی ادامه اکتشاف را مورد تردید قرار می دهد. با این حال ناهنجاری عنصر ارزشمندی همچون طلا را نمی توان به سادگی و بی اعتنائی رها نمود. جهت ادامه فعالیتهای اکتشافی در منطقه پیشنهاد می شود:

- تمام نوار شمال غربی - جنوب شرقی منطقه مورد پی جویی چکشی قرار گیرند.
- از قسمتهای دارای کانی سازی، نمونه لیتوژئوشیمیایی برداشت شود و نوع سنگ میزبان و آلتراسیون همراه آن تعیین شود.
- روندهای کانی سازیهای موجود در منطقه برداشت و مشخص شوند.
- با حفر ترانشه بر روی نقاط مستعد، وضعیت دقیقی از کانی سازی و استعداد معدنی منطقه تعیین شود.

پدیدآورنده: شرکت صنعتی معدنی آراگون

محدوده مورد بررسی به وسعت تقریبی ۳۸ کیلومتر مربع در شمال شرق روستای چهار فرسخ قرار دارد. محدوده برگه چهار فرسخ در محل اتصال کمربند فیلیش شرق ایران و بلوک لوت قرار گرفته است این محل اتصال، منطقه باریکی از خرد شدگی، گسل خوردگی، راندگی و دگرگونی شدید است. در این محدوده تنها ۲ واحد سنگی رخنمون دارند: ۱- این واحد شامل شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا با رگه‌های سیلیس می‌باشد که در غرب محدوده و بخش اعظم منطقه را شامل می‌شود. ۲- این واحد شامل اسلیت به رنگ خاکستری و میکاشیست با پیریت می‌باشد که در شرق محدوده رخنمون دارد. در این پروژه تعداد ۱۹۲ نمونه ژئوشیمیایی، ۴۶ نمونه کانی سنگین برداشت شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نتیجه مطالعات انجام شده در این پروژه، هیچ محدوده امید بخش و پتانسیل‌داری از لحاظ معدنی تعیین نشد.

پدیدآورنده: محسن نجاران

پروژه‌ی حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی به وسعت ۹۰ کیلومتر مربع در قسمتی از برگه ۱:۵۰,۰۰۰ بزغان در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیشابور بوده و مهم‌ترین روستای واقع در آن خانلق نام دارد. میزان بارندگی سالانه بیشتر مربوط به زمستان و بهار است. محدوده‌ی مورد مطالعه از واحدهای سنگی مربوط به مزوزوئیک که شامل مارن‌های خاکستری رنگ، آهک‌های نفوذی و آهک‌های توده‌ای تا ضخیم و واحدهای سنگی مربوط به سنوزوئیک که شامل کوارتز آرنایت گاوکونیت‌دار، کنگلومرای ریزدانه و سنگ آهک نازک لایه، گدازه‌های آندزیتی، تراکی آندزیت، بازالت، توف، آگلومرا، شیل، دولومیت سفید یا زرد رنگ، سیلت قرمز رنگ، گرانیت، سیلت سنگ و رسوبات تراورتن می‌باشد. در محدوده‌ی مورد بررسی از نظر زمین شناسی اقتصادی بررسی کانی سازی مس و آهن بر روی برخی از کانسار های تبخیری مانند نمک و گچ مشاهده می‌شوند.

در این پروژه تعداد ۳۲۴ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۳۱ نمونه کانی سنگین و ۲۷ نمونه لیتوژئوشیمیایی از مناطق دارای کانی سازی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه مجتمع پژوهش‌های کاربردی کرج وابسته به سازمان زمین‌شناسی کشور صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

به صراحت می‌توان گفت نتیجه کار اکتشافی منجر به پیشنهاد یک محدوده امید بخش مس شد که انتظار می‌رود با ادامه عملیات اکتشافی تبدیل به یک کانسار اقتصادی شود. پیشنهاد می‌شود در این منطقه، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰,۰۰۰ تهیه شده و عملیات حفاری انجام شود.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور زمین کاو گستر

گزارش حاضر نتیجه مطالعات ژئوشیمیایی در محدوده فریمان ۱ در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ است که با تکیه بر آنالیز شیمیایی نمونه‌های رسوبات رودخانه ای و کانی سنگین به وسعت تقریبی ۲۵ کیلومتر مربع در استان خراسان رضوی صورت پذیرفته است. آب و هوای محدوده بیابانی و خشک است. قدیمی‌ترین سنگ‌های شناخته شده در منطقه مورد مطالعه سنگ‌های دگرگون شده متعلق به پرکامبرین رخمون دارند که شامل رخساره‌های میکا شیست، گنایس به رنگ روشن، کمپلکس سبک که یک کمپلکس رسوبی - آتشفشانی شامل کلسیت شیست، آندالوزیت شیست، سنگ‌های کربناتی با تبلور مجدد لاوهای اسیدی و قلیایی دگرگون شده، متا گابرو، گرانیتوئید، کنگلومرا، پریدوتیت، دونیت، هارزبورژیت، آهک گلوبوتر و کانال‌دار، رادیولیت، سنگ‌های بازالتی و آندزیت بازالتی می‌باشد. با توجه به اینکه محدوده اکتشافی در چهارچوب اکتشافات ناحیه‌ای ژئوشیمیایی به عنوان منطقه پتانسیل‌دار با اولویت اول مس و اولویت‌های بعدی طلا، روی، کروم، کبالت و نیکل معرفی شده اند، مهمترین اهداف اجرای پروژه اکتشاف نیمه تفصیلی فعلی، کشف مناطق و نقاط پتانسیل‌دار این عناصر است.

در این پروژه تعداد ۱۴۲ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۲۵ نمونه کانی سنگین از مناطق دارای کانی‌سازی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه شرکت زراژما صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به اینکه محدوده مورد مطالعه در سری افیولیتی فریمان واقع شده است یک از محدوده‌های بسیار مهم جهت اکتشافات سیستماتیک است. در آخر محدوده‌ای با وسعت ۳/۵ کیلومتر مربع به عنوان محدوده نهایی ارائه می‌گردد. می‌توان دو عامل کانی‌سازی مهم در این محدوده معرفی نمود:

کانی‌سازی مس از نوع ماسیو سولفاید، تیپ قبرسی که با انطباق کامل ناهنجاری مس، روی و طلا در مرکز و آهن و منگنز در حاشیه با سولفید زائی در این مناطق قابل مشاهده است و نیاز به ادامه کار در مراحل بعدی اکتشاف دارد. واحدهای بازیک و اولترابازیک واقع در سری افیولیتی محدوده که می‌تواند عامل کانی‌سازی کرومیت باشد.

جهت ادامه اکتشاف در محدوده فریمان ۱ اکتشافات لیتوژئوشیمیایی در محدوده اکتشافی با توجه ویژه بر واحدهای میزبان مس، روی و طلا پیشنهاد می‌گردد.

پدیدآورنده: نجات غلامی

محدوده‌ی مورد مطالعه فردوس ۱ با وسعت حدود ۵۰ کیلومتر مربع در شمال شهر فردوس که بیشتر آن در برگه‌ی ۱:۵۰,۰۰۰ جزیین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ فردوس و حدود یک سوم آن در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ طاهر آباد در غرب ورقه فردوس واقع در استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. به طور کلی از نظر زمین‌شناسی بخش اعظم منطقه از آندزیت، ریولیت، داسیت و توف سبز تشکیل شده است که در بخش‌های غربی محدوده به همراه آنها توده‌های گرانیتوئیدی و گرانودیوریتی ائوسن- الیگوسن وجود دارد و همچنین نهشته‌های آهکی کرتاسه در جنوب غربی محدوده رخنمون دارند. از نظر زمین-شناسی اقتصادی این منطقه هر دو پتانسیل ذخایر فلزی و غیر فلزی را دارد که از کانسارهای فلزی می‌توان به کانی‌سازی مس، سرب و روی اشاره کرد و وجود کانسار مس پورفیری را نمی‌توان نادیده گرفت.

در این پروژه تعداد ۲۳۶ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۵۰ نمونه کانی سنگین از مناطق دارای کانی‌سازی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به بررسی و ارزیابی مناطق ناهنجار محدوده‌ای با وسعت حدود ۱ کیلومتر مربع در جنوب غرب منطقه واقع شده است که مستعد کانی‌سازی می‌باشد. در کنتاکت توده‌های آهکی و آتشفشانی کانی‌سازی پلی متال سرب، روی و مس به صورت رگه‌ای وجود دارد و در بعضی از نمونه‌های مینرالیزه آنالیز شده عیار عنصر طلا نیز قابل توجه می‌باشد و گسترش کانی‌سازی رگه‌ای در این محدوده نیازمند اکتشافات تفصیلی سیستماتیک می‌باشد.

۱-۵-۱۶- معرفی مناطق امیدبخش کانه‌زایی در محدوده برگه ۱:۲۵,۰۰۰ ملک آباد به روش اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین - ۱۳۹۴

پدیدآورنده: حسن سبحانی - عبدالسمیع سعیدی

محدوده‌ی مورد مطالعه با نام ملک آباد با مساحتی بالغ بر ۴۲ کیلومتر مربع واقع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تربت حیدریه جهت انجام اکتشاف ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ در استان خراسان رضوی واقع شده است. این پروژه در پی قرارداد فیما بین سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) در دستور کار قرار گرفت. منطقه مورد مطالعه از نظر آب و هوایی تقریباً سرد تا معتدل است. از نظر زمین‌شناسی منطقه مورد بررسی سنگ آذرین نفوذی از گونه گرانودیوریت-گرانیت (بعد از ژوراسیک میانی) و سنگ‌های نیمه آتش‌فشانی از نوع ریولیت، آندزیت، تراکیت و داسیت (بعد از ائوسن) بروزند دارد. در بازدید صحرایی شواهد کانی‌سازی مس به صورت ملاکیت، کالکوپیریت، بورنیت و آزوریت در واحدهای نفوذی به صورت انتشاری و رگچه‌ای به چشم می‌خورد. علاوه بر کانی‌سازی مس، شواهدی از حضور رگه _ رگچه‌های سیلیسی کانه‌دار با کانه‌زایی از نوع پیریت نیز در مجاورت گسل‌های اصلی و در واحدهای سنگی مختلف گزارش شده است.

در این پروژه در مجموع تعداد ۱۱۵ نمونه ژئوشیمیایی (رسوب آبراهه ای)، ۱۴ نمونه کانی سنگین، ۲۰ نمونه مینرالیزه، ۱۰ نمونه صیقلی و ۸ نمونه پتروگرافی برداشت شده است. آماده‌سازی و آنالیز تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی سازمان زمین‌شناسی صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

شرح مناطق به ترتیب اولویت:

- در شمال شرق محدوده واقع بوده و مساحت حدود ۰,۳ کیلومتر مربع دارد و نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده حاوی عناصر طلا، مس، عناصر نادر خاکی، سرب و روی به ثبت رسیده است.
- در شرق محدوده واقع بوده و مساحت حدود ۴,۴ کیلومتر مربع دارد. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده حاوی عناصر طلا، مس، مولیبدن، باریوم و سرب می‌باشد. این محدوده از اهمیت بالایی به منظور استمرار مطالعات برخوردار است.
- در مرکز محدوده و شمال محدوده امید بخش شماره دو واقع بوده و مساحتی بالغ بر ۱,۶ کیلومتر مربع دارد. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده حاوی عناصر مس و مولیبدن می‌باشد.
- در شمال محدوده واقع بوده و مساحت حدود ۵,۶ کیلومتر مربع دارد و نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده حاوی عناصر طلا، آهن، تیتانیوم، باریوم، برلیوم، مس، منگنز، روی، سرب، کبالت، وانادیم، زیرکونیم و عناصر نادر خاکی به ثبت رسیده است.
- در غرب محدوده واقع بوده و مساحت حدود ۱,۱ کیلومتر مربع دارد. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده حاوی عناصر مولیبدن، مس و سرب به ثبت رسیده است.
- در آخر با توجه به گسترش ناهنجاری‌های عناصر مس، مولیبدن، طلا، سرب و روی پیشنهاد می‌گردد نقشه زمین‌شناسی ۱:۵,۰۰۰ به لحاظ تعیین واحدهای لیتولوژی، ساختارهای زمین‌شناسی و زون‌های کانی‌سازی تهیه گردد.

فصل دوم: اکتشافات ژئوفیزیکی

۱-۲- ژئوفیزیک هوایی

الف: اطلاعات ناحیه‌ای کل ایران

بین سالهای ۱۹۷۴ و ۱۹۷۷ میلادی دو برداشت مغناطیس هوابرد با حساسیت بالا توسط آئرو سرویس تگزاس^۱ برای سازمان زمین شناسی صورت گرفته است که در مجموع بیشترین قسمتهای ایران را تحت پوشش قرار می دهد. هدف از انجام این کار بدست آوردن اطلاعات بیشتری از تکتونیک و زمین شناسی ناحیه ای ایران و نیز تعیین زونهای مساعد جهت اکتشافات تفصیلی کانیها و هیدروکربن ها می باشد. برداشت های صورت گرفته در سالهای ۷۵-۱۹۷۴ و ۷۷-۱۹۷۶ به ترتیب شامل ۸۹۰۵۸ و تقریباً ۱۶۲۶۱۲ کیلومتر خط پروازی با فاصله خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی ۴۰ کیلومتر می باشد.

ب: اطلاعات ژئوفیزیک هوابرد سازمان انرژی اتمی ایران

اطلاعات مذکور شامل مغناطیس و رادیومتری (U, Th, K) در مقیاس محلی می باشد که در سالهای ۱۹۷۶-۱۹۷۸ توسط سه شرکت خارجی آستیرکس اسرائیل، پراکلاسیزموس (PRAKLA-SEISMOS) آلمان و CGG فرانسه در نواحی از ایران به مساحت ۶۰۰,۰۰۰ کیلومتر مربع برای سازمان انرژی اتمی برداشت شده است. اطلاعات مغناطیسی توسط مگنتومتر پروتون با حساسیت ۰/۵ نانوتسلا برداشت گردیده و تصحیح IGRF با مدل ۱۹۷۵ روی آن انجام گرفته است. اطلاعات رادیومتری بوسیله اسپکترومتر پرتو گاما با مشخصات زیر برداشت شده است:

- 2 PI ARRAY 512 CHANNELS (FW) 5.300 CM NAI (TL)
- (RW) 5.300 CM NAI (TL)
- 4 PI ARRAY 512 CHANNELS (FW) 50.300 CM NAI (TL)
- (RW) 33.600 CM NAI (TL)

مشخصات پروازهای انجام گرفته عبارتند از:

- Line spacing: 500 meters
- Nominal terrain clearance: 120 meters
- Sample interval: 1 second
- Aircraft speed (FW) Max. 70 meters/second
- Aircraft speed (RW) Max. 46 meters/second

پ: اطلاعات ناحیه ای شرکت ملی مس ایران

در سال ۱۹۹۲، شرکت ائرودت^۲ یک برداشت ژئوفیزیک هوابرد شامل مغناطیس - رادیومتری و الکترومغناطیس را بصورت تفصیلی در ناحیه کرمان برای شرکت ملی مس ایران انجام داد. از این اطلاعات به منظور اکتشافات مس پورفیری و ذخایر اپی ترمال مرتبط با آن استفاده گردید. مشخصات برداشت ژئوفیزیک هوابرد بصورت زیر می باشد:

فاصله خطوط پرواز ۲۰۰ متر، فاصله خطوط کنترلی ۱۰۰۰ متر (Tie line)، راستای پرواز شمال شرق - جنوب غرب، مساحت منطقه برداشت شده ۷۰۰۰ کیلومتر مربع و شامل ۳۶۰۰۰ کیلومتر خطی و ۳۸۰ پرواز که از مارس تا اکتبر ۱۹۹۲ انجام پذیرفت. هلی کوپتر بکار رفته جهت پیمایش Bell214A و مشخصات سیستم عبارتند از:

^۱ Aero service (Hopuston, Texas)

^۲ Aerodat

Spectrometer:

- EXP Ioranium GR-820
- detector (down ward looking) – 16.71
- detector (upward looking) – 4.21
- mounted in helicopter

Magnetometer:

- Scintrex cesium sensor
- Aerodat control console

Electromagnetics:

- Aerodat 5 Frequency
- Coaxial 935 & 4600 H2
- Coplanar 500, 4175 & 33000H2

ارتفاع اسپكترومتر از سطح زمین ۶ متر و سنسور مگنتومتر از سطح زمین ۴۵ متر و سیستم الکترومغناطیس ۳۰ متر از سطح زمین می باشد.

ت: اطلاعات تفصیلی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

در سال ۲۰۰۱ میلادی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور اقدام به خرید دستگاههای ژئوفیزیک هوابرد به طریقه مغناطیسی، رادیومتری و الکترومغناطیسی از شرکت کانادایی FUGRO نمود. مشخصات دستگاههای خریداری شده عبارتند از:

- Minimag data acquisition system
- Novatel GPS receiver
- Cesium Magnetometer
- Exploranium GR-820/GPX 1024/256 Radiometric system
- Aerodat Electromagnetic sensor
- Base station equipment:
 - MX 9212 GPS receiver
 - GEM systems GSM- 19 proton Magnetometer

اولین پروژه در زمستان ۱۳۸۱ با حضور کارشناسان شرکت FUGRO و نصب دستگاهها در هلی کوپتر Bell214 سپاه در دامغان شروع گردید و پس از انتقال دانش فنی و کارشناسی و با نصب دستگاههایی و هلی کوپتر لامای سازمان خدمات هلی کوپتری ادامه پروژه در سال ۱۳۸۲ توسط کارشناسان داخلی به اتمام رسید. در پروژه دامغان فاصله خطوط پرواز ۲۰۰ و ۴۰۰ متر و ارتفاع پرواز هلی کوپتر از سطح زمین ۶۰ متر بوده است بطوریکه سنسور الکترومغناطیس که شامل ۳ سیم پیچ Coplanar با فرکانسهای ۸۷۵، ۴۹۲۰، ۳۳۵۰۰ هرتز و ۲ سیم پیچ cpaxoal و با فرکانس ۹۲۷ و ۴۴۹۰ هرتز

می باشد، و سنسور مغناطیس به فاصله ۴۵ متر از زمین قرار داشته است. دستگاههای Minimag و Exploranium در داخل هلی کوپتر تعبیه شده است.

فهرست پروژه‌های ژئوفیزیک هوایی که تاکنون توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده است به شرح زیر است:

- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه معلمان (استان سمنان) برداشت طی سالهای ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۲
- پروژه ژئوفیزیک هوایی بیرجند-خوسف (استان خراسان جنوبی) برداشت طی سالهای ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۳
- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه آلود (استان کردستان) برداشت طی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۴
- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه بزمان (استان سیستان و بلوچستان) برداشت طی سالهای ۱۳۸۳ الی ۱۳۸۴
- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه جیرفت اسفندقه (استان کرمان) برداشت طی سالهای ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۵
- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه مرند-جلفا (استان آذربایجان شرقی) برداشت طی سال ۱۳۸۵
- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه سنگان (استان خراسان رضوی) برداشت طی سال ۱۳۸۸ (فاز اول) و ۱۳۹۳ (فاز دوم)
- پروژه ژئوفیزیک هوایی منطقه فسا (استان فارس) برداشت طی سال ۱۳۹۰
- پروژه ژئوفیزیک هوایی بر روی گنبد‌های نمکی جنوب کشور برداشت طی سالهای ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۲
- پروژه ژئوفیزیک هوایی استان اصفهان - انارک برداشت طی سال ۱۳۹۳
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان آذربایجان غربی (دریاچه ارومیه) برداشت طی سال ۱۳۹۳
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان قم برداشت طی سال ۱۳۹۴
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان آذربایجان شرقی (سهند) برداشت طی سال ۱۳۹۴
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان آذربایجان غربی (ماکو) برداشت طی سال ۱۳۹۴
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان سمنان (شاهرود) برداشت طی سال ۱۳۹۴
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان خراسان جنوبی (بیرجند) برداشت طی سالهای ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۵
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان سمنان شاهرود (فاز دوم) برداشت طی سال ۱۳۹۵
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان خراسان شمالی برداشت طی سالهای ۱۳۹۶ الی ۱۳۹۷
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان کردستان (سقز) برداشت طی سال ۱۳۹۷
- پروژه ژئوفیزیک هوایی در استان مرکزی طی سالهای ۱۳۹۷ الی ۱۳۹۸

۲-۱-۱- برداشت‌های ژئوفیزیک هوایی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ و داده های ۷/۵ کیلومتر در استان خراسان جنوبی (فاز اول)

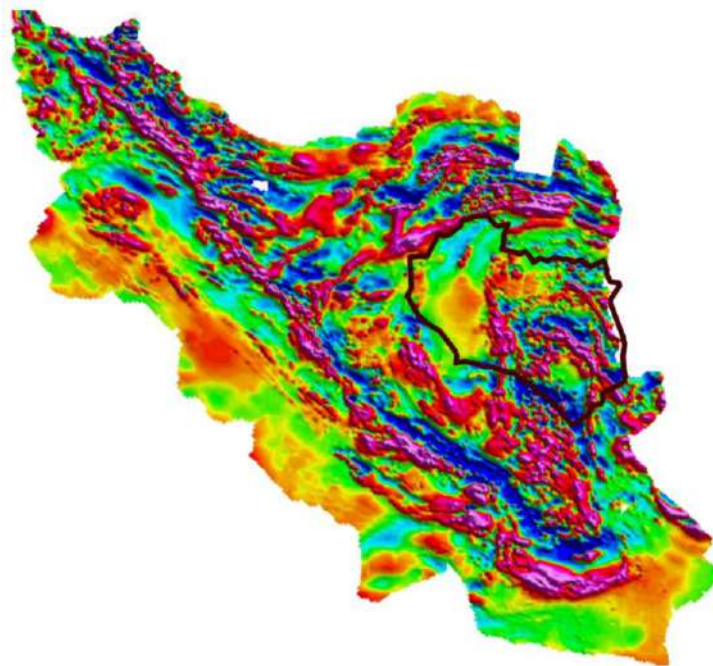
همانگونه که پیش از این اشاره شد، در بین سالهای ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۷ شرکت Aero service اکثر مناطق کشور را تحت پوشش اکتشافات ژئوفیزیک هوایی قرار داد که استانهای خراسان نیز شامل این پروژه بوده‌اند. همخوانی داده‌های مغناطیسی برداشت شده با پدیده های زمین شناسی ایران بسیار بالا بوده و در نتیجه با ضریب اطمینان بالایی می‌توان نتایج تفسیری بدست آمده را برای پاسخ به بسیاری از سوالات مطرح شده در مورد زمین شناسی ایران به کار برد. یکی از ابزارهای بسیار قدرتمند که در تفسیر داده‌های مغناطیسی ایران توسط تیم مفسر استفاده شده تکنیک Werner Deconvolution می‌باشد. این ابزار برای محاسبه عمق، موقعیت افقی، شیب و مغناطیسی پذیری منبع ایجاد کننده ناهنجاری های مغناطیسی مشاهده شده بسیار کارآمد است. با استفاده از تکنیک ذکر شده و استفاده از سایر معلومات

تفسیری توسط تیم مجرب تفسیر، سنگ بستر مغناطیسی ایران هم از نظر کمی و هم از نظر کیفی به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج بسیار جالبی به شرح زیر در نقشه های چاپی ارائه شده است:

- (۱) عمق سنگ بستر به صورت خطوط کنٹوری
- (۲) محور چین خوردگی ها (ناودیس و طاقدیس)
- (۳) انواع گسل ها (نرمال، روراندگی و امتدادلغز با ذکر جهت شیب)
- (۴) نواحی با اغتشاشات ساختاری محلی (local structural disturbance) مستعد برای اکتشاف نفت
- (۵) نواحی احتمالی تکتونیک نمکی (salt tectonics)
- (۶) محدوده های سنگ های آذرین کم عمق (ولکانیک ها)
- (۷) نواحی سنگ های مغناطیسی کم عمق (shallow magnetic bodies)
- (۸) نواحی امید بخش معدنی

اکثر نتایج تفسیری بدست آمده در بالا، با توجه به پیوستگی و عدم پیوستگی در روند و مقادیر عمق های محاسبه شده بدست آمده اند.

در طی این پروژه، استان خراسان جنوبی به طور کامل پوشش داده شده است ولی به علت محدودیت در دسترسی به نقاط مرزی کشور و با هدف رعایت امنیت پروازی، نواحی مرزی تا فواصلی مورد برداشت واقع نشده است. لازم به ذکر است که نقشه های چاپ شده تفسیری برای تمامی مناطق پرواز شده در استان موجود است.



شکل ۱-۲ نقشه شدت کل میدان مغناطیسی کشور به همراه مرز استان خراسان جنوبی

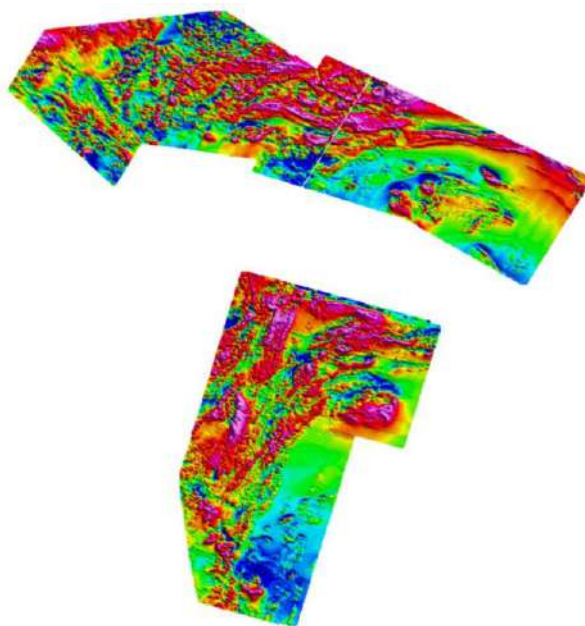
علاوه بر پروژه ملی فوق الذکر، در ابتدای دهه ۸۰ شمسی یک پروژه اکتشافات ژئوفیزیک هوایی تفصیلی نیز در استان خراسان جنوبی اجرا شد. این پروژه به سه روش مغناطیسی سنجی، الکترومغناطیس و رادیومتری در مناطق بیرجند، خوسف، بصیران، مختاران و قلعه زری بوسیله بالگرد توسط متخصصان سازمان زمین شناسی انجام شده است. منطقه

جنوب خراسان (بیرجند - خوسف - بصیران) از دیدگاه زمین شناسی و مطالعات قبلی انجام شده در منطقه دارای پتانسیل بالایی از نظر ذخایر معدنی مانند طلا، مس، سرب و غیره می باشد. با توجه به شباهت های ساختاری زمین شناسی و امتداد ساختمان های زمین شناسی و نیز با توجه به محدودیت های فنی در پرواز و محدودیت در طول خطوط پروازی، به ۶ بلوک مجزا تقسیم گردید. در هر بخش امتداد ساختمان های زمین شناسی تقریباً مشابه می باشد و طول خطوط پرواز حداکثر تا ۳۰ کیلومتر می باشد.

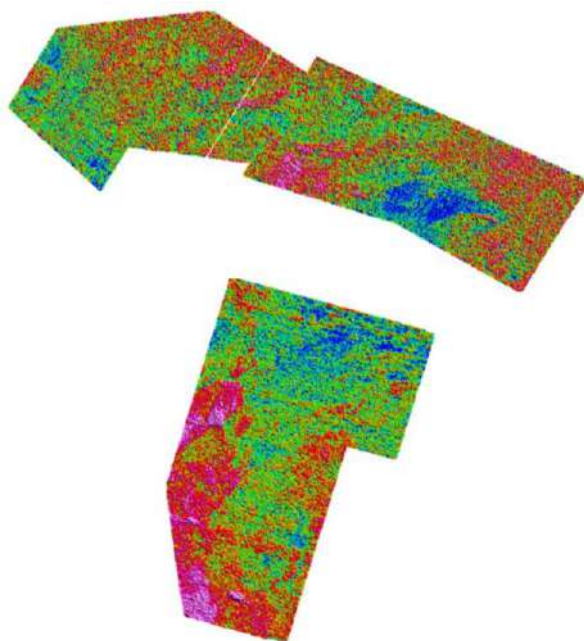


شکل ۲-۲ موقعیت جغرافیایی منطقه پروازی پروژه ژئوفیزیک هوایی خراسان جنوبی و اطلاعات مغناطیسی بدست آمده.

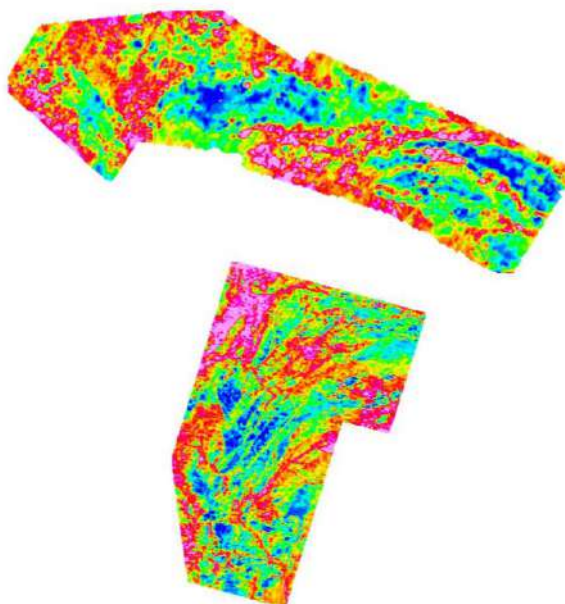
در طی این پروژه نقشه های مختلفی از اطلاعات بدست آمده ایجاد شد که در مراحل تفسیری کمی و کیفی مورد استفاده واقع گردید (شکل های ۲-۳ تا ۲-۵). مطالعات ژئوفیزیک هواپرد در این ناحیه منجر به معرفی ۵۸ تارگت معدنی شد (۳۰ تارگت در بلوک A و ۲۸ تارگت در بلوک B)، که در این میان ۱۴ تارگت در اولویت اول اکتشاف قرار دارند.



شکل ۳-۲ نقشه شدت کل میدان مغناطیسی پروژه خراسان جنوبی.



شکل ۴-۲ نقشه اطلاعات رادیومتری (کانال اورانیوم) پروژه خراسان جنوبی.



شکل ۵-۲ نقشه اطلاعات الکترومغناطیسی (M4PI) خراسان جنوبی.

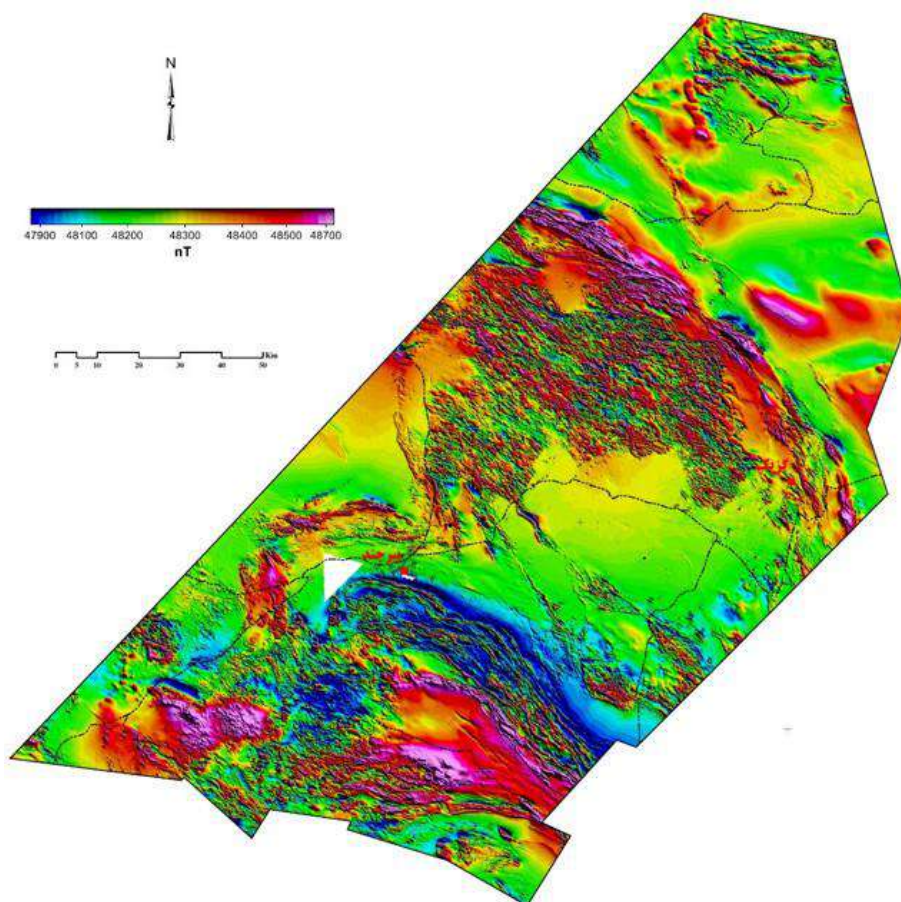
۲-۱-۲- پروژه ژئوفیزیک هوابرد در خراسان جنوبی (فاز دوم) - ۱۳۹۵

داده‌های برداشت شده در این پروژه داده‌های مغناطیس و رادیومتری می‌باشد که توسط دو فروند بالگرد از نوع AS350B3 متعلق به سازمان زمین شناسی کشور بطور همزمان انجام گردید.

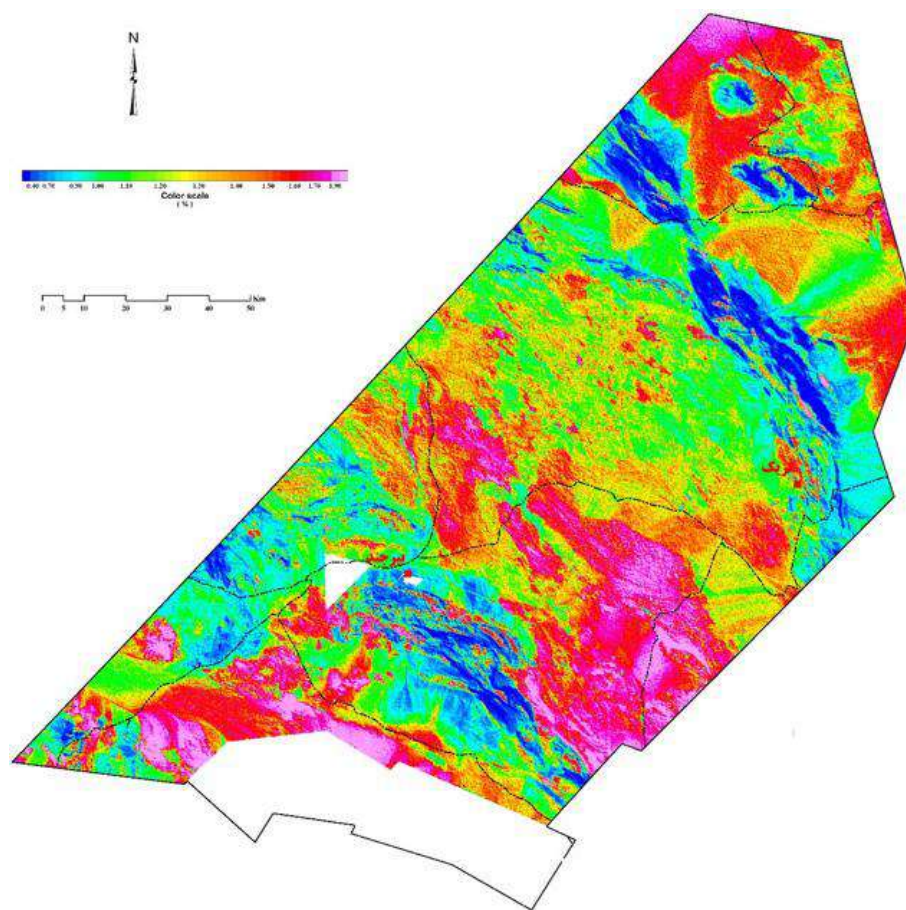
عملیات برداشت داده‌های این پروژه از آبان‌ماه ۱۳۹۴ لغایت خردادماه ۱۳۹۵ بطول انجامید. پس از پایان عملیات برداشت، پردازش و آماده‌سازی داده‌ها تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ بطول انجامید و پس از آن تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی از اردیبهشت- ماه ۱۳۹۶ آغاز شد. مشخصات داده‌های برداشت شده به شرح ذیل می‌باشد:

میزان برداشت داده‌ها ۹۱۷۵۰ کیلومتر خطی، فواصل خطوط برداشت ۲۵۰ متر، فواصل خطوط کنترلی ۲۵۰۰ متر، ارتفاع پرواز ۴۰ متر، آزیموت خطوط برداشت از شمال ۴۵ درجه و مساحت محدوده برداشت در حدود ۲۱۰۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد.

لازم به توضیح است که موقعیت محدوده برداشت شده فعلی از لحاظ جانمایی دقیقاً در شمال بلوک B پروژه قبلی خراسان جنوبی که در سال ۸۳-۱۳۸۲ برداشت شده بود قرار می‌گیرد، لذا جهت بالا بردن کیفیت تفسیر در داده‌های مغناطیسی پروژه قدیمی با بلوک جدید ادغام شد و نقشه‌های یکپارچه از آنها تهیه و در تفسیر استفاده گردید.



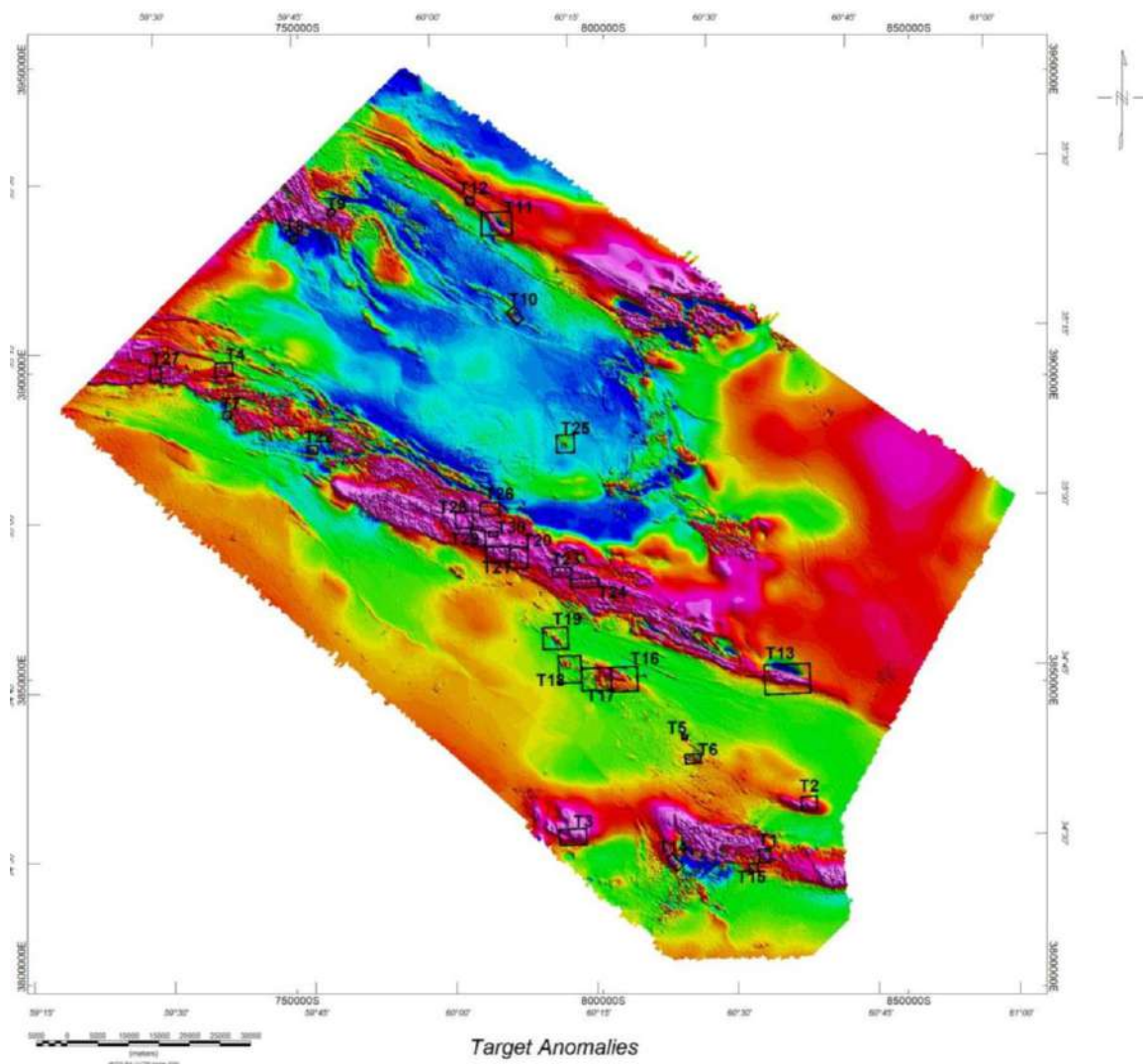
شکل ۲-۶ نقشه شدت میدان مغناطیسی کل در فاز دوم اکتشافات ژئوفیزیک هوایی در خراسان جنوبی.



شکل ۲-۷ نقشه شدت پراکندگی پتاسیم در فاز دوم اکتشافات ژئوفیزیک هوایی در خراسان جنوبی.

۲-۱-۳- ژئوفیزیک هوایی در منطقه سنگان خواف

اجرای پروژه ژئوفیزیک هوایی در منطقه خراسان رضوی (سنگان - تربت حیدریه) بنا به درخواست ایمیدرو در بلوکی به مساحت تقریبی ۱۲ هزار کیلومتر مربع و ۳۶۵۰۰ کیلومتر خطی پرواز در تیرماه ۱۳۸۸ توسط کارشناسان گروه ژئوفیزیک هوایی در تربت حیدریه آغاز شد. محل TestLine بطول تقریبی ۷ کیلومتر در حاشیه بلوک در منطقه‌ای مسطح به فاصله کمتر از ۱ کیلومتر از پد بالگرد واقع شده است. برداشت داده در فاز اول ۸۵ روز و فاز دوم ۱۱۱ روز به طول انجامید. لازم به ذکر است که برداشتهای در طول وزش بادهای ۱۲۰ روزه شرق ایران به تعلیق درآمد. در این پروژه داده‌های مغناطیسی و رادیومتری با فواصل خطوط ۲۵۰ متر و آزیموت ۲۲۵/۴۵ درجه و ارتفاع پرواز ۶۰ متر از سطح زمین برداشت شد. فاصله خطوط کنترلی نیز در این برداشتهای ۳۰۰۰ متر می‌باشند که عمود بر راستای خطوط برداشت است. در محدوده مورد مطالعه پس از بررسی شرایط زمین‌شناسی و ناهنجاریهای ژئوفیزیکی، تعداد ۳۰ محدوده جهت بررسیهای اکتشافی کانی‌سازی آهن و سایر کانی‌سازیهایی محتمل در منطقه پیشنهاد گردیده است که مشخصات ژئوفیزیکی هر یک از آنها در گزارش اصلی به تفصیل ارائه شده است. شکل ۲-۸ نقشه ناهنجاریهای پیشنهادی توده‌های مغناطیسی در این پروژه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۸ نقشه ناهنجاریهای پیشنهادی توده های مغناطیسی

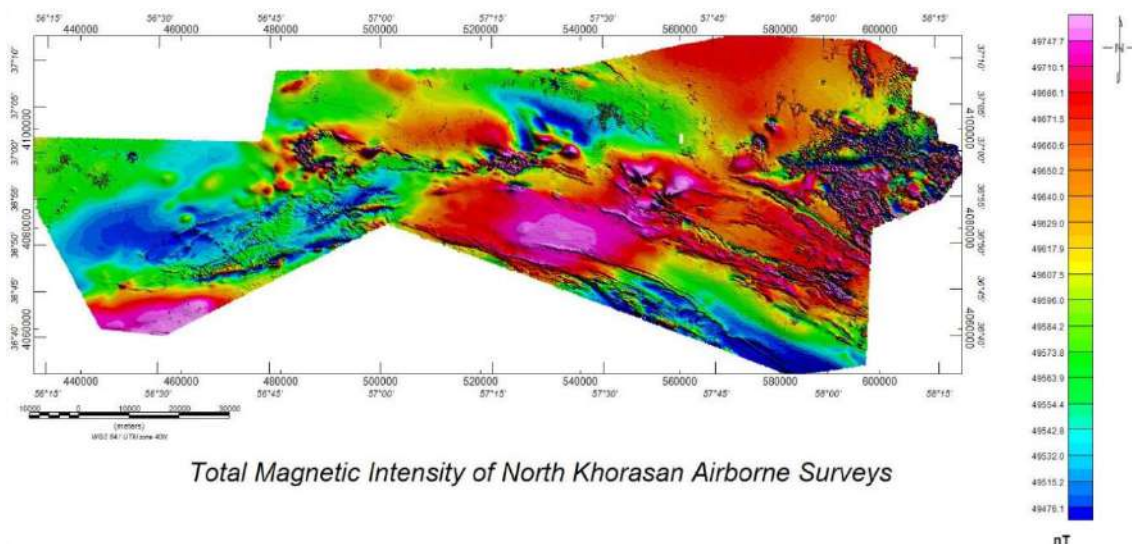
۲-۱-۳- اکتشافات ژئوفیزیک هوابرد در پهنه خراسان شمالی

پدیدآورنده: حسین فردوسی و همکاران

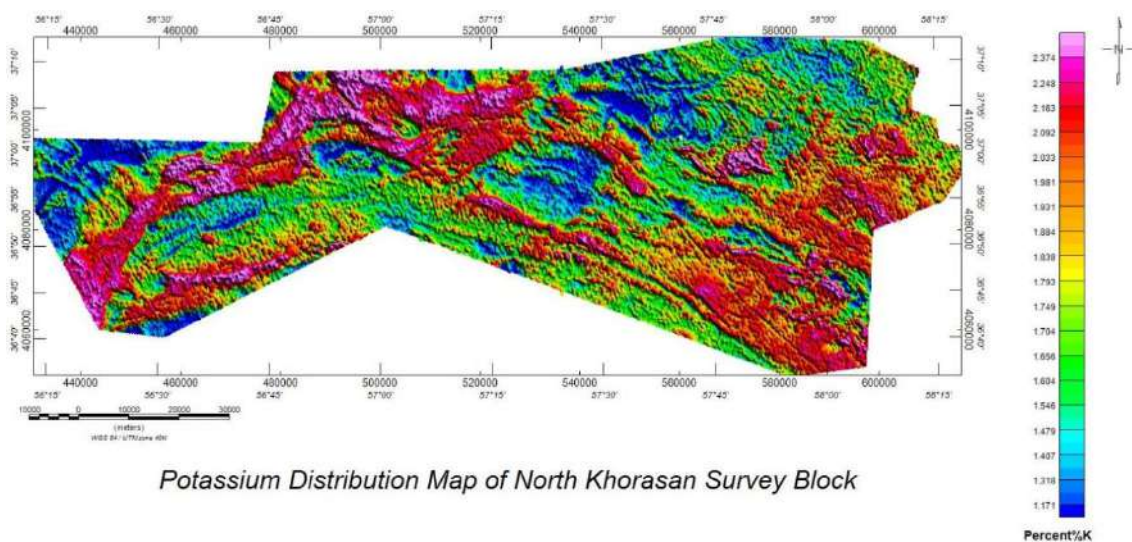
در راستای مصوبات سفر مقام معظم رهبری به خراسان شمالی در سال ۱۳۹۶، عملیات اکتشافی ژئوفیزیک هوایی در این استان اجرا شد. در بلوک اکتشافی خراسان شمالی، پروژه برداشت دادههای ژئوفیزیک هوایی در مساحتی در حدود ۱۱۴۰ کیلومتر مربع در گستره برکه های یکصد هزارم فاروج، شیروان، بجنورد، سنخواست، رباط قره بیل، جاجرم، فرومد، جغتای و مشکان با روشهای مغناطیس سنجی و رادیومتری در طی سالهای ۱۳۳۱-۱۳۳۱ برداشت گردید. در این پروژه فاصله خطوط برداشت ۲۰۳ متر و ارتفاع پرواز ۴۳ متر و جهت خطوط برداشت شمالی-جنوبی و در مجموع ۳۴۳۱۸ کیلومتر خطی داده توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور برداشت گردید.

با توجه به شرایط زمین شناسی در محدوده بلوک اکتشافی خراسان شمالی، به طور عمده کانی سازیهای اسکارنی، اپی ترمال، ماسیوسولفید مورد انتظار است. این کانسارها بعضاً دارای خواص فیزیکی مشخص بوده و با پاسخهای ژئوفیزیکی شاخصی میتوانند همراه باشند. بر این اساس با توجه به نقشه های شدت میدان مغناطیسی و رادیومتری، لایه های تفسیری

مختلف که عوامل کنترل کننده این نوع کانی سازی در منطقه را می توانند مشخص کنند، از قبیل ساختارهای مغناطیسی، توده های نفوذی مغناطیسی پنهان، نواحی تخریب مغناطیسی، نواحی مغناطیس بالا، نواحی دگرسانی پتاسیم، واحدهای فلسیک و نواحی غنی شدگی اورانیوم برای استفاده در محیط GIS استخراج گردیده اند تا برای مدلسازی انواع کانسارهای مورد انتظار مورد استفاده قرار گیرند. شکل های ۲-۹ و ۲-۱۰ به ترتیب نقشه شدت میدان مغناطیسی کل و شدت پراکندگی پتاسیم در این پروژه را نشان می دهند.



شکل ۲-۹ نقشه شدت میدان مغناطیسی کل در اکتشافات ژئوفیزیک هوایی در خراسان شمالی.



شکل ۲-۱۰ نقشه شدت پراکندگی پتاسیم در اکتشافات ژئوفیزیک هوایی در خراسان شمالی.

۴-۱-۲- فهرست سایر پروژه‌های ژئوفیزیکی هوایی

- گزارش برداشت، پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیک هوایی در منطقه خراسان جنوبی
- گزارش مقدماتی مطالعات ژئوفیزیکی به روش مغناطیس سنجی هوایی در منطقه شامکان
- گزارش مقدماتی مطالعات ژئوفیزیکی بروش مغناطیس سنجی هوایی در منطقه سبزوار - باشتین
- بررسی مناطق امیدبخش حاصل از داده های موجود ژئوفیزیک هوایی بلوک ۴ خواف
- بررسی مناطق امیدبخش حاصل از داده های موجود ژئوفیزیک هوایی بلوک ۳ تایباد
- بررسی مناطق امیدبخش حاصل از داده های موجود ژئوفیزیک هوایی بلوک ۱ تربت جام
- بررسی مناطق امیدبخش حاصل از داده های موجود ژئوفیزیک هوایی بلوک ۲ تربت حیدریه
- گزارش بازدید از ناهنجاری های T13, T2 ژئوفیزیک هوایی و اکتشافات چکشی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تایباد
- گزارش کنترل ناهنجاری های ژئوفیزیک هوایی و پی جویی در حوضه های آهن دار ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ خواف
- گزارش بازدید از ناهنجاری های T1, T2, T3, T14, T15 ژئوفیزیک هوایی (در پهنه سنگان)
- گزارش اکتشافات معدنی با استفاده از داده های ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی - بررسی های دورسنجی در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سبزوار
- پتانسیل یابی مواد معدنی فلزی (تاکید بر آهن) به کمک داده های ژئوفیزیک هوایی در استان خراسان رضوی و جنوبی

۲-۲- ژئوفیزیک زمینی

۲-۲-۱- گزارش اکتشافات ژئوفیزیکی به روش IP – RS در محدوده گیوشاد (خراسان جنوبی) - ۱۳۸۷

پدیدآورنده (مجری): زمین فیزیک

محدوده گیوشاد در جنوب شرقی شهرستان خوسف بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع شده است. جهت بررسی آثار کانی سازی در تعدادی از ترانشه های حفاری شده، از روش ژئوالکتریک شامل برداشت فاکتورهای مقاومت الکتریکی RS و شارژابیلیته IP استفاده شده است. در این منطقه ۱۶۲۰ اندازه گیری به عمل آمده است که ۱۰۰۸ اندازه گیری با آرایه مستطیلی و ۶۱۲ اندازه گیری با آرایه دایپل-دایپل می باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در محورهای دارای ناهنجاریهای RS که همراه با شارژابیلیته زیاد هستند مورد توجه قرار گرفته و گمانه اکتشافی به طور انتخاب شده اند که علاوه بر اینکه ناهنجاریهای RS را که مد نظر بوده اند قطع کند، حتی المقدور از زونهای با شارژابیلیته زیاد یا نسبتا زیاد نیز عبور کند. در نهایت ۱۲ گمانه اکتشافی پیشنهاد گردید.

پدیدآورنده: مهدی محمدی ویژه

عملیات ژئوفیزیک به روش IP-RS در شمال روستاهای کبودان و هدکدر ۱۴ کیلومتری شمال شهرستان بردسکن، به منظور اکتشاف مس و طلا، توسط دستگاه فرانسوی ساخت شرکت IRIS صورت پذیرفت. این منطقه با آرایش مستطیلی و ۹ آرایش دایپل-دایپل، مورد پیمایش قرار گرفت. جمعاً ۲۱۲۱ ایستگاه با روش IP-RS برداشت شد که از این تعداد ۸۰۰ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۱۳۲۱ ایستگاه با آرایش دوقطبی-دوقطبی بوده است. ارتفاع کلیه نقاط ایستگاهی توسط GPS دستی برداشت شد. سپس مدل مقاومت ویژه دوبعدی حاصل از برداشت های صحرایی با استفاده از نرم افزار Res2Dinv محاسبه و ترسیم گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

برداشت ۲۱۲۱ نقطه ژئوفیزیکی و معرفی ۸ نقطه جهت حفر گمانه اکتشافی.

نواحی کانه زا در اکثر مناطق از بارپذیری بالا و همچنین مقاومت ویژه پایین تا متوسطی برخوردارند. این امر را می توان به کانی سازی فلزی و حضور کانی های سولفیدی در مناطق کانی سازی نسبت داد. البته در برخی نقاط به دلیل سیلیسی شدن مناطق کانی سازی، مقاومت ویژه این نواحی تا اندازه ای بالاتر بوده است.

از نظر زمین شناسی بخش اعظم محدوده مورد مطالعه مشتمل بر شیستهای سبز همراه با لایه هایی از متاریوداسیت و متاریولیت با منشاء توف های اسیدی است که دگرگونی بسیار ضعیفی را متحمل شده اند. سنگهای شیست در برخی نقاط جزئی از محدوده عملیاتی هستند. این سنگ ها با توجه به خواص الکتریکی خود از مقاومت ویژه پایین و بارپذیری نسبتاً بالایی برخوردارند. با توجه به نوع کانی سازی در این منطقه، اینگونه ساختارها جزء نوفه های اندازه گیری بوده و بایستی به خوبی مد نظر قرار گیرند. در مواردی که این سنگ ها با کانی سازی ضعیفی نیز همراه باشند (نظیر منطقه شماره ۶)، مقادیر بارپذیری بالایی (حتی بالاتر از مناطق کانه زا) از خود نشان می دهند. از این رو حفاری های پیشنهادی به خصوص در این نواحی بایستی با اطلاعات زمین شناسی همراه شوند.

در منطقه شماره ۸، بی هنجاری مشاهده شده در نقشه بارپذیری در شمال غرب، محدود نشده است و احتمال گسترش آن در این نواحی وجود دارد (به سمت شمال غرب). از این رو می توان با ادامه اندازه گیری ها نقاط مناسب به منظور حفاری در این ناحیه نیز معرفی کرد. در نهایت با توجه به مقاطع برداشتی گمانه های زیر به ترتیب اولویت در هر منطقه جهت بررسی بی هنجاری های IP پیشنهاد می گردد.

نقاط حفاری پیشنهادی در این بررسی بر اساس پارامترهای فیزیکی اندازه گیری شده می باشد. زمین شناس منطقه با توجه به اطلاعات زمین شناسی و شواهد کانی سازی در سطح، نقاط حفاری پیشنهادی را تأیید می کند. در نهایت با اطلاع کارشناس ژئوفیزیک از نتایج حفاری، میتوان در مورد محل حفاریهای پیشنهادی و محل حفاری های بعدی تعدیل های مورد نظر را اعمال کرد.

پدیدآورنده: فیروز جعفری، سپیده صمیمی نمین

منطقه مورد مطالعه در فاصله تقریباً ۵۰ کیلومتری شمال غرب گناباد واقع شده است. گروه ژئوفیزیک سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق، به منظور انجام عملیات ژئوفیزیکی، اندازه گیری پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه در ۲۸۰۰ نقطه در ۵ رگه مورد نظر زمین شناسان، در ۴ محدوده بر روی ۲۶ پروفیل با آرایش دایپل-دایپل صورت پذیرفت. ارتفاع ایستگاه توسط GPS دستی برداشت شده است. از آرایش دایپل-دایپل برای مطالعه و بررسی تغییرات و گسترش بی هنجاری در عمق و به دست آوردن شبه مقطعی از IP و مقومت ویژه ظاهری در مسیر یک پروفیل استفاده می شود. در این برداشت ها از دستگاه اندازه گیری RS-IP ساخت کشور فرانسه استفاده شد. محدوده شماره ۱ شامل پروفیل شماره یک در راستای غرب به شرق و ۱۳ پروفیل در راستای شمال به جنوب، محدوده های شماره ۲، ۳ و ۴ به ترتیب شامل ۲۰۴، ۶ و ۲ پروفیل در راستای شمال غربی-جنوب شرقی می باشد. نتایج بدست آمده مورد تعبیر و تفسیر قرار گرفته و نتایج مدل سازی با اعمال تصحیح توپوگرافی با استفاده از نرم افزار Res2Dinv بر روی هر پروفیل به طور جداگانه ارائه شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

محدوده ۲ و ۳ نتایج بهتری داشته است. محدوده های مناسب در این برداشت ها، بخش های با مقاومت ویژه بالا و مقدار پلاریزاسیون القایی بالا که منطبق بر رگه های سیلیسی که دارای مقدار بیشتری کانی های سولفیدی نظیر گالن می باشد در نظر گرفته شده و پیشنهادها بر این اساس ارائه شده است.

در مواردی نیز بخش های با پلاریزاسیون القایی بالا در مجاورت بخش های مقاوم یا بلافاصله زیر آن قرار گرفته که این می تواند به علت شسته شدن بخش های سطحی و اکسیدی شدن محیط باشد و بخش های زیرین که تحت تاثیر هوازگی نبوده مقدار پلاریته بیشتری نشان داده است.

در نهایت، بر اساس نتایج ژئوفیزیک، ایستگاه های مناسب، جهت حفاری در محدوده های ۱ تا ۴ پیشنهاد شده است که البته در نهایت این زمین شناس منطقه است که با تلفیق این نتایج با آثار زمین شناسی معدنی در منطقه در مورد محل قطعی حفاری ها تصمیم می گیرد.

همچنین در محدوده شماره ۳ و ۲ که بهترین محدوده ها به حساب می آید، ادامه عملیات ژئوفیزیکی به سمت شمال غرب در صورت مشاهده آثار سطحی پیشنهاد می گردد.

۲-۲-۴- گزارش مرحله اول انجام مطالعات ژئوفیزیک با استفاده از روش RS - IP در محدوده کلاته تازی و کلاته شجاع بردسکن (خراسان رضوی) - ۱۳۸۸

پدیدآورنده: شرکت مهندسی مشاور و خدمات زمین فیزیک

جهت مشخص شدن روند عمومی زون‌های کانی‌سازی احتمالی در مناطق کلاته شجاع و کلاته تازی، ۶ محدوده جداگانه تحت پوشش برداشت‌های ژئوفیزیکی مشخص گردید. جهت تعیین گسترش زون‌های ناهنجاری احتمالی در این محدوده‌ها، ابتدا از آرایش مستطیلی استفاده گردید و سپس بر اساس نتایج حاصله و مشخص شدن تعدادی زون‌های ناهنجاری در برخی محدوده‌ها، تعداد ۴ شبه مقطع دوقطبی - دوقطبی نیز جهت تعیین گسترش زونهای ناهنجاری و تعیین روند آنها در عمق برداشت گردید. جمع ایستگاه‌های برداشت شده IP-RS با استفاده از دو آرایش در محدوده‌های فوق ۲۰۳۳ ایستگاه بوده است. پس از پردازش داده‌ها و انجام تجزیه و تحلیل‌ها و مدل‌سازی‌ها، به کمک نرم افزارهای پیشرفته نقشه‌های مختلف تهیه و نتایج آنها در این گزارش ارائه گردیده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

نقشه تغییرات مقاومت ویژه نشان دهنده تغییرات مقاومت ویژه سنگ‌های دربرگیرنده (آتشفشانی) در محدوده برداشت بوده و کاهش مقاومت ویژه که در نقشه با رنگ قرمز مشخص می‌باشد، نشان دهنده وجود احتمالی مواد هادی یا سولفور و آلتراسیون سطحی در محدوده برداشت می‌باشد. این محدوده‌ها با محدوده زون ناهنجاری‌های شارژآبله‌انطباق نسبی دارد. به نظر می‌رسد که کانی‌سازی احتمالی ارتباط نزدیکی با روند گسله‌ها و شکستگی‌ها دارد و به وسیله آنها کنترل می‌شود. به طور کلی به نظر می‌رسد که کانی‌سازی احتمالی در بخش‌هایی همراه با پیریت و کالکوپیریت بوده و بیشتر در داخل گسله‌ها و شکستگی‌ها شکل گرفته باشد. بر اساس مدلسازی‌های انجام شده روی داده‌های خام و با توجه به توپوگرافی محدوده‌های برداشت، موقعیت واقعی زون‌های ناهنجاری نیز مشخص شده و برآن اساس محل حفاری ۶ گمانه تعیین گردیده است.

۲-۵- اکتشافات ژئوفیزیکی به روش RS-IP در محدوده های زیارو، ده خطیب و لاخی از توابع شهرستان خواف (خراسان رضوی) - ۱۳۸۹

پدیدآورنده: سید ابوالحسن رضوی

محدوده مورد مطالعه در روستای قاسم آباد از توابع شهرستان خواف واقع شده است. نفوذ توده گرانیتهوئیدی زوزن در سنگهای دربرگیرنده و در حاشیه توده موجب دگرسانی نسبتاً شدید سیلیسی به همراه آثاری از کانی سازی شده است. کانی سازی عمدتاً از نوع رگه ای بوده و مهمترین آنها شامل رگه های گالن و باریت و رگه های سیلیسی واجد مالاکیت و کالکوپیریت می باشد. همراه با کانی سازی ها، دگرسانی های سیلیسی و آرژیلیک نسبتاً وسیعی در محل نفوذ توده گرانیتهوئیدی وجود دارد که همراه با کانی سازی سولفیدی می باشد که می تواند منبع احتمالی ناهنجاری های ژئوشیمیایی طلا در منطقه باشد، این امر تا حدودی توسط نمونه برداری های اولیه سطحی در مرحله کنترل ناهنجاری ها تایید شده است.

عملیات ژئوفیزیک به روش IP&RS در محدوده های زیارو، ده خطیب و لاخی از توابع این شهرستان، به منظور اکتشاف زون های سولفورو توسط دستگاه فرانسوی ساخت شرکت IRIS انجام شد. پس از برداشتهای صحرایی (برداشت ۲۱۹۲ نقطه ژئوفیزیکی)، مدل مقاومت ویژه دوبعدی با استفاده از نرم افزار Res2Dinv محاسبه و ترسیم گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

این گزارش شامل ۳ محدوده می باشد:

- **محدوده شماره ۱ (لاخی):** در این محدوده یک آرایش مستطیلی به روش IP&RS به منظور تعیین زون های سولفیدی برداشت شده است که تقریباً در موقعیت اکثر بی هنجاری های ژئوفیزیکی بدست آمده، آثار شواهد سطحی نیز وجود دارد. بی هنجاری ها در این آرایش دارای امتداد تقریبی جنوب-شمال هستند. در ادامه، نتایج حاصل از ۵ آرایش دوقطبی-دوقطبی برای بررسی زون های بی هنجاری در عمق، حاکی از این است که همه بی هنجاری ها به جز بی هنجاری مقطع شماره ۳ همگی حداکثر تا عمق ۶۰ متر گسترش دارند.
- **محدوده شماره ۲ (زیارو):** در این محدوده جمعا ۵ آرایش مستطیلی به روش IP&RS به منظور تعیین زون های سولفیدی برداشت شده است. امتداد تقریبی بی هنجاری ها، جنوب شرق-شمال غرب می باشد که از طرف شمال غرب و غرب، بی هنجاری ها بسته نشده و در صورت تایید نتایج ژئوفیزیک، ادامه عملیات ژئوفیزیکی تا بسته شده بی هنجاری ها پیشنهاد می گردد. ۴ آرایش دوقطبی-دوقطبی بر روی این بی هنجاری ها برداشت شده که نشانه دهنده این است که بی هنجاری ها در دو پروفیل ۲۰۰ و ۱۰۰ (شرقی-غربی) حداکثر تا عمق ۷۰ متر و در دیگر پروفیل ها تا عمق بیش از ۸۰ متر گسترش دارند.
- **محدوده شماره ۳ (ده خطیب):** در این محدوده ۲ آرایش مستطیلی به روش IP-RS به منظور بررسی رگه سیلیسی که در آن کانه زایی مالاکیت دیده می شود، برداشت شده است. به دلیل عدم وجود بی هنجاری بار پذیری در محدوده رگه، با دو آرایش دوقطبی-دوقطبی به بررسی رگه در عمق با استفاده از نقشه مدلسازی مقاومت ویژه پرداخته شد که نتایج حاکی از وجود رگه حداکثر تا عمق ۱۵ متر می باشد.

با توجه به اطلاعات مقاطع و زمین شناسی منطقه، ۱۵ گمانه اکتشافی جهت بررسی بی هنجاری های RS-IP در هر مقطع پیشنهاد می گردد. در نهایت زمین شناسی منطقه است که با استفاده از شواهد و ساختار زمین شناسی منطقه نقاط حفاری را تعیین می کند.

۲-۲-۶- مرحله سوم اکتشاف ذخایر پلی متال با استفاده از روش پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه در منطقه کبودان بردسکن (خراسان رضوی) - ۱۳۸۹

پدیدآورنده: مهدی محمدی ویژه

محدوده مورد مطالعه در شمال روستاهای کبودان و هذک از توابع شهرستان بردسکن و در استان خراسان رضوی واقع می باشد. به درخواست مدیریت محترم منطقه شمال شرق سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، فاز سوم عملیات ژئوفیزیک به روش IP - RS در منطقه کبودان واقع در استان خراسان رضوی، شهرستان بردسکن، به منظور اکتشاف ذخایر پلی متال صورت پذیرفت. این مناطق در نواحی مختلفی واقع شده و به ترتیب انجام پیمایش های ژئوالکتریک، از محدوده شماره ۱ تا ۹ نام گذاری شده اند. در این گزارش نتایج ادامه عملیات ژئوفیزیک در ۳ محدوده شماره ۴۷ و ۹ آورده شده است. نواحی مورد مطالعه با ۴ آرایش مستطیلی و ۱۴ آرایش دوقطبی - دوقطبی مورد پیمایش قرار گرفت. جمعا ۲۴۳۳ ایستگاه به روش IP - RS توسط دستگاه فرانسوی ساخت شرکت IRIS، برداشت شد که از این تعداد، ۵۰۱ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۱۹۳۲ ایستگاه با آرایش دوقطبی - دوقطبی بوده است. مدل مقاومت ویژه دو بعدی حاصل از برداشتهای صحرایی با استفاده از نرم افزار Res2Dinv محاسبه و ترسیم می گردد. مدل دوبعدی استفاده شده بوسیله این برنامه شامل یک تعداد بلو ک مستطیلی شکل است.

دستاوردها و پیشنهادها:

همانطور که از اندازه گیری های IP - RS در این منطقه مشاهده می شود، نواحی کانه زا در اکثر مناطق از بارپذیری بالا و همچنین مقاومت ویژه پایین تا متوسطی برخوردارند. این امر را می توان به کانی سازی فلزی و حضور کانی های سولفیدی در مناطق کانی سازی نسبت داد. از نظر زمین شناسی بخش اعظم محدوده مورد مطالعه مشتمل بر شیستهای سبز همراه با لایه هایی از متاریوداسیت و متاریولیت با منشاء توف های اسیدی است که دگرگونی بسیار ضعیفی را متحمل شده اند. سنگهای شیست در برخی نقاط بخشی از محدوده برداشت را تشکیل می دهند. این سنگ ها با توجه به خواص الکتریکی خود از مقاومت ویژه پایین و بارپذیری نسبتاً بالایی برخوردارند. با توجه به نوع کانی سازی در این منطقه، اینگونه ساختارها جزء نویز های اندازه گیری بوده و بایستی به خوبی مد نظر قرار گیرند. در مواردی که این سنگ ها با کانی سازی ضعیفی نیز همراه باشند. مقادیر بارپذیری بالایی (حتی بالاتر از مناطق کانه زا) از خود نشان می دهند. از این رو حفاری های پیشنهادی به خصوص در این نواحی بایستی با اطلاعات زمین شناسی همراه شوند. در نهایت با توجه به مقاطع برداشتی گمانه های زیر به ترتیب اولویت در هر منطقه جهت بررسی بی-هنجاری های ژئوفیزیکی پیشنهاد می گردد. نقاط حفاری پیشنهادی در این بررسی بر اساس پارامترهای فیزیکی اندازه گیری شده می باشد. زمین شناس منطقه با توجه به اطلاعات زمین شناسی و شواهد کانی سازی در سطح، نقاط حفاری پیشنهادی را تأیید میکند. در نهایت با اطلاع کارشناس ژئوفیزیک از نتایج حفاری، میتوان در مورد محل حفاریهای پیشنهادی و محل حفاریهای بعدی تعدیل های مورد نظر را اعمال کرد.

پدیدآورنده: زمین‌شناسی مهندسی و علوم زمین امید

وجود کارهای قدیمی، آثار کانی سازی سولفور و اکسید های مس (آزوریت و ملاکیت) در امتداد دو گسل اصلی موجود در محدوده اکتشافی زیارو، از اهداف توجیهی به کارگیری روش ژئوالکتریک IP/RS در این محدوده به منظور شناسایی و تعیین روند زون های کانی سازی سولفور بوده است. جهت مشخص شدن روند عمومی زون های کانی سازی احتمالی محدوده ای به وسعت تقریبی 1200×400 متر تحت پوشش برداشت های ژئوفیزیکی قرار گرفت. پس از مشخص شدن گسترش ناهنجاری ها محدوده های مناسب جهت برداشت شبه مقاطع تعیین گردید. اهداف این مطالعات در محدوده زیارو به منظورهای ذیل می باشد:

- پوشش محدوده پیشنهادی با آرایش مستطیلی جهت تعیین و مشخص نمودن گسترش ناهنجاری های احتمالی مرتبط با کانی سازی سولفیدی.
- تعیین گسترش این ناهنجاری ها در عمق با استفاده از آرایش دوقطبی - دوقطبی.
- تعیین عوامل و فاکتورهای زمین شناسی و کنترل کننده در حد اطلاعات حاصل از به کار گیری روشهای فوق.
- پیشنهاد حفر تعدادی گمانه اکتشافی و شناسایی براساس نتایج حاصله به مسئولین اکتشافی پروژه، جهت تلفیق نتایج ژئوفیزیک با سایر اطلاعات زمین شناسی و اکتشافی موجود، به منظور اتخاذ تصمیم مناسب جهت تعیین محل بهینه حفر گمانه های اکتشافی.

دستاوردها و پیشنهادها:

منطقه معرفی شده زیر پوشش برداشت های شارژ ابیلیته (IP) و مقاومت ظاهری (RS) قرار گرفته است. در نقشه تغییرات مقاومت تعدادی زون ناهنجاری مشخص گردیده است که اغلب با روند گسله های موجود (رگه سیلیس دار) در محدوده منطبق می باشد. احتمالاً در اثر وجود مواد هادی در این محدوده ها مقادیر شارژ ابیلیته نیز بالاتر از حد زمینه هستند.

در نقشه تغییرات مقاومت الکتریکی تعدادی زون مقاوم مشخص شده که حاکی از وجود واحد سیلیس دار است که مواد هادی همراه آن می باشد. قسمتی از محدوده برداشت نیز دارای زون های با مقاومت الکتریکی کم می باشد که به نظر می رسد ناشی از وجود آلتراسیون ها و یا وجود سنگ های فیلیت دار باشد. در مرکز این ناهنجاری ها تعداد ۴ شبه مقطع دایپل-دایپل جهت بررسی گسترش عمقی آنها برداشت گردیده است. تعداد نقاط RS-IP برداشت شده با آرایش مستطیلی ۹۱۰ ایستگاه و با روش دایپل - دایپل ۹۲۶ ایستگاه RS-IP بوده است. بدین ترتیب جمع کل اندازه گیری ها در این منطقه ۱۸۳۶ ایستگاه می باشد. با مدلسازی این شبه مقاطع روند تغییرات و گسترش عمقی ناهنجاری به خوبی مشخص شده است.

با توجه به نتایج بررسی های انجام شده حفر تعدادی گمانه شناسایی پیشنهاد شده که لازم است با تلفیق با سایر اطلاعات موجود نسبت به حفر گمانه های بهینه اقدام لازم به عمل آید.

۲-۲-۸- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک با استفاده از روش پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه در محدوده خونیک (خراسان جنوبی) - ۱۳۸۹

پدیدآورنده: سید ابوالحسن رضوی

عملیات ژئوفیزیک IP&RS در محدوده خونیک در استان خراسان جنوبی از توابع شهرستان خوسف در طی ماموریت ۲۰ روزه انجام شد. در محدوده خونیک ابتدا ۵ پروفیل دو قطبی - دو قطبی با آزمون ۴۵ درجه و فواصل ۴۰ متر از یکدیگر با فواصل ایستگاهی ۲۰ متر برداشت شد و سپس دو پروفیل نیز به صورت عمود بر این ۵ پروفیل مورد پیمایش قرار گرفت. طول تقریبی پروفیل ها ۷۰۰ متر می باشد. در مجموع ۱۲۲۴ ایستگاه با روش IP-RS برداشت شد. در منطقه مورد مطالعه هفت مقطع دو قطبی - دو قطبی بر روی زون کانه زا که در سنگ های آتشفشانی مشاهده شده است، برداشت شد. با توجه به اطلاعات بدست آمده از مقاطع مدلسازی شده و زمین شناسی منطقه، به طور کلی بی هنجاری بارپذیری در حواشی گسل اصلی و در بعضی از موارد در گسلهای فرعی دیده می شود که در برخی از مناطق از وسعت آن کاسته می شود. این بی هنجاری ها اغلب بر محدوده هایی با مقاومت ویژه تقریباً بالا منطبق بوده و در محدوده سنگ های آتشفشانی قرار می گیرند. تجمع محدوده های بی هنجاری بارپذیری بیشتر از مرکز پروفیل به طرف شمال می باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

عمق اکثر بی هنجاریهای بدست آمده در حدود ۳۵ تا ۴۰ متر است و گسترش به عمق بیش از ۴۵ متر در اغلب آنها مشاهده می شود که به منظور تعیین دقیق عمق آنها، برداشت ژئوفیزیک با فواصل الکترودی بیشتر توصیه می شود. حداقل وسعت بی هنجاری بارپذیری به سمت شمال شرق و شمال غرب محدوده برداشت شده گسترش دارد و ادامه عملیات ژئوفیزیکی پس از عملیات حفاری و بررسی نتایج آن پیشنهاد می شود. با توجه به مطالعات ژئوفیزیکی، حفر ۹ گمانه اکتشافی پیشنهاد می شود.

پدیدآورنده (مجری): مهدی محمدی ویژه

محدوده مورد مطالعه که به تارگت معدنی طلای شماره ۱ هیرد معروف است، در ۱۱ کیلومتری روستای بصیران از توابع بخش خوسف شهرستان بیرجند است. کانی سازی به صورت کوارتزهای صفحه ای، استوک ورک، رگه ای، پراکنده، توده ای، جانشینی و برشی درون توده نفوذی نیمه ژرف اسیدی تا حد واسط و دور از توده در امتداد زونهای گسله شکل گرفته است. این تارگت در واقع مهمترین کانی سازی دور از توده نفوذی می باشد. در مطالعه حاضر بیش از ۲۱۰۰ نقطه به روشهای ژئوالکتریکی (پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه) برداشت شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

بررسی ها نشان از این دارد که عمده مناطق بی هنجار ژئوفیزیکی منطبق بر مسیر زونهای گسله و شکستگی ها می باشد. حضور کانی سولفیدی در گمانه ها و ترانشه ها تاییدی بر این مسئله است. علاوه بر این می توان دریافت که توده نفوذی در این منطقه کانی سازی طلا را در سطح نسبتا گسترده ای در زون گسله و شکستگی ها سبب شده است. در نهایت با توجه به تفسیر مقاطع ژئوالکتریک، ۵ گمانه به ترتیب اولویت جهت بررسی بی هنجاری های مزبور پیشنهاد شده است.

۲-۲-۱۰- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک با استفاده از روش IP – RS در محدوده های رخنه، ده نو از توابع شهرستان نهبندان (خراسان جنوبی) - ۱۳۹۰

پدیدآورنده (مجری): سید ابوالحسن رضوی

محدوده ده نو در ۴۰ کیلومتری شرق بصیران نهبندان در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شاهکوه در استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. بررسی ها نشان می دهد که رگه های سیلیسی تورمالین دار محل تجمع و تشکیل کانیه های قلع در محدوده شاهکوه می باشند. این رگه ها با ضخامت چند سانتیمتر تا ۵ متر و رخنمون نهایتا ۱ کیلومتر گرانیتهای شاهکوه و سنگهای رسوبی سازند شمشک را قطع نموده اند. این رگه ها بر اساس میزان کوارتز و تورمالینی که در خود دارند به چهار دسته تقسیم بندی می شوند. در این مطالعه قریب به ۱۲۰۰ نقطه به روشهای ژئوالکتریکی (پلاریزاسیون القایی و مقاومت ویژه) در دو محدوده شماره یک و شماره دو برداشت شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

تقریبا در موقعیت اکثر بی هنجاریهای ژئوفیزیکی بدست آمده آثار شواهد سطحی نیز وجود دارد. وجود دو همبری یا گسل احتمالی در نقشه مقاومت الکتریکی به خوبی مشهود است. با توجه به اطلاعات مقاطع و زمین شناسی منطقه، ۹ گمانه اکتشافی جهت بررسی بی هنجاریها در هر مقطع پیشنهاد گردید.

۲-۲-۱۱- گزارش عملیات ژئوفیزیک به روش RS - IP در منطقه تجرود کوهسرخ - کاشمر (خراسان رضوی)
- ۱۳۹۲

پدیدآورنده: شرکت زمین شناسی مهندسی و علوم زمین امید

محدوده مورد نظر در ۹۰ کیلومتری شمال شهرستان کاشمر واقع شده است. از مجموع ۴ کیلومتر مربع مساحت ثبتی این محدوده، حدود ۵۲ هکتار از آن مورد کاوش های ژئوفیزیکی قرار گرفته است. در این عملیات یک تارگت معدنی مورد بررسی قرار گرفت و جمعاً حدود ۱۵۴۱ نقطه ژئوفیزیکی به روش IP-RS برداشت شد. با پردازش داده های بدست آمده، تعداد ۹۴ نقشه، شکل و تصویر در فضای نرم افزارهای Arc GIS، Res2dinv، Geosoft و Voxler3 ایجاد شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات ژئوفیزیکی انجام شده در این محدوده منجر به پیشنهاد حفر ۱۱ نقطه حفاری به طول تقریبی ۹۲۰ متر شد. بدیهی است جهت انجام عملیات حفاری می بایست سایر اطلاعات زمین شناسی و سنگ شناسی نیز مورد توجه قرار گیرد.

پدیدآورنده: مهدی محمدی ویژه

منطقه حدوداً در ۵۰ کیلومتری شمال غربی گناباد واقع شده است. عملیات ژئوفیزیک به روش IP & RS در منطقه نیان واقع در استان خراسان رضوی، شهرستان بجستان، به منظور اکتشاف طلا صورت پذیرفت. در این پیمایش دو نوع آرایش الکترونی (آرایش مستطیلی و آرایش دوقطبی-دوقطبی) به کار گرفته شده است. جمعاً ۳۲۰۱ ایستگاه با روش IP & RS برداشت شد که از این تعداد، ۹۳۵ ایستگاه با آرایش مستطیلی و ۶ ایستگاه با آرایش های قطبی - دوقطبی و دوقطبی- دوقطبی بوده است. پس از برداشت، داده ها به فرمت نرم افزار Res2Dinv در آمده و توسط آن مدل سازی شده اند. مساحت کل محدوده مورد مطالعه به طور تقریبی ۱/۴۶ کیلومتر مربع می باشد. دستگاه اندازه گیری IP&RS که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است ساخت شرکت IRIS فرانسه می باشد. پس از بررسی نقشه های آرایش مستطیلی و مشخص کردن نواحی بی هنجار، برای بررسی های عمقی و پیشنهاد نقاط حفاری بر روی بی هنجاری ها، دو پروفیل دوقطبی - دوقطبی و یک پروفیل قطبی - دوقطبی برداشت شد. از آنجا که بی هنجاری های قابل توجهی در نقشه های آرایش مستطیلی مشاهده نشد، در فاز دوم برداشت های صحرایی، مطالعات با استفاده از آرایش قطبی- دوقطبی بر روی رگه های سیلیسی ادامه یافت. دلیل استفاده از این آرایش بررسی عمیق تر نواحی مورد مطالعه (تا ۲۰۰ متر) و همچنین افزایش نسبت سیگنال به نویز بوده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

در فاز اول برداشت های ژئوفیزیک، بی هنجاری قابل توجهی که دارای پتانسیل کانی سازی باشد، وجود نداشته است. عمده بی هنجاری ها در باند جنوبی نقشه و منطبق بر حاشیه رگه سیلیسی در محدوده مورد مطالعه است. با توجه به نقشه مقاومت ویژه آرایش مستطیلی، نواحی با مقاومت ویژه بالا در نواحی پست تر و عمدتاً در مسیر آبراهه ها قرار گرفته اند. همچنین عمده نواحی مرتفع در این نقشه از مقاومت ویژه پایینی برخوردار می باشند. عمده این آبراهه ها در مسیر نواحی گسلش قرار گرفته و می توانند مرز و کنتاکت بین واحدهای مختلف باشند. علاوه بر این حضور رسوبات آواری و تجمع آنها در مسیرهای آبراهه ای نقش عمده ای را در بالا رفتن مقاومت ویژه ظاهری در این نواحی دارا می باشد. با این حال بر روی این نقشه ها سه ناحیه بی هنجار مشخص شده و با برداشت پروفیل های دوقطبی - دوقطبی و قطبی - دوقطبی بر روی آنها ۲ گمانه اکتشافی بر روی آنها پیشنهاد شده است. در فاز دوم عملیات صحرایی به منظور بررسی عمقی رگه های سیلیسی و گسترش عمقی بی هنجاری ها ۱۱ پروفیل قطبی - دوقطبی مورد پیمایش قرار گرفت. در مقاطع عمقی تهیه شده، رخنمون رگه های سیلیسی عمدتاً منطبق بر بی هنجاری های با مقاومت ویژه و بارپذیری بالا است. به این ترتیب این مناطق به عنوان بی هنجاری های با پتانسیل کانی سازی معرفی شده اند. علاوه بر این بی هنجاری های مزبور گسترش عمقی قابل توجهی را نشان می دهند (بعضاً تا ۱۸۰ متر). پیشنهاد نقاط حفاری عمیق در مقاطع ۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ منوط به اثبات حضور کانی سازی در گمانه اکتشافی مقطع ۲۴۰۰ شده است. در نهایت با توجه به تفسیر مقاطع ژئوالکتریک، ۱۳ گمانه جهت بررسی بی هنجاری های ژئوفیزیک پیشنهاد می گردد. نقاط حفاری پیشنهادی در این بررسی بر اساس پارامترهای فیزیکی اندازه گیری شده می باشد. در نهایت زمین شناس منطقه با توجه به اطلاعات زمین شناسی و شواهد کانی سازی در سطح، نقاط حفاری پیشنهادی را تأیید میکند. اطلاعات حفاری پس از حفر اولین گمانه در اختیار کارشناس ژئوفیزیک قرار گیرد تا در صورت لزوم در مورد محل حفاریهای پیشنهادی و محل حفاریهای بعدی تعدیل های مورد نظر را اعمال کرد

۲-۳- فهرست سایر پروژه‌های ژئوفیزیکی زمینی

- گزارش اکتشافات ژئوفیزیکی در ناحیه سهل آباد بیرجند (کوهک رود اصلی)
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیکی در محدوده چاه کلب و چاه زاغو
- گزارش عملیات ژئوفیزیکی کانسار آنتیموان کوه سرخ کاشمر
- گزارش عملیات اکتشافی ژئوفیزیک در منطقه چنداب و ارغش مقیاس ۱:۲۰۰۰
- گزارش عملیات ژئوفیزیک در منطقه بصیران- هنگران (جنوب خراسان)
- مطالعات زمین شناسی، ژئوشیمی، پترولوژی و ژئوفیزیک در منطقه کانی سازی طلا- قلع هیرد (خراسان جنوبی)
- گزارش عملیات اکتشاف ژئوفیزیک به روش RS و IP در منطقه ارغش
- گزارش مطالعات ژئوفیزیک شهر مشهد
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده کنیف
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده تک میرعلم
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده خلیلان
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده مسگران
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده کلاته تیمور
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده بصیران
- مطالعات ژئوفیزیک به روش RS, IP به منظور اکتشاف طلا در منطقه هیرد استان خراسان جنوبی
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک معدن سرب زرین چشمه واقع در ایستگاه لارستان (خط آهن تهران - مشهد)
- مطالعات زمین شناسی، ژئوشیمی، پترولوژی و ژئوفیزیک در منطقه کانی سازی طلا - قلع هیرد (خراسان جنوبی)
- گزارش نهایی نتایج ژئوفیزیک، زمین شناسی، حفاری و برآورد ذخیره کانسار شیخ عالی
- گزارش اکتشافات ژئوفیزیک در محدوده زاغ دره
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی و تعیین سنگ کف با استفاده از روشهای الکتریکی در منطقه کرات - محدوده بی هنجاری T2
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه تایباد - محدوده بی هنجاری T13
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه خواف - محدوده بی هنجاری خرگرد
- بررسی ناهنجاری ها ژئوفیزیک هوایی و ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ دولت آباد (پهنه سنگان)
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه تایباد - تربت حیدریه محدوده های بی هنجاری دولت آباد - ایله - مرغ زار
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه شیزن
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه باخرز - تربت جام محدوده های بی هنجاری همت آباد و ساقچه
- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه سنگان محدوده بی هنجاری آبه و کاریزنو
- گزارش اکتشاف آهن به روش مغناطیس سنجی در منطقه تربت جام - باخرز محدوده های بی هنجاری کردیان و تورانه

- گزارش اکتشاف آهن با استفاده از روش مغناطیس سنجی در منطقه دولت آباد - تربت حیدریه محدوده بی هنجاری های علی آباد و زاوه
- گزارش اکتشاف عمومی کانی سازی های سولفید توده ای نوع فلسیک در منطقه کلاته شجاع و کبودان (شمال بردسکن): مشتمل بر نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ ژئوفیزیک (IP,RS) و برداشت پروفیل و نمونه برداری از ترانسه ها
- گزارش مطالعات ژئوفیزیکی با استفاده از روش IP-RS به منظور اکتشاف سرب و روی در معدن متروکه سیاه کوه، شهرستان بشرویه (استان خراسان جنوبی)
- اکتشاف ژئوفیزیکی به روش مغناطیس سنجی آهن شاهرخ - منطقه خواف

فصل سوم: اکتشافات چکشی، عمومی و تفصیلی

۳-۱- گزارش بررسی منطقه معدن تکنار و اطراف آن دشت کویر ایران - ۱۳۴۵

پدیدآورنده: بیژن رزاق منش

منطقه مورد مطالعه به وسعت ۳۲۰ کیلومتر مربع در شمال بردسکن - کاشمر در استان خراسان رضوی واقع شده است. قدیمی ترین سنگهای رخمون یافته در این منطقه شامل ریولیت‌های پرکامبرین هستند که شیشه های آتشفشانی موجود در آنها متبلور شده است. واحدهای دونین موجود در منطقه شامل شیست سبز، کنگلومرا و ماسه سنگ است. سنگهای کرتاسه فوقانی در این منطقه شامل واحدهای اولترامافیک، سنگ آهک و رادیولاریت مربوط به سکانس افیولیتی است. در شمال منطقه، واحدهای آذرین ائوسن شامل آندزیت و داسیت است که از تنوع بافتی و کانی شناسی برخوردار هستند. در منطقه تکنار که در شمال غربی کلاته جمعه قرار دارد، آثار معدنکاری شدادی به صورت حفاریهای متعدد در منطقه ای به وسعت ۳ کیلومتر مربع دیده شد. در انتهای یک تونل معدنی قدیمی کشف شده در این منطقه (به طول ۶۰ متر)، سولفیدهای مس قابل مشاهده بود. در فاصله حدوداً ۵۰۰ متری هوایی از این تونل، معادن تکنار تک ۱ و تک ۲ واقع شده است.

عملیات اکتشاف و بازگشایی این معادن در سال ۱۳۴۳ (دو سال پیش از تاریخ چاپ گزارش) آغاز شد. در این مطالعه از این معادن بازدید به عمل آمد که در طی عملیات نقشه برداری مفصل، مشخصات تونلهای اکتشافی و بهره برداری این معادن برداشت شد که در این گزارش شرح داده شده است. علاوه بر این، کروکی تمامی تونلها و نقشه زیرسطحی معادن به پیوست ارائه شده است.

- معدن تکنار تک ۱ شامل سه افق استخراجی است. دهانه تونل طبقه اول این معدن در ارتفاع ۱۱۳۰ متری قرار گرفته و طول آن ۱۹۱ متر است. علاوه بر این، تونلهای انحرافی و دویلهای متعدد دیگری در این طبقه حفر شده است که مجموع طول آنها از چند صد متر فزونی میکند. شکل ماده معدنی عمدتاً لایه ای بوده و شامل کانی سازی مس، سرب و روی به ترتیب فراوانی شامل کانیه‌های پیریت، کالکوپیریت، مگنتیت، کالکوزیت، بورنیت، کوولیت و نیز مگنتیت، اسفالریت و گالن (به همراه نقره و طلا) است.
- معدن تکنار تک ۲ شامل چند حلقه چاه و تونل اکتشافی به مجموع طول تقریبی ۸۰ متر در حال اجرا است. مطالعات اکتشافی دقیقتر در قالب اکتشافات ژئوفیزیکی در این نقطه پیشنهاد می شود.

در این گزارش هیچ اشاره‌ای به نتایج نمونه های برداشت شده از این معادن نشده است.

پدیدآورندگان: محسن موحد اول - ناصر خویی - مارک بروکن

منطقه مورد مطالعه در فاصله حدود ۱۲۰ کیلومتری در جنوب مشهد در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این منطقه در ابتدای عملیات اکتشافی، فاقد اطلاعات معدنی و نقشه زمین شناسی بود و به همین دلیل نقشه کروکی زمین شناسی این منطقه از روی عکسهای هوایی ۱:۵۵۰۰۰ و کنترل عوامل زمین شناسی بر روی زمین تهیه گردید. پس از تهیه نقشه زمین شناسی، کلیه کارهای قدیمی به کمک افراد محلی بازدید شد و محل آنها توسط عکسهای هوایی بر روی نقشه زمین شناسی مشخص شد. قابل ذکر است که نقشه زمین شناسی تهیه شده از دقت صددرصدی برخوردار نبوده و تنها به جهت برنامه ریزی و نشان دادن محل های بازدید شده استفاده شد. مطابق نقشه زمین شناسی، سربهای شناخته شده و متمایز موجود در این منطقه شامل (۱) آمیزه رنگی کرتاسه دربردارنده واحدهای اولترامافیک سرپانتینیته شده، توده های گابرو پورفیری، عدسیههایی از سنگهای آهکی و مرمرهای سفید و قرمز؛ (۲) تشکیلات دوران سوم شامل کنگلومرای درشت قلوه دارای قطعات اولترامافیک و آهکهای کرتاسه بالایی که توسط مارن و ژئوپس پوشانده می شود؛ و (۳) واحدهای رسوبی آئوسن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و واحدهای پیروکلاستیکی در اطراف منطقه کلاته که از وسعت قابل ملاحظه ای برخوردار هستند.

این منطقه از نظر معدنی دارای کانی سازی کرومیت، مس، نیکل، هونتیت، منیزیت، منگنز، آهک و گچ است که هر یک از آنها دارای کارهای قدیمی متعدد و نشانه های بعضاً ارزشمندی هستند.

دستاوردها و پیشنهادها:

با مطالعه اندیسهای معدنی این منطقه، نکات زیر قابل اشاره و توصیه است:

- **کرومیت:** این ماده معدنی به صورت عدسی و قلوه های کوچک و پراکنده درون سنگهای اولترامافیک حضور دارد ولی هیچیک از این اندیسها ارزش معدنی قابل ملاحظه ای ندارند. ازین رو، امید چندانی به یافتن عدسیه های بزرگ و متوسط در این منطقه نمیرد. در صورت استمداد از روشهای ژئوفیزیکی، میتوان ذخایر کوچک را به دقت شناسایی و مکانیابی نمود.
- **نیکل:** یک نمونه معدنی دارای کانی سازی نیکل که از منطقه بازه هورو برداشت شد، نشان از وجود ۰/۹۹ درصد نیکل دارد. مقدار نیکل مشاهده شده در سنگهای کنتاکت آهک و اولترامافیک بین ۲۰۰۰ تا ۱۸۰۰ گرم در تن است که اجرای عملیات اکتشافی منظم در این منطقه را قوت می بخشد.
- **گل سفید:** در حال حاضر، یک معدن فصلی در این منطقه فعال است که از نظر اقتصادی کمک شایانی به اهالی منطقه نموده است. استخراج گل سفید در این معدن به صورت سطحی تا عمل ۵ متر انجام می شود.
- **سپیولیت:** این کانی در مجاورت قطعات بزرگ اولترامافیک و منطقه اکسیده یافت می شود و نیاز به حفر ترانشه است. با این وجود، استخراج آن برای دستگاه های دولتی مقرون به صرفه به نظر نمی رسد.
- **ذخایر مس، منگنز و منیزیت:** شواهد اکتشافی نشان از پتانسیل چندان با اهمیتی از این مواد در این منطقه ندارد.
- **ذخایر آهک، مارن و گچ:** ذخایر گچ، مارن و آهک بسیار ارزشمندی در این منطقه وجود دارد که جهت احداث کارخانه سیمان، استخراج سنگهای تزئینی و نیز تولید گچ ساختمانی کاربرد دارند.

پدیدآورنده: ابوالحسن تدین اسلامی

معدن فیروزه نیشابور در ۵۵ کیلومتری شمالغربی این شهر در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. سنگهای ناحیه مورد مطالعه (بخشی که بوسیله نمونه گیری ژئوشیمی پوشیده شده است) تراکیت و تراکی آندزیت متعلق به دوران سوم و به احتمال ائوسن زیرین می باشد. سنگ دربرگیرنده کانی سازی فیروزه در این معدن یکنوع گدازه متعلق به دوران سوم است که حاوی آپاتیت بوده و در برخی از قسمتها برشی شده است. دگرسانی گرمابی سیلیسیفیکاسیون، آرژیلزاسیون، پیرتیزاسیون، سربیسیتیزاسیون، کلریتیزاسیون، آلونیتیزاسیون، هماتیزاسیون، و در بعضی از قسمتها اپیدوتیزاسیون به وضوح و به طور گسترده قابل ملاحظه است. پیریت و کالکوپیریت به صورت پراکنده در سنگهای دربرگیرنده یافت می شود که در اثر محلولهای گرمابی به وجود آمده است. عمق کانسار فیروزه تا ۱۵۰ متر برآورد شده است.

در فاز اول عملیات اکتشافی این منطقه، محدوده ای به طول ۲ و عرض ۱/۲ کیلومتر تحت پوشش نمونه برداری با شبکه ۲۵ در ۱۰۰ متری صورت گرفت و نقشه ۱:۵,۰۰۰ ناهنجاریهای منطقه تهیه شد. در فاز دوم، ۶۰ درصد از منطقه فوق مورد مطالعه تفصیلی قرار گرفت و شبکه نمونه برداری به نصف تقلیل یافت (۱۲/۵ در ۵۰ متر). در این دو مرحله، مجموعاً ۲۲۸۲ نمونه برداشت شد که ۱۵۹۲ نمونه در آزمایشگاه صحرایی و مابقی در آزمایشگاه مرکزی برای اندازه گیری عناصر مس، مولیبدن، سرب و روی آنالیز شد. نقشه ناهنجاریهای مس و مولیبدن با مقیاس ۱:۲,۵۰۰ ترسیم گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

- در ناحیه مورد مطالعه ناهنجاریهای مس و مولیبدن از نظر تراکم و وسعت قابل ملاحظه هستند.
- برخلاف معمول، گسترش ناهنجاری مولیبدن بیش از ناهنجاری مس می باشد.
- در اکثر بخشهای افق دگرسان شده، کالکوپیریت و مس اکسیده دیده می شود.
- تعیین ناهنجاریهای ارزشمند اورانیوم مستلزم نمونه برداری و آنالیز دقیقتر است.
- با تلفیق نقشه های ناهنجاریهای ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی، محل حفاری ۴ چاه آزمایشی به طول ۱۰۰۰ متر انتخاب شد.

۳-۴- گزارش عملیات اکتشافی معدن مارون و معدن آهک کارخانه سیمان پورتلند مشهد - ۱۳۵۳

پدیدآورنده: منوچهر شریفی نوریان

کارخانه سیمان مشهد در ۲۴ کیلومتری شمالشرق شهر مشهد واقع شده است. ظرفیت فعلی تولید سیمان پورتلند حدود ۹۰۰ تن در روز است. ماده اولیه کارخانه شامل آهک مارنی، سنگ آهک، اکسید آهن و گچ است. آهک مارنی و سنگ آهک از معادن اطراف کارخانه تهیه شده و اکسید آهن و سنگ گچ از نقاط دیگر وارد کارخانه می شود. به طور خلاصه، جهت ساختن سیمان پورتلند مشهد ۲۰ - ۳۰ درصد سنگ آهک، ۱/۵ - ۱/۲ درصد اکسید آهن و مابقی آن آهک مارنی بکار می رود. پس از آماده شدن سیمان، سه درصد گچ به آن اضافه می شود. از نظر زمین شناسی، معدن مارن و آهک کارخانه سیمان مشهد در ناحیه کپه داغ واقع شده است که از شرق به دشت قره داغ و از غرب به ساحل شرقی دریای مازندران محدود می شود. مطابق مطالعات میکروفسیل انجام شده بر روی آهک و مارنهای این منطقه، مشخص شد که این واحدها بخشی از سازند مزدوران مربوط به دوره ژوراسیک بالایی هستند.

در این پروژه، پس از بازدید از معدن و محدوده کارخانه، اشتباهاتی در نقشه توپوگرافی ۱:۲۰۰۰ معدن مارن مشاهده شد که با موافقت رییس کارخانه، نقشه توپوگرافی ۱:۱۰۰۰ منطقه مجدداً تهیه شد. علاوه بر این، تعداد شش نمونه از ترانشه شماره یک برداشت شد. از ۵ ترانشه حفر شده در منطقه تعداد ۷۴ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی و ۳۲۲ نمونه جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

برای محاسبه ذخیره نواحی دارای درجه خلوص بالای ۶۵ درصد کربنات کلسیم، اختلاف ارتفاع متوسط منطقه ۴۰ متر محاسبه شد. شیب لایه ها در این ناحیه بین ۶۰ الی ۶۸ درجه متغیر بوده که به طور متوسط ۶۴ درجه در نظر گرفته شد. علاوه بر این، ضخامت متوسط لایه ها نیز ۷۵ متر در نظر گرفته شد که با احتساب وزن مخصوص ۲/۵ تن بر متر مکعب، میزان ذخیره قریب به ۸/۵ میلیون تن محاسبه شد.

به منظور دستیابی به نتایج بهتر در بهره برداری پیشنهاد می شود که:

- ارتفاع فعلی کارگاه در بخش شمالغربی از ۳۰ متر افزایش یافته و جبهه کار به صورت پلکانی ایجاد شود. با ایجاد دو جبهه کار علاوه بر جلوگیری از دوباره کاری، در مصرف مواد انفجاری و وقت و انرژی کارگران و دستگاهها کاسته می شود و بازدهی افزایش می یابد.
- بخشهایی که نمونه های برداشت شده از آنها عیار کربنات کلسیم بالای ۶۵ درصد از خود نشان داده اند بایستی به عنوان بخشهای مرغوب استخراجی در نظر گرفته شده و جبهه کارهای جدیدی در آنها ایجاد شود.
- نیاز است جهت بایگانی نمونه های برداشت شده و آنالیز شده، تدابیر اندیشیده شود تا در آینده مورد استفاده قرار گیرند.
- نیاز است یک نسخه از نقشه زمین شناسی تهیه شده بر روی دیوار نصب شود و تغییرات ایجاد شده بر روی آن اعمال گردد.

پدیدآورنده: سازمان زمین شناسی ایران با همکاری کارشناسان کانادایی

پروژه حاضر در غرب استان خراسان جنوبی مساحتی به میزان ۳۱,۰۰۰ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهد. اجرای این پروژه به صورت مشترک توسط سازمان زمین‌شناسی کشور، شرکت آب‌و‌خاک و چند تن از کارشناسان شرکت بوند-کلگ کانادا صورت گرفته است. در این پروژه، اکتشاف چکشی، نمونه‌برداری ژئوشیمیایی و لیتوژئوشیمیایی و همچنین مطالعات رادیومتری صحرایی و آزمایشگاهی انجام شده است. منطقه مزبور در شرق ایران و در بلوک لوت واقع شده است که شامل واحدهای پرکامبرین (شیل و سیلتستون‌های دگرگون شده)، پالئوزوئیک (رسوبات پلتفرمی مانند ماسه سنگهای قرمز، شیل و سنگهای کربناتی به همراه ولکانیکهای بازالتی)، مزوزوئیک (سنگ آهک، ماسه سنگهای کوارتزی، واحدهای زغال‌دار و تبخیری و نیز کنگلومرا)، ترشیاری (توالی ضخیم کنگلومرا، واحدهای آذرین ائوسن-الیگوسن از آندزیت تا داسیت و کمی ریوداسیت) و کواترنری (بیابانهای ماسه‌ای و سیل‌آذرهای اولیوین بازالتی در راستای گسل نایبند) می‌شود. در این پروژه تعداد ۵۱۰۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای و ۴۱۵ نمونه کانی سنگین برداشت شد. تمامی نمونه‌ها جهت بررسی آزمایشگاهی به شرکت بوند-کلگ کانادا ارسال شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

نمونه‌برداری‌های انجام شده به خوبی توانست محدوده‌های ناهنجار معدنی را مشخص نماید. بسیاری از ناهنجاری‌های اولویت اول شناسایی شده در این پروژه منطبق بر کانسارهای شناخته شده مانند قلعه‌زری هستند. این ناهنجاری منطقه‌ای بالغ بر ۱۰۰ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهد. یکی دیگر از ناهنجاریهای شناسایی شده منطبق بر کانسار سه‌چنگی است که مرتبط با سرب و روی و مقادیر جزئی مولیبدن، نقره، اورانیوم، قلع و آرسنیک می‌باشد. این منطقه مساحتی قریب به ۵۰۰۰ کیلومتر مربع را پوشش می‌دهد. رخنمون‌های متعددی از کارهای قدیمی و چندین مورد کار نشده از کانی‌سازی مس، سرب و روی در منطقه مشاهده شد. بخش‌های سولفیدی اکسید شده در منطقه گسترش عمقی بالایی ندارند و استفاده از روشهای ژئوفیزیکی می‌تواند در کشف کانسارهای بدون رخنمون موثر باشد. این منطقه از نظر کانی‌سازی قلع و تنگستن دارای ناهنجاریهای متعدد و مهمی است. کانی‌های صنعتی مانند باریت و فلوریت از گسترش قابل توجهی برخوردارند که با توجه به عدم وجود نیاز داخلی (سال ۱۳۵۶ شمسی) و نیز هزینه بالای حمل‌ونقل، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد. شناسایی تعدادی سافیر و توپاز در نمونه‌های کانی سنگین احتمال وجود ذخایر گوهرسنگها در کنگلومراهای سازند جمال را پیشنهاد می‌کند. هیچ نشانه‌ای از وجود فلزات ارزشمند به جز نقره مرتبط با سرب و روی مشاهده نشد.

ادامه فعالیتهای اکتشافی به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

- تهیه نقشه و پی‌جویی در مجاورت کارهای قدیمی
- نمونه‌برداری رسوب آبراهه‌ای
- اکتشافات ژئوفیزیکی به روش VLF-EM در مناطق لکرکوه، کوه دربند، منطقه قلعه‌زری، سه‌چنگی و حوض رئیس
- حفر ترانشه و نمونه‌برداری از رخنمونهای سنگی

۳-۶- آثار معدنی Ba, Zn, Pb, Fe در سنگ‌های پالئوزوئیک جنوب کوه‌های بینالود، در شمال شرق ایران - ۱۳۶۰

پدیدآورندگان: واش کوهن، اوهسن مان، مرتضی مؤمن‌زاده

هدف اصلی از انجام این مطالعه تحقیقاتی، بررسی مینرالیزاسیون و ژنز Ba, Cu, Zn, Pb, Fe در سری سنگ‌های پالئوزوئیک جنوب کوه‌های بینالود، در شمال شرق ایران می‌باشد. سنگ‌ها در ناحیه مورد مطالعه شامل شیل‌های یکدست و ضخیم و ماسه سنگ‌های بخش پایینی ناحیه (معادل سازند ژوراسیک شمشک) و سنگ‌های پالئوزوئیک که بر روی واحد ژوراسیک و به طرف جنوب رانده شده‌اند. کارهای قدیمی، سرباره‌ها و یک کوره ذوب قدیمی آهن نشان دهنده معدن‌کاری قدیمی در این ناحیه است. در این کار تحقیقاتی بعد از مطالعه زمین‌شناسی و چینه‌شناسی سنگ‌ها در ناحیه مورد مطالعه، مقطع پیوه‌ژن، رخساره سنگ‌ها و گسترش سنگ‌های پالئوزوئیک و در بخش جنوبی کوه‌های بینالود به بررسی شکل توده‌های مواد معدنی و مطالعات ژئوشیمی پرداخته شده است. مطالعات ژئوشیمیایی انجام شده به هدف تعیین ارتباط بین مقادیر عناصر سنگ‌ساز و کانی‌ساز در سری سنگ‌های پالئوزوئیک بوده. هم‌چنین تعیین مقادیر ناهنجاری عناصر فلزی در مقطع و تکمیل دانسته‌های حاصل از مطالعات میکروسکوپی درباره مقطع مذکور مورد نظر بوده است. از مقطع چینه‌شناسی - سنگی پیوه‌ژن تعداد ۵۸ نمونه ژئوشیمیایی و از دره‌های مجاور غرب آن ۴۳ نمونه برداشت شده است. نتایج مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که در بخش زیرین مقطع بین مقادیر آهن، مس و منگنز و در بخش بالایی آن بین مقادیر مس و روی و شاید آهن و در بالاترین بخش مقطع، بین مقادیر سرب و روی و مس انطباق و هم‌جهتی وجود دارد.

دستاوردها و پیشنهادها:

افق‌های آهن، سرب و روی به ترتیب در بخش‌های زیرین و بالایی واحد اهک بهرام (یا بخش زیرین سازند شیشتو) واقع می‌شود. ژنر عناصر Zn, Pb, Fe ناحیه بینالود جنوبی به نظر رسوبی (SynSedimentary) می‌باشد. آثار معدنی آهن جنوب بینالود از نظر شکل توده‌ها و ژنر آن‌ها شباهت‌هایی به کانسارهای آهن (اینفراکامبرین) حوزه‌های (بافق، زنجان، سمنان، سیرجان و هرمز) و پالئوزوئیک قدیمی (حوزه جنوب کاشمر و انارک) و اواخر دوران دوم (بخش غربی ایران مرکزی) دارند.

آن قسمت از مقطع پیوه‌ژن که زون دگرسازی را در بر می‌گیرد و از نظر مقدار مس نیز ناهنجاری نشان داده، مستقیماً در زیر افق اصلی آهن واقع شده است.

بر مبنای این مطالعات، سری سنگ‌های پالئوزوئیک جنوب بینالود برای اکتشاف آهن، سرب، روی و باریت هدف خوبی است و یک یا دو مقطع استراتیگرافی، در دره‌های درود و خرو و مطالعه سنگ‌شناسی، ژئوشیمیایی و چینه‌شناسی افق‌های کانه‌های آهن و سرب و روی و باریم و مس و سنگ‌های آتشفشانی مقاطع مذکور، برای روشن شدن مطلب توصیه می‌شود.

پدیدآورندگان: حسن صالحی سیاوشانی، هاشم هلالات، سید جعفر حسینی دوست، لطف الله ملک زاده

این مطالعه به جهت پی جویی فسفات در مناطق طبس، شیرگشت، ازبک کوه و کاشمر انجام شده است. مطالعات انجام شده شامل بررسی زمین شناسی، حفر سه رشته ترانشه و برداشت تعدادی نمونه از محل‌های مختلف مشکوک به کانی سازی می باشد. مقاطع زمین شناسی متعددی در این پروژه برداشت و مطالعه شده است که در ادامه به شرح داده می شوند:

- **آنتی کلاین راهدار:** در ۷۰ کیلومتری غرب طبس و شامل سازندهای اردوویسین شیرگشت، شیستو - راهدار دونین بالایی ورسوبات کربونیفر و پرمین است. در این منطقه یک رشته ترانشه به طول ۳۰ متر حفر و ۱۲ نمونه برداشت شد که نمونه ها فاقد فسفات هستند.
- **آنتی کلاین کلمرد:** در غرب آنتی کلاین راهدار واقع شده است. سنگها شامل کوارتزیت و سیلت پرکامبرین با نام سازند کلمرد هستند. در مجموع، تشکیلات اردوویسین در سه مقطع مورد بررسی قرار گرفتند که در مقطع کوارتزی ۲۰ نمونه برداشت شد که همگی فاقد فسفات هستند؛ در مقطع شیلی، افقهای فسفات ضخامت ناچیز داشته و از ۹ نمونه برداشت شده، مقادیر ناچیزی فسفات مشاهده شد؛ در مقطع سوم، تعداد ۳ نمونه برداشت شد که فسفات موجود در آنها از نوع فرانکولیت مرغوب بوده و میزان آهن آن نیز ناچیز است. حجم ذخیره این بخش از آنتی کلاین کلمرد بیش از ۶/۲ میلیون تن سنگ معدن فسفات با عیار متوسط ۵ درصد اکسید فسفر مشخص شد.
- **منطقه شیرگشت:** رسوبات پالئوزوئیک این منطقه شامل رخنمونهای سلطانیه، شیستو و شیرگشت بوده ولی متأسفانه هیچ از این سازندها آثار قابل توجهی فسفات از خود نشان ندادند.
- تشکیلات شیستو: آثار قابل توجهی فسفات از خود نشان ندادند.
- **منطقه ازبک کوه:** در شرق معدن علیمراد و شرق سرهنگی، مطالعات انجام شده آثار فسفات از خود نشان ندادند. با این وجود، در بخش شمال شرقی ازبک کوه، ۳ رگه کم عیار فسفات مشاهده شد که ضخامت ناچیزی در حد ۳۰ سانتی متر داشته و نمونه‌های آنها عیار قابل توجهی نداشتند.
- **منطقه کاشمر:** از افق فسفاته واقع در تشکیلات اردوویسین شمال کاشمر (در میان شیلها، افق ۶ متری آهک سیاه‌رنگ نازک لایه و فسفات) تعداد ۱۰ نمونه برداشت شد که عیار اکسید فسفر در نمونه ها ناچیز بود. در منطقه جنوب کاشمر نیز مطالعاتی انجام شد که لایه فسفاتی مشاهده نشد.

پدیدآورنده: محمود آبشاهی - علیرضا نمدمالیان

منطقه مورد مطالعه در حوضه شرق ایران قرار گرفته است که غالباً مترادف با حوضه فلیش در نظر گرفته می‌شود. این حوضه طول و عرضی به ترتیب برابر با ۸۰۰ و ۲۰۰ کیلومتر دارد. قدیمی‌ترین سنگهای رخنمون یافته در این منطقه به پروتروزوئیک نسبت داده می‌شود که به توسط سنگهای کربناته ژوراسیک در شمال غرب چهارگوش شاهرخت رخنمون دارند. سنگهای کرتاسه پایینی با قاعده کنگلومرای نیز بر روی سنگهای پروتروزوئیک و ژوراسیک قرار گرفته است. این سنگها شامل واحدهای کربناته، شیل و ماسه‌سنگ می‌شود. سنگهای کرتاسه بالایی را به دو بخش با هم موازی از نوع افیولیتی و نهشته‌های کم‌ژرفا (ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک) تقسیم می‌شود. حد فاصل کرتاسه پایینی و بالایی توسط یک فاز ولکانیسم پر شده است که غالباً شامل گدازه‌های بازالتی و آندزیتی می‌شود. واحدهای پالئوسن بر روی سنگهای کرتاسه بالایی قرار گرفته‌اند و از نوع کربناته، مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا هستند. سنگهای الیگومیوسن شامل نهشته‌های قاره‌ای و دریایی همراه با سنگهای آتشفشانی است.

در این مطالعه، ۱۴ مقطع زمین‌شناسی به طول مجموع ۸۵ کیلومتر پیمایش شد و صدها ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت. واحدهای مدنظر در این مطالعه عمدتاً واحدهای رسوبی بوده و سایر واحدها مورد بررسی قرار نگرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر نتیجه مطالعات صورت گرفته در این پروژه، آثار کانی‌سازی فسفاتی در دو ردیف رسوبی در سنگهای قدیمی پروتروزوئیک و سنگهای شیل ماسه‌سنگی کرتاسه فوقانی شناسایی شد. آثار شناسایی شده ناچیز بوده و ادامه عملیات اکتشافی تنها بر روی رسوبات کرتاسه فوقانی کوه بیرگ واقع در بخش جنوبی این حوضه و شمال کشیدگی مکران پیشنهاد می‌شود.

توسط: ناصر عابدیان - سرمد روزبه کارگر

ناحیه ای که مورد بررسی قرار گرفت از قسمت شمال به جاده وکیل آباد- شاندیز از قسمت جنوب تا حدود ۱۰ کیلومتری جنوب سنگ بست از قسمت شرق به دشت مشهد و بالاخره از سمت غرب به قسمت غرب تخت مایان محدود می شود. با توجه به اینکه رخساره های دگرگونی جنوب مشهد بوسیله توده های گرانیتی- پگماتیتهی جوان تر از خود قطع می گردد بررسی این سکناس از سنگ های دگرگونی جهت پی جویی گرافیت ضرورت یافت. واحدهای سنگی مورد بررسی مجموعه ای از سنگ هایی با درجه دگرگونی ضعیف از جمله فیلیت، اسلیت، ماسه سنگ دگرگون شده، آهک های مرمری شده گاهی با سنگ های شیستی، قدیمی ترین واحدهای سنگی منطقه را بوجود آورده است، همچنین توده های نفوذی اسیدی شامل سنگ های تونالیتی، گرانیتی و پگماتیتهی و چندین توده کوچک الترامافیکی از جمله واحدهای آذرین در این قسمت محسوب می شود. در بخش های شمال غربی سنگ های فیلیتی و ماسه سنگ های دگرگون شده و در بخش های جنوب شرقی با توجه به توده های گرانیتی، رخساره های شیستی از جمله آندالوزیت شیست، گارنت شیستو استروئید شیست گسترش دارند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در این قسمت نیز با توجه به مشاهدات صحرایی و آزمایش های انجام گرفته بر روی نمونه ها اثری دال بر وجود گرافیت بدست نیامد. از این جهت وجود گرافیت در این قسمت با توجه به بررسی های انجام گرفته بعید به نظر می رسد. در پی جویی به منظور دستیابی به اندیس های گرافیتی علاوه بر اینکه سنگ های مختلف دگرگونی مورد بررسی قرار گرفتند در اطراف گرانیت ها و پگماتیت ها نیز بررسی هایی صورت گرفت که نتایج آن در جدول زیر آمده است.

این پروژه با هدف بررسی زون دگرگونی حامل کانی های سیلیمانیت-آندالوزیت و نیز پی جویی گرافیت در ناحیه ده سلم (جنوب خراسان) صورت گرفته است. منطقه ده سلم در حدود ۹۴ کیلومتری جنوب غرب نهبندان در جنوبی ترین قسمت استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. قدیمی ترین واحد سنگی با وسعت و گسترش زیاد، سکانس دگرگونی ده سلم در قسمت شرقی روستا با روند شمال غربی- جنوب شرقی و شامل سنگ هایی با درجه دگرگونی پایین (سنگ های آهکی مرمر شده، اسلیت، فیلیت، اسلیت های کربن دار و...) به همراه سنگ های دگرگونی متوسط (مرمر و انواع شیست- آمفیبولیت) می باشد. توده نفوذی گرانیات شاهکوه در رخساره دگرگونی جوانتر تزییق گردیده و تشکیل هاله ای از دگرگونی ضعیف مجاورتی (در حد هورنفلس) را داده است. رگه ها و دایک های پگماتیته درون سنگ های نقاط دورتر نفوذ کرده و کانی حرارتی آندالوزیت را بوجود آورده است. آخرین فاز فعالیت آذرین رگه های شیری رنگ سیلیس است که تمام واحدها را از جمله نفوذی یا رسوبی قطع کرده اند. زون دگرگونی شیست های سیلیمانیت-آندالوزیت دار ناحیه ده سلم به صورت یک نواری به طول حدود ۲۵ کیلومتر هم روند با ساختمان کلی منطقه از کبوده (بخش شمالی) تا رودخانه سرگدار (بخش جنوبی) کشیده می شود.

دستاوردها و پیشنهادها:

به طور کلی می توان گفت زون دگرگونی حاوی کانی های آندالوزیت-سیلیمانیت در طول حدود ۲۵ کیلومتر از رودخانه سرگدار در جنوب تا کبوده در شمال گسترده شده است. تمرکز کانی های آندالوزیت و سیلیمانیت در امتداد این زون متغیر است. تشکیل افق های حاوی سیلیمانیت تابع ویژگی های مینرالوژیکی و شیمیایی اولیه سنگ ها بوده است و پیدایش کانی آندالوزیت رابطه مستقیم در این زون با رگه ها و دایک های پگماتیته دارد. به این ترتیب در حد بین آب انبار برهیم (جنوب گدار کهیر) تا شمال رودخانه عظیم خان گسترش این زون سیلیمانیتی-آندالوزیتی در حد بسیار قابل توجهی است به طوری که گاهی بیش از ۳۰ درصد حجم کل سنگ را کانی های سیلیمانیت و آندالوزیت تشکیل می دهند. با توجه به نمونه های گرفته شده از این زون تجمع کانی های کوارتز، مسکویت، فلدسپات، کلسیت و کلریت به همراه سیلیمانیت و آندالوزیت به عنوان کانی های مزاحم محسوب می شود. از ۱۶ نمونه گرفته شده از مسیل (رودخانه) عظیم خان یک نمونه کلی تهیه گردید و طبق آزمایش آذرسنجی، PCE ۲۰ تعیین گردید که با توجه به بالا بودن PCE کانی های سیلیمانیت و آندالوزیت (بیش از ۳۳ درصد) وجود کانی های مزاحم در این زون به خوبی مشخص می شود.

جهت پی جویی گرافیت در این منطقه مقطعی از سکانس دگرگونی از قسمت شمالی جاده ده سلم- چاه داشی در امتداد رودخانه (مسیل) به سمت آب انبار گنجیگاه بررسی گردید. واحدهای سنگی مشاهده شده تناوبی از فیلیت های سیاهرنگ کربن دار به همراه سنگ های آهکی دگرگونی شده می باشد. ۲ نمونه به شماره های DG1 و DG2 از افق فیلیتی با ضخامت ۱۲ متر گرفته شد و مورد آنالیز شیمی و XRD قرار گرفت (هرچند مشاهدات صحرایی امکان وجود گرافیت را بعید می دانست) ولی طبق نتایج وجود گرافیت در این افق ها مردود شناخته می شود. به طور کلی با کلیه جوانب به کار بردن واژه گرافیت در این گزارش برای سنگ های سیاهرنگ (افق سیاهرنگ با ضخامت ۲۰-۱۵ سانتی متر که سطح سنگ هار را پوشانده است) درست نیست و بهتر است از واژه اسلیت و فیلیت های کربن دار استفاده شود.

پدیدآورنده: ناصر عابدیان - خسرو صادقی

منطقه مورد بررسی در شرق نهبندان در جنوب خراسان قرار گرفته و راه دسترسی به آن محور زاهدان - بیرجند است. رشته کوههای شرق نهبندان با روند شمالی - جنوبی به صورت بیرون زدگیهای نه چندان مرتفع مشاهده می‌شوند که نهایتاً به دشت وسیع و نسبتاً مسطح زابل خاتمه می‌یابند. از نظر زمین‌شناسی، این منطقه در زون فلیش قرار گرفته است که در واقع یک حوضه رسوبی کشیده اقیانوسی است. این حوضه در کرتاسه فوقانی در اثر جدایش بلوک لوت و هیرمند تشکیل شده است. این منطقه به دو بخش افیولیتی و سنگهای همبری تقسیم می‌شود. سنگهای افیولیتی کرتاسه فوقانی پی‌سنگ این منطقه را تشکیل داده اند و سنگهای دربرگیرنده کانی آذیست در منطقه محسوب می‌شوند. این واحدها شامل سنگهای اولترامافیک، سربانتین و گابرو و نیز توده‌های کوچک گرانودیوریتی هستند و توسط واحدهای رسوبی کرتاسه فوقانی - میوسن شامل شیل، ماسه سنگ، مارن، آهک، آندزیت و بازالت به صورت دگرشیبی پوشیده می‌شوند. در این مطالعه، چهار منطقه که از نظر میزان کانی‌سازی آذیست قابل ملاحظه هستند مورد بررسی زمین‌شناسی قرار گرفتند. این چهار منطقه عبارتند از شمال تمام ده، چاه رستم، چاه حاجات و بندان. در حین عملیات پی‌جویی، سایر مواد معدنی قابل توجه مانند منیزیت و کرومیت نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

بررسی‌های صورت گرفته بر روی آذیستهای روستای تمام ده نشان داد که اگرچه سنگهای دارای آذیست مجموعاً در طول حدود ۳ کیلومتر و عرض ۵۰ تا ۲۵۰ متر گسترش دارند، با این وجود این محل نمی‌تواند به عنوان یک ذخیره اقتصادی مورد توجه قرار گیرد.

میزان گسترش زون حاوی رگه‌های آذیست در منطقه چاه رستم قابل توجه بوده ولی نمی‌تواند به عنوان یک ذخیره بزرگ در نظر گرفته شود. با این وجود، این منطقه نیازمند بررسی بیشتر است.

معدن حاجات، تنها معدن پنبه نسور ایران (۱۳۶۶) محسوب می‌شود. محدوده استخراجی معدن در حال حاضر ۳۰۰ در ۸۰۰ متر بوده که دارای یک زون آذیست‌دار بسیار گسترده می‌باشد. با وجود اینکه احتمال ضخیم تر شدن الیافهای آذیست در عمق بعید به نظر می‌رسد، در مجموع یکی از محلهای قابل توجه در این منطقه به شمار می‌آید.

مطالعات صورت گرفته در منطقه بندان منجر به کشف ۷ محدوده جدید دارای آذیست شد که نیمی از آنها می‌توانند از نظر اقتصادی امیدبخش باشند.

پیشنهاد می‌شود از محدوده‌های دارای کانی‌سازی در چاه حاجات و بندان در ابتدا نقشه زمین‌شناسی - معدنی ۱:۲۰.۰۰۰ و در مرحله بعد نقشه زمین‌شناسی - معدنی ۱:۵.۰۰۰ تهیه شود. لازم است در برخی از نقاط چاههای دستی حفر شده و وضعیت کانی‌سازی در این مناطق بررسی شود.

پدیدآورنده: بهروز برنا

۱- کانسار آنتیموان پشت کله نگینان در ۶۱ کیلومتری جنوب غربی بشروئیه واقع شده است. این کانسار در تشکیلات قلعه دختر شامل واحد آهکی، شیل، مارن و ماسه سنگ جای گرفته است. رگه‌های تشکیل شده در این تشکیلات به صورت هم شیب دیده می‌شود. شیل‌های اطراف رگه‌ها در اثر اکسیدهای آنتیموان زرد و قسمت‌هایی سیاه تا قهوه‌ای دیده می‌شود. رگچه‌های استوک ورک در داخل شیل آهکی به وفور دیده می‌شود. آنتیموان به صورت عدسی شکل (ضخامت ۳۰ سانتی متر و طول ۶۰ سانتی متر) در داخل شکستگی‌ها به صورت صفحه‌ای دیده می‌شود. دو نمونه از رگه ماده معدنی گرفته شد که عیار بیشینه آنتیموان در آن نزدیک ۷ درصد اندازه گیری شد.

۲- کانسار آنتیموان شوراب در ۷۷ کیلومتری جنوب فردوس در استان خراسان جنوبی قرار دارد. در این منطقه، تشکیلات شمشک ضخامت زیادی داشته که از نوع آرژیلی، سیلتی، شیل ماسه‌ای و ماسه سنگ‌های کوارتزیتی خاکستری رنگ هستند. واحدهای آذرین نئوژن و کواترنری از نوع پیروکسن آندزیت در این منطقه نیز گسترش دارند. کانسار آنتیموان شوراب در کناکت و نزدیک شیل‌ها و ماسه سنگ‌های ژوراسیک با سری آتشفشانی در داخل گرانوفیر به صورت استوک ورک و رگه‌ای تشکیل شده است. کانی‌های اصلی در این منطقه گالن و به صورت فرعی سیدریت، اسفالریت و آنتیمونیت هستند. ضخامت متوسط رگچه‌های آنتیموان‌دار ۴ سانتیمتر بوده و از آنها ۹ نمونه برداشت شد. عیار این نمونه‌ها نسبتاً خوب (حداکثر ۳ درصد) است ولی در مجموع اندازه کانسار کوچک تخمین زده می‌شود.

۳- کانسار آنتیموان کلاته چوبک در حدود ۶۰ کیلومتری شمال کاشمر قرار دارد. ماده معدنی در داخل توف اندزیتی مربوط به تشکیلات کرج قرار دارد. درون توف اندزیتی خاک‌های آلتره شده و به هم چسبیده‌ای به صورت رگچه مانند و به وفور دیده می‌شود. قلوه‌های به هم چسبیده درون این خاک‌ها آغشته به سولفورهای آرسنیک به رنگ زرد و قرمز و به همراه بلورهای کلسیت دیده می‌شود. وسعت منطقه بالا بوده ولی از رگه‌های موجود، تعداد ۲ نمونه برداشت شد که متأسفانه به علت عدم تجهیزات مناسب تهویه‌ای به هنگام آنالیز نمونه‌های دارای آرسنیک، امکان آنالیز به صورت کمی وجود نداشت. با این وجود، حضور آنتیموان (استیینیت) و آرسنیک (رالگار و اورپیمینت) در منطقه به صورت بصری محرز است.

پدیدآورنده: محمدرضا کریمی بافقی

کانسار منیزیت تک سیاه در ۲۳ کیلومتری شمال شرقی شوسف در جنوب شهرستان بیرجند قرار دارد. منطقه مربوطه از نظر آب و هوایی نیمه کویری و خشک است که در تابستانها نسبتاً گرم و خشک و در زمستان کم و بیش سرد است. از نظر زمین شناسی نیز این منطقه در مرز بین دو سری سنگهای اولترامافیک کرتاسه فوقانی و سری لایه های رسوبی ائوسن میانی قرار گرفته است که توسط گسل سفید از یکدیگر متمایز شده اند. سنگهای اولترامافیک شامل سری افیولیتی است که در آن رگه های منیزیت در سنگهای هوازده و سرپانتینیزاسیون شده تشکیل شده اند. از این سنگها ۳ نمونه پتروگرافی تهیه شد. لایه های رسوبی ائوسن میانی شامل مارنهای الوان، مارن سبز و کنگلومرا می باشد. رگه های منیزیتی فاقد شکل هندسی و منظم و فاقد شیب و ضخامت یکسان می باشند. عناصر مذکور در هر رگه و حتی در قسمتهای مختلف یک رگه در طول و عمق متغیر و دارای امتداد یکسانی می باشند. این رگه ها در قسمتهای سطحی دارای ضخامت و عیار بالاتری (متوسط ۷۷/۶۸ درصد) داشته و در عمق نازکتر شده و درجه سیلیس آنها افزایش می یابد.

عملیات اکتشافی در این منطقه به شرح ذیل است: تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ به مساحت ۰/۲ کیلومتر مربع، حفر ۱۰ رشته ترانشه به میزان ۲۰۲ متر مکعب، حفر ۴۴ حلقه گمانه پودری به طول ۱۱۱ متر با حداکثر عمق ۴ متر، برداشت ۶۷ نمونه در امتداد ۱۷ پروفیل، تهیه نقشه ۱:۲۰۰۰ از پروفیلهای مربوطه، برداشت ۷۱ نمونه منیزیت جهت بررسی آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک، برداشت یک نمونه تست فراوری و نهایتاً محاسبات تخمین ذخیره (۷۲۷۴۳ تن ذخیره قطعی و ۱۰۵۶۶۹ تن ذخیره احتمالی).

کانسار منیزیت تک سرخ ساوری در ۱۸ کیلومتری روستای مختاران در جنوب غربی سربیشه قرار دارد. این کانسار درون لایه های رسوبی از جنس کنگلومرا دوره نئوژن قرار دارد. کانی سازی در این منطقه به صورت رگه ای بوده و رگه های منیزیت در جهات مختلف کنگلومرا را قطع کرده است. به نظر می رسد این رگه ها در اثر اعمال فشارهای تکتونیکی وارد شده بر واحدهای رسوبی در حین فرایند چین خوردگی تشکیل شده باشند. محلولهای گرم در حال گردش درون واحدهای اولترامافیک موجود در منطقه در نزدیکی سطح زمین این رگه ها را تشکیل داده اند. رگه های منیزیت در این کانسار نسبت به منطقه تک سیاه از ضخامت کمتر (غالباً زیر یک متر) و عیار بالاتری (۹۲/۶۷ درصد) برخوردار بوده ولی با توجه به تعداد رگه ها، وضعیت کلی کانسار، ذخیره کم و دوری از جاده اصلی، برای ادامه عملیات اکتشافی تفصیلی نظیر نمونه برداری پودری و حفر ترانشه مناسب نمی باشد.

پدیدآورنده: منوچهر شریفی نوریان - خسرو صادقی - کاظم مهمان نوازان

اکتشاف مواد اولیه نسوز در نواحی گناباد و قائن در سال ۱۳۶۶ (در زمان جنگ ایران و عراق) انجام شد که به دلیل نا امنی، برداشتهای صحرایی به صورت نیمه تمام رها شد و نیازمند پی جویی های دقیقتری است.

از نظر سنگ شناسی، قدیمی ترین واحدهای رخنون یافته در منطقه مزبور شیل و آهک های متامورف شده پالئوزوئیک تحتانی است که در شرق منطقه گناباد و در مجاورت توده گرانیته قله شاه نشین قرار دارند. در بخش های شمالی، واحدهای آتشفشانی ائوسن گسترش دارند. سازند شمشک در بخش های جنوبی گناباد رخنون دارد. این منطقه از نظر تکتونیکی فعال است و زلزله سال ۱۳۴۸ که باعث تخریب بسیاری از روستاها شد، نتیجه فعالیت گسل های جوان در منطقه است. منطقه دارای چندین معدن سنگ تزئینی و کائولینیت (کانی های آلونیت - کائولن - پیرو فیلیت و کوارتز) است که برخی از آنها در حال بهره برداری هستند.

هدف از این پروژه، اکتشاف مواد اولیه نسوز در سنگ های متعلق به ژوراسیک و سازند شمشک و همچنین کنتاکت پرموتریاس می باشد. این سازندها، افق های شناخته شده بوکسیت و مواد آلومین دار با کیفیت مناسب است. رسوبات شمشک متشکل از شیل و شیل آهکی به همراه مواد آتشفشانی در قسمتهای جنوبی شهرستان گناباد دیده می شود. ضخامت لایه های شیلی حداکثر ۵ سانتیمتر بوده که نتایج آزمایش های XRD چندان امیدوار کننده نبود. نمونه های برداشت شده از لایه بوکسیتی (ضخامت ۱/۵ متر) در کنتاکت سنگ های آهکی و آهک دولومیتی پرمین و تریاس امیدوار کننده بوده ولی نیازمند پیجویی، نمونه برداری و بررسی های آزمایشگاهی دقیقتری است.

پدیدآورنده: بهروز برنا

عملیات صحرایی و پی‌جویی و ذخیره‌یابی منگنز در محدوده‌ای به مساحت حدود ۵۰,۰۰۰ کیلومتر مربع از چهارگوش‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ تربت حیدریه، کاشمر و سبزوار و قسمتی از چهارگوش مشهد مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. قدیمی‌ترین سنگ‌های شناخته شده ناحیه تربت حیدریه شامل سری سنگ‌های دگرگون شده متشکل از شیت‌های حاوی بیوتیت، کوارتز، فلدسپات و... می‌باشد و دیگر سنگ‌های موجود در این منطقه گرانیتهای دگرگون شده، دیاباز و کوارتزیت و ماسه سنگ‌های دگرگون شده است. سن نفوذی از نوع گرانیتهای معادل ژواسیک است. قدیمی‌ترین سنگ‌ها در ناحیه کاشمر از انواع سنگ‌های آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی شامل شیت، ریولیت از تشکیلات تکنار و به سن پرکامبرین است.

در این پروژه، ۱۸۴ نمونه سنگی جهت آزمایش شیمی، مقاطع صیقلی و پرتو مجهول برداشت شد که از تعداد نمونه‌های برداشت شده حدود ۸۰۰ عنصر مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفت. در این محدوده حدود ۹ سینه‌کار در محدوده معدنی دیده می‌شود که بیشترین ذخیره از سینه‌کار شماره ۱ استخراج شده است و در سینه‌کار ترانشه‌ای به ارتفاع بیش از ۲۵ متر و طول ۲۰۰ متر و عرض ۱۰ الی ۱۵ متر است. با توجه به مطالعات انجام گرفته کانی‌سازی منگنز در منطقه به صورت عدسی، رگچه‌ای و کیسه‌ای و در ورقه‌ای در نقاط شکسته و خرد شده می‌باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

کانسارها و اندیس‌های منگنز آهن‌دار و آهن منگنزدار در ناحیه تربت حیدریه عبارتند از: کانسار منگنز باقره که توسط شرکت معدنی شاهین در حال بهره‌برداری است؛ اندیس منگنز پشته کله؛ اندیس منگنز بیشه؛ اندیس منگنز کافر دوق؛ اندیس منگنز نوک (نوق)؛ اندیس منگنز با رامک.

کانسارها و اندیس‌های منگنز در ناحیه کاشمر عبارتند از: کانسار منگنز بنده قراء؛ کانسار منگنز سنگ پیر؛ کانسار منگنز زیروقت (زروق): کانسار منگنز خور؛ کانسار منگنز سیندو؛ اندیس منگنز سبسنس بورد؛ کانسار منگنز ده اسد؛ کانسار منگنز تک کوچه نوده؛ کانسار منگنز دهنه زرد و دهنه کورچاه نوده؛ کانسار منگنز حین‌آباد ذول فرخ؛ کانسار منگنز پوزه لاه سیاه محمدآباد اریان؛ کانسار منگنز دوچاهی؛ کانسار انحل پیرمرد؛ اندیس منگنز کلاته غلام گفت.

در مجموع، کانی‌سازی در محدوده تربت حیدریه به همراه آهن می‌باشد و از نوع آهن منگنزدار و منگنز آهن‌دار می‌باشد. با توجه به ارزیابی‌های انجام گرفته در کانسارهای منگنز و چون پراکندگی منگنز به صورت عدسی‌های کوچک پراکنده می‌باشد به کارگیری مسائل ژئوفیزیک پرهزینه می‌باشد و از لحاظ اقتصادی توصیه نمی‌شود. به همین دلیل در این منطقه کارهای ژئوفیزیکی تاکنون انجام نگرفته است و همچنین چون منگنز به صورت عدسی کوچک و پراکنده بوده روی آنها را مواد تخریبی و دیگر رسوبات پوشانده و حفر ترانشه و نمونه‌گیری سیستماتیک از دیگر عملیات اکتشافی لازم و ضروری برای منطقه به حساب می‌آید و چون همراه بودن عناصر حفر مانند سیلیس با منگنز در کانسار منگنز کاشمر و جنوب سبزوار انجام یکسری آزمایشات و مطالعات کانه‌آرایی و تغلیظ برروی چند نمونه انجام گرفت.

پدیدآورنده: حسن صالحی سیاوشانی، مرتضی عشق آبادی

این مطالعه به منظور پیجویی مواد اولیه نسوز در البرز غربی و کپه داغ صورت گرفت. مطالب خلاصه شده در این نوشتار به مناطق واقع در شرق ایران می‌پردازد. منطقه مورد مطالعه در رشته کوه‌های کپه داغ قرار گرفته و شامل شهرهای شیروان، قوچان، بجنورد و اسفراین است. در قسمت‌های جنوبی این رشته کوه در جنوب بجنورد و اسفراین، رسوبات ژوراسیک (سازند شمشک) گسترش دارند. این رسوبات شامل شیل و ماسه سنگ هستند که جهت مواد اولیه نسوز مورد مطالعه قرار گرفتند. رسوبات کرتاسه در قسمت‌های شمالی قوچان شامل شیل خاکستری و مارن (سازند سنگانه) مورد پیجویی مواد نسوز و واحدهای آهک اوریتولین (سازند تیرگان) مورد پیجویی جیوه قرار گرفتند. در این پروژه، تعداد ۲۰ نمونه جهت مطالعه اسپکتروسکوپی برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

نمونه‌های گرفته شده از رسوبات ژوراسیک در این قسمت به علت پایین بودن آلومینیم و بالا بودن سیلیس و اکسید آهن از درجه نسوزندگی بسیار پایین برخوردار هستند. واحدهای کرتاسه سازند سنگانه در شمال قوچان دارای پلاستیسیته خوبی بوده و در آب حل می‌شوند. با این وجود به علت پایین بودن آلومینیم و اکسید کلسیم نمی‌توانند نسوزهای خوبی باشند. پی‌جویی‌های صورت گرفته برای جیوه بر روی سازند تیرگان منجر به شناسایی چند رگه کلسیتی شد که نمونه-برداری از این رگه‌ها عیارها چندان قابل توجهی از جیوه (۲۰ ppm) نشان نمی‌دهد. با این وجود، استفاده از عکسهای هوایی جهت شناسایی شکستگی‌ها و بکارگیری دستگاه جیوه سنج می‌تواند در پتانسیل‌یابی این عنصر موثر باشد.

پدیدآورنده: بهروز برنا

منطقه مورد مطالعه در ۳۰ کیلومتری شمال بخش کوهسرخ (ریوش) و در ۶۰ کیلومتری شمال کاشمر در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. بخش اعظم تشکیلات منطقه شامل رسوبات یک حوضه درون قاره ای محصول گسترش ریفت‌های قدیمی است. قدیمی ترین واحدهای سنگی در این منطقه مربوط به رسوبات فیلیش هستند که شامل مارن سبز، ماسه سنگ، کنگلومرای با واحد بین لایه ای توف تشکیل شده است. همزمان با رسوب گذاری واحدهای سنگی نوع فیلیش، فعالیت آتشفشانی از نوع نیمه اسید و بازیک به سن پالئوژن آغازی صورت گرفته که رخنمونهای این قبیل سنگها که غالباً از نوع داسیت، آندزیت، آندزیت پیروکسن، آندزیت پورفیری و توف می باشد که به صورت محدود و موضعی در منطقه در رسوبات نوع فیلیش دیده می شود. رسوبات تبخیری عمدتاً گچ، آهک و غیره به همراه مارنهای سبز از دیگر واحدهایی است که در قسمت های شمالی منطقه گسترش زیادی دارند. در این منطقه، کنترل کننده های ساختاری نقش مهمی در شکل گیری و پیدایش ماده معدنی داشته و رگه - رگچه های و توده هایی کوچک کانه دار در محل شکستگی ها و گسلهایی که قبلاً در سنگ میزبان ایجاد شده در یک منطقه موسوم به شکاف تشکیل گردیده اند. بافت برشی در سطوح گسلهای موجود در رگه ها به فراوانی دیده می شود. در این بافت، قطعات خرد شده سنگ دیواره توسط کانه های آنتیموان و آرسنیک پر شده است. بافت حفره ای تجمعات رالگار و اورپیمنت را میزبانی می نماید. مهمترین کانه آهای آنتیموان را استیب نیت تشکیل داده که در بخش اصلی کانی سازی از کیفیت خوبی برخوردار است.

خلاصه عملیات اکتشافی انجام شده در منطقه:

- تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ به وسعت ۴/۷۵ کیلومتر مربع
- تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ به وسعت ۵ کیلومتر مربع و برداشت ۱۴۲۰ ایستگاه زمین شناسی
- نمونه برداری تکه ای از ۹۲ رگه و رگچه کانه دار
- حفر ۱۱ چاهک به عمق ۳۳ متر و ۱۱ ترانشه به متراژ ۲۹۵ متر و همچنین ۲۱۰ مورد سرشکافی
- برداشت ۳۵ نمونه از چاهک و ۵۷ نمونه از ترانشه به صورت شیلیاری
- قرائت ۳۲۰۰ نقطه ژئوفیزیک زمینی به روش IP-RS با فواصل پروفیل ۲۵ متر در مساحت ۲۵ هکتار
- در مجموع، ۱۸۴ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی، مینرالوگرافی، کانی شناسی، آنالیز شیمیایی و اسپکتروسکوپی در این پروژه برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با بررسی های انجام شده مشخص گردید که عیار طلا در ۴۱ نمونه در حد ppb و در ۱۵ نمونه در حد ppm (با بیشینه مقدار کمی بیشتر از ۵ گرم در تن) است. عیار آنتیموان در رگه های دارای استیبینیت تا ۲۳ درصد بالغ می شود. میزان ذخیره این کانسار در این مرحله حدوداً صدهزار تن آنتیموان و بیش از یک میلیون تن آرسنیک با عیار قابل قبول تخمین زده می شود. میزان ذخیره طلا دار بخش آرسنیک حادقل ۴ تن با عیار ۴ گرم در تن است. عملیات اکتشافی پیشنهادی شامل:

- راهسازی (کوهبری) به طول ۱۰ کیلومتر
- کنترل ناهنجاریهای ژئوفیزیکی از طریق حفاری گمانه، حفر ترانشه و چاهک
- تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۱۰۰۰
- بررسی ژئوشیمیایی در مناطق ناهنجار طلا دار
- پی جویی چکشی در بخشهای غربی و شرقی خارج از محدوده، جهت پیدا کردن روند زون کانی سازی

۳-۱۸- گزارش تفصیلی کانسار آنتیموان پشت کله نیگنان و گزارش مقدماتی کانسار سرب و آنتیموان دار دق سراجی منطقه بشروئیه - ۱۳۷۰

پدیدآورنده: بهروز برنا

دو کانسار آنتیموان پشت کله نیگنان و کانسار سرب و آنتیموان دار دق سراجی در فاصله حدود ۵ کیلومتری از هم در حدود ۲۰ کیلومتری جنوب بشروئیه در استان خراسان جنوبی واقع شده است. سرتاسر منطقه را تشکیلات و سربهای رسوبی با روند شمال شرقی - جنوب غربی دربر گرفته اند. قدیمی ترین سنگهای این ناحیه را تشکیلات شمشک تشکیل میدهند. سنگهای رسوبی ژوراسیک در این منطقه از توسعه چشمگیری برخوردار هستند. در دوره کرتاسه و پالئوژن نبود چینه شناسی داریم، اما دوره نئوژن رسوبات مارنی گچ دار در اطراف نیگنان و روستای همجوار آن را دربر گرفته اند. رسوبات دوران چهارم شامل تراسهای جوان، مخروط افکنه، نهشته های آبرفتی، کویر نمک و تلماسه است. در این منطقه رخنمونهای آذرین مشاهده نشد. آثار معدنکاری در این منطقه از عهد شدادی به صورت سرباره سرب، روی، مس و آهن به مساحت ۳۰ کیلومتر مربع و حفريات قدیمی متعدد قابل مشاهده است. فعالیتهای اکتشافی صورت گرفته بر روی این دو کانسار شامل پی جویی به مساحت ۲۰ کیلومتر مربع، تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ به مساحت ۱۵ هکتار، برداشت ۱۱۹ نقطه زمین شناسی، سرشکافی تعدادی از رگه ها با حفر ۹ رشته ترانشه به مجموع ۵۰ متر مربع و برداشت ۱۳ نمونه تکه ای است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به مطالعات و بررسیهای اکتشافی تفصیلی انجام شده بر روی کانسار آنتیموان پشت کله و اکتشافات چکشی در ناحیه نیگنان که در حین این عملیات منجر به کشف رگه های آنتیموان دار در کانسار سرب دق سراجی شد، نتایج ذیل به صورت چکیده حاصل شد:

- میزان ذخیره دیو شده در منطقه پشت کله به میزان ۸ تن و عیار متوسط ۴۵ درصد آنتیموان تخمین زده شد.
- عیار متوسط سرب در این کانسار ۳ درصد، روی ۲/۵ درصد، مس ۸۵ گرم در تن، نقره ۳/۵ گرم در تن و جیوه ۸ گرم در تن تعیین شد.
- یک فاز متالوژنی آنتیموان، سرب و روی در این منطقه به صورت کانسارهای متعدد از نوع رگه ای و پرشدگی شکاف بوقوع پیوسته است.
- زایش آنتیموان به همراه سرب و کمی روی فقط در دو کانسار پشت کله و دق سراجی صورت گرفته است.
- تناژ سنگ آنتیموان و رخنمون رگه ها از نوع کوچک و محدود می باشد.

اگر چه هیچ یک از موارد فوق آشکارا امیدبخش به نظر نمی رسد ولی با توجه به فاصله کانسار پشت کله با کانسار دق سراجی که حدود ۵ کیلومتر از یکدیگر است و از طرفی پراکندگی کانسارهای سرب و روی در یک شعاع ده کیلومتری در منطقه نیگنان، این ناحیه برای پژوهش کانی زایی آنتیموان می تواند مستعد به حساب آید. از آنجایی که اکتشافات عمقی بر روی ذخایر مکشوفه فوق الذکر صورت نگرفته، عملیات اکتشافی ذیل برای نقاط متمرکز و غنی کانه دار ضروری به نظر می رسد: بررسی اکتشافی ژئوفیزیکی در محدوده کانسار پشت کله و کانسار دق سراجی با روش IP با فواصل کوتاه پروفیلها از یکدیگر؛ در صورت کشف ناهنجاریهای احتمالی از اجرای عملیات یاد شده، حفر گمانه بر روی کانسارهای پشت کله و دق سراجی جهت کنترل و صحت ناهنجاریهای ژئوفیزیکی و تهیه نقشه زمین شناسی برای محدوده کانسار دق سراجی به مقیاس ۱:۱۰۰ بر اساس نقطه توپوگرافی با مقیاس مزبور (حداکثر ۳۰ هکتار) پیشنهاد می گردد.

پدیدآورندگان: علیرضا نمدمالیان، پرویز ایرانیپور، قیس بدخشان

به منظور پی جویی پتاس در رسوبات نمکی استان خراسان یک گروه صحرایی در شهریورماه سال جاری به مدت یک ماه به منطقه اعزام گردید که در این مدت، منطقه حدفاصل تربت حیدریه تا شمال نیشابور تحت پوشش پی جویی قرار گرفت. منطقه مورد مطالعه را می توان به دو بخش زمین ساختی تقسیم نمود. بخش شمالی با روند شمال غربی- جنوب شرق از رسوبات پرکامبرین، پالئوزوئیک و عمدتاً مزوزوئیک تشکیل شده است، در حالی که ساختار عمده بخش جنوبی از مجموعه سنگ های رسوبی، آذرین و آذرآواری دوران سوم تشکیل شده است که در حقیقت بخش جنوبی حاوی رسوباتی است که در این مطالعه مورد توجه قرار گرفته اند.

در این پروژه، رسوبات نمکی ائو-الیگوسن این منطقه به منظور پی جویی پتاس بررسی شده است. مجموعه تبخیری در این منطقه شامل گچ، نمک، گل سنگ و ماسه سنگ است که غالباً به رنگ های متمایل به قرمز تظاهر می نماید. ممکن است دیاپیریسیم باعث بالاآمدگی این مجموعه شده باشد. علاوه بر این، مهمترین مطالعات انجام شده در این پروژه شامل مطالعه کارگاه های زیرزمینی نمک طعام در منطقه است. هشت معدن نمک سنگی و آبی در این برنامه مورد مطالعه قرار گرفت که شامل معادن آبقوی، عمارلو، سلطان آباد، حصار یزدان، غار، اسلام قلعه به صورت نمک سنگی و کالشور سبزوار و نمک آبی گذار خماری بصورت نمک آبی می باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

خلاصه نتایج این بررسی ها در معادنی که در آنها پتاس مشاهده شد به شرح زیر است:

- معدن متروکه نمک آبقوی واقع در ۲۹ کیلومتری شمال غرب نیشابور - یک نمونه برداشت شد که دارای ۰/۰۵ درصد پتاسیم است.
- معدن فعال نمک عمارلو به طور کلی دو افق پتاس دار در این کارگاه وجود دارد. ضخامت لایه های پتاس در هر افق حداکثر ۸۰ سانتی متر و امتداد طبقات شمال شرقی- جنوب غربی است. اگرچه ارائه عیار متوسط مقدور نیست اما می توان عیار هر افق را حدود ۱۵ درصد و بالاتر در نظر گرفت.
- در شورابه های یک قسمت از معدن نمک سلطان آباد، ۱/۳ درصد پتاسیم و در قسمت دیگر ۱ درصد پتاسیم وجود دارد. احتمال وجود افق پتاس بالاست که نیاز به مطالعه بیشتری دارد.
- معدن نمک غار در ۴ کیلومتری جنوب شرق روستای سلطان آباد و ۱۱ کیلومتری شرق معدن سلطان آباد قرار دارد. دو نمونه از این کارگاه برداشت شد که دارای ۰.۰۵ و ۰.۰۶ درصد پتاسیم می باشد.

مطالعات انجام شده وجود دو افق پتاس را در کارگاه فعال معدن نمک عمارلو به اثبات رساند هر کدام از این افق ها حدود ۸۰ سانتیمتر ضخامت و بیش از ۱۵ درصد پتاسیم دارند. همچنین شورابه کارگاه های سلطان آباد دارای ۱۰۲۰۰ تا ۱۳۴۰۰ (ppm) پتاسیم است. که وجود لایه های پتاس در کارگاه را محتمل می سازد. کارهای بیشتری نظیر مطالعه توام با برداشت دقیق کارگاه های سلطان آباد و کارگاه متروکه عمارلو همچنین تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ منطقه عمارلو پیشنهاد شده است. اثبات و وجود پتاس در نمک های معدن عمارلو و همزمانی آن با پتاس در منطقه گرمسار وجود ذخایر پتاس را در این منطقه محتمل می سازد. شورابه نسبتاً غنی که در سلطان آباد موجود است نیز ممکن است مربوط به لایه های پتاس در قسمت هایی از معدن باشد که در این ماموریت امکان بررسی آن نبود. بنابراین پیشنهاد می شود کلیه کارگاه های سلطان آباد و کارگاه متروکه عمارلو دقیقاً مورد مطالعه قرار گیرد و نقشه بزرگ مقیاس از آن ها تهیه شود.

۳-۲۰- اکتشاف مقدماتی منگنز در ناحیه کاشمر بر روی کانسارهای منگنز زیروقت، خور، سبندو و بند قراء - ۱۳۷۰

پدیدآورنده: بهروز برنا

مطالعه حاضر نتیجه بازدیدهای صحرایی صورت گرفته در سالهای ۱۳۶۶ توسط یک گروه اکتشافی در برخی از نواحی استان خراسان (بویژه ناحیه کاشمر) جهت پتانسیل یابی منگنز است. کانسارهای مورد بررسی در منطقه کاشمر شامل منگنز زیروقت، خور، سبندو و بند قراء می باشد. بخش اعظم این کانسارها در توف اندزیت سبز رنگ، توف و رسوبات بین لایه ای رادیولاریتی است که توسط یک سری توده نفوذی از نوع گرانیت، دیوریت و گابرو دیویت و دیاباز قطع می گردند. این واحدها که همگی در کرتاسه بالایی تشکیل شده اند در مجموعه های افیولیتی (همراه آمیزه های رنگی) قرار گرفته اند. کارهای اکتشافی انجام شده در این مناطق شامل تهیه کروکی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ به مساحت ۱۴ هکتار، برداشت ۳۰۰ نقطه زمین شناسی، حفر ۳۲ ترانشه و ۹ سرشکافی به متر ۳۱۴/۵ متر و برداشت ۱۵۱ نمونه سنگی (آنالیز شیمیایی، پتروگرافی، مینرالوگرافی و XRD) می باشد. در نهایت، ۹ کانسار در منطقه سبزوار و ۴ کانسار در منطقه کاشمر و تعدادی در سایر مناطق استان خراسان کشف نمودند.

کانسار زیروقت:

این کانسار به مساحت ۷۹۵ هکتار در ۳۸ کیلومتری شمال شرقی بخش بردسکن قرار گرفته است. کانسار مزبور به صورت یک پشته اهکی و سیلیسی و محصور در داخل سری سنگهای متشکل از توف و اندزیت سبز رنگ کرتاسه بالایی قرار دارد. کانی زایی منگنز در کانسار زیروقت به صورت عدسی شکل و به تعداد ۱۴ عدسی نسبتاً بزرگ تا متوسط و تعدادی عدسی کوچک درون سنگهای اهکی و رادیولاریتی به ابعاد مختلف صورت گرفته است. ابعاد کلی عدسی های منگنز حدود طول ۱۵ متر و عرض ۵ متر و نیز عدسی های بزرگتر طولی بالغ بر ۴۰ متر و عرض ۱۵ متر را دارا می باشند. از آنجا که حفاری گمانه ای در این کانسار صورت نگرفته است تخمین ذخیره قطعی آن از دقت کامل برخوردار نمی باشد. ذخیره ممکن ۸۲۰۰۰ تن با عیار متوسط ۴۰٪ اکسید منگنز تخمین زده می شود.

کانسار منگنز خور:

این کانسار به مساحت ۲/۵ هکتار در ۵ کیلومتری شرق روستای خور قرار دارد. کانی سازی به صورت عدسی های کوچک تا متوسط و بزرگ درون اهکهای گلوبوترونکانادار و در حدفاصل سنگهای رادیولاریتی قرار دارد که قسمت اعظم سنگهای سیلیسی حاوی منگنز هستند. در مجموعه ۵ عدسی متوسط تا بزرگ در این کانسار مورد بررسی قرار گرفته است. کانی سازی به صورت عدسی شکل درون یک شکستگی به طول ۲۰۰ متر در طول لایه های رادیولاریتی دیده می شود. بیشترین طول کانی سازی ۶۵ متر و عرض ۱۰ متر دارد. تخمین ذخیره احتمالی بر اساس ترانشه ها و سرشکافی ها صورت گرفته در حد ۴۴۱۰۰ تن به عیار متوسط ۳۵ درصد اکسید منگنز می باشد.

کانسار منگنز سبندو:

این کانسار به مساحت تقریبی ۴ هکتار در ۱۰ کیلومتری شمال روستای خرو و ۲۱ کیلومتری شمال غرب زیروقت قرار گرفته است. کانی سازی منگنز به صورت عدسی در امتداد یک گسل و در نزدیکی کنتاکت رادیولاریت و سنگهای آتشفشانی رخنمون دارند. این عدسی کوچک و به تعداد ۴ لنز می باشند. رادیولاریتها بخش اعظم سنگهای منطقه را

شامل شده که در قسمتهایی شدیداً ژاسپی شده و به رنگ قرمز تظاهر دارند. رنگ عمومی این سنگها قهوه ای متمایل به ارغوانی می باشد. تخمین ذخیره کانسار منگنز سبندو حدود ۱۰۰۰۰ تن با عیار متوسط ۳۰ درصد اکسید منگنز است.

کانسار منگنز بند قراء:

این کانسار در ۷۰ کیلومتری شمال غرب شهرستان کاشمر قرار گرفته است که درون تشکیلات آتشفشانی زیردریایی با لیتولوژی توف و اندزیت به همراه رسوبات سیلیسی رادیولاریتی به سن کرتاسه بالایی جای گرفته است. این سنگها توسط یک سری توده نفوذی فلسیکات گرانیته تا گرانودیوریتی به سن ترشیاری قطع می شوند. علاوه بر منگنز آثار کانی سازی مس اکسیدی از نوع مالاکیت به همراه کالکوپریت بر روی پاره ای از واحدهای اندزیتی محدوده مشاهده می شود. کانی سازی منگنز به صورت رگه رگچه ای درون شکستگی ها صورت گرفته است. منگنز در این کانسار از نوع اکسیدی و به صورت عمده شامل پیرولوزیت به همراه گانگهای کلیستی و کوارتزی و هماتیتی می باشد. ۱۲ نمونه تکه ای از این مجموعه برداشت شده است که در اکثر موارد پرعیار و پرخلوص و به میزان ۴۸-۷۴٪ و بدون فسفر گزارش شده است. میزان اکسید آهن کمتر از ۸٪ و اکسید سیلیس متوسط کمتر از ۱۵٪ می باشد.

منشاء و ژنز کانسارهای منگنز در ناحیه کاشمر:

مطالعات اولیه و بررسی داده های زمین شناسی و معدنی بر روی کانسارهای منگنز منطقه کاشمر نشان می دهد که کانی سازی در این قسمتها به صورت عدسی شکل، رگه ای و دانه ای پراکنده و در قسمت هایی از لایه رادیولاریتی در طول باریکه های تکتونیکی و شکستگی های عمده منطقه در کنتاکت سنگهای رادیولاریتی و سنگهای اهنکی گلوبوترونکانادار کرتاسه بالایی با سنگهای آتشفشانی عمدتاً توف و اندزیت صورت گرفته است. این شواهد ثابت می کند که بدون شک منبع تغذیه منگنز از فعالیتهای ولکانیزم زیردریایی تامین شده است.

۳-۲۱- گزارش بخشی از عملیات اکتشافی تفصیلی بر روی کانسار آنتیموان شوراب - ۱۳۷۱

پدیدآورنده: بهروز برنا

کانسار آنتیموان شوراب در ۷۷ کیلومتری جنوب غربی شهرستان فردوس و ۳۶/۵ کیلومتری جنوب غربی روستای بغداده از توابع بخش سرایان و حدود ۸ کیلومتری شمال شرقی روستای شوراب قرار گرفته است. این کانسار در منطقه گرم و خشک و با توپوگرافی نسبتاً کم ارتفاع قرار دارد. قدیمی ترین سنگهای این ناحیه مربوط به تشکیلات شمشک با لیتولوژی ماسه سنگ و شیل است که ضخامت آن حداقل ۲۰۰۰ متر برآورد شده است. یک واحد آهکی لایه نشان به سن باژوسین - باتونین بر روی این تشکیلات نهشته شده است که خود توسط شیلهای مارنی ژوراسیک میانی پوشانده می شود. واحدهای ژوراسیک بالایی رخنمون یافته در منطقه شامل سنگهای آهکی ریفی با تنوع رنگ قهوه ای تا خاکستری می باشد. واحدهای زمین شناسی دوران سوم در منطقه، شامل کنگلومرای کرمان، توف سبز، ریولیت و داسیت است که به صورت شمالغربی - جنوبشرقی در منطقه گسترش یافته اند. در کنار این سنگها، دایکهای آندزیتی جوانتر به صورت آپوفیز دیده می شوند. رسوبات عهد چهارم منطقه به صورت تراسهای قدیمی و جوان، رسوبات آبرفتی و دشتهای وسیع کویر نمکی و تلماسه ای حضور دارند.

در این مطالعه، نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ به مساحت ۵۰ هکتار و با برداشت ۷۰۸ نقطه تهیه شد. علاوه بر این، منطقه ای با مساحت ۳۰ کیلومتر مربع تحت پیجویی اکتشافی چکشی قرار گرفت. به منظور مشخص کردن وضعیت کانی سازی در منطقه، ۴ حلقه چاهک اکتشافی به عمق ۴/۷ متر و حجم ۴/۷ مترمکعب، ۳۰ رشته ترانشه به طول ۲۱۴/۶ متر و حجم ۱۰۴/۴ مترمکعب (جمعاً ۱۴۲ مترمکعب) خاکبرداری شد. علاوه بر این، تعداد ۲۴ نمونه مینرالیزه، ۳ نمونه سرشکافی شده از چاهکها و ۵۱ نمونه تراشه ای از محدوده کانسار برداشت گردید. علاوه بر این، ۲ نسخه نقشه به مقیاس ۱:۲۰۰ از این ترانشه ها و چاهها تهیه شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات صورت گرفته در این منطقه منجر به اثبات وجود یک ذخیره قطعی آنتیموان به تناژ یکصد هزار تن و عیار ۳ تا ۴۵ درصد گردید. با توجه به اهمیت این کانسار در این منطقه محروم، ادامه فعالیتهای اکتشافی به شرح زیر پیشنهاد می شود:

- پیجویی چکشی به مساحت ۷۰ تا ۱۰۰ کیلومتر مربع در مناطق دارای ریولیت های نیمه عمیق
- بازسازی تونلهای معادن متروکه و تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰ جهت برداشت رگه و نمونه برداری از زونهای کانه دار
- انجام عملیات اکتشاف ژئوفیزیکی به روش IP به مساحت حداقل ۳ کیلومتر مربع
- تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی از مناطق معدنی شندمحمود و سه قلعه به مساحت ۱/۵ تا ۲ کیلومتر مربع
- حفر چاهک، ترانشه و گمانه اکتشافی در مناطق فوق الذکر

پدیدآورنده: محمدباقر دری - قیس بدخشان

این گزارش شرح نقشه ۱:۲۰,۰۰۰ زمین شناسی ناحیه شمال غرب نیشابور (معدن نمک عمارلو - معدن فیروزه نیشابور) است که در فاصله حدود ۴۰ کیلومتری شمال شهرستان نیشابور قرار دارد. ارتفاعات این ناحیه شامل کوههای قره قوچی، سی سر، کوه معدن فیروزه، ارتفاعات کلات عباسعلی است که از روند کوههای البرز شرقی با راستای شمال باختری - جنوب خاوری پیروی می نماید. این منطقه دارای آب و هوای معتدل کوهستانی تا کوهپایه بوده و مهمترین منبع آب منطقه قنات است. اهالی منطقه به کار کشاورزی، دامداری و عده نیز در معدن فیروزه، گچ و نمک اشتغال دارند.

منطقه مورد بررسی از نظر زمین شناسی جزو چهار گوش سبزوار است که در بخش کوچکی از پهنه جنوبی البرز شرقی (جنوب کوههای بینالود) قرار دارد و از دید زمین شناسی (چینه شناسی) دارای ویژگیهای خاصی است. سازندهای موجود در منطقه که قدیمی ترین آن مربوط به کامبرین و جدیدترین آنها متعلق به رسوبات عهد حاضر می باشد، شامل سنگهای آتشفشانی، آهکی و دگرگونی پالئوزوئیک پایینی، آهکهای سیاه رنگ کامبرین بالایی، شیلهای سیاه ژوراسیک، کنگلومرای پالئوسن، آهک و ماسه سنگ ائوسن زیرین، آگلومرای ائوسن، آهک نومولیت دار ائوسن بالایی، مارن قرمز رنگ نمک دار و ژئوپس الیگو میوسن، کنگلومرای پلیو-پلیستوسن، سنگهای آتشفشانی ائوسن و نوژن و در نهایت رسوبات کواترنری بوده که در منطقه گسترش دارند. عمده ترین سازندی که در بخش وسیعی گسترش دارند مربوط به ائوسن است که با لیتولوژی مختلفی از سنگهای آتشفشانی، کنگلومرا، آهک نومولیت دار، توف آهکی و ماسه سنگ آهکی تغییر می کنند. فیروزه بعنوان یک کانی قیمتی، عمده ترین معدن منطقه را بوجود آورده و از نوع کانسار ثانویه است که در داخل لایه های ائوسن قرار دارد. معدن نمک و گچ عمارلو در داخل مارنهای قرمز الیگو - میوسن از قدیم مورد بهره برداری قرار گرفته و در معدن نمک عمارلو کانی سیلویت به همراه هالیت وجود دارد. بالاترین عیار پتاسیم در آن ۳۸/۲۸ درصد است و تست رادیومتری و نتایج شیمیایی آن با یکدیگر مطابقت دارد.

هدف از انجام این مطالعه، تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ از ناحیه معدن عمارلو، تهیه نقشه کارگاه فعال معدن عمارلو، مطالعه رادیومتری و نمونه برداری مربوطه، سنتیلومتری کارگاه قدیمی معدن عمارلو و معدن نمک سلطان آباد است. بررسی های صحرایی به کمک عکسهای هوایی و ورقه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ معدن بالا تهیه شده توسط سازمان جغرافیایی ارتش مورد استفاده قرار گرفت. در مجموع تعداد ۸ نمونه پتروگرافی، ۱۴ نمونه فسیل شناسی و ۱۰۹ نمونه نمک پتاسیم دار برداشت شد. کروکی معدن عماربو با مقیاس ۱:۲۵ نیز تهیه شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

پتاسیم در معدن عمارلو دارای عیار حداکثر ۴۰ درصد است اما ضخامتهای بالاتر از ۵ متر که در حقیقت تکرار لایه های حاوی پتاس پرعیار و کم عیار یا فاقد پتاس به صورت بین لایه ای در اثر چین خوردگیهای داخلی است، به طور متوسط ۳/۵ درصد پتاسیم دارد. در حقیقت میتوان گسترش پتاس را از عیار ۵۳ درصد با حداکثر ضخامت تا عیار متوسط حدود ۱۵ درصد با ضخامتهای یک تا دو متری در نظر گرفت. گسترش لایه های پتاس بدون عملیات حفاری امکان پذیر نمی باشد و در حال حاضر تنها ابعاد رخنمون در داخل کارگاه نمک مورد توجه قرار گرفته است.

مشخصات کمی و کیفی اندیس پتاسی عمارلو در مقایسه با سایر اندیسهای شناخته شده در کشور عالیهایی بیشتری را تا مرحله اکتشاف نیمه تفصیلی طلب می نماید. لازم است یک کارشناس طرح اکتشاف هر دو ماه یکبار به منطقه سرکشی نموده و دستورالعملهای دقیق به معدنکاران را ارائه نماید.

پدیدآورنده: شرکت مهندسی پراکوه

دو محدوده اکتشافی شاه کوه و چاه کلب به فاصله حدود ۳۰ کیلومتر از یکدیگر، در حدود ۳۰ کیلومتری جنوب غرب روستای بصیران و در فاصله ۱۸۰ کیلومتری جنوب بیرجند واقع شده اند. در این محدوده ها، قدیمی ترین واحد سنگی رسوبات شیلی و ماسه سنگی سازند شمشک است که توسط توده گرانیته بزرگ شاه کوه بریده و دگرگون شده اند که دگرگونی به سمت گرانیته افزایش یافته و در تماس با آن به صورت هورنفلس های تیره و فشره تظاهر دارد. گرانیته شاهکوه به صورت نواری طویل در امتداد شمال غرب- جنوب شرق کشیده شده و بلندترین ارتفاع ناحیه را تشکیل می دهد. دارای دوفاز ماگمایی است که فاز قدیمی تر یک بیوتیت گرانیته خاکستری است و بخش اعظم توده گرانیته را تشکیل می دهد. متعلق به زمان ژوراسیک میانی- بالایی است (تعیین سن مطلق آن زمانی برابر با $5 \pm$ ۱۶۰ میلیون سال را نشان می دهد) و به طور پیشرونده توسط رسوبات کرتاسه پایینی (آپتین-آلبین) پوشیده شده است. یک سری رگه های کوارتز تورمالین دار تیره رنگ بیوتیت گرانیته شاهکوه و توده های میکروگرانیته صورتی رنگ (آپوگرانیته) را عمدتاً در جهت شمال خاور- جنوب باختر قطع کرده است. رگه های کوارتز تورمالین دار باعث دگرسانی (سیلیسی شدن، کائولینیتی شدن، تورمالینی شدن، میکروکلینی شدن، بیوتیتی شده) بیوتیت گرانیته خاکستری و آپوگرانیته صورتی شده و به نظر می رسد که قلع به صورت کاسیتريت و تنگستن به صورت شیتلایت به خصوص در بخش غنی از سیلیس این رگه ها تمرکز یافته است. کانی سازی قلع در این رگه ها از نوع هیدروترمال رگه ای و در ارتباط با محلول های آخرین آپوگرانیته می باشند. فعالیت های اکتشافی اجرا شده در این منطقه شامل: تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰؛ بررسی محدوده شاهکوه به وسعت ۵۰۰ کیلومتر مربع و نمونه برداری به میزان ۵۰ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی، ۵ نمونه صیقلی، ۵ نمونه XRD و ۳۰ نمونه جهت آنالیز شیمیایی؛ بررسی محدوده چاه کلب به وسعت ۲۰۰ کیلومتر مربع در مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ و نمونه برداری به تعداد ۱۵ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی، ۵ نمونه صیقلی، ۵ نمونه XRD و ۲۰ نمونه جهت آنالیز شیمیایی.

دستاوردها و پیشنهادها:

در محدوده شاهکوه، مطالعات کانی شناسی صیقلی میزان قابل توجهی از کاسیتريت (۲ تا ۳ درصد) را در رگه های کوارتز تورمالین دار نشان می دهد. به طور کلی توده گرانیته شاهکوه از گرانیته های نوع S بوده و کانی سازی قلع به صورت کاسیتريت در زون های غنی از سیلیس رگه های تورمالین دار تمرکز یافته است. کانی سازی قلع در محدوده چاه کلب بصورت فرعی در یک زون کانی سازی چند فلزی (مس- سرب- روی) از نوع اسکارن در تماس بین واحد مرمری و سنگ های دگرگونی شیستی در امتداد یک گسل است و به عنوان زون کانی سازی پلی متال چاه کلب معروف است. علاوه بر مس، سرب و روی (به صورت کالکوپیریت، گالن و اسفالریت) حاوی مقادیر قابل توجهی از قلع، گالیم، ژرمانیم و تالیم می باشد. کانی سازی از نوع اسکارن سولفوردار و در ارتباط با توده های گرانیته روشن رنگ بعد از کرتاسه است. قلع این کنسار به صورت کاسیتريت نبوده و احتمالاً در کانی مالائیت (یک نوع اسفن حاوی قلع) تمرکز دارد. توده های گرانیته و گرانیته- گنایس نیز از نوع S بوده و احتمالاً معادل آپوگرانیته G در محدوده شاهکوه می باشد. زون کانی سازی به ضخامت ۵/۰ تا ۵ متر در طول بیش از ۵ کیلومتر قابل تعقیب بوده و میزان قلع در آن از خاور به باختر افزایش می یابد. در نتایج حاصل از تجزیه ژئوشیمیایی بیشترین میزان قلع در شاهکوه ppm ۶۵۰ و در محدوده چاه کلب ppm ۳۰۰ می باشد.

پدیدآورنده: شرکت اکتشافات سراسری فلزات غیرآهنی ایران

منطقه مورد مطالعه در ۴۴ کیلومتری جنوب غربی شهر کاشمر و ۲۵۰ کیلومتری جنوب مشهد در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این منطقه از نظر تکتونیکی بخشی از ورقه ایران مرکزی بوده که در حاشیه شمالی بلوک طبس قرار دارد. گسلهای اصلی جدا کننده بلوک های ساختمانی شرق ایران عامل اصلی کانی سازی محسوب می شوند. این شکستگی ها روند کلی شرق - غربی دارند که در غرب منطقه به تدریج به صورت شمالی - جنوبی تبدیل می شود. قدیمی ترین رسوبات مشاهده شده در این ناحیه، دولومیت های تیره رنگ سلطانیه مربوط به پرکامبرین تا اردوئین زیرین بوده که وسعت چندانی نیز ندارند. بر روی این واحد، رسوبات دونین شامل ماسه سنگ کوارتزیتی پادها تشکیل شده است. نهشته های ژوراسیک تحتانی شامل یک کنگلومرای قاعده ای، ماسه سنگ و نهایتا شیل های مربوط به سازند گردو می شود. پس از یک نبود رسوبگذاری، مارن های گچ دار نئوژن به صورت تپه ماهوری در نواحی شرقی منطقه شوراب قابل مشاهده هستند که بخش وسیعی را تشکیل می دهند. رسوبات کواترنر گسترش زیادی در منطقه شوراب داشته و شامل مارن های گچ دار و رسوبات لسی است. از نقطه نظر معدنی، این منطقه دارای پارائز کانی سازی جیوه است و شامل پیرولوزیت، همتایت، ماگمیت، پسیلوملان، گوگرد و مقادیر جزئی آنتیموان و رالگار می شود. مقادیر جیوه طبیعی هم در مقاطع زمانی خاصی مشاهده شده است. کنترل کننده های ساختاری کانی سازی در این منطقه از اهمیت بالایی برخوردار هستند.

عملیات اکتشافی در ناحیه شوراب شامل طراحی و اجرای نمونه برداری و نهایتا تحلیل اطلاعات بوده است. در این پروژه ۱۵۰ نمونه ژئوشیمیایی، ۳۰ نمونه کانی سنگین، ۵ نمونه XRD و ۱۵ نمونه پتروگرافی و مینرالوگرافی برداشت شده است. حجم نمونه های رسوب آبراهه ای (ژئوشیمیایی) در حدود ۲۵۰ گرم بوده که نیمی از این میزان بایگانی و الباقی به آزمایشگاه ارسال شده است. وزن نمونه های کانی سنگین تقریباً ۵ کیلوگرم است.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات زمین شناسی و ژئوشیمیایی ثابت نمود که کانی سازی از نوع گرمابی در درجه حرارت بسیار پایین می باشد. مجموعه مینرالی عبارتند از پسیلوملان، کریپتوملان، هولانتريت، مونت موریلونیت، آلبت و کائولینیت به همراه جیوه، آرسنیک و سایر فلزات دیگری هستند که احتمال وجود یک کانی سازی نوع پلی متال را در ذهن مجسم می کند. کانی سازی رگه ای منگنز برای اولین بار در این ناحیه مشاهده و گزارش می شود. کنترل کننده کانی سازی در شوراب عمدتاً تکتونیکی بوده و از سیستم های گسله پیروی میکند، به شکلی که هر جا میزان این شکستگیها بیشتر بوده کانی سازی نیز در حجم وسیعتری صورت گرفته است. گسترش طولی رگه ها حداقل تا ۳۵۰ متر مشاهده شده است. کانی زایی در شوراب بسیار جدید بوده و آبرفت های کواترنر را نیز قطع نموده است. نتایج این پروژه می تواند بعنوان کلیدی برای حل مسائل زمین شناسی ناحیه کاشمر محسوب شود که به نواحی مجاور و مشابه نیز قابل تعمیم باشد.

پیشنهاد ادامه عملیات اکتشافی: (۱) انجام مطالعه ژئوفیزیک زمینی ۱:۱۰۰۰ به روش IP و SP به وسعت ۵ کیلومتر مربع در امتداد زونهای شکسته مینرالیزه؛ (۲) تهیه نقشه توپوگرافی، زمین شناسی، معدنی و تکتونیکی ۱:۱۰۰۰ به وسعت ۷ کیلومتر مربع؛ (۳) حفر چاهک و ترانشه هر یک به حجم ۲۰۰ متر مکعب؛ (۴) برداشت و مطالعه ۱۰۰ نمونه پتروگرافی و مینرالوگرافی؛ مرمت یا راهسازی به طول ۲۰ کیلومتر.

شرکت مهندسين مشاور تحقیقات معدنی خاک جنوب

منطقه مورد مطالعه چهارگوش زمین شناسی کاشمر را در می گیرد که در شمال خاوری ایران واقع است و بخشی از واحد زمین ساختی ایران مرکزی محسوب می شود. این منطقه از ۳ واحد تکتونیکی بلوک لوت، زون تکنار و زون سبزوار تشکیل شده است. هدف از این گزارش بررسی و مطالعه نواحی کانی سازی شده، دگرشان شده، اندیس های معدنی، کانسارها و معادن موجود در دو منطقه تکاب و کاشمر در وسعتی معادل پوشش نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ زمین شناسی است. دو منطقه (تکاب و کاشمر) به منظور شناخت دقیق موقعیت ها، انواع مواد معدنی موجود در آنها، تهیه نقشه و موقعیت اندیس ها و معادن و ارائه گزارش به عنوان پایه مطالعات تحقیقات اکتشافی معدنی با استفاده از تکنولوژی سنجش از دور و نمونه برداری و مطالعه نتایج حاصل از بررسی های آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار گرفتند.

معادن فلزی

(۱) معدن غیرفعال مس دهنه سیاه با عیار ۰/۵ درصد و ذخیره ۱۰۰ هزار تن واقع در ۹۴ کیلومتری جنوب سبزوار

(۲) اندیس مس شمال چشمه نی واقع در ۸ کیلومتری غرب معدن دهنه سیاه

(۳) معدن غیر فعال مس زنگالو با عیار ۰/۴ درصد و ذخیره محدود واقع در ۶۵ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۴) اندیس مس کوه خالدار با عیار ۰/۰۱ درصد واقع در ۴۷ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۵) اندیس مس باختر چشمه چل با بیشینه عیار ۶/۴۱ درصد واقع در ۵۵ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۶) اندیس مس جنوب چشمه چل با بیشینه عیار ۴/۱۷ درصد واقع در ۵۳ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۷) معدن غیر فعال مس چشمه گز با عیار ۱/۶۱ درصد واقع در ۵۱ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۸) اندیس مس شمال کلاته چاقی با عیار ۶/۸۷ درصد واقع در ۵۴ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۹) اندیس مس شمال کلاته چاقی (۲) با عیار ۴/۰۵ درصد واقع در ۵۵ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۱۰) معدن مس غیر فعال باختر کلاته چاقی با عیار ۵/۲۱ درصد واقع در ۵۸ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۱۱) معدن متروکه سرب-روی و مس تکنار با عیار سرب ۱/۵ درصد، روی ۱/۵ درصد، نقره ۳۰ گرم در تن، طلا ۵ گرم در تن واقع در ۲۰ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۱۲) معدن متروکه مس برجک با عیار ۰/۶ درصد واقع در ۱۴ کیلومتری شمال باختر بردسکن

(۱۳) معدن متروکه سرب و روی هدر (بردسکن) واقع در ۱۱ کیلومتری شمال بردسکن

(۱۴) اندیس مس چشمه اسبی واقع در ۱۴۴ کیلومتری باختر کاشمر

(۱۵) اندیس مس گور مصطفی واقع در ۱۳۲ کیلومتری باختر کاشمر

(۱۶) اندیس مس تک خار با عیار ۴/۵۵ درصد واقع در ۴۵ کیلومتری جنوب باختر نیشابور

(۱۷) اندیس مس باختر هلاک آباد واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب باختر سبزوار

(۱۸) معدن متروکه مس چونت با عیار ۱ تا ۲ درصد واقع در ۹۰ کیلومتری جنوب باختر سبزوار

(۱۹) اندیس مس کلاته زهری واقع در ۸۷ کیلومتری جنوب باختر سبزوار

(۲۰) معدن متروکه مس نوده با عیار ۲/۲۹ درصد واقع در ۹۷ کیلومتری جنوب سبزوار

(۲۱) معدن مس پت او با عیار ۱ تا ۲ درصد واقع در ۱۲۲ کیلومتری باختر کاشمر

(۲۲) اندیس مس حمیره واقع در ۷۳ کیلومتری جنوب باختر سبزوار

(۲۳) کرومیت تندک با عیار میانگین ۴۱ درصد و ذخیره ۷۲۰۰ تن واقع در ۵۰ کیلومتری جنوب خاور سبزوار

- (۲۴) منگنز زیر وقت - خور واقع با عیار متوسط ۲۲ درصد واقع در ۲۷ کیلومتری شمال خاور بردسکن
- (۲۵) منگنز سبندو با عیار ۲۵ تا ۶۰ درصد و ذخیره ۱۰ هزار تن واقع در ۳۵ کیلومتری شمال خاور بردسکن
- (۲۶) معدن متروکه منگنز بنسبرد با عیار حداقل ۵۰ درصد و ذخیره ۱۰ هزار تن واقع در ۹۳ کیلومتری جنوب سبزوار
- (۲۷) زرنیخ چلیو و آنتیموان چلیو با عیار آنتیموان ۱۲/۷ درصد و نقره ۴ گرم در تن واقع در ۶ کیلومتری باختر روستای چلیو
- (۲۸) اندیس جیوه شوراب و اندیس آنتیموان شوراب با عیار آنتیموان ۱۲/۷ درصد و نقره ۴ گرم در تن واقع در ۶۷ کیلومتری جنوب باختر کاشمر
- (۲۹) لیمونیت حسین آباد شامکان با عیار اکسید آهن ۲۸/۴ درصد واقع در ۸۶ کیلومتری خاور سبزوار
- (۳۰) اندیس آنتیموان قصون کاشمر واقع در ۷۲ کیلومتری شمال کاشمر

ذخایر غیر فلزی

- (۱) کائولن هلاک آباد با عیار متوسط ۱۸ درصد و ذخیره قطعی ۷۳۴۷۶ تن واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب غرب سبزوار
- (۲) کائولن باغ خیرات واقع در ۳۴ کیلومتری جنوب غرب سبزوار
- (۳) کائولن مکی با ذخیره قطعی ۶۵۳۷ تن واقع در ۳۲ کیلومتری شمال کاشمر
- (۴) کائولن کلاته تیمور واقع در ۵۳ کیلومتری شمال باختر کاشمر
- (۵) کائولن دارین واقع در ۴۴ کیلومتری جنوب غرب سبزوار
- (۶) بنتونیت خوشاب با ذخیره قطعی ۶۲۵۰۰ تن واقع در ۳۰ کیلومتری شمال خاور بردسکن
- (۷) اندیس بوراکس تنوکار با ذخیره قطعی ۱۰۰۰ تن واقع در ۵۵ کیلومتری جنوب سبزوار
- (۸) فلدسپار کاسف ۱ و ۲ واقع در ۶۷ کیلومتری شمال باختر کاشمر
- (۹) کوارتزیت چاه مجین واقع در ۸۳ کیلومتری باختر کاشمر
- (۱۰) رس فیلسور واقع در ۷۱ کیلومتری جنوب غرب سبزوار
- (۱۱) اندیس فسفات جنوب ساق آباد واقع در ۹ کیلومتری جنوب شرق روستای ساق آباد نیشابور
- (۱۲) اندیس فسفات دهن قلعه واقع در ۳۸ کیلومتری شمال غرب بردسکن
- (۱۳) اندیس فسفات طرق با عیار ۰/۱۸ تا ۰/۲۳ درصد اکسید فسفات واقع در ۴۳ کیلومتری شمال کاشمر
- (۱۴) نمک آبی سنگرد یا دهنه گرگاب واقع در ۱۱۵ کیلومتری جنوب شرق سبزوار
- (۱۵) معدن غیر فعال گچ ششتمد واقع در ۳۲ کیلومتری جنوب شرق سبزوار
- (۱۶) معدن فعال گچ ساق آباد با ذخیره قطعی ۴۰ میلیون تن واقع در جنوب روستای ساق آباد نیشابور
- (۱۷) گچ علی آباد- کاشمر با ذخیره ۶۰ هزار تن واقع در ۳۸ کیلومتری شمال غرب کاشمر
- (۱۸) معدن فعال مرمریت محمد آباد سبزوار با ذخیره قطعی ۱۱۸۰ تن واقع در ۴۸ کیلومتری جنوب سبزوار
- (۱۹) معدن فعال مرمریت سنجک با ذخیره ۵۰۰ هزار تن سنگ درجه یک و ۵۰۰ هزار تن سنگ درجه ۲ واقع در ۹۰ کیلومتری شمال کاشمر
- (۲۰) معدن متروکه سنگ ساختمانی کلات جمعه (مرمر آراگونیتی و سنگ لاشه) واقع در ۲۲/۵ کیلومتری شمال غرب بردسکن
- (۲۱) معدن فعال آهک ساق آباد واقع در ۷ کیلومتری جنوب روستای ساق آباد

- (۲۲) سنگ ساختمانی آهم بم با ذخیره ۲۵۰ تن واقع در ۱۵ کیلومتری شمال خاور بردسکن
- (۲۳) سنگ لاشه کلاته بید کاشمر با ذخیره ۳۵۷۷۵۰ تن واقع در ۳۶ کیلومتری شمال شرق بردسکن
- (۲۴) معدن فعال سنگ لاشه دوچاهی واقع در ۶۳ کیلومتری جنوب سبزوار
- (۲۵) معدن سنگ لاشه شکرآباد واقع در ۶۴ کیلومتری جنوب سبزوار

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

منطقه مورد مطالعه در فاصله ۲۱۰ کیلومتری جنوب بیرجند و ۳۵ کیلومتری خاور جنوب خاوری معدن قلعه زری در استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. وسعت کلی منطقه که به سه بخش اکتشافی تقسیم شده است ۲/۵ کیلومتر مربع می‌باشد. منطقه اکتشافی قلع شاهکوه از نظر واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران در بلوک لوت قرار گرفته است. این محدوده در حاشیه شمال غرب باتولیت گرانیتی شاهکوه و سنگهای شیلی و ماسه سنگی سازند شمشک قرار دارد. قدیمی ترین واحد سنگی منطقه واحد شیلی - ماسه سنگی سازند شمشک است که به طور محلی تحت تاثیر حرارت توده گرانیتی، دگرگون و بخشهای هورنفلسی را در حاشیه توده به وجود آورده است. واحد بیوتیت گرانیت در منطقه اکتشافی زهنمون گسترده ای دارد که خود توسط آپوفیزهای میکروگرانیتی و دایکهای دیابازی در زمان ترشیری قطع گردیده است. سنگهای رسوبی سازند شمشک توده‌های گرانیتی و دایکهای دیابازی در زمان ترشیری توسط یک سری رگه‌های کانهدار با روند شمال شرق - جنوب غرب قطع شده‌اند که بیشتر در محل همبری توده گرانیتی و سنگهای دگرگون شده سازند شمشک متمرکز شده است. رگه‌ها به سه دسته کلی تقسیم شده است: نوع اول رگه‌های سیلیسی با تومالین کم، نوع دوم رگه‌های سیلیسی با تورمالین زیاد، و نوع سوم لایه‌های ماسه سنگی سیلیسی شده سازند شمشک. کانی‌سازی قلع بیشتر در رگه‌های نوع اول و سوم مشاهده می‌شود.

عملیات تهیه نقشه توپوگرافی و زمین‌شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ در این منطقه با برداشت ۲۸۰۰ نقطه ارتفاعی، تعیین مرز واحدها و موقعیت رگه‌های حاوی کانی‌سازی، برداشت شیب و امتداد رگه‌ها، لایه‌های رسوبی و سیستمهای گسلی انجام شد. در مجموع تعداد ۱۵۰ نمونه ژئوشیمیایی جهت تعیین عیار قلع و تنگستن برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در محدوده اکتشافی شماره یک، تعداد ۲۰ رگه کانهدار رخمون دارد که عیار قلع در آنها بین ۴۶ تا ۱۴۷۴ گرم در تن و عیار تنگستن بین ۱۰ تا ۳۸۰ گرم در تن می‌باشد.

در محدوده اکتشافی شماره دو، تعداد ۱۰۰ رگه کانهدار رخمون دارد که عیار قلع در آنها بین ۳ تا ۱۹۴۵ گرم در تن و عیار تنگستن بین ۵ تا ۱۷۰۰ گرم در تن می‌باشد.

در محدوده اکتشافی شماره سه، تعداد ۱۲۰ رگه کانهدار رخمون دارد که عیار قلع در آنها بین ۸ تا ۱۲۴ گرم در تن و عیار تنگستن بین ۱۰ تا ۲۲ گرم در تن می‌باشد.

بر اساس اکتشافهای سطحی، ذخیره ممکن برای این سه محدوده اکتشافی قریب به ۵۸۰ هزار تن قلع با عیار متوسط حدود ۴۰۰ گرم در تن تخمین زده شد.

به منظور ادامه عملیات اکتشافی در منطقه، حفاریات اکتشافی سطحی مانند ترانشه، اجرای عملیات اکتشافی ژئوفیزیکی، تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ به وسعه ۱۵ هکتار در محدوده اول و نمونه‌برداری لیتوژئوشیمیایی در محدوده سوم پیشنهاد می‌شود. با توجه به شناسایی آثار کانی‌سازی قلع در سایر نقاط پیشنهادی در مطالعات پیشین، پیشنهاد پی‌جویی زمین‌شناسی و ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ در محدوده‌ای به مساحت تقریبی ۵۰۰ کیلومترمربع در حاشیه جنوب غربی توده گرانیتی شاهکوه نیز پیشنهاد می‌شود.

پدیدآورنده: مرتضی عشق آبادی

محدوده بررسی شده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ سلطان آباد می باشد که پهنه گوناگون افیولیتی سبزوار و بینالود را در بر می گیرد. زمین شناسی منطقه شامل پهنای افیولیتی در شمال- شمال خاور و شمال باختر شهرستان سبزوار است که سن آن کرتاسه زیرین بوده و شامل مجموعه اولترابازیک؛ سری سنگ های آتشفشانی از قبیل بازالت بالشی به همراه چرت رادیولاریت و آهک پلاژیک؛ سری سنگ های ولکانیک رسوبی؛ سنگ های دگرگونی منطقه؛ کنگلومرا قاعده ائوسن؛ تناوب واحدهای رسوبی؛ و تناوب آندزیت پورفیری است. در این محدوده، تهیه نقشه های زمین شناسی و اکتشاف چکشی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ انجام گرفت. در مجموع از دهها معدن یا نشانه معدنی فلزی و غیرفلزی بازدید به عمل آمد که می توان به کروم، مس، آهن، سرب و روی، طلا، منگنز، فیروزه، و مواد معدنی غیرفلزی مانند زئولیت، منیزیت، باریت، گچ، نمک، کائولن و بنتونیت اشاره نمود. در طی این بازدیدها از قریب به ۶۰ ترانше موجود به طول مجموع بیش از ۱۷۰۰ متر، تعداد ۱۹۱ نمونه برداشت شد که از این میان، ۵۱ نمونه به آزمایشگاه شیمی، ۴۳ نمونه به آزمایشگاه ژئوشیمی، ۵۸ نمونه به آزمایشگاه اسپکتروگرافی، ۵۶ نمونه به آزمایشگاه مینرالوگرافی و ۵۳ نمونه به آزمایشگاه کانی شناسی XRD و XRF ارسال شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

برگه زمین شناسی یکصد هزار سلطان آباد از نظر معدنی بسیار متنوع غنی است. با توجه به مطالعات پی جویی در ورقه یکصد هزارم سلطان آباد و با توجه به نتایج حاصل از داده های آزمایشگاهی و نمونه های اخذ شده و همچنین بازنگری و بازدید از معادن قدیمی و نمونه برداری از این معادن اندیس های جدیدی شناسایی شدند. به طور کلی به دلیل اینکه واحدهای سنگی گسترده در این ورقه مربوط به مجموعه افیولیتی است و با در نظر گرفتن وضعیت زمین شناسی و تکتونیکی ناحیه مورد مطالعه انتشار کانسارها بدین گونه است. کانی زایی اصلی منطقه را اکثرا کرومیت تشکیل می دهند. علاوه بر کرومیت، طلا، مس، منگنز، سرب، روی، تالک، منیزیت، هونتیت، زئولیت، سنگ ساختمانی، نمک، گچ و فیروزه نیز در این ورقه مورد مطالعه قرار گرفتند. نشانه های بررسی شده عبارتند از: بیش از ۲۰ معدن فعال و نشانه معدنی کرومیت (با عیار بیشینه ۵۹ درصد اکسید کروم)، ۱۸ رخنمون معدنی مس (در مواردی همراه با کانی سازی طلا با عیار ۲ گرم در تن)، فیروزه، ۶ رخنمون و معدن فعال منگنز (با عیار بیشینه ۶۴ درصد اکسید منگنز)، رخنمون سرب و روی کلاته آنچسبام، ۲ رخنمون معدنی آهن، ۴ رخنمون معدنی تالک (به صورت تالک شپیست در واحدهای دگرگونی منطقه)، ۵ رخنمون معدنی منیزیت، ۳ رخنمون زئولیت، بنتونیت کلاته مبین، ۳ نشانه معدنی باریت، رخنمون کائولن امام زاده پیر، معادن نمک و گچ عمارلو، ۴ معدن فعال سنگ ساختمانی و نیز آهک صنعتی اشاره کرد.

با توجه به نتایج حاصل از عملیات اکتشافی چکشی و آنالیز نمونه های برداشت شده و با توجه به عیار در خور توجه این عناصر، مناطق زیر جهت ادامه عملیات اکتشافی در مراحل نیمه تفضیلی جهت اکتشاف کانسارهای ذکر شده پیشنهاد می گردد:

- آهن روستای معدن بالا
- منیزیت چشمه سوخته-کلاته حسن
- کرومیت غرب چاه یابو و
- کرومیت شمال روستای چاه یابو
- زئولیت قوطی- دهنه- کلاته سالار
- اندیس طلای ترخاص و اندیس طلای زرقي

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

محدوده مورد بررسی در ۸ کیلومتری غرب مشهد و در ناحیه طرقله قرار دارد. این منطقه دارای آب و هوای کوهستانی با زمستانهای سرد و پوشیده از برف و تابستانهای معتدل و ملایم می‌باشد. از نظر ریخت شناسی زمین شناسی، این منطقه به دو بخش تقسیم می‌شود: بخش تپه ماهوری بریده با سطوح فرسایش نسبتاً صاف به رنگ سیاه تا خاکستری تیره که از واحدهای اسلیتی و فیلیتی دربرگیرنده گرانیت مشهد تشکیل شده و بخش دیگر که به صورت کوهستانی و صخره ساز از جنس گرانیت است. سنگهای دگرگونی ناحیه کانسار را می‌توان به سه بخش دگرگونی‌های باقیمانده در توده گرانیت؛ دگرگونیهای اسلیتی و فیلیتی دربرگیرنده گرانیت و سنگهای دگرگونی شیست و کوارتزیت آندالوزیت-گارنت دار تقسیم نمود. سیستم آبراهه منطقه بر خلاف جهت روند عمومی لایه‌ها (شمال غرب - جنوب شرق) عمدتاً به صورت شمال شرق - جنوب غرب بوده و از امتداد شکستگی‌های تکتونیکی جوان منطقه تبعیت می‌کند. معدنکاری در این منطقه برای سالیان طولانی ادامه داشته است که بزرگترین کار معدنی روباز به شکل ترانشه‌ای به ابعاد ۳۰×۲۵ مترمربع حفر شده است.

زونهای طلادار در منطقه به طول بیش از ۸۰۰ متر در داخل توده بیوتیت گرانیتی محدود شده است. عملیات اکتشافی در این پروژه شامل تهیه نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ به مساحت ۱۰۰ هکتار، حفر ترانشه اکتشافی به حجم ۳۳۰ متر مکعب، برداشت زمین شناسی ترانشه‌ها، نمونه برداری سیستماتیک در طول ترانشه‌ها به میزان ۲۶۸ نمونه آنالیز شیمیایی، ۱۸ نمونه پتروگرافی و ۱۲ نمونه مینرالوگرافی.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر طبق مطالعات صورت گرفته در این منطقه، مشخص شد که کانسار طلای طرقله درون سنگهای دگرگونی ناشی از نفوذ بیوتیت گرانیت مزوزوئیک (ژوراسیک میانی) تشکیل شده است. کانی‌سازی طلا عمدتاً در بخشهای سیلیسی کوارتزیتی دارای اکسید آهن دار قرمز و قهوه‌ای رنگ و به میزان کمتر در بخشهای شیستی و متورق در امتداد زونهای خرد شده گسلی است که از نوع گسلهای پرشیب طولی و کم و بیش موازی با لایه بندی سنگهای دگرگونی می‌باشد. بیشینه عیار طلای مشاهده شده در این کانسار ۲۳/۱ گرم در تن است. بر پایه نتایج بدست آمده محدوده را به ۱۱ بلوک تقسیم بندی نموده که میزان ذخیره ممکن طلا در کانسار طرقله حدود ۳۳۰ کیلوگرم تخمین زده می‌شود.

پیشنهاد می‌شود که عملیات اکتشافی دقیقتری به جهت تکمیل اکتشافات تفصیلی بر روی بلوکهای کانی سازی به صورت حفر گمانه‌های اکتشافی و نمونه‌گیری لازم با تعیین عیار میانگین و محاسبه ذخیره قطعی هر بلوک بر روی بلوکهای کانی سازی انجام و تعداد ۳ نمونه نماینده از بلوکهای شاره ۴ و ۳ و ۱۰ جهت انجام مطالعات فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی برداشت گردد. گمانه‌های پیشنهادی به صورت ۴ گمانه ۷۵ متری مجعاً به میزان ۳۰۰ متر به صورت شیبدار بر روی بلوکهای شماره ۱، ۳، ۴ و ۹ پیشنهاد شده که محل آنها بر روی نقشه زمین شناسی نشان داده شده است.

پدیدآورنده: دانشگاه صنایع و معادن ایران

منطقه شوراب در حدود ۲۰۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان بیرجند و منطقه حیدرآباد در حدود ۳۰۰ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان بیرجند واقع شده‌اند. گستره مورد مطالعه با مساحت حدود ۱۸۰ کیلومتر مربع دارای روند شمال غرب- جنوب شرق می باشد. در این پروژه، مطالعات مختلف و متنوعی بر روی زونهای کانی سازی انجام شده است که در ادامه به ویژگیهای آنها پرداخته شده است. مهمترین فعالیتهای اکتشافی انجام شده در پروژه عبارتند از: بررسیهای زمین شناسی و پی جویی آنتیموان، طلا و عناصر پاراژنزی آنها؛ تهیه نقشه زمین شناسی- معدنی به مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ براساس عکسهای هوایی؛ حفرتراشه، چاهک و برداشت زمین شناسی؛ نمونه گیری و تجزیه شیمیایی جهت تعیین میزان عناصر Hg, As, Zn, Pb, Ag, Au, Sb؛ برداشت ۲۸ عدد نمونه جهت مطالعات پتروگرافی و مقاطع صیقلی و XRD؛ نمونه گیری جهت مطالعات کانی سنگین؛ و تعبیر و تفسیر داده ها و ارائه راهکارهای عملی.

زون معدنی گله چاه: ابعاد این زون با طول تقریب ۳ کیلومتر و عرض ۱/۲ کیلومتر محدوده ای به وسعت ۳/۶ کیلومتر مربع را در برمی گیرد. ماده معدنی این زون شامل سرب، روی، آنتیموان و طلا است و به صورت رگه ای با روند شمال غرب- جنوب شرق پراکنده اند. سنگ میزبان رگه های کانه دار شیل، ماسه سنگ ژوراسیک (سازند شمشک - Js) بوده و نهشته های معدنی به صورت رگه ای و از نوع ذخایر هیدروترمال است. بالاترین عیار سرب و روی به ترتیب ۳۱/۷۳٪ و ۳/۵۵٪ است. بیشترین عیار طلا ۱۲/۴ ppm و نقره ۱۵۹ ppm و آنتیموان ۰/۲۵٪ است.

زون معدنی چوپان: این زون با ابعاد حدود ۵۰۰ متر و عرض ۵۰ متر به صورت رگه های سیلیسی کانه دار حاوی آنتیموان و طلا است. بخش اصلی زون معدنی به صورت یک پهنه گسلی خرد شده سیلیسی شده با روند کلی شمال غرب- جنوب شرق است. سنگ میزبان رگه ها های کانه دار سنگهای داسیتی ال ریوداسیتی و یا داسیتیک آندزیتی های شدیداً دگرسان شده مربوط به فعالیتهای اسیدی در منطقه اکتشافی از جمله محدوده شوراب هستند. بالاترین عیار طلا ۳۴۴۳ ppb، آنتیموان ۱۴/۵٪ و نقره ۶۵۰ ppm است.

آنتیموان و طلای حیدر آباد: در این منطقه، به طور کلی واحدهای زمین شناسی در منطقه سنگهای پالئوسن و سنگ های آذرین الیگوسن هستند که شامل شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا و واحدهای آذر آواری کنگلومرای جوان و آبرفت های عهد حاضر می باشد. ماگماتیسم در محدوده گسترش کمی دارد و دو گروه داسیت و آندزیت را شامل می شود. بطور کلی ۳ زون معدنی معرفی شد. در زون معدنی شماره یک، بالاترین عیار طلا ۱۱/۵ ppb، آنتیموان ۱۶۶ و نقره ۲ ppm، جیوه ۳۵۰ ppb می باشد. در زون معدنی شماره دو، بالاترین عیار آنتیموان ۳۲/۴۸٪، جیوه ۱۸ ppm و طلا ۴۷۲ ppb است. با توجه به بالا بودن مقدار جیوه و آنتیموان می توان انتظار بالا بودن عیار طلا در عمق را در این زون داشت. در زون معدنی شماره سه آثار معدنی مشاهده نشد اما نتایج ژئوشیمیایی بالاترین عیار آنتیموان ۰/۲۷٪ و جیوه را ۱۷۰۰ ppb بدست آمد.

پدیدآورندگان: محمد باقر دری - خسرو صادقی

ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن در جنوب نیشابور و شمال شهرستان های تربت حیدریه و کاشمر قرار دارد. از دیدگاه زمین ساخت و حوضه های رسوبی بخشی از ایران مرکزی است که در جنوب بینالود واقع شده است. قدیمی ترین واحد های سنگی در این ورقه افیولیت های کرتاسه-پالئوسن می باشد که در بخش شرقی و به طور پراکنده در بخش جنوبی دارای گسترش است و از نظر داشتن ذخایر معدنی نیز حائز اهمیت است. لیتولوژی حاکم بر منطقه عبارتند از کنگلومرا، آگلومرا، سنگ های آتشفشانی و رسوبات تبخیری-تخریبی می باشد. در نتیجه این تغییرات لیتولوژی و مواد معدنی متنوعی جایگزین شده اند که در بخش افیولیتی شامل کرومیت، هونتیت، آزیست و مس می شود و در بخش آتشفشانی عمده ترین کانی زایی مربوط به مس است. در اطراف توده نفوذی در شمال غرب ورقه آثار کانی زایی به شکل کانه های آنتیموان، طلا، مس و آهن دیده می شود و خاک صنعتی به همراه سیلیس در محدوده توده نفوذی فوق دارای گسترش است. اثر کانی زایی آنتیموان در غرب ورقه در یک زون گسله حکایت از نقش گسل در جایگزینی مواد معدنی دارد. علاوه بر مواد معدنی گفته شده سازندهای تبخیری این ناحیه نیز ذخایر قابل ملاحظه ای از گچ و نمک را دارا می باشند. ورقه کدکن از دیدگاه سنگ ساختمانی، سنگ آهک و سنگ صنعتی یکی از ورقه های پر پتانسیل می باشد که تعدادی در حال بهره برداری و برخی نیز دست نخورده باقی مانده اند و قابل بررسی هستند. در راستای اهداف اکتشافات چکشی و ارزیابی پتانسیل های معدنی ورقه یکصد هزار کدکن کلیه گزارشات و منابع موجود بر روی نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ ریگی، گلبوی پایین، کدکن و موشک به عنوان پایه کار پیاده شد. در طول مطالعات صحرایی، در مجموع ۲۹۰ نمونه (۲۵ نمونه فسیل شناسی؛ ۱۵ نمونه ژئوشیمی؛ ۳۸ نمونه اسپکتروگرافی؛ ۴۲ نمونه XRD؛ ۴۹ نمونه جذب اتمی؛ ۲۹ نمونه پتروگرافی؛ ۱۱ نمونه سنگ ساختمانی) برداشت شد و به آزمایشگاه ها ارسال گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

در ورقه کدکن بیش از ۱۱ اثر سنگ ساختمانی مورد بازدید قرار گرفت که ۳ مورد آن فعال، ۴ مورد متروکه و ۴ مورد آن برای اولین بار گزارش می گردد. تعدادی از سنگ های فوق بخاطر ویژگی هایی که دارند بعنوان آهک صنعتی و نیز جهت پودر سنگ قابل استفاده است. علاوه بر آن ۳ مورد پتانسیل آهک صنعتی و کلاسیت نیز معرفی شد. در منطقه ارغش علاوه بر آثار کانی زایی طلا و آنتیموان که توسط کارشناسان چینی گزارش شد. یک عدسی از اولیژیست نیز مشاهده گردید. همچنین خاک صنعتی در گستره ای به همراه عدسی هایی از سیلیس در منطقه وجود دارد. در افیولیت های این مجموعه دو عدسی از کرومیت مشاهده گردید. همچنین یک پتانسیل مس (اندیس مس زروند) قابل مطالعه وجود دارد. همچنین هونتیت (گل سفید) در تمام منطقه افیولیتی دارای گسترش است و بطور پراکنده آزیست هم مشاهده می شود که ارزش اقتصادی ندارد. پیشنهاد می شود، با توجه به ناهنجاری ژئوشیمی که در منطقه ارغش گزارش شده کار اکتشافی طلا و آنتیموان در منطقه ارغش در یک مقیاس بزرگتر و با استفاده از روش های ژئوشیمیایی-ژئوفیزیکی و اکتشافات معدنی صورت پذیرد. در معدن مس دو برادری با توجه به گسترش و حجم عظیم استخراج و کارهای متعددی که صورت گرفته کار اکتشاف ژئوفیزیکی صورت پذیرد و در صورت مناسب بودن کار اکتشاف در مقیاس بزرگتر و حفاری انجام شود. کوه پوسیده کمر با توجه به وسعت و پراکندگی زیاد آثار کانی زایی مس در اطراف آن توسط یک گروه کارشناس مورد بازدید قرار گیرد و کار اکتشاف مس در مقیاس بزرگتر و با استفاده از داده های ژئوفیزیکی صورت گیرد. ورقه کدکن از نظر اکتشاف مس یکی از ورقه های مستعد از نظر این فلز می باشد. که حداقل در ۳ لیتولوژی مختلف آن کانسار مس و آثار کانی زایی مشاهده گردید.

پدیدآورنده: محمد باقر دری

ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی ششتمد بخشی از زون ایران مرکزی است که در زون افیولیتی سبزوار قرار می گیرد. از دیدگاه تقسیمات زمین ساختی این ورقه در زون ایران مرکزی قرار دارد. از طرفی در بین دو گسل درونه در جنوب و بینالود در شمال و در زون سبزوار واقع است. قدیمی ترین نهشته های آن مربوط به نئوکومین است که دارای گسترش چندانی نمی باشد. رسوبات کرتاسه زیرین و میانی در آن وجود ندارد و بیشترین گسترش را نهشته های کرتاسه بالایی (ر سوبی - ولکانیکی) با قاعده نامشخص دارند. در این منطقه علاوه بر واحدهای الترامافیک، توده های دیوریتی، میکروگرانیتی، گرانیتی جنوب سبزوار و واحد داسیتی نیز وجود دارد. مجموعه حرکات کوه زایی، تغییرات رخساره سنگی و توده های نفوذی منجر به تشکیل مواد فلزی و غیرفلزی متنوعی در این ورقه گردیده است. به طوریکه می توان در کرتاسه بالائی به منگنز، مس، آهنک های ساختمانی و در کرتاسه - پالئوسن (واحد افیولیتی) کرومیت، آزبست، مس، تالک و در ائوسن به تشکیل رآلگار-اورپیمان، زئولیت، خاک صنعتی کائولینیتی، افق های بنتونیتی و گچ و در میوسن به فیروزه و در کواترن به تراورتن اشاره کرد. نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ششتمد همزمان با انجام این پروژه تهیه شد که از اطلاعات شفاهی آن نیز استفاده گردید. با توجه به کانه زایی، معادن فعال و متروکه و اطلاعات ژئوشیمیایی مقاطع مختلفی جهت پی جویی انتخاب گردید که در دو گروه با اهمیت و کم اهمیت قرار می گیرند. در نقاطی که حاوی مواد معدنی بود محل نمونه ها بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ مشخص شد و کلیه اطلاعات آن یادداشت و برداشت شد. در منطقه فوق بیش از ۶۰ معدن و اندیس معدنی مورد بازدید قرار گرفت، که تعدادی سابقه اکتشاف دارند ولی برخی برای اولین بار گزارش شدند. در این محدوده، مجموعاً ۲۳۰ نمونه (۲۵ نمونه ژئوشیمیایی؛ ۱۸ نمونه پتروگرافی، ۸ نمونه فسیل شناسی؛ ۴۲ نمونه تجزیه شیمیایی؛ ۲۸ نمونه مینرالوگرافی؛ ۵۰ نمونه XRD؛ ۲۵ نمونه جذب اتمی؛ ۳۳ نمونه اسپترومتری) برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

شش معدن مس مورد بررسی قرار گرفت که از این میان اندیس مس دهنه نه چشمه از نظر مطالعاتی اهمیت زیادی دارد. اندیس مس شیر بر از نظر مس اهمیت ندارد ولی وجود جیوه و بیسموت در نمونه های مطالعه شده بازدید مجدد ضروری به نظر می رسد. معدن مس سرقوی به جهت دارا بودن ۳۰۷ پی بی طلا می تواند مورد توجه باشد. آهن پادر برای اولین بار گزارش شد ولی دارای ذخیره قابل توجهی نیست. کرومیت در این منطقه ۳ معدن متروکه کرومیت وجود دارد که یک مورد برای اولین بار گزارش شد. دارای ذخیره قابل توجهی نمی باشد اما به لحاظ سولفید های نیکل و کبالت حائز اهمیت می باشد. منگنز در سه نقطه دیده شد که اندیس چاه سلطان محمد از دو نقطه دیگر با اهمیت تر است. اخرا در جنوب غرب ورقه گسترش دارد ولی از نظر ترکیب شیمیایی کیفیت خوبی ندارد. آزبست به طور پراکنده در این ورقه وجود دارد و در امتداد گسل تندک خصوصاً در دره جنگل از تمرکز زیادی برخوردار است. زرنیخ در دو نقطه مشاهده شد به طور کلی منطقه کوه سیاه قلی دارای آغشتگی به این ماده معدنی می باشد از نظر طلا و سایر عناصر می تواند در این محدوده مورد توجه باشد. فیروزه برای اولین بار در این محدوده و در قاعده یک افق کنگلومرایی گزارش شد. تالک در دهنه نه چشمه برای اولین بار گزارش شد. بور در منطقه عربان چشمه هایی حاوی ۱/۳ گرم در لیتر وجود دارد خاک های سطحی اطراف معدن حاوی ۹-۶ درصد B₂O است. خاک های صنعتی در شمال ورقه چندین معدن خاک کائولینیتی مهم وجود دارد. بنتونیت در شمال ورقه حد اقل ۳ افق بنتونیت کلسیم دار در رسوبات ائوسن وجود دارد. زئولیت در بخش جنوب غربی ورقه بخش های وسیعی از زئولیت و توف گسترش دارد. گچ در جنوب غربی ورقه حداقل ۱۳ نقطه پتانسیل معدنی گچ دیده می شود. سنگ ساختمانی یک معدن فعال و چند معدن متروکه که به طور کلی دارای اهمیت نمی باشد.

پدیدآورنده: علیرضا سیاره - علیرضا منظمی

این منطقه بعنوان منطقه طلادار و عناصر همراه در طی برنامه اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای محور تربت حیدریه - سمنان کشف و معرفی شد. در ارزیابی‌های صورت گرفته بر روی مناطق پتانسیل‌دار، این منطقه یکی از نقاط مناسب جهت ادامه اکتشافات نیمه تفصیلی تشخیص داده شده است. این منطقه در ۴۰ کیلومتری غرب شهرستان تربت حیدریه در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. بخش اعظم این منطقه را ارتفاعات انواع مختلف سنگهای آتشفشانی ائوسن (۹۵ درصد رخنمونهای منطقه که شامل لاتیت، آندزیت، کوارتز لاتیت، توف، توفهای شیشه‌ای آندزیتی، آندزیت لاتیت و تراکی آندزیت است) و الیگومیوسن (بخش کمی از منطقه را شامل شده و عبارتند از کنگلومرا و ماسه سنگهای سبز روشن، مارن، شیل و سیلت) و نیز توده‌های نفوذی (گرانودیوریت) با ریخت‌شناسی خشن و در مواردی صعب‌العبور تشکیل داده است که مرتفع‌ترین نقطه آن ۲۰۵۵ متر است. به همین دلیل، این منطقه دارای آب و هوای کوهستانی و ییلاقی با پنج ماه فصل سرد و حداقل دمای ۱۵ درجه زیر صفر است. رودخانه قلعه جوق که از روستایی به همین نام می‌گذرد از رودخانه‌های دائمی این منطقه به شمار می‌آید.

در این پروژه، با در نظر گرفتن نتایج حاصل از اکتشافات ناحیه‌ای، عوامل ساختاری، واحدهای مختلف سنگی، سیستم آلتراسیون و زونهای کانی‌سازی، در مجموع ۹۴ نمونه چکشی اخذ شد. این نمونه‌ها در امتداد ۳۰ پروفیل عمود بر زونهای کانی‌ساز و آلتراسیون برداشت شده است که نمای مشخصات ماکروسکوپی نظیر زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی، کانی‌سازی، آلتراسیون و ... در محل هر ایستگاه ثبت و سپس جهت تجزیه به آزمایشگاه ارسال شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات زمین‌شناسی اکتشافی انجام شده در این منطقه نشان دهنده تاثیر چند سیستم گسلی در تشکیل پدیده‌های کانی‌سازی است. کانی‌سازی طلا در ارتباط با رگه‌های سیلیسی با بافت پرکننده فضای خالی از نوع اپی ژنتیک هستند که در آلتراسیون اطراف رگه‌ها، طلا با عیار پایین‌تر دیده می‌شود.

پیشنهاد می‌شود جهت ادامه عملیات اکتشافی، کارهای معدنی قدیمی پاکسازی شده و جهت دسترسی به رگه‌ها راهسازی انجام شود. نمونه‌برداری سیستماتیک از رگه‌ها، انجام عملیات ژئوفیزیکی به منظور تعیین عمق رگه‌های سیلیسی و متعاقباً تعیین نقاط حفاری نیز جهت ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد می‌شود.

پدیدآورنده: غلامحسین شمعانیان

این منطقه بعنوان منطقه طلا دار و عناصر همراه در طی برنامه اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای محور تربت حیدریه - سمنان کشف و معرفی شد. در ارزیابی‌های صورت گرفت، چهار منطقه پتانسیل دار طلا و یک منطقه پتانسیل دار آنتیموان جهت ادامه اکتشافات نیمه تفصیلی پیشنهاد شده است. این منطقه در ۴۵ کیلومتری جنوب شهرستان نیشابور در نزدیکی روستای ارغش در استان خراسان رضوی قرار دارد. توپوگرافی این منطقه ملایم و هموار و بالاترین نقطه منطقه ارتفاعی معادل ۱۶۰۸ متر دارد. آبراهه‌های منطقه دارای شیب ملایم می‌باشند و شبکه‌ای دندریتی تشکیل داده که عمدتاً خشک هستند. سنگهای رخنمون یافته در این منطقه متعلق به دوران سوم زمین‌شناسی هستند که شامل مجموعه‌ای متنوع از سنگهای آتشفشانی پالئوژن، توف، سنک آهک، پیروکسن آندزیت و آندزیت پورفیری است که در برخی از نقاط توسط آپوفیزهایی از گرانیات قطع شده است.

این پروژه با هدف پیجویی مناطق مستعد در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ به بررسی محدوده‌های ناهنجار و اندیسهای معدنی انجام شده است. از آنجا که کانی‌سازی به صورت رگه‌ای و از نوع شکافه پرکن است، نمونه‌های مربوط به تجزیه شیمیایی به صورت تکه‌ای از عرض رگه و به فواصل مناسب تهیه شده است. در مجموع، به منظور آگاهی از میزان عناصر و تغییرات کانی‌سازی از زونهای دگرسانی و نیز سنگهای سالم و خارج از مناطق کانی‌سازی تعداد ۱۲۰ نمونه از نقاط مختلف برداشت شد. تعدادی از این نمونه‌ها جهت مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی از رخنمونها برداشت شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

باتوجه به نوع سنگ‌های میزبان و نوع دگرسانی سنگ دیواره، به نظر می‌رسد کانی‌سازی انجام شده در این منطقه از نوع اپی‌ترمال باشد. بررسی‌های صحرایی نشان می‌دهد که تمامی زونهای دگرسانی حاوی رگه‌های کانی‌سازی نبوده و بر این مسئله تاکید دارد که دگرسانی و کانی‌سازی در دو مرحله صورت گرفته است. در مرحله اول دگرسانی اسیدی سنگهای آتشفشانی میزبان را تحت تاثیر قرار داده و در مرحله بعد این زون دگرسانی توسط سیالی با اسیدیته نزدیک به خنثی تحت تاثیر قرار گرفته است که از آن طلا و کانیهای وابسته ته‌نشین شده است. چنین مدلی نیز در مورد کانسارهای نوع آدولاریا-سریسیت اثبات شده است.

پدیدآورنده: روزبه کارگر

ورقه یکصد هزار باشتین در شمال باختری سبزوار در استان خراسان رضوی جای گرفته است. مجموعه افیولیتی سبزوار، یکی از مهم‌ترین مناطق افیولیتی ایران در بخش شمال خاوری کشور است. افیولیت‌های سبزوار وابسته به دوران مزوزوئیک اند و در پیرامون خرد قاره ایران مرکزی پدید آمده اند. به طور کلی در این بخش ۴ گروه اصلی از ترادف‌های چینه‌شناسی وجود دارد که از قدیم به جدید عبارتند از: الف) مجموعه سنگ‌های اولترامافیک و واحدهای همراه؛ ب) واحدهای آتشفشانی - رسوبی کرتاسه؛ ج) ردیف آتشفشانی - رسوبی آئوسن؛ د) نهشته‌های نئوژن و عهد حاضر؛ در ورقه یکصد هزار باشتین عناصر فلزی متنوعی وجود دارد طی بررسی‌های انجام شده از منطقه علاوه بر کانسارهای شناخته شده در ورقه یکصد هزار باشتین، اندیس‌های جدیدی نیز شناسایی شدند نشانه‌های معدنی این برگه شامل مس، طلا، کرومیت، آهن، منگنز و زئولیت است.

در بررسی پی‌جویی ورقه یکصد هزار باشتین، افزون بر کانسارهای شناخته شده، نشانه‌های معدنی جدیدی نیز شناسایی شدند. بازپیدهای معدنی صورت گرفته در این پروژه شامل ۲۵ اندیس و کانسار کرومیت، ۶ اندیس آهن، ۱۱ اندیس مس، ۳ اندیس منگنز، و تعدادی نشانه معدنی از زئولیت، فلدسپار، کائولن، منیزیت، گچ، تالک و سنگ ساختمانی می‌شود. از این نشانه‌ها و کانسارهای معدنی اشاره شده، ۷۸ نمونه آنالیز شیمیایی، ۱۱ نمونه XRD، ۶ نمونه XRF، ۳۷ نمونه صیقلی و ۵ نمونه کانی سنگین برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات پی‌جویی در ورقه یکصد هزار باشتین علاوه بر اینکه معادن قدیمی مورد بازنگری و نمونه برداری سیستماتیک قرار گرفته اند، نشانه‌های جدیدی نیز شناسایی شدند. با توجه به اینکه بخش‌های اصلی کوه‌های جغتای از افیولیت تشکیل شده اند و همچنین با در نظر گرفتن وضعیت زمین‌شناسی و تکتونیکی این ناحیه انتشار کانسارها در این ورقه به این شرح است. عمده کانی‌زائی اصلی در منطقه به ترتیب اهمیت در رابطه با طلا، مس، منگنزهای سری فوقانی افیولیت، کرومیت به همراه نیکل، کبالت، اکسید آهن و نقره در منطقه هستند. منگنز در منطقه همراه سنگ‌های ولکانیک و رادیولاریت‌های منطقه یافت می‌شوند. کانی‌زایی مس پراکنده و فراگیر در سری سنگ‌های ولکانیک گدازه‌ای و مناطق دگرسان یافت می‌شود، در شمار این مناطق می‌توان به گردنه اولنگ سیر (پیچ زرد) اشاره کرد که مناطق امیدبخشی برای انجام مراحل اکتشاف نیمه تفضیلی را امید می‌دهد و در نمونه‌های برداشت شده از دگرسانی که مورد آنالیز قرار گرفتند میزان ۱,۵ درصد عنصر مس را نشان می‌دهد. معدن مس کلاته تقی ۱,۴۴ درصد عیار مس در یک معدن متروکه گاهی این مقدار است و دگرسانی لیمونیتی-هماتیتی برای اکتشاف طلا پیشنهاد می‌شود. منطقه خرمنه بزرگ دارای مس با عیار ۰,۴۴ به همراه طلا مناطق امید بخش است. منطقه گازیدر با داشتن عیار ۰,۶۶ درصد مس مناطق مستعد برای برنامه‌های آینده اکتشافی است. در آلتراسیون پیچ زرد عنصر نیکل به میزان ۰,۱۶ درصد تعیین شد که مقدار قابل توجهی را نشان می‌دهد. به منظور اکتشاف طلا در منطقه باشتین درون لیسونیت‌های منطقه نمونه برداری سیستماتیک صورت گرفت و نتایج حاصل وجود کانی‌زایی سولفیدی به همراه مگنتیت و عنصر طلا در بعضی مناطق بویژه خرمنه بزرگ (۳ ppm) را نشان داده است. در مورد معدن کائولن جنوب برآباد انجام عملیات اکتشاف تفضیلی پیشنهاد می‌شود. وجود ذخایری از سنگ‌های ساختمانی از جنس آهک‌های پلاژیک متامورف بویژه در اطراف معدن پاقلعه باید مورد توجه قرار گیرد. و به طور کلی با مطالعه ورقه یکصد هزار باشتین مواد معدنی این ورقه شامل کرومیت، آهن، مس، منگنز، زئولیت و طلا می‌باشند.

پدیدآورنده: خلیل فیروزی

محدوده ورقه یکصد هزار زمین شناسی مشکان در جنوب شرقی شهرستان سبزوار قرار دارد. محدوده مورد مطالعه مرز بین زون‌های کپه داغ در شمال، البرز در غرب، خرده قاره شمال شرق ایران در جنوب و زون بینالود در شرق می باشد. رسوبات دوران اول در این ناحیه شامل دولومیت‌ها و سنگ آهک‌های سیبزار و بهرام هستند که عمدتاً در امتداد گسل‌ها رخنمون‌هایی از آن‌ها مشاهده می‌گردد. این رسوبات کاملاً شبیه به رخساره‌های شرق ایران مرکزی می‌باشند. رخساره‌های پالئوزوئیک این منطقه شامل سری‌های کربناته کامبرین و دونین، شبیه به رخساره‌های شرق ایران مرکزی می‌باشند. رسوبات دوران مزوزوئیک آن شامل رخساره‌های ژوراسیک بالایی و کرتاسه زیرین، شبیه به هم ارزهای آن‌ها در البرز هستند.

در تمام مدت انجام عملیات صحرایی سعی گردید تمام رخنمون‌های واحدهای مختلف زمین شناسی با کمک نقشه‌های توپوگرافی، عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و از طریق پیمایش آبراهه‌ای مورد ارزیابی قرار بگیرند. در مسیر آبراهه‌ها و در دو طرف آن‌ها از اندیس‌های معدنی احتمالی موجود نمونه‌برداری گردید. زون‌های آلتراسیون مشاهده شده مورد ارزیابی نمونه‌برداری قرار گرفته و جهت به دست آوردن الگویی از ماگماتیسم منطقه از سنگ‌های آذرین مختلف نیز نمونه‌هایی برداشته و مورد آنالیز کمی قرار گرفتند. در مجموع از ۲۱ اندیس مس و کریزوکولا با گسترش محدود و عیار کم، ۶ اندیس آهن و تعدادی نشانه معدنی غیرفلزی شامل بنتونیت، سیلیس، سنگ آهک جهت مصارف پودری و مصالح ساختمانی، سنگ مالون و غیره شناسایی گردید. در این بررسی‌ها، تعداد ۲۱۵ نمونه مختلف از گستره مورد مطالعه برداشته شد که از میان آن‌ها ۲۴ نمونه کانی سنگین بوده و ۵۸ نمونه مورد آنالیز کیفی کانی‌شناسی XRD قرار گرفتند. ۱۱۱ مقطع نازک و ۹ مقطع صیقلی تهیه گردید. ۸۹ نمونه مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت و ۱۱ نمونه به روش A.A.S برای عناصر Cu و Pb و Zn و Ag و Ni و Co و Au مورد آنالیز قرار گرفتند. ۲۱ نمونه نیز به روش XRF آنالیز شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با تلفیق نتایج صحرایی و مطالعات انجام گرفته بر روی نمونه‌های مزبور، نقاط مستعد به عنوان اندیس‌های معدنی مشخص شده و موقعیت آن‌ها بر روی نقشه معین گردیده است. آن چه مشخص است این است که در این منطقه با یک کمربند آتشفشانی در ارتباط با فرورانش سروکار داریم و مطمئناً در پی جویی‌های معدنی در این سنگ‌ها نیز باید تیپ‌های خاص از کانسارها از فلزات مشخص را جستجو نمود. فلزاتی چون مس، آهن و مقادیر کمتری سرب و روی در این محیط تکتوماگمایی قابل انتظار هستند.

پدیدآورنده: فریدون کوزه کنانی و بهروز برنا

منطقه کلاته چوبک به وسعت ۱۶ کیلومتر مربع در شمال کاشمر در استان خراسان رضوی واقع شده است. این منطقه در شمال بلوک لوت در بخش شمال خاوری زون ایران مرکزی و حاشیه زون بینالود قرار دارد. لیتولوژی منطقه شامل دولومیت - ماسه سنگ - شیل و آهک مربوط به سازندهای مختلف می باشد. کانی سازی در این منطقه عمدتاً به صورت رگه و رگچه های استوک ورک هستند که طول آنها حدود ۱۰ تا ۳۰۰ متر و ضخامت آنها از ۱۰ تا ۳۰ سانتی متر متغیر است. ابتدا به منظور تعیین حدود کانی سازی، ترانше هایی به پهنای ۴ الی ۵ متر و ارتفاع ۲ تا ۳ متر به طول ۲ کیلومتر احداث شد و از هر ۵ متر از ترانشه یک نمونه برداشت شد. تعداد ۵۳۸ نمونه سطحی برداشت شد که از این تعداد، ۳۴۰ نمونه از ترانشه ها، ۱۲۰ نمونه از رگه ها و مابقی به صورت سطحی و شبکه ای انجام شد. علاوه بر حفر ترانشه های اکتشافی دو گمانه اکتشافی نیز به عمق کل ۲۰۰ متر (عمق هر یک ۱۰۰ متر) حفر شده است که تعداد ۱۰۰ نمونه از آنها برداشت شد. در این محدوده روش های آنالیز نمونه ها به شرح زیر است:

- (۱) تجزیه به روش شیمیایی تر: ۴۸۳ نمونه در آزمایشگاه علوم زمین چین.
- (۲) از مجموع ۳۴۰ نمونه برداشت شده از ترانشه های اکتشافی، تعداد ۵۱ نمونه به روش XRF در ایران آنالیز شد که برای هر کدام تجزیه ۳۶ عنصری صورت گرفت. مابقی نمونه به روش جذب اتمی ۵ عنصری در کشور چین انجام شد.
- (۳) تجزیه به روش XRD: ۵۱ نمونه با ترکیب کانی شناسی غالب از نوع گچ، کلسیت، کوارتز، آلونیت، کلریت و کائولینیت.
- (۴) مطالعات مینرالوگرافی: ۲۶ نمونه.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به مطالعات صورت گرفته، کانی سازی آنتیموان در این منطقه از نوع اپی ترمال بوده و توسط سنگ های مارنی - آهکی و مناطق سیلیسی شده نفوذن میزبانی می شود. میزان ذخیره تعیین شده برای این کانسار حدود ۴۰ تن ماده معدنی آنتیموان دار با عیار متوسط می باشد. مطالعات ژئوفیزیکی به روش IP در مناطق دارای کانی سازی عمیق مفید به نظر می رسد. تعداد محدوده گمانه به عمق ۲۰۰ متر و یا زوایه ۵۵-۵۰ بطرف شمال عمود بر امتداد کانی سازی در محل جنوب توده کانی سازی پیشنهاد می گردد.

پدیدآورنده: علی عسکری

بر مبنای مطالعات کریسنلی (۱۹۷۰) و یک تقسیم بندی کلی پلایاهای استان خراسان شامل موارد زیر می باشد:

۱- پلایای کویر بزرگ؛ ۲- پلایای سبزوار؛ ۳- پلایای برد سکن؛ ۴- پلایای بجستان؛ ۵- پلایای تربت حیدریه؛ ۶- پلایای قاین؛ ۷- پلایای خواف؛ ۸- پلایای یزدان؛ ۹- پلایای طبس؛ ۱۰- پلایای زنونان؛ ۱۱- پلایای سیروان؛ ۱۲- پلایای چاهک؛ ۱۳- پلایای شمال حوضه آبریز لوت؛ ۱۴- پلایای اسماعیل آباد. به منظور شناخت هرچه بهتر پلایاها و بررسی پتانسیل معدنی آنها (به خصوص از نظر عنصر لیتیم) و خصوصیات ژئوشیمیایی شورابه ها، عملیات شناسایی و نمونه برداری با همکاری مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق در دو نوبت اسفند ماه ۷۶ از پلایای بجستان و شهریورماه ۷۷ از پلایای ده سلم، چاهوک، ده نو سهل آباد، شمال قاین، سیاه بال، شمال چاه موسویه، خور، شمال چاه عباس (کویر بیرگ)، جنوب شرق نجم آباد، گیسور گناباد و پلایای بجستان صورت پذیرفت. در مرحله اول تعداد ۳۱ نمونه شورابه و در مرحله دوم تعداد ۵۸ نمونه شورابه از پلایاهای فوق الذکر برداشت و در آزمایشگاه های شیمی (مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق) با هدف تجزیه و اندازه گیری عناصر Li, K, Ca, Na, Mg, SO₄, CO₃, Cl مورد بررسی قرار گرفت. همچنین pH، سختی کل (T.H) و T.D.S نمونه ها اندازه گیری شد. بعلاوه ۴ نمونه شورابه برای تجزیه عناصر Li و I, Br, B, Rb به آزمایشگاه شیمی سازمان زمین شناسی تهران ارسال شد و به دلیل محدودیت های موجود فقط از نظر عنصر Li مورد آزمایش قرار گرفت. برداشت نمونه به صورت انتخابی و بر اساس وسعت هر پلایا بوده است. فاصله پروفیل ها از یکدیگر حدود ۷-۸ کیلومتر و فاصله نقاط نمونه برداری بر روی پروفیل حدود ۳ کیلومتر در نظر گرفته شده است. عمق چاهکهای حفر شده جهت برداشت نمونه شورابه از ۳۰ سانتی متر الی ۲ متر متغیر است.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس نمودارهای فراوانی عناصر لیتیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم در تمامی نمونه های برداشت شده از پلایاهای استان و همچنین جداول صورت تجزیه شورابه های پلایاها و نمودارها نتیجه می شود که مقدار عنصر لیتیم بین حداقل ۱/۸ و حداکثر ۱۵۵ میلی گرم بر لیتر تغییر می کند. که بیشترین میزان لیتیم مربوط به نمونه های برداشت شده از پلایای سیروان (نمونه های ۷۴،۷۳،۶۹) و بجستان (نمونه ۱۳) می باشد. این ناحیه می تواند به عنوان یک ناحیه امید بخش مورد توجه بیشتری قرار گیرد. مقدار عنصر سدیم بین ۱۰۸-۱/۰۴ گرم بر لیتر در شورابه های استان توزیع شده و بیشترین مقدار پتاسیم ۳۱۰۰ میلی گرم بر لیتر مربوط به پلایای بجستان می باشد. مقادیر عنصر منیزیم نیز در یک دامنه و سيع از ۸۶-۰/۱۱ گرم بر لیتر متغیر است. و بیشترین مقدار آن مربوط پلایای سیروان و بجستان می باشد. عنصر پتاسیم در حداکثر مقدار خود مربوط به نمونه شورابه ای پلایای بجستان ۳۱۰۰ ppm می باشد و در دیگر پلایاها از مقادیر قابل توجهی برخوردار نیست. نمونه های با مقادیر پتاسیم بالا از مقدار لیتیم بالایی نیز برخوردار می باشند و این امر افزایش نسبی این دو عنصر را طی روند تبخیر در پلایاها نشان می دهد. بیشترین مقدار منیزیم مربوط به نمونه شماره ۷۴ (۸۵/۷ گرم بر لیتر) متعلق به یک حوضچه تبخیری بوده که این نمونه همچنین حداکثر مقدار لیتیم (۱۵۵ ppm) را داراست.

بنابراین تشکیلات اطراف پلایاها به خصوص توده های گرانیتی، شیل ها، شیست ها و رس ها می توانند به عنوان معیاری در پی جویی لیتیم در شورابه های پلایایی محسوب شوند.

پدیدآورنده: محمد رضا جان نثاری

ورقه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ سبزوار بخش میانی نیمه جنوبی چهار گوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ سبزوار می باشد. از دیدگاه تقسیمات کشوری محدوده مورد بررسی بخشی از شهرستان سبزوار و از توابع استان خراسان است. چینه شناسی ورقه یکصد هزارم سبزوار بدین شرح است: ۱- سنگ های دگرگونه سلطان آباد؛ ۲- مجموعه سنگ های ترادف گوشته ای (هارزبورژیت، سرپانتینیت، دونیت - هارزبورژیت، دونیت)؛ ۳- لایه سنگ ها (الترامافیک و گابرو)؛ ۴- مجموعه های نفوذی مافیک تا لوکوکراتیک (گابروهای ایزوتروپیک-میکروگابرو- دیاباز- رودنگیت- پلاژیوگرانیت)؛ ۵- دایک های صفحه ای؛ ۶- ترادف سنگ های خروجی از مجموعه افیولیتی (گدازه های-بالشی، اسپیلیت بازالت، اسپیلیت کراتوفیر، سنگ های ولکانیک هیالوکلاستیک ها و آهک، ولکانیک، توف برش، توف و شیل، شیل و ماسه سنگ)؛ ۷- آهک های پلاژیک؛ ۸- آمیزه های تکتونیکی؛ ۹- ترادف های آتشفشانی-رسوبی ائوسن در شمال سبزوار؛ ۱۰- ترادف آتشفشانی-رسوبی ائوسن در جنوب سبزوار؛ ۱۱- نهشته های میوسن؛ ۱۲- نهشته های قاره ای پلیوسن؛ ۱۳- نهشته های کوآترنر. عمده ترین کانی زایی فلزی در این ورقه مربوط به عنصر کروم است که از نوع تفکیک ماگمایی و به شکل کرومیت انبانی شکل در مجموعه افیولیتی سبزوار قرار دارد. یک نوع ویژه از کانسارهای گرمابی ولکانوژنیک مس به عنوان کانسارهای آتشفشانی برونمدی صورت گرفته است در محدوده مورد مطالعه دیده می شود (اندیس مس میمستان و کال زرنیخ). کانی سازی منگنز در این ورقه از نوع آتشفشانی- رسوبی و به طور عمده در سنگ های ولکانیک مجموعه افیولیتی سبزوار دیده می شود و دقیقاً در مرز اسپیلیت بازالتی و آهک های پلاژیک دیده میشود. کانی سازی آزیست در این ورقه در سنگ های هارزبورژیتی تکتونیزه از ترادف گوشته ای مجموعه افیولیتی و به شکل رشته های باریک و کوتاه کریزوتیل همراه با آنتی گوریت و لیزاردیت دیده می شود. دیگر کانی سازی غیر فلزی در این ورقه شامل گل سفید(هونتیت)، سنگ ساختمانی، سنگ آهک و ... می شود.

عملیات اکتشافی در ورقه یکصد هزار سبزوار با گردآوری اطلاعات، نقشه ها و مطالعه گزارش های زمین شناسی و معدنی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی و همچنین تهیه عکس های هوایی و ماهواره ای و نقشه های مختلف آغاز شد. در این پروژه تنها از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سبزوار استفاده شد و کار تهیه نقشه یکصد هزار سبزوار همزمان با انجام عملیات اکتشافی صورت گرفت. در مجموع در طی این عملیات بررسی های اکتشافی تعداد ۱۲۶ نمونه (آنالیز شیمیایی ۷۳ نمونه؛ آنالیز طلا ۲۹ نمونه؛ مینالروگرافی ۲۱ نمونه؛ پتروگرافی ۱۹ نمونه؛ اسپکتروگرافی ۹ نمونه؛ XRF ۳۴ نمونه؛ XRD ۱۹ نمونه) برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ۱- اندیس مس خاور میمستان با توجه به اینکه ۰/۵ گرم در تن طلا در این کانی سازی ردیابی شده است، نیاز به بررسی های بیشتری دارد.
- ۲- با توجه به حضور کانی سازی منگنز از نوع آتشفشانی رسوبی در مرز اسپیلیت- آهک پلاژیک در چندین نقطه بویژه کانسار چشمه شوردی پیشنهاد می شود عملیات ژئوفیزیکی جهت حضور یا عدم کانی سازی در عمق انجام شود.
- ۳- تنها اندیس فلدسپات (سدیک) ورقه سبزوار توده گرانیات گنیسی جنوب باختری خوشاب است. با توجه به احتمال این توده در برکه یک پنجاه هزار سلطان آباد پیشنهاد می شود مطالعه نیمه تفصیلی صورت پذیرد.
- ۴- در این محدوده، کانی سازیهای متعدد کرومیت دیده می شود که حاصل دگرسانی کانی های منیزیم دار هستند که نیازمند پی جویی دقیقتر هستند.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور کان آذین

کال جعفر آقا نزدیک ترین کانسار بوکسیت به جاجریم است که در فاصله ۲۴ کیلومتری جنوب شهر جاجریم در استان خراسان شمالی واقع شده است. این منطقه در مرز بین حوزه های رسوبی - تکتونیکی البرز شرقی و کپه داغ قرار گرفته است. افق ماده معدنی در سر حد سازندهای الیکا و شمشک قرار گرفته و به لحاظ ساختمانی و با توجه به روند امتداد و شیب طبقات در قسمتهای مختلف، رسوبات ناحیه به صورت یک تاقدیس تظاهر می نماید. عده ای اعتقاد دارند که گدازه های بازالتی واقع در این سر حد منشا بوکسیت می باشد. البته در منطقه مزبور هیچگونه اثری از بازالت در این سر حد دیده نمی شود. شواهدی نیز وجود دارد که علت وجود لاتریت های آهن دار را فرسایش سنگهای کربناته کمر پایین - سازند الیکا - می دانند. به هر صورت در فاصله نبود رسوبگذاری تریاس فوقانی، در اکثر نقاط ایران افق لاتریتی - بوکسیتی گسترش دارد. افق بوکسیتی در منطقه به طور کامل از سه بخش شیل زیرین، بخش سخت و یا نسبتاً سخت و شیلهای فوقانی تشکیل شده است که بعضاً در منطقه تنها بخش های شیلی آن مشاهده می شود.

در گزارش حاضر با بررسی مدارک گذشته تعداد ۴ بلوک از بین بلوکهای ۱۱ گانه منطقه برای تکمیل اطلاعات سطحی و ارزیابی عمقی انتخاب شد. در مرحله پی جویی و ارزیابی مقدماتی افق بوکسیتی در منطقه کال جعفر آقا ۸۷ نمونه بوکسیت (۵۹ نمونه از بخش سخت و ۲۸ نمونه از بخش شیلی و نیم سخت) برداشت شد. بر اساس مطالعات زمین شناسی منطقه به دو قسمت ۱ و ۲ تقسیم بندی شد که به ترتیب گسترشی در حدود ۱۸۰۰ متر و ۲۶۰۰ متر دارند. در مرحله اکتشاف مقدماتی مشخص شد که واحدهای زمین شناسی منطقه با کانسار بوکسیت جاجریم مطابقت دارد. در این مرحله از ۱۶ مقطع قدیمی حفر شده و ۳۵ ترانشه جدید جمعاً ۱۸۲ نمونه کانالی برداشت گردید. نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ منطقه نیز تهیه شد. مطالعات کانی شناسی پرتوی ایکس نشان می دهد که بوکسیت این منطقه از نوع رسی با درصد اکسید آهن بالا می باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

اطلاعات بدست آمده از طریق برداشت های صحرایی همراه با تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ که در ۱۴ کیلومتر مربع تهیه شده بود ارزیابی گردید. به دلیل کیفیت نامناسب سطحی، ذخیره بلوک های ۴، ۹، ۱۰ و ۱۱ تا عمق ۱۰ متری معادل ۳۲ هزار تن برآورد شد. گرچه کیفیت بوکسیت از لحاظ عیار در منطقه مناسب نمی باشد ولی با توجه به میزان آلومینای موجود در سنگ معدن و بازیابی محاسبه شده مقدار آلومینای تولید شده از سنگ معدن ۷۷۰۰ تن برآورد شد. برای هر تن آلومینای تولیدی، نیاز به ۴/۱۴ تن بوکسیت می باشد. این نسبت برای بلوک ۱۰ به میزان ۳/۱ تن برای هر تن آلومینا محاسبه شده است. ساختمان زمین شناسی ناحیه ای نشان می دهد که احتمال یافتن بوکسیت در اطراف تراست اصلی منطقه دور از انتظار نمی باشد.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور کاوشگران

محدوده اکتشافی سفیدآبه در شمالی ترین بخش استان سیستان و بلوچستان واقع شده است که مرز شمالی آن در جنوبی ترین بخش استان خراسان قرار می گیرد. روستای حیدرآباد، که در استان خراسان قرار گرفته است، نزدیک ترین روستا به محدوده طرح است. این منطقه را می توان بخش کوچکی از زون زمین شناسی شرق ایران محسوب نمود که در حد شرقی زون دیگری به نام بلوک لوت قرار گرفته است. از نقطه نظر واحدهای سنگی موجود در منطقه نیز می توان آن را بخشی از حوضه فلیش شرق ایران دانست که در مجاورت با افیولیت های حلقه دگرشکلی اطراف ایران مرکزی یا ملانژ رینگ ایران مرکزی قرار گرفته است. در حوضه کرتاسه این منطقه، رسوبات اقیانوسی و فلیش کرتاسه بالایی به همراه ولکانیک های ریفی انباشه شده است. افیولیت های موجود، بقایای اقیانوس ریفت جداکننده بلوک لوت و افغان هستند. برونزدهایی از سنگ های آذرین متعلق به پالئوسن و ائوسن به صورت واحدهای گرانیتوئیدی و آتشفشانی آکالان دیده می شود. مطالعات پی جویی نشان داد که رگه های آنتیموان دار حیدرآباد و سفیدآبه در واحد کنگلومرای الیگومیوسن و در زون گسله ای با روند تقریباً یکسان با رگه سفیدآبه قرار گرفته اند. قطعات سنگی این واحد کنگلومرای به صورت ناهمگن و با رنگ قهوه ای تیره یا روشن هستند که شامل ماسه سنگ، شیل و به ندرت کوارتزیت می شوند. رگه حیدرآباد طولی در حدود ۶۰۰ متر داشته که در مجاورت یک برش هیدروترمالی رخنمون یافته است. در بخشهایی از طول زون کانی سازی، رگه حاوی کانسنگ پرعیار بوده و در بخشهایی فقط آغشتگیهایی از اکسید آنتیموان در راستای زون کانی سازی از خود نشان می دهد.

عملیات اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل پی جویی و تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰، اندازه گیری مشخصات ۵۴ گسل به طول متوسط ۲ کیلومتر، برداشت ۵ نمونه XRD، ۱۰۰ نمونه مینرالیزه از رگه ها جهت آنالیز آنتیموان و عناصر همراه، بررسی های آماری بر روی نتایج حاصل از آنالیز نمونه ها، تهیه گزارش و ارائه پیشنهادهای اکتشافی می شود.

دستاوردها و پیشنهادها:

بیشترین عیار آنتیموان برابر با ۵۹/۵ درصد است که خود گویای کانساری با عیار بالا می باشد. با این وجود، میانگین عیار رگه در زون کانی سازی کم عیار ۲۲/۱۹ درصد و در زون پرعیار حدود ۴۲ درصد است. میانگین عیار کمرهای رگه در حدود ۹۴۰ درصد است. از نظر خواستگاه کانی سازی، به نظر می رسد منشاء آن با آنتیموان سفیدآبه یکسان باشد و هر دو در طی فرایندهای اپی ترمالی مرتبط با یک ماگمای فلسیک نئوژن تشکیل شده باشند. عدم حضور سایر عناصر به صورت پاراژنز نشان از فاصله نهشت کانسار با منبع ماگمای اولیه است. چرا که میزان فراوانی عناصر مربوطه با فاصله از منشاء نسبت معکوس دارد.

جهت ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد می شود که: نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در این منطقه تهیه شود. علاوه بر این، نیاز به حفر چند رشته ترانشه به حجم ۱۰۰ مترمکعب و برداشت ۱۰۰ نمونه نیاز است. در صورت تایید نتایج، میتوان در مرحله بعد اکتشافات را به صورت عمقی با حفر گمانه و نیز ارزیابی و تخمین ذخیره تکمیل نمود.

پدیده آورنده: علیرضا باباخانی - فریدون کوزه کنانی

کانسار طلای طرقله در ۸ کیلومتری غرب مشهد و در ناحیه طرقله قرار دارد و توسط توده گرانیته معروف به گرانیته مشهد و سنگهای دگرگونه دربرگیرنده آن میزبانی می شود. سنگهای دگرگونی ناحیه کانسار را می توان به سه بخش دگرگونی های باقیمانده در توده گرانیته (واحد طلادار)، دگرگونیهای اسلیتی و فیلیتی در حاشیه گرانیته یا در واقع در کنتاکت بین سنگهای دگرگونی و توده گرانیته و سنگهای دگرگونی شیستی و کوآزیت آندالوزیت - گارنت دار دربرگیرنده گرانیته تقسیم می شود. کانی سازی طلا در کانسار طرقله در داخل سنگهای دگرگونی باقیمانده در توده گرانیته است که به صورت دو نوار باریک و طویل (به طول ۴۵۰ و ۷۵۰ متر) در امتداد شمال باختر - جنوب خاور در داخل توده گرانیته رخمون دارند.

عملیات اکتشافی انجام شده در این مرحله در حقیقت تکمیل کننده عملیات اکتشافی قبلی است که در مرحله تفصیلی سطحی صورت گرفته است. این عملیات شامل حفر ۵ حلقه گمانه اکتشافی شیبدار (به عمق بیشینه ۹۵ متر و مجموعاً به طول ۳۸۰ متر)، برداشت زمین شناسی و نمونه گیری از گمانه ها (۹۹ نمونه آنالیز شیمیایی، ۱۸ نمونه مینرالوگرافی و ۵ نمونه پتروگرافی از بخشهای کانی سازی سولفیدی)، محاسبات ذخیره احتمالی و عیار میانگین کانسار بر اساس نتایج گمانه ها و نتایج به دست آمده از سطح زمین، مطالعات فنی و اقتصادی اولیه بر اساس نتایج مطالعات عمقی و مطالعات فرآوری در مقیاس نیمه صنعتی است. آنالیز نمونه ها در شرکت توسعه علوم زمین و مطالعه میکروسکوپی مقاطع در سازمان زمین شناسی کشور انجام شده است. مطالعه مقاطع نشان دهنده وجود دو فاز سولفیدی و اکسیدی در این منطقه است که شامل پیریت، آرسنوپیریت و مارکازیت به همراه مگنتیت، هماتیت و اکسیدهای آبدار آهن و نیز روتیل است. دانه های ریز (بین ۳ تا ۷ میکرومتر) و نسبتاً پرتعداد طلا بر روی دانه های آرسنوپیریت و یا در شکافهای آن دیده می شود. مقدار کمی نقره نیز به همراه طلا حضور دارد.

دستاوردها و پیشنهادها:

جمع بندی نتایج در این مرحله نشاندهنده وجود ذخیره ای به میزان ۳/۵ تن طلا در این کانسار است. لازم به ذکر است که این مطالعات صرفاً بر اساس تنها ۵ گمانه اکتشافی با عمق مجموع ۳۸۰ متر صورت گرفته است و روشن است که با توجه به گسترش زیاد کانی سازی در این کانسار و تغییرات شدید میزان طلا هم در سطح زمین و هم در عمق آن، چنین محاسباتی از دقت بسیار پایینی برخوردار است. با توجه به ریزدانه بودن طلا در این کانسار (متوسط ۵ میکرون)، بهترین روش فرآوری آن روش سیانوراسیون است که در کوتاه ترین زمان ممکن و با کمترین هزینه در این روش امکان پذیر است.

با توجه به اینکه تعداد و فشردگی گمانه های حفر شده در کانسار طرقله در حدی نیست که بتوان عیار طلا و ذخیره واقعی آن را محاسبه نمود، پیشنهاد می شود در بخش جنوبی گسل شمال خاوری - جنوب باختری که نمایشگر عیار بالاتر و ضخامت بیشتر زون طلادار است، ادامه یافته و ۱۳۰۰ متر گمانه اکتشافی (حدود ۱۶ حلقه ۷۵ تا ۸۰ متری به صورت شیبدار - ۱۵ تا ۲۰ درجه) در جهت عمود بر گسترش طولی نوارهای دگرگونی طلادار حفر و محاسبات تعیین ذخیره قطعی و عیار میانگین طلا انجام شود. محل این گمانه های بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ ارائه شده است.

پدیدآورنده: محمدحسین اخوان صفار

محدوده اکتشافی مزینو به وسعت ۳۰ کیلومتر مربع در شرق شهرستان طبس در استان خراسان رضوی واقع شده است. رسوبات زغالدار منطقه مزینو متعلق به سازند مزینو - هجدک ژوراسیک میانی است. این لایه ها درون مجموعه ای از سنگهای سیلتی - شیلی و ماسه سنگ و نیز کوارتزیت قرار گرفته اند. زون زغالدار مزینو از قسمت تحتانی با رسوبات کوارتزیتی ضخیم که بر روی آهک بادامو قرار دارد شروع و به آهک ضخیم لایه به نام طبس_پروده - تنور) پایان می پذیرد. حداکثر زون زغالدار ۱۰۰۰ متر برآورد می شود که دارای ۷۵ لایه زغالی بوده و به سه زون تحتانی (۱۳۲ متر)، زون میانی (۳۱۰ متر) و زون فوقانی قابل تفکیک است. در این میان، ۸ لایه در زون تحتانی و ۱۰ لایه زغالی در زون میانی با ضخامت قابل کار (۰/۲۲ تا ۶/۴۴ متر) شناسایی شد. جنس رسوبات بین لایه های زغال عمدتاً شیل - سیلتستون است که معمولاً نرم بوده و سطح منطقه را به صورت صاف و هموار در آورنده اند. بخشیهایی از آن نیز توسط آبرفتیهای عهد حاضر پوشیده شده است. امتداد لایه ها به طور کلی شمالشرقی - جنوبغربی و شیب آنها بین ۱۰ تا ۵۵ درجه (متوسط ۲۰ درجه) به سمت شرق است. وجود چینیهایی متعدد با محور شمالی - جنوبی سبب شده است تا لایه های زغالی سریع در عمق قرار نگیرند. میزان گسترش آنها در نزدیک سطح زمین زیاد است.

عملیات اکتشافی بسیار گسترده ای در این پروژه انجام شده است که شامل موارد ذیل می باشد: تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ منطقه، تهیه شبکه اکتشاف مقدماتی و تعیین نقاط حفاری، تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ برای دو منطقه با اهمیت بالاتر، تعقیب لایه زغالی و برداشت نقشه برداری به طول ۲۳۹ کیلومتر، شناسایی و تعقیب عوامل تکتونیک به طول ۱۲/۵ کیلومتر، حفر ۴۸۱ رشته ترانشه سراسری به طول بیشینه ۲۵ کیلومتر و حجم تقریباً ۲۸ هزار مترمکعب، حفر ۳۴ گمانه اکتشافی به مترژ مجموع ۹۳۲۴ متر، چاهپیمایی ۳۴ گمانه، نمونه برداری کیفی و کمی از حفاریهای و ترانشه ها، نمونه برداری گازسنجی و مطالعه آب به تعداد ۱۹۳۱ نمونه، اکتشاف آب جهت تامین آب مورد نیاز معدن و نیروگاه (۴ چاه به مترژ کلی ۷۳۰ متر)، برداشت نقشه برداری زمین شناسی، حفاری ها و ترانشه ها به تعداد ۳۵۰۰ ایستگاه، ورود کلیه اطلاعات بدست آمده از گروههای اکتشافی به کامپیوتر و پردازش تمامی داده ها، تهیه نقشه مشخصات کمی و کیفی لایه های زغالی در قالب ۴۸۲ برگه نقشه سطحی و ۳۳۱ برگه نقشه عمقی، تهیه برشهای زمین شناسی عمقی و کرولاسیون بین چاههای حفاری برای ۱۸ لایه زغالی قابل کار با کمک ۱۶ پروفیل به طول ۸۱ کیلومتر، تهیه و رسم نقشه های ساختمان ۱۸ لایه زغالی در قالب ۳۶ برگه نقشه، تهیه و رسم نقشه بلوک بندی ذخایر برای ۱۸ لایه در قالب ۳۶ برگه نقشه و نهایتاً تدوین ۵ جلد گزارش در ۱۶ مجلد به صورت مشروح.

دستاوردها و پیشنهادها:

- میزان ذخیره کل زغال موجود در منطقه ۶۲۷ میلیون تن تخمین زده می شود که از این بین، ۴۵۸ میلیون تن به صورت زغال خالص می باشد.
- زغال تمام لایه ها در مجموع آنتراسیتی و با مواد فرار زیر ۱۰ درصد غیر قابل پخت، پر خاکستر، دارای انرژی حرارتی بالا، قابلیت تغلیظ پذیری ساده و آسان، قابل ارزیابی است.
- پیشنهاد می شود مطالعات امکان سنجی، فنی - اقتصادی و طراحی اولیه معدن انجام شود؛ نقشه های بزرگ مقیاس جهت طراحی و اجرای عملیات تهیه شود؛ مسائل مرتبط با گازخیزی، ترمومتری، گرادیان حرارتی، وضعیت کمر بالا و کمر پایین لایه ها، خصوصیات فیزیکی زغالها، میزان آبدی طبقات و امثالهم بایستی در مطالعات آینده مورد بررسی دقیق قرار گیرد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور خدمات زمین فیزیک

کانسار سرب و روی چاه سرب به وسعت ۴۵ کیلومتر مربع در ۵۹ کیلومتری شمال غرب شهرستان طبس واقع شده است. از نظر زمین شناسی، این کانسار در زون ساختاری ایران مرکزی قرار گرفته است. قدیمی ترین واحدهای چینه شناسی شناخته شده در این منطقه نهشته های آورای و دریایی کم عمق سازند جمال با سن پرمین می باشند. در نیمه غربی محدوده مورد مطالعه واحدهای ضخیم لایه دولومیتی سازند شتری با رنگ خاکستری رخنمون دارد. سازند باغمشاه با رخنمونهای آهک دولومیتی (دگرسان شده) وسیع و با جنس شیل و شیلهای مارنی در منطقه گسترش دارد. دولومیتیهایی سازند قلعه دختر میزبان اصلی کانی سازی در کانسار چاه سرب می باشد. بر روی واحدهای قدیمی تر، آهکهای اوربیتولین دار خاکستری تیره کرتاسه به صورت ناپیوسته واقع می شود. کانی سازی در معدن چاه سرب به صورت پرکننده درزه و شکاف، پرشدگی گسل و پرشدگی حفرات کارستی دیده می شود. این کانی سازی به صورت گالن، اسفالریت، کوارتز، کلسیت که توسط کانی های کربناتی و اکسیدی مانند اسمیت زونیت، کالامین، سروزیت و اکسیدهای آهن است.

عملیات زمین شناسی اکتشافی در این محدوده عبارت است از: تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ از کل منطقه؛ تهیه نقشه نمونه برداری ژئوشیمی از آبراهه ها با مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰؛ نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای به تعداد ۴۰ نمونه؛ تهیه کروکی محدوده های معدنی، برداشت و تهیه پروفیل های زمین شناسی از تونلها و کارهای قدیمی با مقیاس ۱:۲۵۰ به طول ۱۰۰۰ متر و تهیه ۱۰ نمونه کانالی از تونلها؛ برداشت ۱۶ نمونه از زخمنونهای معدنی و رگه ها جهت تجزیه شیمیایی و تعداد ۵ نمونه جهت مطالعه XRD؛ برداشت ۶ نمونه مینرالوگرافی و ۴ نمونه پتروگرافی و فسیل شناسی. تجزیه شیمیایی نمونه ها توسط آزمایشگاه ALS استرالیا انجام شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

عیارهای به دست آمده از تجزیه نمونه ها در محلهایی که نمونه گیری به صورت کانالی و یا قطعه ای گرفته شده است به طور متوسط کمتر از ۰/۸ درصد روی است. بخشهای بالایی رگه ها پیش از این استخراج شده است، ولی بخشهای پایین تر رگه ها جهت اکتشاف نیاز به پاکسازی تونلها و کارگاهها و حفر گمانه اکتشافی دارد. میزان عیار متوسط روی در این محدوده کمتر از ۵ درصد تخمین زده می شود. عیار دمپ باطله کارخانه تغلیظ (۱۰۰,۰۰۰ تن) در محل کارخانه نیز از عیار کافی برخوردار نیست.

ابعاد کانی سازی دارای طول تقریبی ۱۵۰ متر، عرض ۲۰ متر و عمق ۱۰۰ متر داشته که بر این اساس، ذخیره کانسار در حدود ۷۰۰,۰۰۰ تن سنگ معدن با عیار ۱ تا ۴ درصد تخمین زده می شود. در مجموع با توجه به قیمت روز سرب و روی و میزان ذخیره کانسار، مطالعات اکتشافی تفصیلی توصیه نمی شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

منطقه آلتراسیون نسبتاً وسیع کلاته چوبک - چلیو و زون های مینرالیزه آن در ۱۸ کیلومتری بخش ریوش و در ۴۸ کیلومتری شمال کاشمر واقع شده است. محدوده مورد مطالعه در بخش شمالی زون ایران مرکزی قرار دارد. این منطقه شامل رسوبات پالئوژن، نئوژن تا کواترنر است. نوع رسوبات عمدتاً آواری و از کنگلومرا، ماسه سنگ و مارنهای قرمز ارغوانی تشکیل شده است که میان لایه هایی از توف سبز رنگ با دگرسانی آرژیلیتی در بین آنها دیده می شود. آلتراسیون گسترده به صورت پهنه های وسیع دگرسان شده زرد رنگ ناشی از عملکرد توده نفوذی گابرو دیوریتی بدون بیرون زدگی در اعماق منطقه مورد مطالعه پدید آمده است. کانی سازی در این محدوده عمدتاً به صورت رگه ها و رگچه های استوک ورک و ندرتاً سیلیسی حاوی رآلگار (به رنگ نارنجی) و اورپیمنت (به رنگ زرد) که ضخامت این رگه ها اکثراً از ۱۰ تا ۳۰ سانتی متر با گسترش تا چند ده متر تغییر می نماید. عملیات اکتشافی انجام شده در این منطقه شامل تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰، نقشه توپوگرافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰، برداشت ۳۵۸ نمونه از رگه ها و رگچه های کانی دار جهت تعیین میزان آنتیموان، طلا و آرسنیک، برداشت تعداد ۵۰۵۷ نقطه به روش IP و IS در مساحت ۸ کیلومتر مربع، حفر ۱۳ رشته ترانشه و ۳ حلقه گمانه اکتشافی است. در نمونه برداری از این منطقه سعی بر آن شد تا نمونه برداری سیستماتیک از زون های مینرالیزه در واحد سنگی آلتزه در فواصل نمونه گیری مختلف انجام گیرد. ۶ ترانشه در برونزد شرقی چلیو، ۵ ترانشه در برونزد مرکزی و ۲ ترانشه در برونزد غربی حفر گردیده است. در هر ترانشه نمونه برداری به صورت ناودانی انجام گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

عیار طلا در ۳ نمونه بیش از ۵ گرم در تن و در ۴ نمونه دیگر بیش از ۲ گرم در تن و در دیگر نمونه ها بین ۱/۷ و ۵/۸ گرم در تن متغیر است و به طور میانگین ۴ ppb اندازه گیری گردیده است. در منطقه کلاته چوبک جمعاً ۳ گمانه حفر گردید. از میان کل نمونه های اخذ شده فقط ۱۳ رگه دارای میزان آنتیموان بالاتر از ۱۰۰۰ ppm بوده است.

با توجه به مطالعات انجام شده در این محدوده می توان چنین نتیجه گرفت که کانسار آنتیموان چلیو را می توان به عنوان یک کانسار با ذخیره ای حدود ۳۶۲۵۰ تن کانه با عیار متوسط ۳/۱۱ درصد آنتیموان در نظر گرفت که دارای شرایط استخراج با زور و باز بوده است.

پدیدآورنده: محمودرضا علوی نائینی

پروژه حاضر به منظور اکتشاف جیوه در منطقه ای به وسعت ۲۲۰ کیلومتر مربع در زون ساختاری کپه داغ در شمال استان خراسان رضوی اجرا شده است. منطقه مورد مطالعه دربرگیرنده ۵ برگه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ حصارچه، دویدوخ بالا، بک پولاد، راستقان و تازه قلعه ترکها است. از نظر سنگ شناسی، مهمترین واحدهای این برگهها شامل ماسه سنگ و شیل کرتاسه است که تشکیلات سرچشمه، سنگافه، ایتامیه و رسوبات دوران چهارم می شود. کانی سازی در منطقه به صورت رگه و رگچه های متعددی از باریت و کلسیت همراه با کانی سازی هایی از ترکیبات آهن و سرب به صورت ضعیف کشف شده است.

مطالعات انجام شده در این محدوده شامل ۲ بخش می باشد: ۱- کارهای دفتری شامل تهیه نقشه ها و عکس ها ۲- عملیات صحرائی شامل نمونه گیری ژئوشیمیایی و اکتشاف چکشی می باشد. در این محدوده، ۷۷۴ نمونه ژئوشیمی و حدود ۱۵۰ نمونه کانی سنگین جمع آوری شده است. در این مطالعه ۵ شیت ۱:۵۰,۰۰۰ نمونه برداری و ۵ نقشه ناهنجاری که براساس ژئوشیمی، کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه تهیه که مجموعاً تعداد ... ناهنجاری شیمیایی ژئوشیمی و تعداد ... ناهنجاری کانی سنگین برای عناصر فسفات، باریت، سینابر، گالن، فلورین و اسمیت زونیت تهیه گردید. لازم به ذکر است، در این پروژه از روش رنگ سنجی جهت آزمایشات مختلف استفاده شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

سرب: سرب به صورت کانی گالن در ارتباط با رگه های باریت به مقدار بسیار کم در ناحیه دیده شده که به مقدار اندکی در نمونه های کانی سنگین یافت شده است. در این محدوده فقط یک ناهنجاری و بر اساس یک نمونه گالن دار در نزدیکی اندیس باریت و سرب الحاد و شن رسم شده است.

اندیس های باریت: اندیس باریت الماد و شن با سنگ میزبان شیلی و ماسه سنگی کرتاسه پایین؛ اندیس باریت بویانقلی در ۲ کیلومتری شمال قریه بویانقلی؛ باریت شمال قریه گز با میزبان ماسه سنگ های گلوکونیت دار؛ اندیس باریت شمال قریه گز؛ اندیس باریت شمال شرق قره آقاج در ۲ کیلومتری شمال شرق دهکده قره آقاج با سنگ میزبان ماسه سنگ های گلوکونیت دار تشکیلات ایتامیه کرتاسه تفتانی است؛ اندیس باریت جنوب غربی قره آقاج با سن کرتاسه تحتانی و سنگ میزبان ماسه سنگ؛ اندیس باریت کرکوس.

اندیس های کلسیت: اندیس کلسیت یارچلی با سنگهای میزبان ماسه سنگ گلوکونیت دار و شیل مربوط به آقامیر با سن کرتاسه تحتانی؛ اندیس کلسیت گنبدلی با سنگهای میزبان شیل های قلمی مربوط به تشکیلات سرچشمه با سن کرتاسه تحتانی؛ اندیس کلسیت غلامان.

اندیس فسفات: در این شیت دو ناهنجاری نسبتاً وسیع از فسفات ترمیم شده است که نشان دهنده پراکندگی نسبتاً وسیع فسفات رسوبی در ناحیه می باشد.

فسفر: در مطالعه کانی های سنگین ۱۴۸ نمونه جمع آوری شده از ناحیه کسری اکثر نمونه ها فسفات به مقادیر مختلف وجود دارد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور خدمات زمین فیزیک

این گزارش به شرح نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۲۰۰۰۰ کانسار سرب کوپرو می پردازد که در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال غرب روستای نیگنان در ۵۳ کیلومتری شمال شهرستان بشرویه قرار گرفته است. منطقه مزبور در بخش کوچکی از زون ساختاری ایران مرکزی قرار گرفته است. این محدوده در بر گیرنده گستره سنگها و سازندهای بخشی از مزوزوئیک می باشد. مهمترین سازندهای این محدوده شامل موارد ذیل است؛ سازند شمشک (قدیمی ترین واحد): شامل ماسه سنگ کوارتزیتی همراه با سیلتستون و شیل؛ سازند باغمشاه: تناوبی از شیل های خاکستری تیره و ماسه سنگ و سنگ آهک ژوراسیک. سازند قلعه دختر: مشتمل بر لایه هایی از آهک، مارن و شیل. سازندهای کوارترنری: به صورت پادگانه های آبرفتی کهن، پادگانه های آبرفتی جدید و آبرفتهای جوان. کانی سازی عمده در این منطقه به صورت سرب و روی می باشد. علاوه بر آن کانی سازی های آنتیموان، آهن و مس در چندین محل در این ورقه مشاهده شد. کانی سازی به طور عمده در سازندهای ژوراسیک رخ داده است. معدن سرب کوپرو (نیگنان) در داخل شیل های سازند باغمشاه با سنگهای ژوراسیک میانی تظاهر یافته است و کانی سازی به صورت پرکننده شکافها و گسلها دیده می شود. پاراژنز کانسار سرب و روی کوپرو شامل کانی های گالن، پیریت، باریت، لیمونیت، مالاکیت، و کلسیت، احتمالاً کانه آنتیمونیت، کالکوپیریت و کالکوزیت هستند که در آینه گسل تونل شیدار (کارگاه اصلی) متمرکز شده این کانه ها در محل های خرد شده و در میان برشهای تکتونیکی متمرکز هستند.

بررسی های صورت گرفته در ۴۰ کیلومتر مربع انجام شده است که شامل تهیه نقشه زمین شناسی معدنی محدوده، نمونه برداری های سنگ شناسی (۳ نمونه)، مقاطع صیقلی (۶ نمونه)، آزمایش XRD (۵ نمونه)، نمونه های ژئوشیمیایی از آبراهه ها با همان مقیاس + نمونه برداری رودخانه ای (۴۲ نمونه)، حفر ترانشه های اکتشافی همراه با نمونه برداری های معدنی (۶ ترانشه به طول ۲۲۵ متر)، برداشت زمین شناسی - معدنی ترانشه ها، چاهها و تونل های قدیمی و بررسی کارهای انجام شده قدیمی بوده است. آنالیزها توسط آزمایشگاه ALS استرالیا صورت گرفته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

محاسبه تخمینی و پتانسیل زمین شناسی که بر روی مقدار سرب در کارگاه های استخراج قدیمی این منطقه صورت گرفته است نشان می دهد که ذخیره سرب در این سه نقطه فاقد ارزش اقتصادی است. با عنایت به شباهت رخساره سنگ های میزبان و لیتولوژی و گسترش رگه های سیلیسی - کربناتی - اکسید آهنی و نتایج حاصل از مطالعات ژئوشیمی به نظر نمی رسد که در محدوده مورد مطالعه نیز کانی سازی اقتصادی وجود داشته باشد. لذا ادامه عملیات اکتشافی در محدوده سرب کوپرو (نیگنان) پیشنهاد نمی شود.

پدیدآورنده: مقصود صمدی

کانسار طلای ارغش در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور قرار گرفته است. این گزارش به طور خلاصه به فعالیتهای صورت گرفته تا سال ۱۳۸۰ در این منطقه اکتشافی پرداخته است. منطقه مورد نظر به لحاظ تقسیم بندی زمین شناسی در ایران مرکزی و در واحد ژئوتکتونیکی سبزوار و بالای زون تکنار قرار گرفته است. مهمترین سنگهای رخمون یافته در محدود کانسار، سنگهای ائوسن هستند که در بخش های مرکزی و شرقی کانسار دیده می شوند که شامل آگلومرا، تراکی آندزیت، آندزیت، ریوداسیت، بایومیکرایت، بایومیکرواسپارایت، بایو اسپارایت، توفهای کریستالین، ماسه سنگ، گل سنگ، آندیت پوفیری، پیروکسن آندزیت، کوارتز آندزیت و ریویت است. سنگهای ماگمایی در انواع مختلف در منطقه گسترده شده اند که شامل مجموعه های افیولیتی، گرانیات، دیوریت و سنگهای مختلف آتشفشانی است. گرانیات، گرانودیوریت و دیوریت به صورت دایک و استوک به درون سنگهای آتشفشانی ائوسن نموده اند. کانی سازی غالباً محدود به شکستگی ها و درون رگه های متعدد سیلیسی (و کلسیتی) با آلتراسیون های سیلیسی-لیمونیتی-کائولینیتی دیده می شود. تاریخچه فعالیتهای صورت گرفته در منطقه ارغش تا سال ۱۳۸۰ به شرح ذیل می باشد:

- ۱۳۷۰: سازمان زمین شناسی کشور - نقشه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تربت حیدریه
- ۱۳۷۳: شرکت جیانگ شی چین با نظارت سازمان زمین شناسی کشور - تهیه ۲۶ ورقه ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ در مساحتی در حدود ۴۲۰۰۰ کیلومتر مربع
- ۱۳۷۶: سازمان زمین شناسی کشور - تمرکز بر روی نقشه ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن؛ تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰؛ شناسایی ۵ محدوده طلا دار و یک محدوده آنتیموان دار
- ۱۳۷۷: سازمان زمین شناسی کشور - تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ ارغش؛ اکتشاف ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی ارغش؛ اکتشاف چکشی ارغش؛ حفر تعدادی ترانشه و تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ کانسار شماره ۳
- ۱۳۷۸: سازمان زمین شناسی کشور - بررسی های کانه آرای و فرآوری کانسنگ آنتیموان ارغش
- ۱۳۷۹: سازمان زمین شناسی کشور - تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن؛ تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰؛ تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰ در ۵ تارگت معدنی به شرح زیر:

نوع فعالیت	کانسار شماره ۱	کانسار شماره ۲	کانسار شماره ۳	کانسار شماره ۴	کانسار شماره ۵
تهیه نقشه زمین شناسی و توپوگرافی ۱:۵۰۰	۶۲ هکتار	۴۶ هکتار	۱۲۲ هکتار	۷۰ هکتار	۶۸ هکتار
حفر ترانشه	۹ ترانشه به حجم ۸۰ متر مکعب	۱۳ ترانشه به حجم ۵۰ متر مکعب	۴۰ ترانشه به حجم ۶۹۲ متر مکعب	۱۱ ترانشه به حجم ۱۶۲ متر مکعب	۱۲ ترانشه به حجم ۸۶ متر مکعب
نمونه برداری از ترانشه	۱۰۲ نمونه	۶۶ نمونه	۶۹۲ نمونه	۸۱ نمونه	۱۴۰ نمونه
حفر گمانه			۱۴ گمانه به متراژ ۱۳۳۶ متر		
نمونه برداری از گمانه			۳۱۸ نمونه		
استخراج ماده معدنی			۲۰۰۰ تن		
استحصال طلا			۳/۲۱۱ کیلوگرم طلای خالص		

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ناحیه معدنی ارغش - چشمه زرد به وسعت ۲۵ کیلومترمربع در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. جایگاه منطقه مذکور در تقسیم بندی زمین شناسی ایران، زون ایران مرکزی و همچنین زون تکتونیکی - متالوژنیکی سمنان - تربت حیدریه است. این منطقه در طی چندین سال گذشته مورد توجه محققین خارجی و داخلی بویژه کارشناسان سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار گرفته و فعالیت های گسترده ای در قالب طرح اکتشاف طلا بر روی آن صورت گرفته است. این فعالیت عبارتند از اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس های مختلف، مطالعات ژئوفیزیکی، حفر گمانه، تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی بزرگ مقیاس، و نیز طراحی و حفر ترانشه به منظور نمونه برداری دقیق و سیستماتیک از رگه ها و زونهای آلتراسیون اطراف. حاصل مطالعات زمین شناسی در این منطقه کشف ۵ کانسار طلا و یک کانسار آنتیموان می باشد. در سال ۱۳۷۹ بیشتر فعالیتهای اکتشافی روی کانسار شماره ۳ متمرکز شده بود و برای کانسارهای دیگر به تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰ و حفر ترانشه اکتفا گردید. بنابراین با توجه به نتایج نمونه های برداشت شده از ترانشه های کانسار شماره ۳ و نحوه برونزد رگه طلا دار شبکه حفاری طراحی گردید. محل گمانه ها در دو خط تقریباً موازی با رگه و بفواصل ۵۰ و ۱۰۰ متری از رگه و در یک شبکه ۴۰×۵۰ متری طراحی و شروع به حفاری گردید. در نهایت تعداد ۱۴ گمانه و به میزان ۱۳۳۶ متر حفاری صورت گرفت.

ترانشه های اکتشافی حفر شده در این تارگتها عبارتند از:

- **تارگت شماره ۱:** حفر ۷ ترانشه و یک چاهک، برداشت ۱۰۲ نمونه - حداکثر عیار طلا: ۱۸/۳ گرم در تن.
- **تارگت شماره ۲:** حفر حفر ۱۳ ترانشه و برداشت ۶۶ نمونه - حداکثر عیار طلا: ۳۱۳ گرم در تن.
- **تارگت شماره ۴:** حفر ۱۱ ترانشه و برداشت ۸۱ نمونه - حداکثر عیار طلا: ۱۷ گرم در تن.
- **تارگت شماره ۵:** حفر ۱۲ ترانشه و برداشت ۱۴۰ نمونه - حداکثر عیار طلا ۲۹/۶۴ گرم در تن.

حجم کل خاکبرداری در کانسارهای ۱، ۲، ۴ و ۵ برابر با ۴۸۰ مترمکعب است. در تارگت شماره ۳، تعداد ۴۰ ترانشه اکتشافی حفر و ۶۹۲ نمونه برداشت شد که حداکثر عیار طلا در آن ۲۷/۵ گرم در تن گزارش شده است. اطلاعات مربوط به کانسار شماره ۳ در گزارش دیگری آمده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

زون کانی سازی از ۳ بخش کاملاً مشخص تشکیل شده که عبارتند از: بخش سیلیسی، بخش اکسید (شامل لیمونیت، همتایت و گوتیت) و بخش کائولینیتی. حداکثر عیار طلا مربوط به بخش های سیلیسی و اکسید است. دامنه تغییرات عیار در این دو بخش بین ۰/۱ الی ۲۷/۵ گرم در تن متغیر است. مکانیسم تشکیل رگه های طلا دار منطقه مربوط به سیالات هیدروترمالی است، بطوریکه محلولهای هیدروترمالی در آخرین مراحل تبلور ماگمایی بدرون شکستگیهای موجود در منطقه تزریق شده و ضمن آلتراسیون سنگهای دربرگیرنده باعث کانی سازی طلا شده است.

پدیدآورنده (مجری): رضا منظمی باقرزاده

بر اساس اطلاعات بدست آمده از نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی کشور، گسترش و پراکندگی لیستونیت ها بیشتر در منطقه شرق کشور گزارش شده است. در مجموعه کالردملانژ- فلیشی منطقه مورد مطالعه، یک کمپلکس عمدتاً سیلیسی- کربناتی تحت عنوان لیستونیت، بصورت رگه های نسبتاً بزرگ، رخنمون یافته است. این مجموعه در بعضی از نقاط دنیا برای ذخایری از جمله طلا، جیوه، سرب و مس مهم تشخیص داده شده است. به دلیل اهمیت مطالعه برونزدهای لیستونیتی به جهت اکتشاف و دستیابی به فلز گرانبهای طلا، در اواخر سال ۱۳۷۸ و در مرحله اول اکتشاف مقدماتی طلا ی لیستونیتی مبادرت به بازدید و نمونه برداری سنگ از رخنمونهای لیستونیتی پراکنده در یازده نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ بیرجند، قاین، روم، خوسف، مختاران، سهل آباد، نهبندان، پورنگ، سرچاه شور، خونیک و چهار فرسخ و در حوضه ای به گسترش بالغ بر ۲۵۰۰۰ کیلومتر مربع گردید. در این مرحله از بخش های سیلیسی، کربناتی و سیلیسی- کربناتی، زونهای اکسیدان و برشی به تعداد بالغ بر ۲۵۰ نمونه سنگی از موقعیت های مختلف برداشت شد. از این تعداد، ۹۱ نمونه برای آنالیز طلا و ۳۳ نمونه از این مجموعه جهت آنالیز عناصر همراه طلا از قبیل: نقره، آرسنیک، آنتیموان، جیوه، کبالت و نیکل آماده سازی و به شرکت توسعه ایران زمین ارسال گردید.

در مرحله دوم، در آذرماه سال ۱۳۷۹ اقدام به نمونه برداری مفصل تر از رخنمون های لیستونیت جنوب مختاران، سهل آباد وگزیک شد. در این مرحله اکتشافی، نمونه برداری از سنگ همراه با نمونه برداری از بخش رسی و سیلیتی رسوبات رودخانه ای و همچنین بخش کنگلومرایی جهت مطالعه "کانی سنگین" انجام گرفت. علاوه بر این، در این مرحله از اکتشاف طلا در لیستونیت ها، نمونه برداری از توده های لیستونیتی و سنگهای اولترامافیک مجاور، هدف اصلی دستیابی به محل های امیدبخش طلا دار می باشد. در مجموع ۶۲ نمونه رسوب ژئوشیمیایی و ۶۴ نمونه لیتوژئوشیمیایی برداشت شد که برای آنالیز به کشور چین ارسال گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

از بررسی نمونه های دستی، مقاطع صیقلی و آنالیز شیمیایی چنین نتیجه می شود که لیستونیت های جنوب شرق ورقه مختاران، می تواند به عنوان منطقه امیدبخش با اولویت اول جهت اجرای برنامه های اکتشافی آتی مورد توجه قرارگیرد. در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ سهل آباد، دو رخنمون عظیم و به عبارتی دو رشته کوه سیلیسی برشی لیستونیت از نوع سیلیسی برشی با طولی بالغ بر یک کیلومتر و عرض حداکثر ۷۵ متر، و شمال روستای جنت آباد به طول ۱/۵ کیلومتر و عرضی بالغ بر ۵۵ متر و همچنین رگه های لیستونیتی پیریت و کالکوپیریت دار در جنوب شرقی روستای گل پده مشاهده می شوند.

با توجه به مطالب توضیح داده شده در بخش های قبل، موارد زیر جهت برنامه اکتشافی آتی در قسمت های بخش پیشنهاد می شود:

- انجام مرحله اکتشاف عمومی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ و یا حتی بزرگتر متمرکز بر روی های لیستونیتی سیلیسی برشی حاوی کانی های سولفیدی و همچنین زونهای اکسیدان و محل صفحات گسلی و تقاطع آنها با یکدیگر (زونهای با بیشترین کانی سازی) در ارتفاعات شمال روستای هنگران (جنوب نقشه مختاران) و رگه های عظیم لیستونیتی در سهل آباد و منطقه قاین
- تهیه نقشه زمین شناسی- معدنی ۱:۵۰۰۰ با استفاده از عکس های هوایی ۱:۵۰۰۰

- حفر ترانشه و چاه بر روی زونهای کانی سازی و امیدبخش و انجام نمونه گیری سیستماتیک از آنها همراه با برداشت زمین شناسی به منظور دنبالا کردن عیارهای بالاتر طلا در عمق
- حفر یک یا دوگمانه اکتشافی در مناطق پتانسیل دار فوق الذکر بر اساس اطلاعات ژئوشیمیایی جهت دستیابی به بهترین سطح حاوی طلا.
- عملیات ژئوفیزیکی بر روی زونهای با احتمال کانی سازی بالاخص در عمق به صورت پروفیل های شناسایی جهت گسترش عمقی احتمالی کانسار و دستیابی اطلاعات تحت الارضی و بدست آوردن افق طلادار
- تعیین شبکه نمونه برداری به صورت پروفیل های موازی عمود برگسترش طولی زون های کانی سازی
- آنالیز شیمیایی نمونه ها برای طلا و عناصر ردیاب (مثل نقره، آرسنیک، جیوه و آنتیموان)
- پردازش داده ها، تهیه نقشه های ناهنجاری ژئوشیمیایی، تعبیر و تفسیر نتایج و تلفیق داده های زمین شناسی و ژئوفیزیکی، تعیین محدوده کانسار و انتشارکانی سازی در دو بعد سطحی و یک بعد عمقی احتمالی.

۳-۵۰- گزارش نقشه های زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ ناحیه معدنی ارغش- چشمه زرد "جنوب نیشابور - ۱۳۸۰

پدیدآورنده: محمود کیوانفر، علی عسکری

ناحیه معدنی ارغش- چشمه زرد به وسعت ۲۵ کیلومتر مربع و در بخش شمالی استان خراسان و ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور واقع می باشد. به دنبال مطالعات و اکتشافات قبلی در محدوده معدنی ارغش- چشمه زرد، چهار ناهنجاری طلا و یک ناهنجاری آنتیموان بعنوان هدف (Target) معرفی شده است بعلاوه در طی این مرحله از اکتشاف، ناهنجاری طلای شماره ۵ بعلاوه تعدادی اندیس معدنی مس گزارش شده است. بعلاوه همزمان با برداشت نقشه های زمین شناسی- معدنی ۱:۵۰۰۰ منطقه، عملیات اکتشافی حفر ترانشه و برداشت پروفیل آن، نمونه گیری از ترانشه ها، تهیه نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ و ۱:۵۰۰، برداشت نمونه تکنولوژیکی از ناهنجاریهای آنتیموان ارغش در ۵ کیلومتری جنوب شرق روستای ارغش و ناهنجاری طلای شماره سه در ۵۰۰ متری جنوب غرب روستای متروکه چشمه زرد انجام پذیرفته است. در ناحیه معدنی ارغش وجود رگه های سیلیسی، کلسیتی، آنتیموان در اثر این سیستم دگرسانی بوجود آمده اند و در حاشیه اغلب آنها زونهای آلتراسیون با شعاع متغیر چندین متر شکل گرفته اند.

در راستای عملیات اکتشافی صدها متر حفاریات بر روی ناهنجاری آنتیموان ارغش به همراه نمونه گیری مربوطه انجام پذیرفت همچنین ۳۹ ترانشه اکتشافی بر روی ناهنجاری طلای شماره سه بصورت عمود بر امتداد رگه سیلیس طلا دار حفر گردید که این ترانشه ها زون های آلتراسیون حاشیه رگه را نیز در بر گرفت. بعد از این مرحله برداشت دقیق پروفیل ترانشه ها با مقیاس ۱:۱۰۰ و نمونه گیری از آنها انجام پذیرفت که در این ارتباط قریب به یک هزار نمونه جهت آنالیز شیمیایی طلا و عناصر همراه و تعدادی نیز جهت آنالیز XRD به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین و سازمان زمین شناسی کشور ارسال شد. بعلاوه نمونه تکنولوژیکی به وزن تقریبی ۵ تن از رگه سیلیسی طلا دار ناهنجاری شماره سه و زون آلتره حاشیه آن برداشت و جهت فرآوری و استحصال طلا به تهران ارسال گردید که نتیجه موفقیت آمیز بوده است.

در خصوص تهیه نقشه های زمین شناسی- معدنی ناحیه ارغش با مقیاس ۱:۵۰۰۰ تعداد ۳۴ نمونه جهت آنالیز شیمیایی طلا و عناصر همراه Ag, Cu, Sb, Bi, I Mo, Hg, As, Pb, (Zn) از رگه های سیلیسی، کلسیتی و زون های آلتره برداشت شد. بعلاوه تعداد ۶ نمونه از رگه های سیلیسی و سنگهای آذرین که آثار کانه زایی فلزی در آنها مشهود بود جهت تهیه مقاطع صیقلی و مطالعات مینرالوگرافی گرفته شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

به طور کلی با توجه به مشاهدات صحرایی، داده های آنالیز شیمیایی و تعبیر و تفسیر آنها و مطالعات مینرالوگرافی می توان نتیجه گرفت:

- رگه های سیلیسی، کلسیتی و آنتیموان بجز در کنگلومرای الیگوسن در تمامی واحدهای سنگی منطقه از جمله توده های آذرین نفوذی برونزد دارند لذا به جهت سنی مربوط به سیالات گرمایی بعد از ائوسن و در ارتباط با توده های گرانیتوئیدی منطقه هستند.
- تعدادی از رگه های سیلیسی و تمامی رگه های کلسیتی تقریباً فاقد طلای قابل ملاحظه می باشند. تزریق سیالات گرمایی حداقل در سه مرحله صورت گرفته بطوریکه در ابتدا سیال گرمایی منشاء گرفته از توده های گرانیتوئیدی منطقه با نزدیک شدن به سطح زمین شروع به جوشیدن نموده و بدلیل کاهش سریع دما و بخار آب از سیلیس اشباع می شود و اکسیدهای کریپتوکرستالین سیلیسیوم را بر جای می گذارد. فعالیتهای

تکتونیکي همزمان با رسوب سيليس و يا كمی بعد از آن سبب خرد شدن سيليس و تشكيل يك زون برشی شده است با نفوذ فاز دوم سيالات گرمایی غنی از کربنات کلسیم، زون برشی سيليس توسط سيمان کربناتی پر می شود که گاه اين سيمان بصورت رگه و رگچه هایی نیز تظاهر نموده است. رگه های سيليس شفاف بدون خرد شدگی و فاقد طلا بعلاوه تشكيل کانه های آنتيموان داخل زون برش سيليس نیز از يك فاز ديگر تزريق سيالات گرمایی حکایت دارد. وجود هيدارتهای آهن، منگنز، سولفات کلسیم احتمالاً" مربوط به محلولهای فرو رو و زون اکسیدان است بطوریکه در مطالعات مینرالوگرافی مشخص شده، سيليس کریپتوکریستالين اولیه مقادیری کانی های فلزی از جمله پیریت و پیرولوزیت را با خود به همراه دارد.

- نظر به مطالب فوق الذکر طلای موجود در رگه های سيليسي ناحیه معدنی ارغش مربوط به نسل اول سيليسيفيكاسيون منطقه بوده که ژاسپیروئیدهای پیریت دار را بوجود آورده است و سيالات گرمایی فازهای بعدی از مقادیر طلای ناچیزی برخوردار بوده اند. همچنین کانی سازی آنتيموان از نوع رگه ای و دارای بافت پرکننده فضای خالی بوده و مربوط به آخرین فاز عملکرد محلولهای گرمایی هستند.
- در ناحیه معدنی ارغش - چشمه زرد طلا بیشترین ضریب همبستگی را به ترتیب با عناصر Bi, As, Ag, Zn, Pb و کمترین ضریب همبستگی را با عناصر Sb, Mo, Hg, Cu دارد. جالب توجه آنکه اين مورد در کانسارهای طلای اپی ترمال نوع غنی از سولفید امکانپذیر است. علاوه بر ناهنجاریهای گزارش شده در ناحیه معدنی ارغش - چشمه زرد در این مرحله نیز ناهنجاری طلای شماره ۵ معرفی می شود این ناهنجاری در فاصله یک کیلومتری جنوب غرب روستای متروکه چشمه زرد قرار دارد و عیار طلا در دو نمونه سطحی که از این رگه گرفته شده ۰,۴ , ۰,۷۲ ppm می باشد. این ناهنجاری از جهت اینکه به ناهنجاری طلای شماره سه نزدیک است اهمیت خاصی پیدا می کند چرا که می تواند در برنامه ریزیهای استخراج ناهنجاری شماره سه، بعنوان یک ذخیره کمکی قابل توجه بحساب آید.
- در پیمایشهای صحرایی در راستای تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰ منطقه اندیسهای از کانی زایی مس، تیتان و فیروزه نیز مشاهده گردید.

۳-۵۱- گزارش نقشه زمین شناسی و اکتشافات معدنی کانسار طلای چشمه زرد ارغش جنوب نیشابور - ۱۳۸۱

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

کانسار طلای چشمه زرد (ارغش ۳) واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب شهرستان نیشابور در استان خراسان واقع شده است. واحدهای سنگی این محدوده از قدیم به جدید عبارتند از: سنگهای تراکی آندزیت، آندزیت خاکستری تیره تا خاکستری سبز در بخش جنوب شرقی کانسار طلا گسترش دارند؛ سنگهای دیوریتی در بخش شمالی، لاپیلی توف در بخش غربی و همچنین سنگهای ریولیتی پورفیری و دیوریتی در جنوب و شرق انتشار دارند. این واحدها یکی از عمده ترین واحدهای محتوی زون کانی ساز طلا در منطقه اکتشافی هستند. عمده ترین واحد سنگی خواستگاه زون های کانی ساز طلا دار واحد گرانیتی متوسط دانه میباشد؛ بطوریکه غنی ترین زون کانی ساز همراه با عیار بالای طلا در این واحد تشکیل شده است. اطلاعات بیشتری از این واحد در دست نمی باشد، ولی عمده ترین شاخه هائی از رگه های کانی ساز در بخش لاپیلی واقع در ترانشه شماره No19 با عیار ۲۷/۵ گرم در تن طلا مشاهده میشود. آلتراسیونهای پروپیلیتیزاسیون، کائولینیزاسیون، کلسیتی شدن، سیریسیتیزاسیون، سیلیسیتیزاسیون و هورنفلسی شدن در سنگهای دیواره زونهای کانی ساز توسعه یافته اند.

عملیات اکتشافی انجام شده در این فاز در منطقه چشمه زرد عبارتند از: تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۵۰۰ به مساحت ۱/۰۴ کیلومتر مربع، برداشت ۶۳ نمونه جهت آنالیز طلا و عناصر ارزشمند همراه و همچنین برداشت ۳۹ نمونه پتروگرافی؛ حفر ۶۸۲/۶۵ متر ترانشه به حجم ۴۸۰ متر مکعب و برداشت ۶۹۲ نمونه جهت آنالیز طلا؛ حفر ۱۴ گمانه به طول مجموع ۱۳۳۸ متر و برداشت ۳۱۸ نمونه برای آنالیز طلا و عناصر همراه. آماده سازی تمامی نمونه ها در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور و آنالیز آنها به طور مشترک در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین و آزمایشگاه شرکت JGGEK چین انجام شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

- بر اساس مطالعات تخمین ذخیره، مقدار ۱۳۷۸ کیلوگرم با درجه $D + C$ مشخص شد.
- بیش از ۵ تن ذخیره زمین شناسی (درجه E) پیش بینی شده در دو سوم باقیمانده کانسار موجود است.
- حدود ۳۲۱۱ گرم طلا از فرآوری ۱۱۱۰ تن ماده معدنی با استفاده از روش لیچینگ سیانید با ۸۰ درصد بازیافت استحصال شده است.
- تاکنون ۷ زون کانی سازی کشف شده است.
- منشاء کانی سازی از نوع هیدروترمال مربوط به ولکانیک های نیمه عمیق واقع در حاشیه قاره ای و یا جزایر فرسی است.

پدیدآورنده: شرکت مهندسی کاوش کانسار

در سال ۱۳۶۷ با مشاهده جیوه در مسیر یک آبراهه و کانال انتقال آب در شمال روستای شوراب کاشمر در استان خراسان، بحث وجود جیوه در منطقه مذکور مطرح گردید. پس از این واقعه و انتشار خبر آن، فعالیتهایی به منظور اکتشاف جیوه در منطقه صورت گرفت که از آن جمله می توان به فعالیتهای تحقیقاتی شرکت توسعه علوم زمین، گروه کارشناسان طرح اکتشاف سراسری فلزات غیر آهنی، تنی چند از کارشناسان خارجی از کشورهای چکسلواکی، کانادا، آذربایجان و تعدادی از کارشناسان داخلی اشاره نمود. سپس شرکت مهندسین مشاور کاوش کانسار نمونه برداری های ژئوشیمیایی را به کمک دستگاه جیوه سنج در مقیاسهای ۱:۵۰۰ و سپس در مقیاس ۱:۱۰۰۰ در سال ۱۳۷۹ انجام داده و به ناهنجاری های دست یافت و متعاقباً مرحله دوم طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر اجرا گردید. در این مرحله بر مبنای محل ناهنجاریهای بدست آمده از مرحله قبلی با استفاده از اطلاعات دستگاه جیوه سنج تعداد ۶ حلقه چاه، در مجموع ۳۵۰ متر حفاری صورت گرفت. به موازات عملیات حفاری، تعدادی چاهک نیز حفر شد تا مکمل کارهای مطالعاتی باشد. در ضمن مجدداً بررسیهای صحرایی صورت گرفت و اصلاحاتی در نظریات ارائه شده قبلی اعمال گردید. در مجموع، یک سری سنگ های اسلینی اسلیتی - ماسه ای و ماسه سنگ دگرگون شده به رنگ سیاه، قرمز و خاکستری متمایل به سبز در منطقه رخنمون دارند که درجه دگرگونی آنها در حد رخساره شیبست سبز می باشد. در اثر عملکرد تنشهای وارده و انجام واکنشهای آبرزایی و ته نشینی سیلیس در درزه ها و فضاها به وجود آمده، تعداد زیادی رگه های سیلیسی با منشاء دگرگونی در این سنگها به وجود آمده اند که با مقادیری اکسید آهن و منگنز و در مواردی نادر با کانه زایی پیریت همراه می باشند و در مجموع این رگه ها فاقد پتانسیل معدنی در خور توجهی می باشند. بررسی و مطالعه مغزه ها، نتایج آنالیز شیمیایی XRF و XRD مقاطع نازک و صیقلی همگی مؤید آنند که شواهد روشنی از کانه زایی جیوه در منطقه وجود ندارد. این موضوع در گزارشهای قبلی نیز اشاره شده است، باید اذعان داشت که علیرغم مشاهده و روان شدن جیوه در گذشته های دور در منطقه و همچنین دستیابی به ناهنجاری های جیوه توسط دستگاه جیوه سنج، تمامی تلاشهای صورت گرفته تاکنون هیچگونه شواهد و مدارک زمین شناسی دال بر وجود جیوه در منطقه دیده نمی شود. از طرف دیگر مشاهده جیوه فلزی و جمع آوری آن توسط افراد محلی و برخی کارشناسان معتبر را نیز نمی توان انکار کرد. هر چند اظهارات ضد و نقیض زیادی درباره بود یا نبود جیوه در منطقه ارائه شده است، ولی هیچیک مستند و مستدل و بر مبنای اصول علمی نیستند و صرفاً بر مبنای تشابهات و فرضیهایی بنا شده و ارائه گردیده اند. آنچه مسلم است شواهد موجود زمین شناسی، احتمال وجود جیوه در ناحیه مورد نظر را منتفی می سازند، لذا باید فرض کرد که عواملی غیر از موضوعات مطرح شده تاکنون ناشناخته هستند کانه زایی جیوه را در منطقه کنترل می نمایند. برای دستیابی و نیل به این هدف با توجه به مستندات موجود از جمله مشاهده جیوه فلزی توسط افرادی در منطقه و همچنین وجود ناهنجاری های جیوه توسط دستگاه جیوه سنج، مسیر مطالعات زمین شناسی و ژئوشیمیایی انجام یافته تاکنون باید تغییر یابد. همچنین به موازات آن کانسارهای جیوه در مناطق همجوار و کشورهای همسایه مورد مطالعه قرار گیرد و با تخصیص اعتباری که چندان قابل ملاحظه نخواهد بود دستگاه جیوه سنج توسط شرکت مشاور و توسط یکی از کارشناسان کارفرما به کشور سازنده آن حمل و مجدداً کالیبره و مورد آموزش کامل قرار گیرد و اطلاعات واصله از پارامترها و حساسیت دستگاه در محیطهای مختلف و در چند معدن جیوه در کشور سازنده با کشورهای همجوار آزمایش شوند و با اطلاعات موجود طرح تحقیقاتی اکتشاف جیوه مجدداً در حوضه منطقه کاشمر و سپس در سراسر ایران مورد بررسی قرار گیرد و در نهایت اطلاعات موجود و پارامترها در مناطقی از ایران که وجود جیوه از دیر باز گزارش شده از جمله منطقه کاشمر و آذربایجان غربی مورد مطالعه آزمایشگاهی و تحقیقاتی تکمیلی قرار گیرد.

محدوده مورد مطالعه به مساحت ۹۷ کیلومترمربع در استان خراسان جنوبی و فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شهرستان بیرجند قرار دارد. از نظر واحدهای زمین شناسی، محدوده مورد مطالعه با شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک شروع شده و با گذر از تشکیلات رسوبی کرتاسه توسط یک کنگلومرای قاعده ای پالئوسن-ائوسن به سکانس ماگمایی ائوسن-الیگوسن متصل می شود. آخرین ولکانیسم منطقه که بصورت محدود در بخشهای شمال و غرب محدوده مطالعاتی مشاهده می شود بازالت و آندزی-بازالتهای میوسن هستند. ولکانیسم ائوسن-الیگوسن بخش عمده منطقه را در بر گرفته که در پاره ای از نقاط این ولکانیسم توسط توده های نفوذی بعد از ائوسن قطع شده است. نفوذ توده های پلوتونیک با ترکیب اسیدی تا حد واسط علاوه بر ایجاد آلتراسیون و دگرگونی مجاورتی در سنگهای حاشیه منجر به شکل گیری محلولهای گرمابی غنی از مواد فرار و عناصر کانه ساز از جمله Au, Cu, Zn شده که این محلولها از طریق شکستگی ها بالا آمده و ضمن دگرسان نمودن سنگهای مسیر گاهی کانی سازی را در فضاها ی خالی فراهم آورده اند.

در راستای تهیه نقشه زمین شناسی- معدنی ۱:۲۰۰۰۰ هیرد، برداشتهای زمین شناسی و بررسی های زمین شناسی اقتصادی با دقت انجام گرفت. بعلاوه پنج ترانسه اکتشافی به حجم ۳۰۲ متر مکعب در منطقه بر روی زونهای آلتره و مینرالیزه حفر گردید و ۲۸۲ نمونه جهت آنالیز طلا و عناصر همراه، و تعداد ۱۱۶ نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی، پتروگرافی و فسیل شناسی برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

نتایج مطالعات و عملیات اکتشافی انجام گرفته، معرفی چهارتارگت معدنی طلا در محدوده مطالعاتی است که بزرگترین آنها تارگت معدنی شماره (۱) می باشد. این هدف معدنی شامل یک زون آلتره سیلیسی-لیمونیتی بوده که در امتداد گسلی با روند متغیر شکل گرفته است. طول زون آلتره حدود ۲ کیلومتر وضخامت آن از ۱۰ الی ۹۰ متر تغییر می کند. با توجه به حفر چهار ترانسه اکتشافی بر روی این زون و نتایج نمونه های برداشت شده از آنها، بخشهایی از این زون آلتره عیار نسبتاً خوبی از طلا را نشان داده اند بطوریکه حداکثر عیار طلا از ترانسه شماره (۳) و به مقدار ۵/۰۶ گرم در تن بوده است. با وجود این، میانگین عیار سطحی طلا در بخشهای غنی از کانی سازی حدود ۱/۵-۱ گرم در تن پیش بینی می شود.

عملیات اکتشافی پیشنهادی در تارگت معدنی شماره (۱): تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ به مساحت ۲۰۰ هکتار؛ حفر ترانسه های اکتشافی عمود بر امتداد کانی سازی با فاصله ۵۰ متری؛ برداشت دو نمونه تکنولوژیکی به وزن مجموع ۱۰۰ تن جهت فرآوری طلا در مقیاس صنعتی؛ برداشت نمونه تکنولوژیکی به وزن ۵۰۰ کیلوگرم جهت فرآوری طلا؛ حفر گمانه به عمق متوسط ۷۰ متر با فاصله ۲۰۰ متر؛ تخمین ذخیره و مطالعات فنی و اقتصادی.

در تارگتهای (۲)، (۳) و (۴): حفر ترانسه با فاصله ۱۰۰ متری؛ در صورت تایید نتایج، محدوده های ناهنجار جهت اکتشاف تفصیلی مورد بررسی قرار گیرند.

این ناحیه در شرق ایران در جنوب استان خراسان (جنوب بیرجند) واقع می باشد. در راستای طرح اکتشاف طلا در سنگ های لیستونیه‌ی محور بیرجند- نهبندان و با توجه به نتایج حاصل از فاز مطالعاتی اول و دوم، چهار مورد ناهنجاری در مناطق مختاران (هنگران) و سهل آباد، گزدز و جنت اباد مشخص گردید تا مرحله " اکتشاف نیمه تفصیلی " و تهیه نقشه با مقیاس ۵۰۰:۱ برونزدهای لیستونیه‌ی این مناطق انجام گیرد. مناطق مورد نظر در جنوب استان خراسان و همچنین در جنوب بیرجند واقع شده اند. در این مرحله از اکتشاف، از بخش های مختلف لیستونیت های چهار ناهنجاری نمونه برداری صورت گرفت تا با انجام آنالیز شیمیایی، پی به چگونگی انتشار طلا در زون های مختلف لیستونیه‌ی و همچنین دستیابی به نحوه ارتباط طلا و عناصر همراه (آرسنیک، نقره، جیوه، آنتیموان، مس و باریم) بلحاظ توزیع در بخش های مختلف صورت گیرد. بر اساس نتایج حاصل از بررسی های صحرایی و آزمایشگاهی در مراحل اکتشاف مقدماتی و نیمه تفصیلی و بررسی دقیق تر رگه های لیستونیه‌ی سیلیسی سولفیدان به عنوان زون های طلادار در عمق، و امتداد و شیب آنها، مبادرت به انجام عملیات ژئوفیزیک در دو محدوده ناهنجار از منطقه اکتشافی هنگران گردید و متعاقب آن بر اساس نقشه های شدت شارژاییته و مقاومت طاهری ویژه بدست آمده از این مناطق، در ۳ نقطه عملیات حفاری صورت گرفت. با توجه به مطالعه سنگ شناسی و مینرالوگرافی مغزه های ۳ چاه حفاری اکتشافی و همچنین آنالیز شیمیایی عنصری آنها، چاه شماره ۱ از نظر بخش های سیلیسی سولفیددار (زون طلادار) نسبت به چاه های حفاری اکتشافی دیگر بمراتب غنی تر می باشد. در راستای تهیه نقشه های زمین شناسی- معدنی محدوده های اکتشافی طلای لیستونیه‌ی بامقیاس ۵۰۰:۱ تعداد ۹۰ نمونه دستی جهت آنالیز شیمیایی طلا و عناصر همراه از بخشهای مختلف لیستونیه‌ی اعم از رگه های سیلیسی برشی شده حاوی سولفید و اکسیدهای آهن، بخشهای سیلیسی بدون سولفید و اکسیدهای آهن، کربناتی، سیلیسی کربناتی و زون های دگرسانی هماتیتی- لیمونیتی گوتیتی و آرژلیک برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر طبق نتایج حاصل از بررسی های صحرایی، عملیات ژئوفیزیک و حفاری های انجام گرفته در محدوده اکتشافی هنگران ۱ چنین بدست آمده است که محدوده ناهنجاری شماره ۱ ژئوفیزیک در حوضه اطراف چاه شماره ۱ نسبت به اطلاعات حاصل از دیگر چاه های حفاری و همچنین عملیات ژئوفیزیکی می تواند به عنوان بهترین و مناسب ترین ناهنجاری بلحاظ اکتشاف تفصیلی طلای لیستونیه‌ی مهم انگاشته شود. شکل کانی سازی سولفیدی غالب به صورت پرشدگی شکستگی ها و فضاهای خالی است.

در نهایت با تفسیر داده ها و بیان توضیحاتی که گذشت حوضه اطراف چاه حفاری شماره ۱ در محدوده ناهنجاری شماره ۱ هنگران جهت بررسی های ژئوفیزیکی تکمیلی (روش دایپل) و همچنین حفر تعداد بیشتری چاه های حفاری اکتشافی و نمونه گیری های لازم با تعیین عیار میانگین از بخش های سیلیسی برشی سولفید- آرسنیک دار و محاسبه قطعی ذخیره در این حوضه پیشنهاد می شود.

پدیدآورنده (مجری): محمد صفری

محدوده مطالعاتی در فاصله ۳۵ کیلومتری جنوب غربی بیرجند قرار دارد. سنگهای اسپیلیتی و گدازه های بالشی در منطقه شمالی زینوک میزبان رگه های سیلیسی شده اند. رگه ها نیزشواهدی از کانیهای پیریت، مالاکیت، کلکوپیریت، برونیت، کالکوزین، کوولیت، همتایت و لیمونیت را نشان می دهند. رگه های مذکور در واقع بخش استوک ورکی ذخیره ماسیوسولفیدی هستند که عدسی اصلی آن در اثر گسله یا فرسایش از بین رفته است و می توان از آن بعنوان محصول اصلی مس و محصول فرعی طلا استفاده نمود.

مطالعات اکتشاف ناحیه ای بصورت اکتشاف ژئوشیمیایی و اکتشاف چکشی درمقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ بر روی ورقه زمین شناسی بیرجند از مهرماه سال ۱۳۷۸ آغازگردیده بود. در این مطالعات که در قالب طرح پی جویی و اکتشاف موادمعدنی جنوب خراسان انجام پذیرفت، بطور کلی تعداد ۵۵۵ نمونه آبراهه ای، ۱۱۵ نمونه کانی سنگین و ۵۰ نمونه مینرالیزه، از رسوبات آبراهه ای و زو نه های مینرالیزه همچنین بخشهای آلتراسیونی برداشت شد. پس از اخذ نتایج و بررسی و پردازش آماری آنها، ناهنجاریهای معدنی در محدوده ورقه بیرجند شناسایی و بصورت مناطق امیدبخش معرفی گردید. بر این اساس منطقه امیدبخش معدنی خلیلان بعنوان تنها اولویت اکتشافی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ مورد توجه قرار گرفت.

مطالعه حاضر متکی بر یکسری برداشتهای صحرایی و نتایج آزمایشگاهی حاصل از ۸۲ نمونه مقطع نازک، ۷۹ نمونه آنالیز شیمیایی، ۲۰ نمونه فسیل شناسی و ۱۹ نمونه مقطع صیقلی بوده است. این نمونه ها هم جهت مطالعات مینرالوگرافی به معاونت امور آزمایشگاهها در سازمان مرکزی، و هم جهت آنالیز شیمیایی به آزمایشگاه طرح سراسری سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (در تهران) ارسال شدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

نمونه برداری قریب به ۱۰ نمونه آنالیز شیمیایی از زونهای آلتراسیونی سنگهای ولکانیکی نکته خاصی را نشان نداد. در حالیکه برداشت ۲۲ نمونه آنالیز شیمیایی از سنگهای لیستونییتی (آلتراسیونهای همتایتی - لیمونیتی - سیلیسی) حاکی از وجود منطقه امیدبخش مس (Target Cu5) با عیار ۳۵٪ و شواهد کانی سازی سولفید و کربنات مس در منطقه نودر بوده است. مناطق امیدبخش چهارگانه دیگر، برای عناصر مس یا مس و طلا، حاصلی بوده است که طی برداشت ۳۷ نمونه کانی ساز از رگه های سیلیسی در شمال و شمال شرق زینوک، بدست آمده است. در این منطقه تارگتهای معدنی عبارتند از:

تارگت شماره ۱ مس و طلا، تارگت شماره ۲ مس، تارگت شماره ۳ مس و تارگت شماره ۴ مس. تارگت معدنی شماره ۱ مس و طلا دارای بالاترین مقدارعیار مس (۲/۳٪) و طلا (۹۳ ppm) بوده است. این تارگت در محدوده نقشه بعنوان اولین اولویت معدنی (با وسعت ۱۲۸۰۰۰۰ متر مربع) شناخته می شود. تارگت معدنی شماره ۲ مس با گسترش ۵۴۰/۰۰۰ مترمربعی محدوده معدنی معرفی شده در بخش شمالی نقشه بوده و بالاترین عیار مس در آن ۳/۲٪ است. تارگت شماره ۳ مس از نظر عیار حداکثر دارای ۹۲٪ مس است که در وسعت ۲۰۰/۰۰۰ مترمربع مشخص شده است و بالاخره شماره ۴ مس (با حداقل وسعت ۲۰۰ مترمربع) به تنها رگه سیلیسی با حداکثر عیار مس ۹/۲ درصد و طلای ۲۲ ppb منحصر می شود. برای ادامه اکتشاف در منطقه لازم است نقشه زمین شناسی - معدنی ۱/۵۰۰۰ منطقه با در نظر گرفتن مطالعات ژئوفیزیک بروش IP و RS مورد توجه قرارگیرد.

پدیدآورندگان: علیرضا منظمی میر علیپور، تورج مجیدی فیض آبادی

محدوده اکتشافی شورک در شرق ایران، جنوب خراسان و جنوب شرقی شهرستان بیرجند و حدود ۳۰ کیلومتری شرق شهر سربیشه قرار دارد. واحدهای زمین شناسی در محدوده کانسار تشکیل شده از واحدهای آتشفشانی بازیک، گابرو، واحدهای رسوبی (آهک پلاژیک و ماسه سنگ) و رخنمون های بسیار محدودی از سنگهای اولترابازیک که مجموعاً در یک ساختمان طاق‌دیس مانند قرار گرفته اند. واحدهای سنگی شامل دیوریت، ماسه سنگ، شیل و رگه های سیلیسی-کربناته (لیستونیتی) و افق های سیلیسی حاوی ماده معدنی است.

عملیات اکتشاف در محدوده کانسار شورک در دو بخش سطحی و زیر سطحی انجام شد. عملیات سطحی، شامل فعالیتهای اکتشافی می باشد که جهت مشخص شدن پارامترهای اکتشافی از نظر نحوه توزیع ماده معدنی و تغییرات عیار در سطح زمین صورت می گیرد. به این منظور نقشه برداری توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰۰ انجام شد و نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ همزمان و نیز پس از نقشه برداری توپوگرافی به کمک نقاط شاخص نقشه برداری صورت گرفت. همچنین چندین رخنمون زمین شناسی و چگونگی احتمال جایگیری واحدهای مختلف در عمق بررسی گردید. در این بخش اکتشافی جمعاً تعداد ۱۸ ترانسه در حدود ۳۹۰ متر مکعب حفر شد. در این ترانسه ها افق سیلیسی زرد-قهوه ای و قرمز در بین آهک پلاژیک و بازالت‌های دولریتی (سبز رنگ) دگرسان شده، واحدهای بازالتی اسپیلیتی و ... مشاهده شد. برداشت‌های ژئوفیزیکی با آرایش دوقطبی-دوقطبی در مرحله اول در ۴ پروفیل که جمعاً ۴۸۸ ایستگاه با متراژ ۵/۴۰۳ متر اندازه گیری شد. همچنین ۴ گمانه در این محدوده حفاری شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

ناهنجاریهای ژئوفیزیکی بدست آمده در پروفیل های مختلف در اعماق نیز، عمدتاً مربوط به بخش های سولفیدی دانه پراکنده و رگچه ای بوده و احتمال وجود ذخیره ای قابل توجه با بافت و ساخت توده ای بعید بنظر می رسد. نهایتاً وضعیت تکتونیکی خاص منطقه و وجود برش های و راندگی های متعدد احتمال وجود افق ماده معدنی نیز به طرف عمق کاهش ضخامت یافته و بتدریج بصورت عدسی بسته می شود. صرفه نظر از کم بودن گسترش جانبی و عمق ماده معدنی، نمونه های برداشت شده از بخش های کانی سازی شده نیز به ندرت عیار بالاتر از ۱/۵٪ را برای ماده معدنی در نظر گرفت و تیپ کانسار سولفید توده‌ای بسیار پایین می باشد.

پدیدآورنده: فریبرز بنی آدم

ورقه یکصد هزار فرومد در شمال خاوری استان سمنان، در زون افیولیتی شمال سبزوار با روند کلی خاوری-باختری و نیز در زون متالوژنیک میامی-داورزن واقع شده است. از نظر لیتولوژی از واحدهای مربوط به مجموعه افیولیت تشکیل شده است. افیولیت های شمال سبزوار وابسته به افیولیت های مزوزوئیک حاشیه خرد قاره شمال ایران مرکزی بوده که در ریفت های کوچک کرتاسه تشکیل شده اند. این ریفت ها متشکل از مجموعه ای از انباشت های رسوبی الترامافیک و مافیک است که از کرتاسه زیرین آغاز شده و در کرتاسه پایانی - پائوسن پایان می یابد. مرز شمالی واحدهای افیولیتی را گسل راندگی دستوران (میامی) تشکیل می دهد که مهم ترین گسل منطقه بوده و در برخی موارد عناصر معدنی همچون کانی سازی منیزیت و تشکیل لیستونیت ها می توانند با گسل های میامی در ارتباط نزدیک باشند. بیشترین کانی سازی در زون افیولیتی رخ داده و مربوط به کانی کرومیت می باشد. کرومیت در اشکال عدسی و در بستر دونیت در برگرفته شده است. همچنین بخش زیادی از سنگ های الترامافیک دگرگون شده و به سرپانتینیت تبدیل شده است. سرپانتینیت ها تعداد زیادی معادن و اندیس های کرومیت را در خود جای داده اند.

اطلاعات مورد استفاده در این پروژه عبارتند از: ۱- گزارش و نقشه ناهنجاری ژئوشیمیایی ورقه فرومد بعنوان لایه ژئوشیمی ۲- گزارش نقشه بررسی های دور سنجی ورقه با استفاده از داده های ماهواره ای بعنوان لایه دور سنجی ۳- نقشه ناهنجاری ژئوفیزیک هوایی ورقه بعنوان لایه ژئوفیزیک هوایی ۴- گزارش و نقشه زمین شناسی ورقه بعنوان لایه زمین شناسی ۵- داده های مربوط به اندیس ها و معادن شناخته شده ورقه به عنوان لایه زمین شناسی اقتصادی. پس از تلفیق لایه های اطلاعاتی فوق و با نگرش بر زمین شناسی و متالوژنی منطقه، نقشه مناطق امید بخش معدنی ورقه فرومد تهیه گردید که پی جویی در این منطقه پایه ی کار صحرایی گزارش حاضر است. با توجه به ساختار زمین شناسی ورقه، بیشتر کانی سازی در زون افیولیتی رخ داده است و مربوط به کانی کرومیت است. طی عملیات انجام شده جهت تهیه گزارش حاضر مناطق معرفی شده مورد بازدید قرار گرفتند که از میان آنها اندیس مس کوه دوک و اندیس مس راه چمن جهت آنالیز مس و طلا آنالیز شدند. طی بازدیدهای مکرر از مناطق امید بخش معدنی فرومد ۳۲ نمونه از موارد اولویت دار تهیه و تجزیه شیمیایی شدند. این گزارش بر مبنای نقشه مناطق امید بخش معدنی ورقه فرومد که برای تهیه آن از سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده تهیه شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

ورقه یک صد هزارم فرومد بر خلاف مناطق مجاور دارای رخنمون های قابل توجهی از سنگ های لیستونیتی می باشد. لیستونیت های فرومد به موازات گسل میامی گسترش داشته که رخنمون این واحدها در ارتباط با این گسل است. این رخنمون ها در کل ورقه بویژه مناطق امیدبخش مورد پی جویی قرار گرفتند و تعداد ۹ نمونه جهت اندازه گیری طلا از آنها گرفته شد که بیشترین مقدار طلا در این نمونه ها ۴۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شد. در مورد اندیس طلای کوه دوک با توجه به کانی سازی سولفیدی و استخراج مس از این اندیس در گذشته و کاهش ذخیره سطحی پیشنهاد می شود عملیات اکتشاف ژئوفیزیکی به روش IP-RS در محدوده به مساحت یک کیلومتر مربع انجام شود تا بتوان از وضعیت زیر سطحی کانی سازی مس آگاه شد. در سطح زمین اندیس مس راه چمن واقع در شرق ورقه مس کانی های ثانویه نظیر مالاکیت دیده می شود. میزان طلای اندازه گیری شده در برخی از نمونه ها تا ۷۰۰ میلی گرم در تن می رسد. با توجه به اینکه هدف اصلی کار اکتشافی در این اندیس یافتن محل اصلی کانسار احتمالی مس می باشد، پیشنهاد می شود ابتدا در محدوده ای به مساحت ۵ کیلومتر مربع نمونه گیری سطحی به روش شبکه بندی جهت تعیین عیار مس و طلا انجام گیرد و سپس عملیات ژئوفیزیکی به روش IP-RS می تواند محل اصلی کانی سازی احتمالی را مشخص کند.

پدیدآورنده: رضا منظمی باقرزاده

منطقه اکتشافی شاهکوه در ۲۱۰ کیلومتری جنوب غربی بیرجند، در ۳۵ کیلومتری جنوب شرقی معدن مس قلعه زری در استان خراسان جنوبی قرار گرفته است. از نظر تقسیم بندی زمین شناسی ساختاری در ایران، حاشیه شرقی کویر بزرگ لوت قرار گرفته است. در حاشیه شرقی این بلوک، منطقه فیلیش قرار دارد که در محل اتصال بلوک لوت و منطقه فیلیش بهم خوردگی های نسبتاً شدیدتری پدیدار می گردد و تکه هایی از پوسته اقیانوسی در حد اتصال تظاهر دارد. در محدوده شاهکوه، قدیمی ترین واحدهای سنگی شامل رسوبات شیلی و ماسه سنگی سازند شمشک است که توسط توده گرانیتهی بزرگ شاهکوه برپایه و دگرگون شده اند. توده گرانیتهی شاهکوه به صورت نواری طویل در امتداد شمال غرب - جنوب شرق کشیده شده است. ردیف سنگهای کرتاسه به صورت پیش رونده بر روی تشکیلات قدیمی تر از جمله سنگهای ژوراسیک و توده گرانیتهی شاهکوه با دگرشیبی آشکاری قرار میگیرد. روی این واحد لایه های ماسه سنگی متوسط و ریزدانه با سیمان آهکی و بین لایه های کنگلومرایی، آهک و شیل سبز می پوشاند. رگه های سیلیسی تیره رنگی درون این توده حضور دارد که به دو دسته تقسیم می شوند: رگه های کوارتز کریپتوکریستالین - تورمالین قلع دار و رگه های ماسه سنگی سیلیسی شده مالاکیت دار با مقدار قلع پایین. روند کلی این رگه ها شمال شرق - جنوب غرب است. دایکهای دیابازی در امتداد شکستگیهایی با روند شمال شرق - جنوب غرب توده گرانیتهی را قطع کرده است.

عملیات اکتشافی انجام شده در این منطقه شامل موارد ذیل می شود: برداشتهای زمین شناسی به جهت تهیه نقشه توپوگرافی - زمین شناسی معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ به وسعت یک کیلومتر مربع؛ حفر ۵ ترانشه به مترای مجموع ۲۰۳/۶ متر؛ برداشت ۷۸ نمونه مینرالیزه از کف و دیواره های ترانشه ها (۷۰ نمونه در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور و ۸ نمونه توسط شرکت OMAC کشور ایرلند مورد اندازه گیری قرار گرفت)؛ برداشت ۵ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی و ۸ نمونه جهت مطالعه مینرالوگرافی؛ برداشت ۴ نمونه کانی سنگین از پایین دست رشته کوههای با لیتولوژی دگرگونی همبری، به همراه برداشت ۲ نمونه ۳/۵ و ۵/۵ کیلوگرمی از سنگها به عنوان نمونه کانی سنگین (که تا اندازه ۲۰ مش خردایش شد).

دستاوردها و پیشنهادها:

بیشترین عیار قلع اندازه گیری شده ۴۰۰ گرم در تن بوده که مربوط به نمونه های برداشت شده از ترانشه های حفر شده بر روی رگه های کوارتز - تورمالین است. کانیهای تشکیل دهنده این رگه ها عبارتند از: کوارتز کریپتوکریستالین، پیریت، کالکوپیریت، ایلمنیت، روتیل و اکسید-هیدروکسیدهای آهن حاصل دگرسانی سولفیدهای موجود. با توجه به نتایج بدست آمده، نکات زیر پیشنهاد می شود:

- تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ در شمال غرب تا غرب گرانیتهی شاهکوه و بخش شیلی - ماسه سنگی دگرگون شده در کنتاکت با گرانیتهی.
- حفر ترانشه بر روی رگه های فوق الذکر، نمونه برداری از ترانشه ها و آنالیز نمونه ها
- نمونه برداری کانی سنگین و مطالعات ژئوفیزیکی به جهت متمرکز شدن بر نقاط با استعدادتر
- در صورت نیاز، حفاری بر روی سه نقطه از رگه ها حداقل تا عمق ۱۰۰ متری.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ناحیه معدنی ارغش ۳ - چشمه زرد به وسعت ۱۲۲ هکتار در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. جایگاه منطقه مذکور در تقسیم بندی زمین شناسی ایران، زون ایران مرکزی و همچنین زون تکتونیکی - متالوژنیکی سمنان - تربت حیدریه است. این منطقه در شمال گسل امتداد لغز درونه با عملکرد چپ گرد و گسل تکنار قرار دارد. بخشی از زون سبزوار را افیولیت‌های نابرجای کرتاسه و بخشی دیگر را نوار آتشفشانی بعد از کرتاسه تشکیل می دهد که به موازات مجموعه افیولیتی کشیده شده اند. منطقه ارغش نیز جزئی از این نوار آتشفشانی به شمار می رود. واحدهای زمین شناسی موجود در محدوده کانسار و مناطق مجاور آن شامل واحدهای ائوسن، میوسن، پلیوسن و کوارترنری است. مهمترین سنگهای رخنمون یافته، سنگهای ائوسن است که در بخشهای مرکزی و شرقی کانسار دیده می شود که شامل آگلومرا، تراکی آندزیت، آندزیت، ریوداسیت، بایومیکرایت، بایومیکرواسپارایت، توفهای کریستالین، ماسه سنگ، آندزیت پورفیری، پیروکسن آندزیت و کوارتر آندزیت است. سنگهای میوسن در بخش جنوبی کانسار بیرون زدگی دارند و شامل کنگلومرای پلی میکتیک و بایومیکرواسپارایت متوسط تا ضخیم لایه است. سنگهای پلیوسن نیز در بخشهای جنوبی رخنمون دارد و شامل کنگلومرای پلی میکتیک با دانه های گرد شده و جورشدگی ضعیف است که واجد بین لایهای هابی از لیت ارنایت متوسط لایه است. سنگهای آذرین نفوذی (باسن پس از ائوسن) شامل گابرو، گابرودیوریت، گرانودیوریت، گرانیات و دایکهای بازیک تا اسیدی است که در اواخر ائوسن - اوایل الیگوسن به درون سنگهای آتشفشانی ائوسن تزریق شده و به صورت توده ها و آپوفیزهای پراکنده در سطح منطقه رخنمون یافته اند.

عملیات اکتشافی انجام شده در این کانسار عبارتست از: تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۵۰۰ به مساحت ۱۲۲ هکتار و برداشت ۴۴ نمونه تکه ای برای آنالیز طلا و عناصر پاراژنز؛ برداشت ۱۹ نمونه برای آنالیز عناصر کمیاب؛ برداشت ۳۹ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی؛ حفر ۴۰ ترانشه بطول ۶۸۳ متر و حجم ۴۸۰ متر مکعب؛ برداشت ۶۹۲ نمونه؛ حفر ۱۴ حلقه گمانه به عمق کلی ۱۳۳۷ متر در بخش اول رگه و برداشت ۳۱۸ نمونه از مغزه ها؛ حفر ۶ گمانه به عمق کلی ۶۰۰ متر در بخش دوم رگه A و برداشت ۲۸۲ نمونه از مغزه ها در فاز دوم؛ تعداد ۳۹ نمونه از مغزه ها برای مطالعات مینرالوگرافی و ۱۰ نمونه برای مطالعات پتروگرافی برداشت شد؛ استخراج ۲۰۰ تن ماده معدنی از بخش اول رگه و استحصال ۳۲۱۱ گرم طلای خالص در فاز اول؛ استخراج حدود ۱۰۰ تن ماده معدنی از بخش دوم رگه و استحصال ۱۷۵ گرم طلای خالص از ۳۷۸ تن آن در فاز دوم.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ذخیره ماده معدنی محاسبه شده برای بخش اکسیده (بخش دوم رگه) کانسار ۴۷۶۸۹۵ تن و برای بخش سولفید (درجه C) ۶۰۹۱۹۷ تن است - عیار میانگین بخش دوم رگه ۰/۷۱ گرم در تن.
- ذخیره ماده معدنی محاسبه شده برای بخش اکسیده (بخش اول رگه - فاز یک) کانسار ۸۶۴۴۶ تن و ذخیره بخش سولفید آن (درجه C) ۱۴۲۹۱۲ تن است - عیار میانگین ۴/۰۱ گرم بر تن.
- با توجه به داده های موجود، بخش اول رگه جهت بهره برداری مناسب و اقتصادی است.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ناحیه معدنی ارغش ۴ به وسعت ۷۰ هکتار، یکی از پنج محدوده طلادار کانسار ارغش است که در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. جایگاه منطقه مذکور در تقسیم بندی زمین شناسی ایران، زون ایران مرکزی و همچنین زون تکتونیکی - متالوژیکی سمنان - تربت حیدریه است. این منطقه در شمال گسل امتداد لغز درونه با عملکرد چپ گرد و گسل تکنار قرار دارد. بخشی از زون سبزوار را افیولیت‌های نابرجای کرتاسه و بخشی دیگر را نوار آتشفشانی بعد از کرتاسه تشکیل می دهد که به موازات مجموعه افیولیتی کشیده شده اند. منطقه ارغش نیز جزئی از این نوار آتشفشانی به شمار می رود. واحدهای زمین شناسی موجود در محدوده کانسار و مناطق مجاور آن شامل واحدهای ائوسن، میوسن، پلیوسن و کوارترنری است. مهمترین سنگهای رخنمون یافته، سنگهای ائوسن است که در بخشهای مرکزی و شرقی کانسار دیده می شود که شامل آگلومرا، تراکی آندزیت، آندزیت، ریوداسیت، بایومیکرایت، بایومیکرواسپاریت، توفهای کریستالین، ماسه سنگ، آندزیت پورفیری، پیروکسن آندزیت و کوارتز آندزیت است. سنگهای میوسن در بخش جنوبی کانسار بیرون زدگی دارند و شامل کنگلومرای پلی میکتیک و بایومیکرواسپاریت متوسط تا ضخیم لایه است. سنگهای پلیوسن نیز در بخشهای جنوبی رخنمون دارد و شامل کنگلومرای پلی میکتیک با دانه های گرد شده و جورشدگی ضعیف است که واجد بین لایهای هایی از لیت ارنایت متوسط لایه است. سنگهای آذرین نفوذی (با سن پس از ائوسن) شامل گابرو، گابرودیوریت، گرانودیوریت، گرانیت و دایکهای بازیک تا اسیدی است که در اواخر ائوسن - اوایل الیگوسن به درون سنگهای آتشفشانی ائوسن تزریق شده و به صورت توده ها و آپوفیزهای پراکنده در سطح منطقه رخنمون یافته اند.

عملیات اکتشافی انجام شده در کانسار ارغش ۴ در فاز دوم عبارتست از: تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۵۰۰ به مساحت ۷۰ هکتار و برداشت ۱۰ نمونه تکه ای برای آنالیز طلا و عناصر پاراژنز؛ برداشت ۲ نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی؛ برداشت ۲۶ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی؛ حفر ۷ حلقه گمانه به عمق کلی ۶۴۴ متر و برداشت ۱۵۹ نمونه از مغزه ها جهت آنالیز شیمیایی؛ برداشت تعداد ۱۹ نمونه از مغزه ها برای مطالعات مینرالوگرافی و پتروگرافی؛ استخراج بیش از ۶۰۰ تن ماده معدنی و استحصال ۵۰۹ گرم طلای ناخالص.

دستاوردها و پیشنهادها:

ضخامت متوسط رگه ها در این کانسار ۲/۵ متر و عیار میانگین کانسار ۱/۷۲ گرم در تن است. به علت محدود بودن داده ها (به ویژه داده های عمقی)، ارزیابی دقیق ذخیره مقدور نمی باشد. با این وجود، مقدار ذخیره این کانسار با استفاده از نمونه های برداشت شده از ترانسه ها، گمانه ها و سایر نمونه های حین پی جویی به صورت ذخیره ممکن (possible) محاسبه شده است. ذخیره کانسار در بخش اکسیده ۲۲۳۸۸۴ تن کانسنگ و ۳۸۶ کیلوگرم طلا و برای بخش سولفیدی ۳۰۱۶۳۰ تن کانسنگ و تقریباً ۵۰۱ کیلوگرم طلا تخمین زده شد.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ناحیه معدنی ارغش ۲ به وسعت ۶۲ هکتار، یکی از پنج محدوده طلادار کانسار ارغش است که در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. جایگاه منطقه مذکور در تقسیم بندی زمین شناسی ایران، زون ایران مرکزی و همچنین زون تکتونیکی - متالوژنیکی سمنان - تربت حیدریه است. این منطقه در شمال گسل امتداد لغز درونه با عملکرد چپ گرد و گسل تکنار قرار دارد. بخشی از زون سبزوار را افیولیت‌های نابرجای کرتاسه و بخشی دیگر را نوار آتشفشانی بعد از کرتاسه تشکیل می دهد که به موازات مجموعه افیولیتی کشیده شده اند. منطقه ارغش نیز جزئی از این نوار آتشفشانی به شمار می رود. واحدهای زمین شناسی موجود در محدوده کانسار و مناطق مجاور آن شامل واحدهای ائوسن، میوسن، پلیوسن و کوارترنری است. مهمترین سنگهای رخمون یافته، سنگهای ائوسن است که در بخشهای مرکزی و شرقی کانسار دیده می شود که شامل آگلومرا، تراکی آندزیت، آندزیت، ریوداسیت، بایومیکرایت، بایومیکرواسپاریت، توفهای کریستالین، ماسه سنگ، آندزیت پورفیری، پیروکسن آندزیت و کوارتز آندزیت است. سنگهای میوسن در بخش جنوبی کانسار بیرون زدگی دارند و شامل کنگلومرای پلی میکتیک و بایومیکرواسپاریت متوسط تا ضخیم لایه است. سنگهای پلیوسن نیز در بخشهای جنوبی رخمون دارد و شامل کنگلومرای پلی میکتیک با دانه های گرد شده و جورشدگی ضعیف است که واجد بین لایهای هایی از لیت ارنایت متوسط لایه است. سنگهای آذرین نفوذی (با سن پس از ائوسن) شامل گابرو، گابرودیوریت، گرانودیوریت، گرانیت و دایکهای بازیک تا اسیدی است که در اواخر ائوسن - اوایل الیگوسن به درون سنگهای آتشفشانی ائوسن تزریق شده و به صورت توده ها و آپوفیزهای پراکنده در سطح منطقه رخمون یافته اند.

عملیات اکتشافی انجام شده در کانسار ارغش ۲ در فاز دوم عبارتست از: تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۵۰۰ به مساحت ۴۶ هکتار و برداشت ۳۴ نمونه تکه ای برای آنالیز طلا و عناصر پاراژنز؛ برداشت ۸ نمونه برای آنالیز عناصر کمیاب؛ برداشت ۲۰ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی؛ حفر ۴ حلقه گمانه به عمق کلی ۳۸۷/۶ متر و برداشت ۱۶۷ نمونه از مغزه ها جهت آنالیز شیمیایی؛ تعداد ۱۸ نمونه از مغزه ها برای مطالعات مینرالوگرافی و ۱۰ نمونه برای مطالعات پتروگرافی برداشت شد؛ استخراج بیش از ۳۰۰ تن ماده معدنی از بخش اول رگه و استحصال ۱۲۳ گرم طلای خالص.

دستاوردها و پیشنهادها:

ضخامت متوسط رگه ها در این کانسار ۶۰ سانتی متر و عیار میانگین کانسار ۱/۱۹ گرم در تن است. حداکثر عیار اندازه گیری شده از ترانسه ها ۱۷/۳ گرم در تن و حداکثر عیار گزارش شده از گمانه ها نیز ۲/۶۳ ppm است. به علت کمی داده ها (به ویژه داده های عمقی)، ارزیابی دقیق ذخیره مقدور نمی باشد. با این وجود، مقدار ذخیره این کانسار با استفاده از نمونه های برداشت شده از ترانسه ها، گمانه ها و سایر نمونه های حین پی جویی به صورت ذخیره ممکن (possible) محاسبه شده است. ذخیره کانسار ۲۸۹۳۰۳ تن کانسنگ و ۶۱۰ کیلوگرم طلا برای رگه های با عیار بیش از ۱ گرم در تن و نیز ۷۰۵۲۵ تن کانسنگ و تقریباً ۲۹ کیلوگرم طلا برای رگه های با عیار بین ۰/۱ الی ۱/۰ گرم در تن می باشد.

پدیدآورنده: سید حمیدرضا رضایی؛ نرجس علیخانی

محدوده مورد مطالعه در جنوب شرقی سرخس و غرب کلات نادری در شمال شرق ایران واقع شده است. این قسمت، بخش شرقی زون کپه داغ را تشکیل می دهد. با توجه به بررسیهای پراکنده انجام شده در این زون و پیشنهاد طرح اکتشاف فسیلی فسفات طی دهه های گذشته، بررسی دفتری وسیعی بر روی لیتولوژی سازندهای مختلف انجام گرفت. در این مطالعه در چهار گوش زمین شناسی سرخس و بهش شمال شرقی چهارگوش دره گز تعداد ۱۵۸ نمونه آغشته تا دارای فسفات کم عیار برداشت شد. تعداد ۳۲ عدد از این نمونه ها جهت تعیین P2O5، تعداد ۵ نمونه جهت مطالعات XRD و تعداد ۵ عدد جهت مقطع نازک سنگ شناسی به آزمایشگاه ارسال شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

در این مطالعه سازندهای کشف رود، چمن بید، سرچشمه، سنگانه، آیتامیر، چهل کمان و خانگیران مورد بررسی قرار گرفت. اغلب سازندها فاقد کانی سازی فسفات بوده ولی بیشترین حد عیار فسفات در سازندهای آیتامیر و خانگیران مشاهده شد. تظاهر فسفات در این سازندها عمدتاً به صورت ذرات شکسته و زاویه دار آپاتیتی بوده و فرم های پلت و ندرتا کوپرولیت در اولویت بعدی قرار دارند. شواهد کلی نشان از این دارد که این سازندها نمی توانند دارای ذخیره اقتصادی باشند ولی این مسئله را به طور قطع پس از بررسی تمام مقاطع سازند و در کل زون کپه داغ می توان بیان نمود. با این وجود، با توجه به اینکه وضعیت کانی سازی در سازند خانگیران چشمگیرتر است، ادامه فعالیتهای اکتشافی در این سازند در سراسر کپه داغ پیشنهاد می شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

ناحیه معدنی ارغش (۱) به وسعت ۶۸ هکتار در ۴۵ کیلومتری جنوب غرب شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. جایگاه منطقه مذکور در تقسیم بندی زمین شناسی ایران، زون ایران مرکزی و همچنین زون تکتونیکی - متالوژنیکی سمنان - تربت حیدریه است. مشابه سایر تارگتهای معدنی در منطقه ارغش، این منطقه نیز در شمال گسل امتداد لغز درونه با عملکرد چپ گرد و گسل تکنار قرار دارد. بخشی از زون سبزوار را افیولیت‌های نابرجای کرتاسه و بخشی دیگر را نوار آتشفشانی بعد از کرتاسه تشکیل می دهد که به موازات مجموعه افیولیتی کشیده شده اند. منطقه ارغش نیز جزئی از این نوار آتشفشانی به شمار می رود. واحدهای زمین شناسی موجود در محدوده کانسار و مناطق مجاور آن شامل واحدهای ائوسن، میوسن، پلیوسن و کوارترنری است. مهمترین سنگهای رخمون یافته، سنگهای ائوسن است که در بخشهای مرکزی و شرقی کانسار دیده می شود که شامل آگلومرا، تراکی آندزیت، آندزیت، ریوداسیت، بایومیکرایت، بایومیکرواسپارایت، توفهای کریستالین، ماسه سنگ، آندزیت پورفیری، پیروکسن آندزیت و کوارتز آندزیت است. سنگهای میوسن در بخش جنوبی کانسار بیرون زدگی دارند و شامل کنگلومرای پلی میکتیک و بایومیکرواسپارایت متوسط تا ضخیم لایه است. سنگهای پلیوسن نیز در بخشهای جنوبی رخمون دارد و شامل کنگلومرای پلی میکتیک با دانه های گرد شده و جورشدگی ضعیف است که واجد بین لایهای هایی از لیت ارنایت متوسط لایه است. سنگهای آذرین نفوذی (با سن پس از ائوسن) شامل گابرو، گابرودیوریت، گرانودیوریت، گرانیت و دایکهای بازیک تا اسیدی است که در اواخر ائوسن - اوایل الیگوسن به درون سنگهای آتشفشانی ائوسن تزریق شده و به صورت توده ها و آپوفیزهای پراکنده در سطح منطقه رخمون یافته اند.

عملیات اکتشافی انجام شده بر روی کانسار ارغش (۱) در فاز دوم عبارتست از: حفر ۳ گمانه به متر اژ کلی ۲۷۰/۲۵ متر؛ ترسیم ستون چینه شناسی هر سه گمانه و مقطع زمین شناسی پروفیل گمانه ها؛ برداشت ۱۳۱ نمونه از مغزه ها برای آنالیز طلا و عناصر همراه؛ برداشت ۵ نمونه مینرالوگرافی و ۳ نمونه پتروگرافی؛ برداشت ۲۰ تا ۲۵ تن کانسنگ از زون اصلی کانی سازی جهت انجام عملیات لیچینگ که منجر به استحصال ۲۱ گرم طلای خالص شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

حداکثر عیار اندازه گیری شده در ترانشه ها ۱۸/۳ گرم و در گمانه ها ۶/۴۸ گرم در تن می باشد. در ضمن، عیار میانگین کانسار (با عیار حد ۱ گرم در تن) ۲/۱۷ گرم در تن است. ذخیره کانسار بر اساس داده های حاصل از ترانشه ها و گمانه ها تا عمق ۶۰ متر محاسبه شده است. طبق این محاسبات، ذخیره ماده معدنی کانسار ۶۳۸۴۰ تن و ذخیره طلای آن ۱۳۸ کیلوگرم است. لازم به ذکر است که شدت اکسیداسیون در این محدوده بسیار ضعیف تر از کانسارهای دیگر می باشد. بطوریکه کانسنگ اولیه در سطح قابل مشاهده است. همچنین از ۲۰ تن کانسنگ استخراج شده از محل ترانشه های LT1 و T1 (با عیار میانگین ۳ گرم در تن) ۲۱ گرم طلای تقریباً خالص استحصال گردید که به ازای هر تن ۱/۰۵ گرم می شود.

پدیدآورنده: رضا منظمی باقرزاده

هدف از انجام این پروژه، شناسایی منابع اولیه تولید سیمان سفید در شهرستان تربت حیدریه واقع در استان خراسان رضوی است. به همین منظور، پتانسیل‌های معدنی سنگ آهک در سه برگه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ دولت آباد، تربت حیدریه و فیض آباد بررسی شد. در بخشهایی از منطقه مورد مطالعه، سنگ آهک‌های اوربیتولین دار با سن کرتاسه پایین با روند شمال غرب - جنوب شرق، سبتر لایه، توده ای، خاکستری رنگ تا خاکستری مایل به سبز رخنمون دارند. مهمترین رخنمونهای این سنگ آهکها در جنوب روستای عمدار، جنوب روستای صفی آباد، شمال شرق تا شمال غرب دولت آباد، شمال شرق روستای کاریزک، شمال روستای اسفیوخ، شمال روستای بایگ، سنج و غرب روستای صنوبر مشاهده می شوند. بر اساس مطالعات فسیل شناسی، سن این آهکها کرتاسه زیرین مشخص شده است.

به منظور تحت پوشش دادن حداکثری منطقه، از رخنمونهای آهکی خاکستری رنگ و توده ای کرتاسه پایین ۳۲ نمونه برداشت شد. در نمونه‌برداریه‌ها به نزدیکی ماده معدنی به زیرساختهای موجود جهت احداث کارخانه سیمان نیز توجه شد و از نقاطی که دسترسی به آنها بسیار دشوار بود نمونه گیری صورت نگرفت. نمونه‌برداری به صورت تراشه ای و به وزن حداکثر ۵ کیلوگرم در شعاع ۲۰ متری حول نقطه مرکزی محل نمونه برداری انجام گرفت. نمونه‌ها به کارگاه نمونه کوبی اداره کل زمین شناسی و زمین شناسی منطقه شمال شرق کشور منتقل شد و در طی فرایند خردایش و نرمایش به ابعاد ۲۰۰ مش (۷۵ میکرون) رسید. آنالیز شیمیایی تمامی نمونه‌ها در آزمایشگاه این اداره کل و به منظور تعیین درصد عناصر مزاحم از قبیل MgO , TiO_2 , MnO , Fe_2O_3 و SO_3 انجام شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر پایه بررسیهای صحرایی و نتایج حاصل از آزمایشهای شیمیایی، چنین نتیجه گیری می شود که نمونه‌های برداشت شده از سنگ آهک توده ای خاکستری رنگ کرتاسه از ناحیه دولت آباد از قبیل کوه سفید بزرگ، کوه سفید کوچک، جنوب غرب روستای شهوار و جنوب غرب روستای صفی آباد جهت کاربری در سیمان سفید مناسب است و این تشخیص بر پایه نتایج قابل قبول آنالیز شیمیایی این نمونه‌ها بدست آمده است. میزان ترکیبات مزاحم و رنگی در این نمونه‌ها بسیار ناچیز است. وجود ذخایری بزرگ در نزدیکی جاده اصلی دولت آباد - تربت حیدریه و عدم وجود مشکلات فنی جهت استخراج و بهره برداری از دیگر دلایل توجیهی این طرح اکتشافی است.

لازم به ذکر است که تولید سیمان سفید نیازمند وجود معدن کائولن (به عنوان یکی دیگر از مواد اولیه مهم) با ذخیره و درصد خلوص بالا و عاری از عناصر مزاحم رنگی می‌باشد. تنها یک معدن کائولن به نام شتر خسب در منطقه تربت حیدریه وجود دارد که نسبت به معادن رخ سفید و باغ سیاه گناباد (در جنوب تربت حیدریه) میزان اکسید آهن و مواد قلیایی بیشتری دارد. در صورت توجیه اقتصادی حمل کائولن از گناباد به تربت حیدریه، احداث و راه اندازی کارخانه بلامانع است. در غیر این صورت، اکتشاف منابع کائولن با کیفیت مناسب در منطقه تربت حیدریه به عنوان گزینه جایگزین بایستی در نظر گرفته شود. در صورتی که منابع مورد نظر کشف نشود، احداث کارخانه سیمان سفید در منطقه تربت حیدریه توجیه اقتصادی نداشته و نمیتوان اقدام دیگری انجام داد.

پدیدآورنده: ناصر نعیمی قصابیان

ناهنجاری دهک یکی از ۱۸ ناهنجاری با اهمیت حاصل از مرحله شناسایی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مختاران می باشد. این محدوده دارای وسعت تقریبی ۵۰ کیلومتر مربع بوده و در حدود ۱۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع شده است. منطقه مورد مطالعه بخشی از کمربند کوهزایی شرق ایران است. قدیمی ترین واحدهای زمین شناسی موجود در منطقه مورد مطالعه را دیابازهای اسپیلیتی شده‌ای هستند که بخشی از یک توالی افیولیتی کرتاسه است. این مجموعه افیولیتی دربرگیرنده سنگهای اولترامافیک (هازبورژیت و سرپانتینیت)، سنگهای مافیک (دیوریت و گابرو) و نهشته های فیلیش یا توریدایتی است. نهشته های ائوسن شامل ماسه سنگ و مارن و میان لایه های آهکی است. سنگهای دگرسان شده و تکتونیزه تحت عنوان لیستونیت به صورت پراکنده در منطقه قابل مشاهده هستند. علاوه بر واحدهای آذرین موجود در سکانس افیولیتی، سایر سنگهای آذرین منطقه شامل سنگهای آپلیتی (با گسترش بالا) بوده که واحدهای فوق الذکر را قطع نموده و سن آنها به بعد از ائوسن میانی باز میگردد.

عملیات اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل پیمایشهای زمین شناسی، نمونه برداری (۵۰ نمونه مینرالیزه که جهت آنالیز به آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور ارسال شدند؛ ۳۲ نمونه پتروگرافی؛ و ۱۵ نمونه فسیل شناسی)، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تدوین گزارش است.

دستاوردها و پیشنهادها:

در مجموع، با توجه به پیمایشهای صحرائی انجام شده، تجزیه و تحلیل نمونه های برداشت شده از مناطق دگرسانی و رخنمونهای مشکوک به کانی سازی، نتایج ذیل قابل ذکر است:

- لیستونیت‌های منطقه عمدتاً کربناته (و به صورت محدود سیلیسی) بوده و فاقد کانیهای سولفیدی و عیار قابل ملاحظه طلا هستند.
- علیرغم وسعت بالای آپلیت‌های اسیدی دگرسان شده در منطقه، نمونه های برداشت شده فاقد عیار قابل ملاحظه ای از فلزات ارزشمند بود.
- محدوده ای به وسعت ۱۰ کیلومتر مربع در حوالی روستای اناران وجود دارد که از نظر کانی سازی طلا و نقره با اهمیت است. در بین ۸ نمونه برداشت شده از این منطقه، بیشترین عیار طلا و نقره به ترتیب ۱/۶ و ۲۱۰ گرم در تن و کمترین عیار طلا و نقره به ترتیب ۰/۱۵ و ۳۷ گرم در تن اندازه گیری شد.
- جهت انجام مطالعات دقیق اکتشافی، پیشنهاد می شود در منطقه فوق الذکر حفر چاهم، ترانشه و نمونه برداری سیستماتیک انجام شود.

پدیدآورنده: ناصر نعیمی قصابیان

ناهنجاری دهن رود یکی از ۹ ناهنجاری با اهمیت حاصل از مرحله شناسایی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ چهار فرسخ می باشد. این محدوده دارای وسعت تقریبی ۹۰ کیلومتر مربع بوده و در حدود ۱۶۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان بیرجند در استان خراسان جنوبی واقع شده است. منطقه مورد مطالعه بخشی از کمربند کوهزایی شرق ایران است. قدیمی ترین نهشته های موجود در منطقه مورد مطالعه، رسوبات ژوراسیک شامل شیل، اسلیت، ماسه سنگ و کنگلومرا است که دگرگونی ناچیزی را متحمل شده اند. کهن ترین فعالیت های ماگمایی در منطقه نیز به ژوراسیک میانی باز میگردد و شامل توده های نفوذی گرانیتی در مرکز و جنوب منطقه بوده که به شدت فرسایش یافته و آرژیلیتی شده هستند. این توده ها تشابه زیادی با گرانیت های شاهکوه داشته و در بین فیلیت و شیلهای ژوراسیک زیرین تزریق شده اند. رسوبات کرتاسه عمدتاً از نوع ماسه های آهکی اوربیتولین دار و بعضاً پلهای آتشفشانی مافیک است. علاوه بر این رسوبات، مجموعه افیولیتی دربرگیرنده سنگهای اولترامافیک (هازبورژیت و سرپانتینیت)، سنگهای مافیک (دیوریت و گابرو) و نهشته های فیلیت یا توربیدیتی در این منطقه وجود دارد. لیستونیت های سیلیسی - کربناته به صورت رگه ای یا توده ای درون افیولیتها و مرز آنها با گرانیتها دیده می شوند و از گسترش قابل ملاحظه ای در منطقه برخوردار هستند. گسلهای راستالغز بیشترین گسترش در ناحیه را دارند.

عملیات اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل پیمایشهای زمین شناسی، نمونه برداری (۴۰ نمونه مینرالیزه که جهت آنالیز به شرکت توسعه علوم زمین ارسال شدند؛ و ۳۴ نمونه پتروگرافی)، تجزیه و تحلیل داده ها و تدوین گزارش است.

دستاوردها و پیشنهادها:

اندیسه های معدنی شناسایی شده در این گزارش شامل موارد ذیل می شود:

- **سیلیس:** چندین اندیس معدنی سیلیسی در منطقه مشاهده شد که همگی از نوع جانسینی بوده و درون سنگهای اولترامافیک جای گرفته اند.
- **تالک:** دو اندیس تالک درون سنگهای اولترامافیک خرد شده حوالی چشمه سیاه و کلاته نوری مشاهده شد که از نوع سرپانتینی هستند.
- **منیزیت:** یک رگه منیزیتی در شمال روستای چشمه سیاه درون سنگهای اولترامافیک خرد شده مشاهده شد.
- **طلا:** در منطقه ای به وسعت ۲/۲ کیلومتر مربع در حوالی کلاته نوری و درون سنگهای گرانیتی و لیستونیتی، دایکهای فلسیک اسیدی آلتره شده ای (آرژیلیتی و هماتیتی) حضور دارد که حاوی پیریت هستند. آنالیز شیمیایی دو نمونه برداشت شده از این دایک نشان از وجود ۱۴۰ میلی گرم در تن طلا و ۱۸۱ گرم در تن آرسنیک است. مطالعات دقیقتر بر روی این دایکها ضروری است.

پدیدآورندگان: علیرضا منظمی میر علیپور، غلامحسین بلوریان، تورج مجیدی فیض آبادی

محدوده مورد مطالعه در شرق ایران و جنوب شرقی استان خراسان، از جنوب شرق شهرستان قائن تا جنوب شرق شهرستان نهبندان قرار دارد. از لحاظ تقسیم بندی زون های ساختاری ایران این محدوده در زون فلیش یا زون نهبندان- خاش قرار می گیرد و بخش عمده محدوده مذکور در چهار گوش های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ گزیک، قائن، شاهدخت، بیرجند، زابل و چاه وک واقع می باشد. وسعت این محدوده تقریباً به اندازه بلوک لوت است و مشابه با بلوک لوت در جهت شمال- جنوب حدود ۸۰۰ کیلومتر و با عرض حدود ۲۰۰ کیلومتری است. در این پروژه ۱۲ برگه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شامل نقشه های قائن، آهنگران، گزیک، ماهیرود، بیرجند، مختاران، پورنگ، سهل آباد، شمال بندان، نهبندان، بندان و خونیک به عنوان مبنا مورد بررسی قرار گرفتند. روش مطالعه بدین شرح است: جمع آوری کلیه اطلاعات زمین شناسی، ژئوشیمیایی، ماهواره ای، معدنی و تلفیق داده ها؛ عملیات صحرایی پی جویی با استفاده از داده های فوق؛ حفر ترانشه و چاهک بر روی زون های کانی سازی در صورت نیاز، همراه با نمونه گیری و برداشت زمین شناسی (طی مدت عملیات صحرایی)؛ نمونه گیری از حفاریات در رخنمون های کانی سازی جهت آنالیز شیمیایی تعیین مقدار مس و بطور موردی روی طلا و نقره؛ نمونه گیری جهت مطالعات پتروگرافی مقطع صیقل و XRD به تعداد مورد نیاز؛ تعبیر و تفسیر نتایج، نقشه موقعیت محدوده های امید بخش اکتشافی و ارائه گزارش نهایی.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ قائن:

اندیس های مس فراوان و نسبتاً امید بخش در این برگه وجود دارد که همگی از نوع ولکانوسدیمنت و همراه با سنگ های آتشفشانی و رسوبی پالئوسن- ائوسن می باشند. این آثار در دو بخش شمال شرق برگه (شمال روستای الانج Alang) و جنوب شرق (شرق روستای ورزق Varzag) قرار دارد. عملیات اکتشافی شامل: تهیه نقشه زمین شناسی و توپوگرافی ۱:۱۰۰۰ و نمونه برداری ژئوشیمیایی در محدوده ای به وسعت ۲۰ کیلومتر مربع و حفر حدود ۵۰۰ متر گمانه.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ آهنگران:

در این ورقه از شمال شرق تا جنوب غرب به ۳ واحد ساختاری بلوک کوه آهنگران، بخش مرکزی و زون افیولیتی تقسیم شده است و در بخش جنوب غربی افیولیت با جریان گدازه ای مشاهده می شود. غالباً از نوع ژنتیکی از نوع اسکارن است. کانی سازی از نوع تیپ سولفید توده ای می باشد و محدوده اندیس مس زیدان و اندیس مس چلونگ در حدود ۲۰ کیلومتری جنوب غربی زیدان است. نتایج آنالیز حداکثر ۱/۶٪ مس و ۱۲۰ ppb (طلا) است.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گزیک:

آثار معدنی بررسی شده در این برگه با توجه به تمرکز و تراکم واحدهای با احتمال پتانسیل و مجموعه واحدهای مرتبط با افیولیت ملانژ ها عمدتاً در ۳ نقطه در نظر گرفته شد. آثار معدنی همراه با واحد فلیش غرب گزیک (غالباً فاقد ارزش اقتصادی)، قسمت های مرکزی و به سمت جنوب نقشه محدوده ای به نام "واتوک پایین" (با آثار کانی سازی محدود) و در بخش های جنوبی همراه با واحدهای رادیولاریتی- بازالتی آثار کانی سازی مس و اندیس مس سولایست مشاهده شد و نتایج آنالیز نمونه ها حداکثر ۱/۵٪ مس و و مقادیر ناچیز طلا را نشان می دهند. همچنین اندیس سیاه دژ (با موقعیت حدود ۵۰ کیلومتری شرق سربیشه با طول حدود ۲۰ کیلومتر) در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ پورنگ

مورد بررسی قرار گرفت. در نتایج آنالیز از کانی سازی در ۳ نقطه حداکثر عیار ۳/۵٪ برای مس، بدست آمد و تیپ کانی سازی با توجه به گسترش محدوده (سولفید توده ای) در نظر گرفته شد.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بیرجند:

آثار متعدد ولی بسیار محدود و خفیف از کانی سازی مس در مجموعه افیولیتی ورقه بیرجند قابل مشاهده است و از جمله این آثار می توان اشاره کرد به خلیلان، آثار مس گیوک و گل خار، آثار کانی سازی پراکنده در جنوب بیرجند، آثار معدنی در مجموعه افیولیت ملانژ جنوب نهندان و آثار کانی سازی در افیولیت ملانژهای شمال کلات سلیمان. این آثار غالباً در ارتباط با افیولیت ملانژ هستند.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مختاران:

آثار معدنی در برگه مختاران بسیار زیاد بوده که عمدتاً در ارتباط با مجموعه سنگ های لیستونیتی موجود در این برگه است. مهمترین اندیس معدنی با تیپ کانی سازی مطابق پروژه مذکور اثر معدنی برک (دوک) در ۱۲۰ کیلومتری جنوب بیرجند می باشد. آثار کانی سازی ثانویه (مالاکیت، به میزان کمتر آزوریت) در سنگ های آتشفشانی مشاهده می شود. نتایج آنالیز عناصر حداکثر ۲/۶٪ مس را نشان می دهد. وجود آثار متعدد معدنی (هر چند سطحی ضعیف) در محدوده ای نسبتاً وسیع می تواند حاکی از وجود پتانسیل معدنی در این محدوده باشد.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماهیرود:

اندیس های موجود در این برگه غالباً در ارتباط با توده های نفوذی الیگومیوسن بوده و مجموعه های افیولیتی تنها در بخش های جنوب شرقی ورقه در محلی به نام چشمه استاد رخنمون دارند. مهمترین واحدهای لیتولوژیکی در محدوده مورد مطالعه شامل سنگ های آتشفشانی با سن ائوسن، آهک های بیواسپاریتی از نوع ریفی توده ای به سن پالئوسن، ماسه سنگ و شیل های سبز رنگ فلش مانند که به کرتاسه تعلق دارند.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شمال نهندان:

آثار معدنی بسیار جزئی و خفیف به صورت آغشتگی ها و رگچه های ظریف مالاکیتی در ابعاد سانتی متر در مجموعه ملانژی شمال غرب برگه مذکور دیده می شود. این آثار که غالباً در مجموعه اولترامافیک سرپانتینی شده از مجموعه کالروملانژهای موجود در منطقه قرار می گیرد. واحدهای مذکور در ۳ نقطه بررسی شد و کالروملانژ شمال شرق چاه شند در بخش جنوب شرق نقشه مذکور رخنمون دارد. واحدهای کالروملانژ جنوب غربی برگه در محل آزبست چاه حاجات رخنمون دارد و مجموعه افیولیتی سیاه ملانژ در بخش های شرقی برگه مذکور و در غرب محلی به نام چاه مار رخنمون دارد.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بندان:

مجموعه واحدهای مورد بررسی و پیمایش درد این برگه در ۳ نقطه متمرکز است که شامل کالروملانژ شمال غرب بندان، کالروملانژ جنوب بندان و اندیس مس پاترگی مهمترین اثر معدنی مس در این ورقه است. این اثر معدنی در ۸

کیلومتری شرق روستای بندان و در شمال برگه مذکور قرار دارد. واحدهای زمین شناسی آن آهک پالئوسن (سازند پلنگ) است و از نظر تیپ کانی سازی با مجموعه افیولیتی و کانسارهای سولفید توده ای مربوطه مطابقت دارد.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نهبندان:

عملیات پی جویی در این برگه در ۴ منطقه، افیولیتی در جنوب شرق برگه، مرکز برگه (واحدهای رسوبات پلاژیک و واحدهای آتشفشانی مربوط به سکانس افیولیتی)، شمال برگه (در شرق برگه زاهو) و قسمت غربی برگه (شبه واحدهای فیلیشی) انجام شد. آثار مس در این برگه بسیار محدود است.

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خونیک:

ورقه زمین شناسی خونیک در ۳ ناحیه مورد بررسی قرار گرفت. (۱) اندیس مس در کوه جنجا د ر قسمت مرکزی نقشه در فاصله ۶۵ کیلومتری جنوب شرق خونیک. (۲) اثر معدنی مس در ۱۵ کیلومتری جنوب روستای استین (شرق برگه). (۳) اندیس مس تیغدر (جنوب برگه) و مهمترین اثر کانی سازی در این ورقه زمین شناسی مرتبط با تیپ کانی سازی اثر معدنی تیغدر است که در ۷۰ کیلومتری جنوب نهبندان با مختصات ۳۱ ۰۷ ۰۰ و ۶۰ ۰۴ ۲۰ قرار دارد. کانی سازی در این اثر معدنی شامل آثار مالاکیت بوده که به صورت عدسی ها یا رگچه در امتداد سرپانتین ها شیرد شده به میزان محدود و جزئی دیده می شود. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی ۱ تا ۱/۵٪ مس را برا یاین محدوده نشان می دهد.

پدیدآورنده: حسن عزمی

کانسار شوراب در ۷۷ کیلومتری جنوب تا جنوب غربی شهرستان فردوس و حدود ۴۰ کیلومتری جنوب غربی روستای بغداده از توابع سرایان واقع میشود. توده ساب ولکانیکی داسیتی که مسبب اصلی کانی سازی رخ داده در منطقه می باشد، علاوه بر کانی سازی های رخ داده در منطقه، سبب دگرسانی هیدروترمال گسترده ای در خود توده و سنگهای در برگیرنده آن شده است. با توجه به شواهد صحرایی و آزمایشگاهی، دگرسانی رخ داده در منطقه را می توان به دو نوع آرژیلیک و آرژیلیک واجد آلونیت تقسیم بندی نمود. علاوه بر این برونزدهای نسبتاً محدودتری از آلتراسیون فیلیک نیز در منطقه وجود دارد. با توجه به دگرسانی های مشاهده شده و استیل کانی سازی، بنظر می رسد که کانی سازی رخ داده در منطقه از نوع اپی ترمال باشد. کانی سازی رخ داده در منطقه بیشتر از نوع رگه ای بوده و رگه های متعدد در منطقه به ضخامت حداکثر ۱ متر و بطول حداکثر ۱۵۰ متر مشاهده می گردد که بعضاً با حفر چاهک و ترانشه مورد بررسی بیشتر قرار گرفته اند. علاوه بر این در مناطق محدودی، کانی های سولفیدی بصورت پراکنده (disseminated) نیز دیده می شود که احتمالاً در ارتباط با شرایط محلی سیالات هیدروترمال باشند. با توجه به نوع کانی سازی منطقه و آلتراسیون ها و نتایج کارهای اکتشافی قبلی مساحتی حدود ۱۰ کیلو متر مربع انتخاب شده است که در این منطقه شبکه نمونه گیری منظم ۱۰۰*۱۰۰ متری طراحی و نمونه گیری صورت گرفته است. در محیط های غیر سنگی شبکه نمونه برداری متغیر بوده است. در وسعتی به مساحت ۳۰ کیلومتر مربع نیز به طور مشخص از محلهای کانی سازی نمونه برداری صورت گرفته است. در این منطقه سه نوع نمونه برداشت گردیده است که شامل نمونه های سنگ به طریق chip sampling، نمونه های خاک الک ۸۰ مش و نمونه های مینرالیزه از یک نقطه خاص می باشد. نمونه برداری در این منطقه در دو مرحله انجام گرفته است، در مرحله اول، پس از آماده سازی نمونه ها، آنالیز عنصر طلا در آزمایشگاه طرح اکتشافات سراسری و آنالیز سایر عناصر در شرکت کان پژوه انجام گرفته است که برای ۵۰ عنصر: Mo, Mn, Mg, Li, La, K, Ir, Hg, Hf, Ge, Ga, Fe, Cu, Cs, Cr, Co, Ce, Cd, Ca, Bi, Be, Ba, B, As, Al, Ag, Zr, Zn, Y, W, V, U, Ti, Th, Te, Ta, Sr, Sn, Se, Sc, Sb, S, Re, Rb, Pb, P, Na بوده است. داده ها دارای سه کد متفاوت بوده اند یا به عبارت دیگر از سه محیط متفاوت سنگ، خاک و سنگهای حاوی کانی سازی (نمونه مینرالیزه) برداشت گردیده است که هر کدام به طریقه خاص خود پردازش گردیده است. در این مرحله ۵۸۵ نمونه شامل ۳۹۰ نمونه سنگ، ۱۲۲ نمونه خاک و ۷۳ نمونه مینرالیزه برداشت گردیده است که پس از پردازش های اولیه و رسم نقشه های مربوطه مناطق ناهنجار مشخص گردید. در مرحله دوم از مناطق ناهنجار مرحله اول ۹۶ نمونه مینرالیزه برداشت گردید و برای ۱۰ عنصر آنالیز شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به پردازش های انجام گرفته و نتایج آنالیز نمونه ها، به طور کلی پتانسیل کانی سازی در منطقه برای عنصر طلا بالا می باشد. تعدادی از عناصر شامل K, Fe, Na, Al, Ca, Mg برای محاسبه شاخص های دگرسانی استفاده شده است و نقشه های مربوطه ترسیم گردیده است. در بین سایر عناصر برای عناصر کانساری و عناصری که با طلا همبستگی داشته اند، نقشه های مربوطه ترسیم گردید که شرح آن در زیر می آید.

- بر اساس نمونه های سنگ: مقادیر بالای ۵۰ ppb به عنوان ناهنجاری طلا، مقادیر بالای ۲۱۷ ppm به عنوان ناهنجاری آرسنیک، مقادیر بالای ۲ ppm به عنوان ناهنجاری نقره، مقادیر بالای ۱۸ ppm به عنوان ناهنجاری آنتیموان، مقادیر بالای ۵۵ ppm به عنوان ناهنجاری مس، مقادیر بالای ۲۸۹ ppm به عنوان ناهنجاری سرب، مقادیر بالای ۲۱۷ ppm به عنوان ناهنجاری روی، مقادیر بالای ۵٪ به عنوان ناهنجاری آهن و مقادیر بالای ۲۱۷ ppm به عنوان ناهنجاری منگنز، معرفی شده است. (۲۵٪ بالایی)

بر اساس نمونه های خاک: مقادیر بالای ۶ppb به عنوان ناهنجاری طلا، مقادیر بالای ۳۲ppm به عنوان ناهنجاری آرسنیک و مقادیر بالای ۰/۳ ppm به عنوان ناهنجاری نقره، معرفی شده است. (۲۵٪ بالایی).

کانی سازی بصورت رگه های نقره،سرب،روی،طلا،آرسنیک ومنگنز در منطقه شوراب (تارگت های ۱و۲و۳و۴) و بصورت رگه های نقره،سرب،روی،طلا (تارگت ۸) در منطقه گله چاه می باشد. تیپ کانی سازی رگه ای اپی ترمال کم سولفید است (جون انجلس) که با توجه به تیپ کانی سازی تهیه نقشه زمین شناسی-معدنی ۱/۱۰۰۰ در تارگت های معرفی شده با مشخصات کامل رگه ها ، حفاری ،ارزیابی ذخیره و بررسی های فنی ،اقتصادی پیشنهاد می شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

کانسار طلای طرقله در ۸ کیلومتری غرب مشهد و در ناحیه طرقله قرار دارد و توسط توده گرانیتی معروف به گرانیت مشهد و سنگهای دگرگونه دربرگیرنده آن میزبانی می شود. سنگهای دگرگونی ناحیه کانسار را می توان به سه بخش دگرگونی های باقیمانده در توده گرانیتی (واحد طلادار)، دگرگونیهای اسلیتی و فیلیتی در حاشیه گرانیت یا در واقع در کنتاکت بین سنگهای دگرگونی و توده گرانیتی و سنگهای دگرگونی شیستی و کواتزیت آندالوزیت - گارنت دار دربرگیرنده گرانیت تقسیم می شود. کانی سازی طلا در کانسار طرقله در داخل سنگهای دگرگونی باقیمانده در توده گرانیتی است که به صورت دو نوار باریک و طویل (به طول ۴۵۰ و ۷۵۰ متر) در امتداد شمال باختر - جنوب خاور در داخل توده گرانیتی رخنمون دارند.

در این مرحله از اکتشافات کانسار طلای طرقله، بخش های دیگری از کانسار مورد اکتشاف و بررسی قرار گرفت که عمدتاً بخش هایی از زون های کانه دار عمده را که قبلاً به دلیل محدودیت شرح خدمات بررسی نشده بود شامل گردید. به این ترتیب این مرحله از اکتشاف با حفر بیش از ۱۰۳ ترانشه به میزان جمعا بیش از ۱۰۳۰ متر و ۷ گمانه به عمق جمعا ۵۰۹ متر و نمونه برداری از ترانشه ها به تعداد جمعا ۹۲۲ نمونه و نمونه برداری از گمانه ها به تعداد جمعا ۲۳۳ نمونه به انجام رسید. در کل ۸۶۵ نمونه برداشت و تحت آزمایش اندازه گیری طلا و نیز جمعا ۱۱۰ نمونه از ترانشه ها و گمانه ها تحت آزمایش اندازه گیری عناصر پاراژنز و همچنین جمعا تعداد ۷۱ نمونه از ترانشه ها و گمانه ها تحت مطالعه میکروسکپی مقطع نازک و مقطع صیقلی قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

مقاطع صیقلی که تاکنون به انجام رسیده گویای این است که کانی سازی سولفیدی شامل سولفیدهای پیریت، آرسنوپیریت و پیروتیت و کالکوپیریت بصورت همزمان با رسوبگذاری سنگهای دگرگونه و در ارتباط با فعالیت های برونزمی بصورت چینه کران تشکیل و طی فرآیندهای دگرگونی و نفوذ دایک های کوارتز موزونیت - گرانودیوریتی سپس میکروبرشی شدن در زون های میلونیتی تمرکز یافته است. با توجه به نتایج مطالعات مقاطع صیقلی نمونه های کم تعدادی که طلا در آنها مشاهده شده کانی سازی طلا در کانسار طرقله بصورت پرکننده کانی های آرسنوپیریت در آخرین مراحل کانی سازی جایگزین شده و ابعاد دانه های آن کوچک تر از ۱۰ میکرون میباشد. عمق زون اکسید شده در نقاط مختلف در کانسار طلای طرقله از ۲۰ تا ۳۰ متر و عمق زون گذار اکسید به سولفید از ۳۰ تا ۴۴ متر در تغییر میباشد.

از نتایج عمده این مرحله از اکتشافات، اکتشاف دو زون کانه دار دیگر علاوه بر زون های قبلی و زون دیگری خارج از محدوده اکتشافی در باختر کانسار بوده است. از این سه زون، زون اول به طول ۱۵۰ متر واقع در شمال ترانشه بزرگ قدیمی، زون دیگر به طول ۴۴۰ متر در بخش جنوب باختری محدوده قرار دارند. در اعصار پیش از این، بخشی از زون های یاد شده استخراج و محل استخراج مجدداً با واریزه پوشیده و هموار شده است. ذخیره طلای کانسار ۱/۵۷ تن طلا تا عمق ۵۰ متر و عیار میانگین کانسار ۴/۸۱ ppm محاسبه شد. هر چند به نظر میرسد که عیار میانگین و ذخیره کانسار بیش از ارقام یاد شده باشد، چرا که نمونه گیری از برخی نقاط کانسار که زون کانه دار استخراج شده است میسر نگردید.

پدیدآورنده: علی عسکری

ناحیه مورد مطالعه در شمال شرق ایران، در استان خراسان رضوی و در ۲۰ کیلومتری شمال شهرستان کاشمر واقع شده است. شرکت اکتشافات ژئوشیمیایی - ژئوفیزیکی جیانگ چی کشور چین در طی سالهای ۷۴-۱۳۷۱ اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ با وسعت حدوداً ۶۵۰۰۰ کیلومترمربع در زون سمنان- تربت حیدریه به انجام رسانید. ناحیه معدنی امید بخش کلاته تیمور با مساحت ۶۰ کیلومترمربع بزرگترین ناهنجاری ژئوشیمیایی به دست آمده در ورقه ژئوشیمیایی کاشمر (۱:۱۰۰۰۰۰) در طی اکتشافات فوق الذکر شرکت می باشد، که به جهت عناصر طلا، نقره، سرب، روی، آرسنیک، جیوه و مولیبدن ناهنجاری نشان داده است. بخش اصلی محدوده، منطبق بر حفاریات قدیمی محلی بنام چشمه نقره است. این منطقه در رده بندی کارشناسان شرکت جیانگ چی در رده A قرار دارد. با توجه به موارد فوق الذکر ناحیه امید بخش معدنی کلاته تیمور جهت ادامه عملیات اکتشافی در دستور کار طرح اکتشاف سراسری ذخایر معدنی قرار گرفت.

هدف از اجرای این پروژه تهیه نقشه های زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ و نهایتاً مشخص نمودن تارگتهای معدنی در منطقه اکتشافی است. در این راستا با استفاده از عکسهای هوایی (۱:۲۰۰۰۰) و (۱:۵۰۰۰) و انجام پیمایش های متعدد با دیدگاه اکتشافی، نمونه گیری از واحدهای مختلف لیتولوژیکی، زونهای آلترو، رگه های سیلیسی و کانه دار موجود در منطقه جهت آنالیز شیمیایی طلا و عناصر همراه، مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی و XRD انجام گرفت. در این خصوص تعداد ۳۹ نمونه جهت تهیه مقطع نازک و مطالعات پتروگرافی از لیتوژیهای مختلف و تعداد ۴۰ نمونه از محدوده معدنی مورد اکتشاف، جهت آنالیز شیمیایی طلا و عناصر Ag, Cu, Pb, Zn, Ba, As, Sb, Bi, Hg, Mo، ۵ نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی و ۵ نمونه نیز جهت آنالیز XRD برداشت گردید.

به علاوه تعداد ۱۷ ترانسه اکتشافی در مرحله تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰ بر روی زونهای آلترو و رگه های معدنی حفرواز آنها نیز نمونه گیری به عمل آمد. از این ترانسه ها مجموعاً ۱۰۲ نمونه برداشت شده است. همچنین تعداد ۴ نمونه از ترانسه های اکتشافی (T6, T13, T14) بمنظور تهیه مقاطع صیقلی و مطالعات مینرالوگرافی برداشت گردید. نهایتاً نقشه های مورد نظر که بر روی آنها واحدهای مختلف لیتولوژیکی تفکیک شده به علاوه علائم ساختاری، زونهای آلتراسیون، رگه های معدنی و محل های نمونه گیری بر روی آنها نشان داده شده است، تهیه گردید. سرانجام با تهیه و تدوین گزارش مربوطه، کانی سازی انجام شده در منطقه تشریح و پیشنهادات جهت ادامه فعالیتهای اکتشافی در منطقه کلاته تیمور ذکر شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به بررسیهای زمین شناسی اقتصادی انجام گرفته در محدوده معدنی کلاته تیمور در مجموع سه محدوده کانی سازی یا به عبارتی سه تارگت معدنی در منطقه مطالعاتی شناسایی شده است: ۱- تارگت معدنی چشمه نقره: در این محدوده کانی سازی طلا، سرب، روی، مس و نقره در نمونه های برداشت شده بخصوص در محل حفاریات قدیمی از عیار نسبتاً خوبی برخوردار است. در مجموع از تعداد ۱۲۳ نمونه ای که از این تارگت برداشت شده میانگین توزیع طلا ۴۳۹ ppb و مقدار میانگین توزیع عناصر Ag, Pb, Cu, Zn, As به ترتیب برابر ۱۳۷، ۵۱۴۶، ۳۸۲۷، ۷۴۹۸، ۵۱ ppm می باشد. ۲- تارگت معدنی سر تخت معدن: در این محدوده کانی سازی خوبی از عناصر Au, Ag, Pb, Zn, Cu شکل گرفته بطوریکه از ۲۷ نمونه بر داشت شده از این محدوده، مقدار میانگین توزیع عناصر به ترتیب برابر ۶۴۵۴ ppm، ۲۵۹۳، ۶۱۳۷، ۱۰/۲ و ۳۹۰ ppb محاسبه شده است. ۳- تارگت معدنی کال خوش دره: مهمترین عنصر کانه ساز در این رگه ها مس است بطوریکه میانگین آن در سه رگه مجاور هم به ۱/۶ درصد می رسد.

در تارگت معدنی سرتخت معدن بیشترین همبستگی بین عناصر نقره جیوه و مس است . طلا با مولیبدن و بیسموت بیشترین همبستگی و با دیگر عناصر همبستگی پائین یا منفی دارد.

گسترش وسیع زونهای آلترو و پراکندگی زونهای کانی سازی در محدوده مطالعاتی و اطراف آن حکایت از حجم بسیار زیاد سیالات کانه ساز می کند و این نشانی بر بارور بودن توده نفوذی مولد این سیالات است لذا وجود ذخیره ای از نوع پراکنده در منطقه دور از ذهن نیست بعلاوه اینکه تشکیل رگه های پر عیار از عناصر فلزی در بخش بالایی توده های مولد امکان پذیر است و گمان بر این است که این رگه ها یا در سطح تظاهر نداشته و یا اینکه آثار ضعیفی از آنها مشاهده می شود که در این ارتباط انجام کاوشهای عمقی مخصوصاً " در محدوده تارگت معدنی چشمه نقره می تواند مثمر ثمر باشد.

پیشنهادهای این پروژه به این شرح می باشد:

- اکتشاف عمومی تارگت معدنی چشمه نقره
- احداث جاده دسترسی به طول ۲ کیلومتر توسط بلدوزر
- حفر ترانشه اکتشافی توسط بلدوزر در موقعیت حفريات قدیمی چشمه نقره
- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در طول ۲ کیلومتر و عرض ۵۰۰ متر (یکصد هکتار). تهیه نقشه توپوگرافی در این مرحله بیشتر به منظور استفاده در تصحیحات عملیات اکتشاف ژئوفیزیکی مد نظر است.
- اکتشافات ژئوفیزیکی IP , RS در محدوده نقشه زمین شناسی - معدنی
- حفر حداقل دو گمانه اکتشافی با توجه به نتایج اکتشافات ژئوفیزیکی و بررسیهای صحرایی (کل متر از ۲۰۰ متر)
- نمونه گیری از ترانشه ها و گمانه های اکتشافی ، برداشت پروفیل زمین شناسی
- ترانشه ها و لاگ زمین شناسی گمانه ها ، آنالیز شیمیایی و مطالعات پتروگرافی - مینرالوگرافی و XRD

پديدآورنده (مجري): علي عسکري - محمد علي اکرمي

محدوده معدني چاه زاغو در استان خراسان جنوبي، حد واصل شهرستان بيرجند و ۹۵ كيلومتری شمال غرب نهبندان و در زون افیولیتی شرق کشور واقع شده است. وجود حفريات قدیمه، آثار کانی سازی مس و طلا، سرباره و رگه های سیلیسی - کربناتی سولفیددار اجرای پروژه اکتشافی را در این منطقه رقم زد. عملیات اکتشافی انجام گرفته در این پروژه عبارتند از :

- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰۰۰ در سطح ۲ كيلومتر مربع
- حفر ۱۲ ترانشه اکتشافی به حجم ۱۷۳ متر مکعب خاک برداری و سنگبری
- انجام عملیات اکتشافات ژئو فیزیکی به روش شارژابیلیته و مقاومت ظاهری در سطح ۱ كيلومتر مربع
- حفر ۳ گمانه اکتشافی با متراژ کلی ۲۹۳ متر
- برداشت پروفیل ترانشه ها، لاگینگ مغزه های حفاری، نمونه گیری از سطح و حفريات به منظور آنالیز شیمیایی و مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی به تعداد ۱۸۶ نمونه

نقشه های توپوگرافی محدوده اکتشافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ توسط گروه نقشه برداری سازمان زمین شناسی کشور در ۶ شیت برداشت شد که این نقشه ها جهت تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی منطقه مورد استفاده قرار گرفت. بر روی نقشه زمین شناسی- معدنی، مرزهای زمین شناسی، گسل ها، رگه های سیلیسی - کربناتی، محدوده حفريات قدیمه، نقاط نمونه گیری، محل حفر ترانشه و گمانه های اکتشافی و ... نشان داده شده است. با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی نمونه ها و مطالعات آزمایشگاهی کانی سازی مس در بخش ماسیوسولفیدی بصورت کالکوپیریت بوده و حداکثر عیار آن مربوط به گمانه شماره (۲) برابر ۵/۳ درصد مس در ضخامت ۶۰ سانتی متر می باشد همچنین بیشترین عیار طلا در رگه های سیلیسی - کربناتی سولفید دار (پیریت و کالکوپیریت همراه با اکسید آهن) مربوط به ترانشه ۵ و برابر ۱,۶۲ ppm اندازه گیری شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با دقت نظر در نتایج آنالیز شیمیایی و مطالعات مینرالوگرافی نمونه های برداشت شده از ۱۲ عدد ترانشه اکتشافی حفر شده بر روی رگه های سیلیسی - کربناتی واقع در شمال و شمال غرب محدوده اکتشافی می توان اظهار نمود که در ۵۰ درصد از ترانشه های اکتشافی حداقل یک نمونه بالای ۵۰۰ PPb طلا دارد و بیشترین عیار طلا نیز ۱.۶۲ PPM می باشد. عیار طلا در طول رگه ها و زون های لیستونیتی شدیداً متغیر و با میزان سیلیسی شدن، مقادیر اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و سولفید موجود در نمونه نسبت مستقیم دارد. بیشترین ضخامت رگه های کانه دار مربوط به موقعیت ترانشه شماره (۳) و برابر ۱/۲ متر اندازه گیری شده است. عیار پایین طلا و مس در رگه های مذکور، پراکنده بودن و غیرممتد بودن آنها و ضخامت کم رگه ها چشم انداز مناسبی از کانی سازی را در این رگه ها نوید نمی دهد.

نظر به اینکه در زون افیولیتی مجاور با منطقه اکتشافی چاه زاغو آثار متعددی از کانی سازی مس و عناصر پاراژنز آن مشاهده شده و این کانی سازیها به دلایلی در ناهنجاریهای ژئوشیمیایی ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ ژئوشیمیایی گرفته نشده اند (مثال واضح آن منطقه معدنی چاه زاغو و چاه کلب) لذا پیشنهاد می شود عملیات پیجویی کانسارهای مس و عناصر پاراژنز، در زون افیولیتی مجاور با محدوده اکتشافی چاه زاغو انجام شود.

پیشنهاد می شود در محدوده حفريات قدیمی چاه زاغو منطقه ای بوسعت ۳۰ هکتار انتخاب شده و بر روی چندین پروفیل، اکتشافات ژئوفیزیکی IP و RS با آرایش دایپل - دایپل تا عمق ۳۰۰ متر جهت بررسی کانی سازی در اعماق پایین ترانجام پذیرد، بدیهی است وجود ناهنجاریهای ژئوفیزیکی قابل توجه در عمق، حفر گمانه های اکتشافی با عمق ۳۰۰ - ۲۵۰ متر را بدنبال خواهد داشت.

۳-۷۲- اکتشاف عمومی کانسار پلی متال چاه کلب (شمال غرب نهبندان) - ۱۳۸۴

پدیدآورنده (مجری): علی عسکری

محدوده اکتشافی چاه کلب در شمال نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ ده سلم و شمال غرب نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ چهار فرسخ، تقریباً در فاصله ۱۱۰ کیلومتری جنوب - جنوب شرق بیرجند و فاصله ۷۰ کیلومتری شمال غرب نهبندان واقع شده است. پروژه اکتشاف کانسار پلی متال چاه کلب (W, Cu, Zn, Sn, Au) از سال ۱۳۸۰ آغاز و فعالیت‌های اکتشافی آن تا سال ۱۳۸۳ ادامه یافت. این کانسار در واقع یک معدن متروکه شدادی است که کانی سازی بصورت یک افق تقریباً ممتد به طول ۲۰۰۰ متر ضخامت متغیر ۵-۰/۱ متر در قاعده یک لایه آهک ناخالص دگرگون شده قرار دارد.

عملیات اکتشافی انجام شده بر روی کانسار چاه کلب شامل موارد ذیل است:

- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی از محدوده کانسار با مقیاس ۱:۱۰۰۰ در وسعت دو کیلومتر مربع
- حفر ۶ عدد ترانشه اکتشافی و پاک سازی ۱۴ تونل قدیمی که در امتداد افق معدنی و در جهت شیب آن حفر شده و نمونه گیری از آنها به تعداد ۹۶ نمونه جهت آنالیز شیمیایی، مطالعات پتروگرافی، مینرالوگرافی
- انجام عملیات اکتشافی ژئوفیزیک به روش IP-RS در وسعت ۲ کیلومتر مربع
- حفر ۲۰ گمانه اکتشافی به متر اژ ۲۱۰۵ متر و لاگینگ مغزه های حفاری و نمونه گیری از آنها به تعداد ۲۰۱ نمونه جهت مطالعات آزمایشگاهی
- تهیه و تدوین گزارش مربوطه همراه با نقشه زمین شناسی - معدنی

نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی منطقه اکتشافی چاه کلب (مقیاس ۱:۱۰۰۰) به منظور تفکیک واحدهای لیتولوژیکی، نحوه گسترش افق کانه دار، تعیین ساختار تکتونیکی منطقه و ... با همکاری کارشناسان گروه نقشه برداری سازمان زمین شناسی تهیه شد. زون اصلی کانی سازی در سطح زمین، بصورت یک افق کالک سیلیکاته به رنگهای قهوه ای، زرد و خاکستری مایل به سبز دیده می شود که از اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن، کلسیت، کوارتز، گراسولار، دیوپسید، هیدرژیت، اکتینولیت، ترمولیت، کلینوزئوسیت، زئوسیت، شلیت، سولفیدهای فلزات پایه (پیروتیت، کالکوپیریت، اسفالریت) تشکیل شده است. ضخامت این زون متغیر و از چند سانتیمتر تا حداکثر ۵ متر میرسد.

دستاوردها و پیشنهادها:

بررسی ها نشان می دهد که زون اصلی کانی سازی بصورت یک افق کالک سیلیکاته همراه با اکسیدهای آهن و منگنز به رنگهای قهوه ای، زرد و خاکستری مایل به سبز در سطح زمین و در قاعده لایه سنگ ناخالص دگرگون شده مشاهده می شود. وفور اکسیدهای آهن در این زون یک شبه گوسان را در ذهن تداعی می کند. با توجه به نمونه های برداشت شده از سطح و عمق تونل های قدیمی و همچنین با توجه به نتایج حفاریها و مخصوصاً حفر گمانه های اکتشافی شماره ۶ و ۱۰ میتوان استنتاج نمود که حداکثر عمق زون اکسیده در این کانسار ۲۵-۲۰ متری باشد.

چنانچه در آینده تصمیم به ادامه عملیات اکتشافی در محدوده معدنی چاه کلب و نواحی همجوار گرفته شد پیشنهاد می شود موارد ذیل مد نظر قرار گیرد:

- نظر باینکه اکتشافات ژئوفیزیک IP-RS در منطقه اکتشافی چاه کلب بدلایلی از جمله وجود شیستها موفقیت آمیز نبوده و با توجه به اینکه پیروتیت یکی از کانیهای اصلی زون سولفیده می باشد که دارای خاصیت مغناطیسی است

اکتشافات ژئوفیزیک هوایی در مقیاس ناحیه ای و ژئوفیزیک زمینی بروش مگنتومتری می تواند در امر اکتشاف افقهای معدنی از این تیپ ، کارساز باشد.

- افق معدنی کانسار چاه کلپ در بخش غربی محدوده اکتشافی بدلیل پائین افتادگی توسط یکسری از گسلهای عرضی مورب لغز، می بایست در عمقهای بیش از ۱۳۰ متر مورد کاوش قرار گیرد. عمق افق معدنی بطرف غرب زیادتر شده بطوریکه در امتداد پروفیل W۳۵۰ حداقل عمق جهت دسترسی به ماده معدنی ۲۰۰ متر می باشد.
- در بخش جنوب شرقی محدوده اکتشافی کانسار پلی متال چاه کلپ و در ۱۸ کیلومتری آن اندیس لایخ سفید واقع شده است در این منطقه کانه سازی مشابهی با کانسار چاه کلپ در طرفین لایه آهکی دگرگون شده به وقوع پیوسته است. این لایه آهکی در واقع ادامه سنگ آهک دگرگون شده محدوده اکتشافی چاه کلپ می باشد. اکتشافات ژئوفیزیکی به روش مگنتومتری و در صورت اخذ نتیجه مثبت حفر ۲ الی ۳ گمانه اکتشافی در این منطقه از پیشنهادات این گزارش است.
- در مطالعات علمی آتی که بمنظور تعیین ژنز و شناخت هر چه بیشتر کانسار پلی متال چاه کلپ انجام میگردد ، پیشنهاد میشود نمونه برداری سیستماتیک از حداقل یک یا دو گمانه حفر شده انجام پذیرد و در این خصوص کانه زایی تنگستن با میزان سیلیس واحدهای آهکی و همچنین ارتباط آن با کانی زایی سولفید توده ای مد نظر قرار گیرد. همچنین کانه زایی در افقهای مختلف محدوده کانسار و ارتباط آنها با یکدیگر و با افق اصلی از موضوعات جالب جهت بحث و بررسی می باشد که در این ارتباط مطالعه سیالات درگیر و مطالعات ایزوتوپی می تواند بخشی از این ابهامات را مرتفع نماید.

پدیدآورنده: حسن عزمی

اکتشاف طلای پلاستی با توجه به حجم زیاد آبرفت در کشور و پتانسیل این نوع کانی سازی از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است. از طرفی در نیمه دوم قرن بیستم بخش قابل توجهی از سرمایه گذاری معدنی جهان حدود (۵۰ درصد) روی دو فلز مس و طلا صورت گرفته است بنابراین ضرورت این گونه مطالعات بیش از پیش احساس می گردد. پلاسترهای منطقه زرمهر در جنوب گسل درونه واقع شده است که منشاء کانی سازی ارتفاعات شمالی گسل می باشد. این ارتفاعات از نظر تقسیمات زمین شناسی ناحیه ای در زون سبزوار قرار می گیرد، این زون بیانگر یک حاشیه قاره ای فعال در ترشیری می باشد و از لحاظ کانی سازی طلا حائز اهمیت است. پس از انتخاب مساحتی حدود چهار کیلومتر مربع، طراحی شبکه نمونه برداری در این محدوده صورت گرفت و بعد از طراحی شبکه نمونه برداری چاهک های اکتشافی حفر شد. از آنجا که بخش مهمی از هر برنامه اکتشافی در پلاسترها مطالعه کانی های سنگین (به خصوص در فاز پی جویی) می باشد، اقدام به برداشت نمونه های کانی سنگین بطور سیستماتیک از هر متر به روش شیاری شده است. نمونه ها پس از شستشو و آماده سازی در آزمایشگاه طرح اکتشافات سراسری و... مطالعه گشته اند. علاوه بر این حدود ۴ تن نمونه جهت مطالعات نیمه صنعتی برداشت گردیده است. پس از دریافت نتایج، پردازش داده انجام گرفته است که پردازش ها براساس قطر ذرات، تعداد ذرات، تغییرات ذرات طلا نسبت به عمق، تغییرات ذرات نسبت به لیتولوژی و... بوده و نقشه های مربوط ترسیم گردیده است. بر اساس این پردازش ها مساحتی حدود ۴ کیلومتر مربع برای مطالعات بعدی انتخاب گردید. لازم به ذکر است که ۲۴۰ چاهک اکتشافی با حجم ۲۰۰۰ متر مکعب حفر گردیده است که از ۱۷۶۵ نمونه ای که مورد پردازش قرار گرفته است ۱۳۱۳ نمونه (۷۵ درصد نمونه های برداشت شده) کانی سنگین حاوی ذرات طلا از یک ذره تا ۱۲۱ ذره طلا بوده است. کل ذرات مشاهده شده ۶۳۲۵ ذره طلا می باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس پردازش داده ها مساحتی حدود ۴ کیلومتر مربع برای مطالعات بعدی انتخاب گردید. لازم به ذکر است که ۲۴۰ چاهک اکتشافی با حجم ۲۰۰۰ متر مکعب حفر گردیده است که از ۱۷۶۵ نمونه ای که مورد پردازش قرار گرفته است ۱۳۱۳ نمونه (۷۵ درصد نمونه های برداشت شده) کانی سنگین حاوی ذرات طلا از یک ذره تا ۱۲۱ ذره طلا بوده است. کل ذرات مشاهده شده ۶۳۲۵ ذره طلا می باشد.

از مجموعه آزمایشات فرآوری مشخص شد که طلای موجود در این کانسنگ را می توان به روش ثقیلی جدا کرد ولی نتایج نشان داد که احتمالاً طلا در بخش های ابعادی مختلف کانسنگ و با ابعاد مختلف وجود دارد. بنابر این پیشنهاد می شود با توجه به نتایج بدست آمده و بازیابی مناسب روش های ثقیلی نمونه به چندین بخش ابعادی (بزرگتر از ۱۸۰ میکرون و کوچکتر از ۴۵ میکرون) تقسیم و هر بخش جداگانه به روش ثقیلی فرآوری شود.

از آنجا که گسل درونه یک گسل فعال و چپگرد است یعنی رسوبات جنوب گسل درونه به سمت شرق (تربت حیدریه) در حرکت هستند آبرفت های شرقی رودخانه اصلی باید دارای پتانسیل بیشتری باشد که نتیجه مطالعات نیز به طور کلی این موضوع را ثابت می کند.

با توجه به نتایج نمونه ها، نقشه های رسم شده و پردازش های انجام گرفته منطقه زرمهر- خوش دره می تواند به عنوان یک منطقه پلاستی مورد اکتشافات دقیق تر قرار گیرد. لازم به ذکر است که مساحت ۴ کیلومتر مربع جهت اکتشاف مرحله عمومی انتخاب شده است. در این محدوده انتخابی پیشنهاد می شود که چاهک هایی با عمق های بیشتر و فواصل کمتر طراحی شود و نمونه هایی جهت مطالعات کانی سنگین، تجزیه شیمیایی و مطالعات فرآوری برداشت گردد.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کندوکاو کویر

محدوده اکتشافی طلای خونیک در ۱۶۰ کیلومتری جنوب بیرجند و در حدود ۳ کیلومتری روستای برزاج واقع شده است. محدوده اکتشافی بخشی از پهنه ساختاری شرق ایران است که در مجاورت حاشیه شمال شرق بلوک لوت بصورت زبانه ای به درون زون مذکور نفوذ کرده و اختصاصات رخساره سنگی آن تا اندازه ای به بلوک لوت شباهت یافته است. محدوده معدنی خونیک شامل برونزدهایی از ولکانیکهای ائوسن تا ائوسن پسین می باشد و رخساره های بیرون زده در مناطق جنوب غرب محدوده شامل آندزیت های دارای عناصر کواترنری و توف های دارای لایه بندی برنگ خاکستری روشن فاقد هر گونه آثار آلتراسیون حتی از نوع خفیف آن هستند. بخش اعظم محدوده مورد مطالعه را رخساره سنگی میکرو دیوریتی پوشانده است. به طور کلی محدوده اکتشافی خونیک یک محدوده آلتراسیون نسبتاً گسترده (حدود ۳۰۰ هکتار) در جنوب شرق روستای برزاج می باشد. برمبنای مطالعات پتروگرافی واحدهای سنگی به چهار نوع دیوریت، آندزیت، ریوداسیت و توف (به شدت تجزیه شده و ترکیب آنها ریولیت تا ریوداسیت است) تقسیم می شوند. واحدهای میکرودیوریتی عموماً کوارتز مونوزودیوریت پورفیری آمفیبول دار دارای دگرسانی سوسوریتی، اورالیتی، آرژیلیکی، آپاتیتی، کلریتی و سرسیتی است. در کانسار طلای خونیک کانی زایی طلا در ارتباط با رخساره های برشی هیدروترمالی است و میزان عیار طلا تابع مستقیم شدت پدیده برشی شدن در سنگهای آلتره آرژیلیکی پیشرفته است.

فعالیت های اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل موارد ذیل است: انجام پیمایش های شناسایی و بررسی اطلاعات موجود و تجزیه و تحلیل داده های و برنامه ریزی عملیات اکتشافی به همراه کارشناس خارجی؛ حفر ترانشه در چهار مسیر به طول متوسط ۱۲۵ متر جمعاً ۵۰۰ متر طولی و با حجم عملیاتی ۵۰۰ متر مکعب؛ تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ از محدوده آلتراسیون به میزان ۳۰۰ هکتار؛ انجام برداشت های صحرایی شامل مشاهدات صحرایی، نمونه برداری و پیکه گذاری جهت تهیه نقشه آلتراسیون در محدوده ۳۰۰ هکتار و تهیه ۳۲ نمونه آنالیز شیمیایی و XRF و ۳۴ نمونه مقاطع نازک، به منظور تهیه نقشه آلتراسیون؛ عملیات برداشت توسط نقشه برداری جهت تفکیک دقیق زون های مختلف و ارائه نقشه ۱:۱۰۰۰ آلتراسیون انجام گرفته است؛ نمونه برداری و مطالعات کانی شناسی بر روی ۴۳ نمونه، کانی شناسی توسط آزمایشگاه XRD سازمان زمین شناسی کشور انجام شد و از این اطلاعات مینرالوژیکی در تفکیک زون های مختلف آلتراسیون بهره گیری به عمل آمد؛ مطالعات پتروگرافی بر روی ۳۴ نمونه سنگی جهت تفکیک واحدهای سنگی مختلف در تهیه نقشه زمین شناسی و آلتراسیون ۱:۱۰۰۰؛ نمونه برداری رندوم و آنالیز شیمیایی ۳۲ نمونه سنگی کانه دار (آزمایشگاه شرکت کان پژه)؛ در نقاط مختلف محدوده اکتشافی ۳۰۰ هکتاری عملیات اکتشافی سیستماتیک به روش لپری انجام شده است؛ برداشتهای نمونه های سنگی و خاک از شبکه لیتوژئوشیمیایی که قبلاً (مرحله مطالعات مقدماتی) به طور ناقص برای مساحت یک کیلومتر مربع انجام شده بود. و در این مرحله برای کل محدوده اکتشافی ۳۰۰ هکتار پوشش داده شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

نتایج آنالیز ژئوشیمیایی ترانشه های حفاری شده (مرحله اول) بیشترین مقدار عنصر طلا ppm ۶۴۰۰ و میانگین عیار ppm ۵۷۵ مربوط به ترانشه شماره T9 می باشد. همچنین در مرحله دوم بیشترین مقدار عنصر طلا ppm ۵۶۶۰ و میانگین عیار ppm ۲۱۴ در ارتباط با ترانشه شماره T20 است.

۷۵-۳- گزارش پتانسیل‌یابی و اکتشاف مقدماتی آهن، طلا، مس در شهرستان قاین (محدوده ورزگ) - ۱۳۸۵

پدیدآورنده: مهندسین مشاور زرناپ اکتشاف

محدوده اکتشافی ورزگ با مساحت ۸۲ کیلومتر مربع در ۲۵ کیلومتری شرق و جنوب شرق شهرستان قاین قرار دارد. به لحاظ زمین شناسی محدوده اکتشافی ورزگ در شرق و جنوب شرق نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ قاین و بر روی سیستم گسل رودشور-کوه پاوک قرار گرفته و از لحاظ ساختاری در زون فیلیش شرق ایران قرار دارد. واحدهای سنگی رخنمون یافته در این محدوده از نظر زمان مربوط به دوران دوم- سوم و چهارم زمین شناسی (کرتاسه پایین تا کواترن) می باشد. واحدهای اصلی که در این محدوده رخنمون دارند شامل سنگهای رسوبی آهکی و آواری (کرتاسه پایینی تا بالایی)، رسوبات فیلیش و توریدایتی، سنگهای آذرین خروجی (پالئوسن- ائوسن زیرین)، سنگهای رسوبی کنگلومرای (پالئوسن میانی- ائوسن بالایی) است. دگرسانی ها عمدتاً در ارتباط با سنگ های آندزیتی و آندزیتی بازالتی هستند. از زون های دگرسانی در محدوده می توان به دگرسانی سرسیتی، کلریتی، سیلیسی، کربناته و اکسیدهای آهن اشاره کرد. مهمترین کانی سازی در سطح محدوده مربوط به کانی سازی مس است که مرتبط با سنگهای آتشفشانی آندزیتی و آندزیتی بازالتی است و معمولاً به صورت رگه و رگچه های سیلیسی شده حاوی مالاکیت، آزوریت و در برخی موارد بورنیت، کوولین، کالکوپیریت و به ندرت مس طبیعی می باشد. مهمترین کانی سازی مس منطقه در شرق محدوده (حدود یک کیلومتری شرق رودخانه شور) قرار گرفته است.

فعالیت های اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل موارد ذیل است: تهیه نقشه زمین شناسی- آلتراسیون ۱:۱۰۰۰۰ محدوده اکتشافی ورزگ با مساحت ۸۲ کیلومتر مربع به همراه گزارش؛ برداشت ۱۵۶ نمونه رسوب آبراهه و ۲۷ نمونه کانی سنگین و آنالیز نمونه به روش ICP-MS برای ۴۳ عنصر و روش Fire assay به منظور مطالعات اکتشاف ژئوشیمیایی؛ پردازش داده های تک متغیره و چند متغیره با استفاده از جداول پارامترهای آماری و ترسیم و تجزیه و تحلیل هیستوگرام ها؛ نقشه های مناطق هم ارز با روش مجذور فاصله و با استفاده از داده های لگاریتمی عناصر بصورت نقشه کنتوری ترسیم گردید؛ ۱۴ نمونه جهت مطالعات سنگ شناسی و کانی سازی برداشت شد (۱۱ نمونه جهت تهیه مقاطع نازک و پتروگرافی؛ ۱ نمونه مقطع صیقلی و ۲ نمونه جهت آنالیز ICP)؛ ترسیم ناهنجاری ۱۲ عنصر و در نهایت محدوده های ناهنجار در قالب یک نقشه و بصورت حوضه ای جدا شدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

کانیهای کرومیت، پیریت، اکسیدپیریت و باریت در بیش از ۲۰ نمونه کانی سنگین ثبت شده است. عمده ترین ویژگی نمونه های کانی سنگین، وجود مگنتیت و هماتیت با عیار نسبتاً مناسب (۲۶۹/۸۵ و ۲۱۶/۵۷ گرم در تن) و سینابر و نیز شواهدی از کانی های مس، سرب و روی در مقادیر جزئی می باشد. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی عناصر گویای کانی سازی مس در شرق محدوده با عیار ۱۰/۵ درصد مس و ۷۳ ppm نقره از نمونه های مینرالیزه می باشد. چند اندیس معدنی دیگر در محدوده عیار عنصر مس را تا ۳/۵۵ درصد نشان می دهند. در ارتباط با این نمونه های مینرالیزه عیار مس ۲/۵ تا ۶ درصد برای ۷ نمونه مینرالیزه ثبت شد و عیار نقره در این نمونه ها ۱/۹ تا ۳۷/۱ ppm در نوسان است این نمونه ها در بخش جنوب و جنوب شرق محدوده حائز اهمیت هستند. آرسنیک با میانگین ۱۶/۵ ppm، عیار میانگین آنتیموان حدود ۱/۱ ppm، عیار میانگین عنصر مس ۸/۳۰ ppm، میانگین مولیبدن ۱/۰۶ ppm و میانگین روی ppm ۶۱/۰۲ می باشد.

منطقه مطرآباد در استان خراسان رضوی و در ۳۰ کیلومتری جنوب غربی بجستان قرار دارد. این منطقه از نظر تقسیمات ساختاری زمین‌شناسی ایران در بخش شمالی بلوک لوت و قلمرو مرکزی ایران واقع شده است. از نظر زمین‌شناسی ساختاری، این منطقه دارای ماهیت ماگماتیسم و متامورفیسم حاکم بر منطقه کالک آلکالن و حاشیه قاره بوده که تحت تاثیر همگرایی بلوکهای لوت و افغان در سوی شرقی و همگرایی بلوکهای لوت و طبس در سوی شمالی بوجود آمده است. قدیمی ترین سنگهای گسترش یافته در منطقه مورد مطالعه، سنگهای آهکی کرتاسه بوده و در بخش عمده ای از منطقه ولکانیسم یا ماگماتیسم ترشیر به صورت مجموعه ای از سنگهای پیروکلاست و اپی کلاست، همچنین گدازه های بازالتی، تراکیتی، تراکی آندزیتی رخنمون یافته است. علاوه بر این، آندزیت های سبز و سنگهای حدواسط شدیداً آلتزه شده در قسمتهایی رخنمون دارند. از جمله سنگهای نفوذی گسترده در منطقه نیز میتوان به سنگهای میکروگرانودیوریتی، میکرومونزودیوریتی (کوارتزار)، کوارتز دیوریتی و گرانیتی آلتزه در کلاته زرگ اشاره نمود. سنگهای اسیدی شدیداً آلتزه - معادل ساب ولکان داسیت و ریوداسیت - نیز در منطقه آدینه گاو گسترش قابل ملاحظه ای دارند.

جهت بررسی وضعیت زمین‌شناسی اقتصادی منطقه، کلیه زونهای آلتراسیون و رگه های کانی سازی شده شناسایی و مورد نمونه برداری قرار گرفت. بدین منظور، تعداد ۲۹ نمونه مینرالیزه جهت تعیین عیار طلا و عناصر پاراژنز، ۱۵ نمونه جهت آنالیز عناصر اصلی، ۳ نمونه جهت مطالعه مینرالوگرافی، ۶ نمونه جهت مطالعه کانی شناسی به روش XRD برداشت گردید. علاوه بر این، تعداد ۱۶ نمونه کانی سنگین در آبراهه های اصلی واقع در ناهنجاریهای از پیش مشخص شده در مطالعات سال ۱۳۸۵ برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

- نمونه برداریهای صورت گرفته در منطقه منجر به اثبات وجود کانی سازی طلا با عیار متوسط ۰/۵ گرم بر تن در رگه های سیلیسی طلادار به طول یک کیلومتر و ضخامت ۰/۵ متر تا چند متر گردید.
- نتایج نمونه های خاک صنعتی بیانگر دگرسانی کائولینیتی در منطقه آدینه گاو بوده که تحت تاثیر محلولهای گرمایی ایجاد شده است.
- وجود اندیسهای باریت و مس بالاتر از چاه سرب و معدن متروکه چاه سرب در گستره مورد مطالعه دال بر قابلیت کانی سازی در این منطقه است.
- پی جویی های اکتشافی دقیقتر به منظور شناسایی مناطق ارزشمند اکیداً توصیه می شود.

پدیدآورندگان: علیرضا منظمی میر باقری - غلامحسین بلوریان

به لحاظ موقعیت جغرافیایی کانسار شوراب در ۷۷ کیلومتری جنوب تا جنوب غربی شهرستان فردوس و حدود ۴۰ کیلومتری جنوب غربی روستای بغداد از توابع سرایان در جنوب استان خراسان رضوی واقع شده است. منطقه معدن شوراب- گله چاه در زون ساختاری بلوک لوت قرار می گیرد. عمده واحدهای سنگی موجود در گستره مورد مطالعه شامل بخش های قدیمی تر نظیر واحدهای شیل و ماسه سنگی (سازند شمشک) است. سایر واحدهای سنگی در محدوده شامل آهک کرتاسه غالباً در شمال شرق منطقه و سنگ های آذرین و واحدهای برشی آتشفشانی، گدازه بالشی، گدازه آندزیتی، گدازه آندزیتی- تراکیتی، توده های نیمه عمیق داسیتی و ریوداسیتی، آتشفشانی و سنگهای نفوذی دیگر و رسوبات کواترنر می باشند. زون معدنی شوراب- چوپان از بخش های شمالی معدن متروکه شوراب تا منطقه جنوب شرقی آن (منطقه چوپان) و بخش های جنوب غربی (منطقه شند محمود) با ابعاد حدود ۲×۳ کیلومتر را در بر می گیرد. رگه و رگچه های کانه دار با ضخامت متغیر و حداکثر ۴۰ سانتی متر دیده می شوند. این رگه ها در سطح منقطع بوده ولی ترکیب اصلی ۵۰۰ تا ۶۰۰ متر قابل تعقیب می باشد. ترکیب رگه ها بسیار متغیر بوده ولی ترکیب اصلی آنها سیلیس (بلورین و غیربلورین) به همراه مقادیر متغیری از کانه های استینیت، گالن، تتراهدريت، کالکوپیریت و نیز کانی های ژپس، ژاروسیت، اکسیدها و هیدرواکسیدهای آهن و منگنز و کلسیت دیده می شود.

فعالیت های انجام شده در این پروژه اکتشافی شامل تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ در محدوده ای به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع؛ اکتشافات لیتوژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۵۰۰۰؛ حفر ۳۳ ترانشه از رگه های سیلیسی و آنتیموان دار در طی ۳ مرحله است.

دستاوردها و پیشنهادها:

دگرسانی با توجه به مطالعات میکروسکوپی و نتایج آنالیز XRD سنگهای دگرسان شده به دو واحد دگرسانی آرژیلیک متوسط و واحدهای دگرسانی کوارتز- سرسیت تقسیم می شوند. واحدهای دگرسان شده به دلیل نفوذ توده نیمه عمیق داسیتی و چرخش سیالات هیدروترمال منشعب شده از توده در منطقه دگرسانی نسبتاً گسترده ای به وقوع پیوسته است. حداکثر شدت و گستردگی این دگرسانی در بخش جنوب معدن شوراب و جنوب غرب آن بوده و در محدوده معدنی گله چاه فقط محدوده به برونزدهای کوچکی در داخل سازند شمشک می باشد.

در این منطقه علاوه بر طلا برای عناصر دیگر نظیر آنتی موان و سرب و روی (منطقه گله چاه) کانی سازی مورد توجه است که از این نظر رگه های آنتیموانت می تواند مشخصه بخش های دور از منشاء (Distal) کانی سازی اپی ترمال بوده است. نتایج ژئوشیمی حاصل از ترانشه بیانگر بیشترین میزان عنصر طلا به مقدار ۳/۱۳ ppm مربوط به ترانشه شماره ۳ و از رگچه های لیمونیتی (عمق) می باشد. کانی سازی در مناطق مورد نظر با توجه به مطالعات و بررسی های انجام شده غالباً از نوع کانی سازی اپی ترمال است. شواهد موجود عمدتاً حکایت از درجه سولفیداسیون پایین برای کانسار دارد. با توجه به سوپرژن بودن بخش اعظم آلونیت ایجاد شده دگرسانی آرژیلیک در حد متوسط بوده و همین امر می تواند دلیل به عقیم بودن کانی سازی باشد.

پدیدآورنده: محمد صفری

برگه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی و در فاصله ۲۷۴ کیلومتری جنوب مشهد مقدس قرار دارد. به منظور بررسی وضعیت زمین شناسی معدنی این منطقه، تعداد ۹۸ نمونه مینرالیزه (جهت تعیین مقادیر هجده گانه عناصر کمیاب)، ۳۶ نمونه صنعتی و غیر فلزی (جهت تعیین مقادیر دوازده گانه عناصر اصلی)، ۱۸ نمونه XRD و ۲۰ نمونه مقطع صیقلی برداشت گردید. نمونه ها پس از آماده سازی (خردایش و نرمایش) در آزمایشگاههای مدیریت منطقه شمال شرق و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (تهران)، مورد آنالیز و یا مطالعه میکروسکوپی قرار گرفتند. نتایج حاصل نیز پس از پردازش و تلفیق با سایر داده ها اعم از صحرایی و کارهای انجام شده قبلی در این گزارش بکار گرفته شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

کانی سازی و دگرسانی در این گستره به دو صورت فلزی و غیرفلزی رخ داده است، بطوریکه توزیع و پراکندگی نمونه های مینرالیزه و نمونه های آنالیز عناصر اصلی همچنین نمونه های XRD با نحوه توزیع و پراکندگی زونهای دگرسانی و کانی سازی شده، همچنین سنگها و کانیهای صنعتی مطابقت دارد. نتایج آنالیز شیمیایی و مقادیر عناصر اصلی یا XRD بیانگر کانی سازی های فلدسپات، موسکویت، کائولن، خاک صنعتی، بنتونیت، کلسیت و باریت، دولومیت، سنگ لاشه، سنگ ساختمانی، پرلیت، گچ، فلورین و باریت، سیلیس، تورمالین و بالاخره خاک نسور (پیروفیلیت، انهیدریت) در برگه مورد اشاره بوده است.

از تلفیق و اولویت بندی زونهای کانی سازی در برگه گناباد، تعداد ۶ تارگت معدنی بشرح زیر شناسایی گردید.

• تارگت معدنی شماره یک با ۱۶ کیلومتر مربع مساحت مشتمل بر دو زون کلاته آهنی و کلاته رودگز بوده و از نظر عناصر $\text{Fe, Au, Mn, Zn, Mo, As, Cu, Pb, Sn, Hg, W, Sb, Ag}$ و Bi غنی شدگی نشان میدهد.

• تارگت معدنی شماره ۲ با ۱۹ کیلومتر مربع مساحت جهت عناصر $\text{Fe, Cu, Zn, Ag, Pb, Bi}$ و به مقدار کمتر جهت $\text{Fe, Au, Mn, As, Sb}$. این تارگت شامل زونهای کبوتر کوه و کلاته چیلار می باشد.

• تارگت معدنی شماره ۳ با ۵۲ کیلومتر مربع مساحت جهت عناصر $\text{Fe, Cu, Sb, As, Bi, Zn, Pb, Fe}$ و به مقدار کمتر برای Au معرفی می گردد. تارگت مذکور زونهای کانی سازی و دگرسانی برجوک، نجم آباد، چاه مس، تک لک و زون گرایزن را در بر می گیرد.

• تارگت معدنی شماره ۴ با ۵ کیلومتر مربع مساحت در غرب، شمال غرب شیت و در مسیر جاده گناباد - بجستان قرار گرفته است. این تارگت، زون دگرسانی و کانی سازی بیس متال (کلاته چاهوک) را شامل می شود و از نظر عناصر $\text{Bi, Au, Ag, Cu, Pb}$ غنی شدگی نشان می دهد.

• تارگت معدنی شماره ۵ با ۶ کیلومتر مربع مساحت در شمال غرب شیت و در غرب کلاته نو بالا قرار دارد و دگرسانی در این منطقه بصورت سیلیسی - کائولینی - لیمونیتی و هماتیتی می باشد که گاه درجه سیلیسی شدن در جهت روند عمومی شکستگیها بسیار شدیدتر از سایر نقاط رخ داده است. این تارگت از نظر عناصر $\text{Au, Mo, Cu, Ag, Bi}$ ناهنجار است.

• تارگت معدنی شماره ۶ با ۱۶ کیلومتر مربع مساحت در شمال نقشه و سمت غرب جاده گناباد - مشهد قرار گرفته است. این تارگت زون دگرسانی و کانی سازی کوه زرد و کوه اسو را در بر می گیرد. نمونه های برداشتی از این گستره حاکی از وجود ناهنجاری از عناصر Mo و آغشتگیهای ارسنیکی بوده است.

پدیدآورنده (مجری): سازمان زمین شناسی کشور

محدوده اکتشافی خونیک در فاصله ۱۰۶ کیلومتری جنوب غربی بیرجند در نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ بیرجند و ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران واقع شده است. بررسی های اکتشاف منطقه ای در مرحله اول در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ شامل برداشت ۴۷ نمونه پتروگرافی، ۵۲ نمونه آنالیز شیمیایی و کشف مقادیر قابل توجهی طلا با عیارهای بالای ۲ پی پی ام (یک نمونه خارج از رده: ۷۸ پی پی ام) می باشد. در مرحله دوم، بر اساس اطلاعات حاصل از نمونه های آنالیز شیمیایی و برداشتهای زمین شناسی تعداد ۶ ترانسه اکتشافی در مناطق کانی سازی شده و زونهای آلتراسیون به خصوص رگه سیلیسی اصلی از کوه خونیک حفر شد. از این ترانسه ها ۹۴ نمونه جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد که حداکثر مقدار طلای آن ۳/۳۵ پی پی ام بوده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

شواهد زمین شناسی نشان از این دارد که کانی سازی مذکور در نتیجه فعالیت گرمایی حاصل از آتشفشانهای کم عمق (۱ کیلومتر) شکل گرفته اند و درجه حرارت تشکیل آنها در حد کانسارهای نوع اپی ترمال می باشد. مطالعات سیالات درگیر می تواند در این رابطه کمک شایانی نماید. دگرسانی های غالب منطقه از نوع کائولینیتی، کائولینیتی - لیمونیتی و سیلیسی است. فرایند تشکیل کانی سازی عمدتاً از شکستگیها پیروی می کند. حداکثر عیار طلا ۲ گرم در تن (و یک نمونه خارج از رده: ۷۸ گرم در تن) بوده است. با توجه به ماهیت کانی سازی و گسترش آلتراسیونهای سیلیسی و کائولینیتی در منطقه خونیک، همچنین ارتباط آن با پترولوژی و زمین شناسی ساختمانی به نظر می آید مطالعه بیشتر در این رابطه با استفاده از روشهای علمی نوین بتواند در جهت رفع هر چه بیشتر ابهامات موثر باشد.

پدیدآورنده (مجری): ایتوک ایران

محدوده پلی متال سرخ کوه در ۷۰ کیلومتری جنوب غربی شهر خوسف از توابع بیرجند در استان خراسان جنوبی و در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی جنوب سه چنگی واقع شده است. در طی بازدیدهای صورت گرفته، اقدام به شناسایی و اکتشاف چکشی، تفکیک واحدهای زمین شناسی از یکدیگر و شناسایی زخموهای گوسنی گردید و نمونه برداریهای پترولوژی و مینرالوژی بر روی این واحدها برای تشخیص بهتر سنگهای تشکیل دهنده انجام شد و نهایتاً نقشه توپوگرافی تصحیح و به کمک عکسهای هوایی، نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ تهیه شد. پس از تهیه نقشه زمین شناسی و بازدیدهای میدانی، بر روی ۶ منطقه اصلی کانی سازی، با استفاده از بیل مکانیکی، تعداد ۵۱ رشته ترانشه اکتشافی به حجم ۵۰۰ مترمکعب حفر شد که پس از آن ۳۰۰ نمونه برداشت گردید. پس از بررسی نتایج حاصله از مطالعه ترانشه ها، در مجموع ۷۵۰ ایستگاه ژئوالکتریکی و ۳۷۰ ایستگاه ژئومغناطیسی برداشت شد. در نهایت بر اساس مطالعات ژئوفیزیکی، پیشنهاد حفر ۸ حلقه گمانه اکتشافی در منطقه ارائه گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

شواهد اکتشافی نشان از پتانسیل بهتر عنصر آهن در مقابل مس دارد. با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات ژئوفیزیکی، با در دست داشتن و تکمیل اطلاعات عمقی می توان به مقوله استخراج و بهره برداری سنگ آهن از این کانسار اظهار نظر قطعی نمود. ادامه فعالیتهای اکتشافی در دو فاز پیشنهاد می شود:

فاز اول: مطالعات اکتشافی سطح الارضی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ شامل: تهیه نقشه توپوگرافی، نقشه زمین شناسی معدنی، حفر ۱۲۰۰ متر مکعب ترانشه و برداشت ۶۰۰ نمونه، آنالیز نمونه ها به روش ICP و نهایتاً تعبیر و تفسیر داده های سطحی.

فاز دوم: مطالعات اکتشافی تحت الارضی در مقیاس ۱:۱۰۰۰ شامل: طراحی و حفر ۳۰۰ متر گمانه اکتشافی؛ نمونه برداری به تعداد ۱۵۰ نمونه و آنالیز ICP؛ مطالعات تست تکنولوژی و تهیه ۱ نمونه معرف؛ مطالعات فنی-اقتصادی، ارزیابی ذخیره و تهیه گزارش نهایی.

۳-۸۱- پی جویی و اکتشافات پتاس در سازندهای تبخیری، گنبد‌های نمکی و پلایاهای محور راور- بهاباد- اردکان و خراسان رضوی - ۱۳۸۶

پدیدآورنده: مهندسین مشاور کان ایران

هدف از اجرای طرح مطالعات شناسایی ذخایر پتاس سنگی در خراسان رضوی و حوضه راور، انجام مطالعات و بررسی رسوبات تبخیری و گنبد‌های نمکی با هدف شناخت و دسترسی به ذخایر پتاس سنگی در نواحی مورد سخن بوده است. لذا بر همین اساس بعد از جمع آوری اطلاعات و گردآوری دانسته ها و جمع آوری نظرات کارشناسی، مطالعات صحرایی در طی یک برنامه ریزی مدون آغاز و گروه های صحرایی با دریافت برنامه های کاری به مناطق مختلف عزیمت نمودند. در منطقه راور، گنبد نمکی علی آباد، رسوبات تبخیری محور راور- بهاباد، گنبد‌های نمکی کلوت اردکان و در منطقه خراسان معادن نمک محور نیشابور- سبزوار از جمله نواحی مورد بررسی در این مطالعات بودند که در دستور کار گروهها قرار داشت. از آنجا که شناخت دقیق پتانسیل های معدنی از جمله اهداف مشاور محسوب می شد، با همکاری معاونت معدنی سازمان زمین شناسی و مساعدت مشاور اکتشافی سازمان انرژی اتمی، این مشاور با دریافت دستگاه سنتیلومتر بمدت یکماه در کلیه معادن نمک با هدف شناخت هر چه بهتر پتاس سنگی همراه با نمک اقدام به برداشت سنتیلومتری و نمونه برداری با هدف آنالیز شیمیایی نمودند. عملیات اکتشافی طی دو مرحله صورت پذیرفت:

مرحله اول: تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ محدوده نمک دار علی آباد نمکی به وسعت ۱۰ کیلومتر مربع، که در این نقشه علاوه بر تفکیک واحدهای زمین شناسی در مقیاس فوق الذکر، با استفاده از عکس هوایی، توپوگرافی و GPS موقعیت هر واحد مشخص گردید و برداشت های لازم زمین شناسی صورت پذیرفت. در ادامه مناطقی که دارای نمک بودند مشخص و پس از آن با استفاده از معرف شیمیایی (دی پیکریل آمین) تست های صحرایی صورت پذیرفت.

مرحله دوم: در این مرحله پس از گردآوری اطلاعات زمین شناسی و معدنی منطقه، نسبت به بررسی و مطالعه آنها اقدام گردید. با استفاده از نقشه های زمین شناسی منطقه، عکس های ماهواره ای، اطلاعات معدنی، اطلاعات صحرایی، گزارش های محلی، در نظر گرفتن مناطق مستعد تشکیل کانی های تبخیری، با مشورت و بررسی تیم کارشناسی و ناظر محترم پروژه مناطق مستعد برای وجود پتاس مشخص گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

پس از بررسی ۷ معدن فعال و یک معدن متروکه پتاسیم در استان خراسان رضوی، نتایج ذیل بدست آمد:

- در محور خراسان رضوی، در محلی که قبلاً در معدن نمک عمارلو، پتاس سنگی گزارش شده بود و یکی از مناطق مستعد پتاس می باشد هم اکنون متروکه شده و کار در آن نیاز به لقه گیری کارگاه معدن جهت برنامه ریزی کاملتر برای اکتشاف در مرحله بعدی دارد.
- در بررسیهای اکتشافی اخیر پتاس برای اولین بار در معدن سلطان آباد و بویژه در کارگاه فعال، کارگاه متروکه شماره I و کارگاه متروکه شماره II گزارش می گردد.
- بهتر است کارگاههای زیر در محور نیشابور- تربت حیدریه مورد مطالعه دقیق تر قرار گیرند:

الف) پس از لقه گیری کارگاه متروکه عمارلو؛

ب) کارگاه متروکه سلطان آباد I؛

ج) کارگاه متروکه سلطان آباد II؛

د) انجام عملیات پی جویی در این محور

پدیدآورنده: علی عسکری - غلامحسین بلوریان

محدوده اکتشافی قلع شاهکوه در استان خراسان جنوبی و فاصله ۱۵۰-۱۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان بیرجند (فاصله هوایی) واقع شده است. محدوده مطالعاتی از لحاظ زمین شناسی ساختمانی در حاشیه خاوری بلوک لوت و همجوار با زون افیولیت شرق ایران قرار دارد. واحدهای لیتولوژیکی این محدوده بطور کلی شامل مجموعه دگرگونی ده-سلم، رسوبات سازند شمشک، باتولیت گرانیتوئیدی شاهکوه و سنگهای رسوبی کرتاسه زیرین می باشد. تعدادی از محققین معتقدند که باتولیت شاهکوه جزء گرانیتوئیدهای I-Type بوده که هنگام جایگیری، احتمالاً بخشی از سنگهای گرافیت دار مجموعه دگرگونی ده سلم و سنگهای کربن دار سازند شمشک را هضم نموده است و شاید به همین دلیل بعضی از ویژگیهای نوع S را از خود بروز میدهد. نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از گرانیتوئید شاهکوه نیز مقادیر قلع پایینی را نشان می دهد که با گرانیتهای قلع دار همخوانی ندارد.

در این پروژه، محدوده ای بالغ بر ۶۰۰ کیلومتر مربع تحت پوشش بررسیهای صحرایی قرار گرفت و با برداشت مشخصات بیش از ۱۵۰ رگه کوارتز - تورمالین، تعداد ۲۱۸ نمونه جهت آنالیز شیمیایی و ۹۰ نمونه جهت مطالعات میکروسکوپی از رگه ها و سنگهای در برگیرنده آنها گرفته شد. بعلاوه نقشه زمین شناسی منطقه شاهکوه (مقیاس ۱:۵۰۰۰۰) با اعمال پاره ای تصحیحات، رقومی شده و محل نمونه ها بر روی آن مشخص گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

محل اصلی تجمع و تشکیل کانیهای قلع در محدوده اکتشافی شاهکوه رگه های کوارتز تورمالین می-باشند. این رگه ها گرانیتوئید شاهکوه و سنگهای رسوبی سازند شمشک را قطع نموده و در اکثر نقاط محدوده اکتشافی آثار این رگه ها بطور پراکنده مشاهده می شود ولی تمرکز آنها عمدتاً در بخش شمال و شمال غرب توده گرانیتوئیدی می باشد. ماکزیمیم مقدار قلع، تنگستن و مس در نمونه های برداشت شده از محدوده اکتشافی شاهکوه به ترتیب ۴۴۰۰ و ۳۰۵۵ گرم در تن و ۳/۲۷ درصد می باشد. با توجه به نتایج آنالیز نمونه ها می توان گفت که ضریب همبستگی قلع با عناصر مس، تنگستن، نقره، طلا و مولیبدن نزدیک به صفر است و بطور کلی اگرچه کانی سازی قلع و تنگستن در مقیاس وسیع توزیع شده ولی عبار آن پائین است لیکن کانی سازی مس در رگه های کوارتز تورمالین منطقه قابل توجه می باشد.

نظر به کانه زائی قلع و تنگستن در مناطق چاه کلپ، هیرد، شاهکوه و کوه عبداللهی و احتمال ارتباط این کانی زائی ها با ماگماتیسزم واحد و بارور (احتمالاً اواخر کرتاسه تا ترشیاری)، منشاء کانی سازی قلع و تنگستن در محدوده شاهکوه را باید با یک دید فرا منطقه ای مرور کرد و در این خصوص شاید بتوان برای کانی سازی قلع در شاهکوه و مناطق اطراف یک فرآیند واحد را قائل شد که در صورت صحت این فرضیه منشاء قلع نه با توده گرانیتوئیدی شاهکوه مرتبط می شود و نه با سنگهای رسوبی سازند شمشک بلکه می بایست باتولیت گرانیتوئیدی بارور از قلع را باور نمائیم که در اعماق نهفته است و استوکهایی از آن در مناطق یاد شده تا نزدیک سطح زمین نفوذ کرده اند.

ادامه عملیات اکتشافی در بخشهای شمال و شمال غرب شاهکوه، پیجویی کانی سازی قلع در زون خوسف - دهسلم از پیشنهادهای این گزارش می باشد.

پدیدآورنده: حسن عزمی - محمد جعفری

محدوده مورد مطالعه برگه های زمین شناسی مشهد و طرّقه، در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ می باشد که در شمال خاوری ایران زمین قرار دارند. گستره ورقه مشهد و طرّقه به سه محدوده متفاوت از هم تقسیم می شود که به ترتیب از شمال به جنوب شامل محدوده کپه داغ، محدوده مفصلی (Suture Zone) و محدوده بینالود است. کانی سازی و دگرسانی در گستره مورد مطالعه به دو صورت فلزی و غیرفلزی رخ داده است.

شناسایی مواد معدنی در محدوده مورد مطالعه با جمع آوری اطلاعات اولیه در حد نقشه های زمین شناسی، نقشه های توپوگرافی و اطلاعات ماهواره ای آغاز شد. پس از مرحله جمع آوری اطلاعات اولیه اقدام به برداشت های صحرایی گردید که تعداد ۶۰ نمونه برداشت شد. همچنین با توجه به اطلاعات موجود از معادن و اندیسها بازدید و نمونه برداری شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات صورت گرفته در این پروژه منجر به شناسایی پتانسیلهای فلزی و غیرفلزی موجود در برگه های یکصد هزار مشهد و طرّقه شد. بر طبق شواهد، پتانسیل ذخایر غیرفلزی در این منطقه بر ذخایر فلزی فزونی دارد.

• پتانسیلهای فلزی برگه های یکصد هزار مشهد و طرّقه

از کانسارهای فلزی میتوان به کانسار آهن، مس، منگنز، طلا و احتمالا سرب و روی اشاره نمود که بیشتر در محل گسلهای رورانده (در جنوب روستای ده سرخ و انتهای دره پیوه ژن) دیده میشوند.

• پتانسیلهای غیرفلزی برگه های یکصد هزار مشهد و طرّقه

- از ذخایر غیر فلزی می توان به وجود تالک، سیلیس، فلدسپات ها، معادن سنگ های ساختمانی و لاشه، خاک های صنعتی، گچ، باریت، استارولیت، ذغال سنگ، سنگ های قیمتی و نیمه قیمتی در واحد پگماتیستی مشهد و ... اشاره نمود. سنگهای اولترابازیک واحد (Ps) به صورت مجموعه سنگی، به نوعی پتانسیل مصرف در صنایع مختلف را از خود نشان می دهند. به عنوان مثال تالک به صورت رگه ای و سنگ صابون که به توده تالک سنگ گفته می شود در سرپنتینیت ها دیده می شوند و حاصل دگرسانی سنگهای غنی از آهن و منیزیم در مراحل بعد از تبلور و انجماد می باشند. از سنگهای هرکاره مشهد که از گونه های ناخالص سنگ صابون می باشند. برای تهیه دیگ سنگی، میز آزمایشگاه، قاب و ادوات دیگر استفاده میشود و از نمونه های مرغوبتر (سرپانتین ها) انواع چوب، سیگار و تسبیح ساخته می شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

منطقه مورد بررسی بخشی از شمال بلوک لوت بشمار می‌رود که در ۶۸ کیلومتری جنوب شهرستان سرایان استان خراسان جنوبی جای دارد. در منطقه مورد مطالعه چهار محدوده اکتشافی شوراب، چوپان، شند محمود و گوک شورو مورد کاوش اکتشافی قرار گرفت. کهن ترین واحدهای سنگ چینه ای منطقه را شیل و ماسه سنگ سبز تا خاکستری رنگ ژوراسیک تشکیل می‌دهد. در منطقه مورد مطالعه، بطور گسترده ای سنگهای نیمه نفوذی داسیت پورفیر دگرسان در منطقه برونزد یافته است. در اثر نفوذ محلولهای گرمابی در امتداد شکستگی های سنگ میزبان موجود که معمولا داسیت پورفیری یا شیل و ماسه سنگ ژوراسیک است، رگه های معدنی تشکیل شده است. در این محدوده های اکتشافی پس از انجام عملیات پی جویی و بازدید مقدماتی، تهیه نقشه های توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ صورت گرفت.

در محدوده شوراب، تعداد ۱۱ رگه سیلیسی کانه دار به نقشه درآمده است که دارای استینیت و گالن و اکسیدهای آهن است. وجود آثار معدنکاری قدیمی در محدوده یاد شده و تاسیسات معدنی اهمیت این محدوده از لحاظ کانی سازی آنتیموان را نشان می‌دهد. در محدوده چوپان که در حدود ۱/۵ کیلومتری جنوب خاور محدوده شوراب جای دارد، تعداد ۲۳ رگه کانه دار به نقشه درآمده که همگی درون واحد داسیت پورفیری منطقه نهشته شده اند. کانی سازی در این محدوده بصورت پلی متال بوده و بعضا عیارهای بالایی از طلا و نقره به همراه کانی سازی هایی از سرب و روی نشان می‌دهند. آثار معدنکاری در این محدوده حداکثر تا عمق ۷ متر بصورت چاه استخراجی وجود دارد. محدوده شند محمود در بلافاصل باختری محدوده چوپان قرار دارد و ۴۱ رگه به نقشه درآمده که همگی درون واحد داسیت پورفیر نهشته شده اند. آنها عیارهای پائینی از آنتیموان نشان داده ولی همگی دارای مقادیر نسبتا بالایی از طلا، نقره، سرب و روی است. همچنین دارای عیارهایی بالایی از منگنز میباشند. محدوده گوک شورو در باختر محدوده شند محمود جای دارد و ۷ رگه در آن به نقشه درآمده که همگی در واحد شیل و ماسه سنگ ژوراسیک نهشته شده اند. رگه شماره ۶ که اصلی ترین رگه محدوده میباشد عیارهای بالایی از آنتیموان نشان می‌دهد.

فعالیت‌های اکتشافی صورت گرفته در این پروژه عبارتند از:

- بازدید مقدماتی به همراه نماینده کارفرما جهت تعیین مختصات جغرافیایی - محدوده مورد مطالعه
- پی جویی مقدماتی در منطقه شوراب
- تهیه نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ - جمعا ۲۱۵ هکتار
- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ - جمعا ۲۱۵ هکتار
- حفر ترانشه و پاکسازی چاهک و کارهای قدیمی ۵۱ عدد - جمعا ۳۱۲/۳۰ مترمکعب
- تهیه مقاطع طولی ترانشه و چاهک - جمعا ۳۱۲/۳۰ متر
- نمونه برداری از ترانشه ها و زونهای کانی سازی - جمعا ۳۷۷ نمونه
- نمونه گیری و مطالعه مقاطع صیقلی و نازک و XRD - جمعا ۷۰ نمونه
- انجام عملیات و بررسیهای ژئوفیزیکی به روش RS/IP - جمعا ۳۵۴۰ نقطه
- نظارت بر عملیات حفاری
- برداشت زمین شناسی گمانه (لاگینگ) و نمونه گیری - جمعا ۱۰ گمانه به میزان ۴۸۷/۲۰ متر
- تهیه گزارش نهایی

دستاوردها و پیشنهادات:

- در محدوده شوراب، رگه ها بیشتر دارای کانه های فلزی استیبنیت، گالن، اورپیمینیت، پیریت ملینکویت و اکسیدهای ثانویه آهن است.
- در محدوده چوپان، رگه های بیشتر دارای کانه های فلزی استیبنیت، پیریت، ارسنوپیریت، اسفالریت، پسیلوملان، پیرولولزیت، کریپتوملان، کورونادیت، هولاندزیت، رالگار، اورپیمینیت، پیریت انتشاری و اکسیدهای ثانویه آهن است.
- با توجه به پراکندگی کانی سازی در محدوده های یاد شده بنحویکه در محدوده چوپان بصورت یک پلی متال و بسوی گوک شورو که تنها کانی سازی آنتیموان دیده می شود بنظر می رسد از خاور به باختر منطقه یعنی از محدوده چوپان به سوی گوک شورو از مرکز و منبع اصلی کانی سازی فاصله می گیریم. حضور معدن سرب و روی گله چاه در خاور محدوده های یاد شده نیز تاییدی به این مدعاست.
- درمجموع چهار محدوده اکتشافی شوراب، چوپان ، شند محمود و گوک شورو میزان ۷۵۳۳۴ تن کانسنگ با عیار میانگین ۶۹۴۰ گرم درتن آنتیموان نشان می دهد.
- با حد آستانه اقتصادی ۵۰۰۰ گرم در تن آنتیموان چهار محدوده یاد شده بالا ۲۸۸۵۶ تن کانسنگ ماده معدنی با عیار میانگین ۵۲/۱ درصد آنتیموان می باشد.

پدیدآورنده: تقی فضلی خانی

کانسار هیرد در سال ۱۳۷۹ در طی اکتشافات ژئوشیمیایی - ناحیه ای (با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰) ورقه بصیران توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور معرفی شد. از نظر زمین شناسی، کانسار هیرد در بخش شمال خاوری بلوک لوت و در نزدیکی مرز این بلوک با زون قلیش - کمر بند افیولیتی خاور ایران قرار دارد. قدیمی ترین واحدهای لیتولوژی منطقه شامل شیل، ماسه سنگ، ماسه سنگ کوارتزیتی، سیلتستون با سن ژوراسیک و کنگلومرا، ماسه سنگ، سنگ آهک ماسه ای با سن کرتاسه بالایی، پیروکسن آندزیت، آندزیت پورفیری با سن الیگوسن و بازالت، آندزیت بازالت و تراکیت آندزیت پورفیری با سن الیگوسن و بازالت، آندزیت بازالت و تراکیت آندزیت با سن الیگومیوسن و واحدهای آذرین نفوذی شامل مونزدیوریت، کوارتز دیوریت، گرانودیوریت و گرانیت با سن بعد از ائوسن می باشد. در این محدوده چهار تارگت ۱، ۲، ۳ و ۴ شناسایی گردیده است. در این مرحله عملیات حفاری اکتشافی بر روی تارگت شماره یک (۴۰ ترانشه و ۱۶ گمانه) انجام گردیده است و مطالعات مدلسازی هندسی و برآورد ذخیره بر روی این تارگت صورت پذیرفته است. با افزایش حجم اطلاعات و حفاری های صورت گرفته برای سه تارگت دیگر، مطالعات مذکور برای سایر تارگت ها نیز صورت خواهد پذیرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

براساس مطالعات صورت گرفته برای تخمین، ذخیره کانسار شرایط زیر را دارا می باشد با توجه به اینکه کانی سازی به صورت زون های اکسیده و سولفور صورت گرفته است ولی علیرغم مطالعات نیمه تفصیلی که انجام شده مرز اکسید و سولفور تدریجی بوده و به طور دقیق مشخص نمی باشد. عمق پیشنهادی برای کانسار ۱۰۰ متر می باشد که حدود ۵۰ متر آن زون اکسیده منظور گردیده است. با توجه به اینکه کانی سازی زون اصلی با روند تقریبی شرقی - غربی (آزیموت حدود ۷۰ درجه) به طول تقریبی یک کیلومتر می باشد، لذا این زون توسط حفاری های اکتشافی اعم از ترانشه و گمانه، تحت پوشش قرار گرفته است که اساس مدلسازی هندسی می باشد. ذخیره برآورد شده در زون کانی سازی اصلی با عیار حد ۰/۱ گرم بر تن برابر با ۱/۶۵۱ میلیون تن کانسنگ طلا با عیار متوسط ۰/۳۸ گرم بر تن می باشد که بر اساس محاسبه خطای انجام شده، سطح اعتماد ارزیابی شده حدود ۸۵ درصد می باشد. پیشنهاد می گردد که اطلاعات اکتشافی مربوط به تارگت های ۲، ۳ و ۴ این ناهنجاری به طور کامل و همسطح مورد مطالعات مدلسازی و برآورد ذخیره قرار گیرد و در نهایت مطالعات امکان سنجی کانسار صورت گیرد و در مورد اقتصادی بودن و یا نبودن کانسار اظهار نظر گردد. ضمناً جهت جلوگیری از اتلاف وقت، لازم است تمامی داده های مربوط به این ناهنجاری با دقت بالا و به صورت رقمی تهیه گردد که در فاز بعدی مطالعات مدلسازی و برآورد ذخیره مورد استفاده بهینه قرار گیرد.

پدیدآورنده: ایتوک ایران

استان خراسان جنوبی به دلیل دوری از مرکز کشور و نیز عدم وجود دانشجویان تحصیلات تکمیلی زمین شناسی و معدن در دانشگاههای آن و بدی آب و هوا تاکنون مورد بررسیهای دقیق مطالعات سنگهای تزئینی و مصالح ساختمانی بصورت علمی و در سطح وسیع قرار نگرفته است. لذا با عنایت به وجود سنگهای تزئینی قابل توجه و مصالح ساختمانی گوناگون در مناطق مختلف استان با توجه به ساختار زمین شناسی نواحی مختلف آن، نیاز به انجام یک طرح تحقیقاتی کاملاً علمی روی موضوع مورد بحث ضروری می نماید. بر اساس مطالعات پراکنده پترولوژی سنگهای آذرین، دگرگونی و رسوبی که روی مناطق خاصی بصورت پراکنده صورت گرفته است، ذخائر قابل توجهی در بخشهای مورد بررسی وجود داشته است که بعضاً مورد بهره برداری قرار گرفته است. با این توصیف طرح شناسایی سنگهای تزئینی و مصالح ساختمانی در استان خراسان جنوبی با هدف اکتشاف مقدماتی تا تفصیلی در سرتاسر استان خراسان جنوبی از طرف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی به شرکت ایتوک ایران واگذار شد تا مطالعات مذکور بصورت علمی و جامع انجام گیرد بر اساس مطالعات و بررسیهای علمی روی نقشه های زمین شناسی استان خراسان جنوبی و نیز بررسی گزارشات کارهای تحقیقاتی پراکنده انجام شده قبلی که بصورت پراکنده در نقاط مختلف استان انجام شده و نیز با بررسی علمی و بازدید محدوده ها و معادن فعال و غیر فعال، شواهد زمین شناسی و سایر موارد مورد بررسی قرار گرفته در مراحل اجرایی این گزارش که با همکاری کارشناسان شرکت در تهران در دفتر نمایندگی شرکت ایتوک ایران در بیرجند انجام شده است، از ۶۶ محدوده بازدید شده مستعد تعداد ۹ محدوده بلا معارض بوده که به نفع کارفرما ثبت شده و ۴ محدوده دیگر نیز توسط این مشاور مورد بررسیهای علمی مانند حفاری و ترانشه زنی و ایجاد بیش از اکتشافی قرار گرفته است

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس مطالعات و بررسیهای گزارشات کارهای تحقیقاتی پراکنده انجام شده قبلی که بصورت پراکنده در نقاط مختلف استان انجام شده و نیز با بررسی کلیه نقشه های زمین شناسی و شیت های ۱:۱۰۰۰۰۰ موجود از سطح استان خراسان جنوبی و جمع آوری و پردازش اطلاعات قبلی و پیاده کردن مناطق اولویت دار و مستعد بر روی نقشه های زمین شناسی که از پتانسیل بالای معدنی برخوردار می باشد عملیات بازدید و شناسایی صحرایی کلیه مناطق با تمام مشکلات سرمای شدید زمستان گذشته و با همکاری چند اکیب کارشناس با تجربه انجام گرفت. پس از نمونه برداری نمونه های سنگی جهت آزمایشات مختلف از مکانیک خاک و سنگ به روشهای مختلف موجود و تهیه پلاک از نمونه های کوپ برداشت شده محدوده های سنگ تزئینی مستعد از ۶۶ محدوده معدنی بازدید شده جهت مصالح ساختمانی و سنگ تزئینی و نما به آزمایشگاههای مختلف ارسال شد. از ۶۶ محدوده بازدید شده اکثریت آنها دارای معارض شخصی، ثبت، در حال اکتشاف و یا استخراج بود، لذا بیشتر محدوده های مستعد حذف و فقط ۹ محدوده به نفع کارفرمای محترم ثبت گردید. با هماهنگی های مستمر و نظارت و راهنماییهای سازنده تاجر محترم پروژه جناب آقای مهندس منظمی باقرزاده و بررسی نتایج آزمایشات و مطالعات و بررسیهای ارزیابی اقتصادی بودن محدوده ها از نظر نزدیکی به امکانات شهری، مواد معدنی مورد نیاز منطقه (آجر - آهک - گچ و ...)، اشتغالزایی در مناطق محروم، دسترسی آسان به ماده معدنی، کم هزینه بودن استخراج، شرائط جوی، ذخیره مناسبه و نزدیکی به بازار مصرف پس از بررسی پیشنهادها: و انتقاد سازنده از طرف سازمانها و ارگانهای ذیربط در بعضی محدوده های مستعد حفاری و ترانشه زنی و ایجاد سینه کار استخراجی انجام گرفت.

پدیدآورنده: رسول سپهری راد

گزارش حاضر در ارتباط با پی جویی افق های رسوبی در ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ (به ترتیب از غرب به شرق) دارین، ششتمد، شامکان، کدکن، رباط سفید و بخشهایی از شمال ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تربت حیدریه برای کانی سازی مس با میزبان رسوبی است. افق های مذکور واحدهای ماسه سنگی مارنی قرمز رنگ با میان لایه های ضخیم و صخره ساز کنگلومرا متعلق به ائوسن - الیگوسن که به صورت نواری از جنوب ورقه ششتمد تا منتهی الیه جنوب شرقی ورقه رباط سفید گسترش دارند، میزبان کانی سازی مس رسوبی در منطقه می باشند. در گستره ورقه دارین و بخش هایی از شمال غربی ورقه ششتمد ماهیت و نوع کانی سازی های مس با دیگر ورقه ها متفاوت می باشد. در این دو ورقه کانی سازی مس همراه با سنگهای آتشفشانی - رسوبی و توفهای کرتاسه بالایی صورت گرفته است که بصورت نوار آتشفشانی از جنوب غرب ورقه دارین شروع و تا شمال غرب ورقه ششتمد ادامه می یابد. کانی سازی مس با میزبان رسوبی عمدتاً بصورت پراکنده و گاهی کلو فرم و محدود به افق های میزبان رسوبی بوده و شامل کالکوسیت، کولیت، مالاکیت، بوریت، آزوریت و پیریت (عمدتاً اکسید شده در سطح) می باشد. فرم کانی سازی بصورت عدسی و از نوع استراتیفرم می باشد. تیپ کانی سازی در منطقه مورد مطالعه از نوع کانسارهای مس با میزبان طبقات قرمز (Sediment - hosted stratiform copper deposits) می باشد. با توجه به مطالعات صحرایی در ورقه های (به ترتیب از غرب به شرق) ششتمد شامکان، کدکن، رباط سفید و تربت حیدریه) میزان کانی سازی در مناطق میانی یعنی در ورقه کدکن و به مقدار کمتر در بخشهای شمالی ورقه تربت حیدریه بیشتر از ورقه های اطراف بخصوص به سمت ورقه های شامکان و ششتمد می باشد. رخنمون طبقات سرخ رنگ که حاوی بخش های کانه دار می باشد در اطراف روستای نسر به پایان می رسد. ضخامت متوسط آنها در حدود ۳۰ سانتیمتر و گسترش طولی آنها از آخرین نقطه ای که کانی سازی مس رسوبی در غرب ورقه کدکن مشاهده شده تا این بخش (انتهای جنوب شرقی ورقه رباط سفید) به ۶۵ کیلومتر می رسد. کانی سازی در این فاصله کم و بیش به طور پراکنده و منقطع مشاهده می شود و حداکثر رخنمون پیوسته افق های مس دار کمتر از ۵۰ متر است. طی بررسی های اکتشافی در منطقه مذکور تعداد ۱۲۳ نمونه شامل ۶۷ نمونه برای بررسی ژئوشیمی و آنالیز برای عناصر مرتبط با تیپ کانی سازی مس با میزبان رسوبی ، ۲۲ نمونه برای مطالعه مقاطع نازک و تعداد ۳۴ نمونه نیز برای مطالعه مقاطع صیقلی برداشت و مطالعه شده است که نتایج آنها در پیوست گزارش ارائه شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به تیپ کانی سازی منابع تامین کننده مس و سایر عناصر همراه (W - Mo - Pb - Zn - (U?)) احتمالاً قطعات لیتیک تشکیل دهنده ماسه سنگها و میکرو کنگلومراهای طبقات سرخ می باشد. در تمامی نمونه ها تنها عیار مس قابل ملاحظه می باشد (حداکثر عیار مس ۹/۳۳ درصد و متوسط عیار کل منطقه ۳/۸۷ درصد). با توجه به بررسی های صحرایی و مشخصات زمین شناسی از جمله سنگ میزبان، محیط تکتونیکی، شکل و نوع کانی سازی و کانه های مس موجود در منطقه، به نظر می رسد کانی سازی مس در ورقه دارین و بخشهای شمال غربی ورقه ششتمد از نوع کانسارهای مس نوع آندزیت (مانتو) باشند. البته تعیین دقیق نوع کانی سازی نیاز به انجام مطالعات بیشتر محرابی و آزمایشگاهی دارد. طی انجام این پروژه در بخش جنوب شرقی ورقه کدکن و جنوب روستای رودخانه جهت ثبت و انجام مطالعات بیشتر به ناظر علمی طرح پیشنهاد شد که پس از بررسی صحرایی منطقه توسط ایشان، محدوده های مذکور قابلیت ادامه عملیات اکتشافی را ندارند.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور تحقیقات معدنی خاک خوب

پروژه شناسایی و معرفی محدوده های امیدبخش خاکهای صنعتی در سطح استان خراسان شمالی در مساحتی قریب به ۲۸۳۸۲ کیلومتر مربع در تیر ماه ۱۳۸۶ آغاز شد. استان خراسان شمالی به واسطه دارا بودن تنوع سنگ شناسی، مورفولوژی و شرایط اقلیمی نسبتاً مناسب می تواند به لحاظ محصولات هواز دگی و دگرسانی و تشکیل نهشته های مرتبط با محصولات مذکور از پتانسیل بالایی برخوردار باشد. وجود واحدهای آتشفشانی با ترکیب سنگ شناسی اسیدی تا حد واسط، مورفولوژی و شرایط اقلیمی نسبتاً مناسب در ارتباط با تشکیل نهشته های رسی و وجود واحدهای رسوبی آهکی، مارنی و شیلی در ارتباط با نهشته های رسوبی باعث شده تا استان خراسان شمالی به لحاظ تشکیل ذخایر مرتبط با خاکهای رسی صنعتی از پتانسیل نسبتاً بالایی برخوردار باشد.

برنامه اکتشافی در ۴ بخش شامل طراحی، جمع آوری اطلاعات، شناسایی (معرفی مناطق امیدبخش مقدماتی)، برداشتهای صحرایی در دو فاز مقدماتی و نهایی طراحی گردید. در بخش اول، ابتدا با در نظر گرفتن پتانسیل های شناخته شده پهنه مطالعاتی، اقدام به معرفی گروههای هدف ۱۱ گانه کاتولینیت، بنتونیت، بال کلی، بوکسیت، خاک سرخ، خاک نسوز، آهک صنعتی و دولومیت، سرپانتین، تالک و منیزیت، گچ، مواداولیه رسی سیمان و ماسه ریخته گری گردید و سپس جمع آوری تمامی اطلاعات موجود از قبیل مشخصات زمین شناسی، صنعتی و آزمایشگاهی گروههای هدف اولیه نقشه هایی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی، نقشه های ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰۰۰۰، نقشه های توپوگرافی مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، کلیه اطلاعات و گزارشات مرتبط با معادن و اندیس های معدنی از قبیل پروانه های بهره برداری، پروانه های اکتشاف، گواهی های کشف و مطالعات انجام شده قبلی در پهنه مورد مطالعه در دستور کار قرار گرفته و نسبت به هم پایه سازی اطلاعات در محیط GIS اقدام گردید. در فاز شناسایی (معرفی مناطق امید بخش مقدماتی)، واحدهای لیتولوژیکی مناسب در نواحی امید بخش مقدماتی انتخاب شد که در نهایت مساحتی در حدود ۴۷۸ کیلومترمربع تحت پوشش قرار گرفت و داده های ماهواره ای در کل پهنه مطالعاتی تهیه و پردازش گردید. در این مرحله و به فراخور نوع ماده معدنی هدف، اقدام به برداشت ۱۸۴ نمونه اولیه از تمام نواحی امیدبخش مقدماتی و سایر نقاط مستعد شد. نتایج حاصل از آزمایشات و برداشتهای صحرایی بعمل آمده بر روی نمونه ها، منجر به انتخاب مناطق امیدبخش نهایی جهت مطالعات تکمیلی و بالا بردن سطح اعتماد تعبیر و تفسیرهای نهایی در فاز بعدی گردید. در فاز نهایی، عملیات برداشتهای صحرایی متناسب با نوع گروه هدف طراحی و در ۷ محدوده انجام شد. بدین ترتیب نسبت به حفر ترانشه و چاهک در امتداد و عمق مناسب اقدام گردیده و نمونه برداری از آنها بصورت سیستماتیک انجام پذیرفته است. مجموع حفريات و عملیات اکتشافی در این مرحله بیش از ۲۹۶/۵۳ مترمکعب شامل ۲۰ ترانشه، ۵ چاهک اکتشافی و ۱۶۱ نمونه بوده که منجر به انتخاب نمونه هایی جهت انجام آزمایشات تکنولوژیکی در ۱۲ محل گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

با در نظر گرفتن مجموع نتایج حاصل از آزمایش های مختلف در این مطالعه محدوده های NK-6، NK-22، NK-23، NK-26 در اولویت اول اکتشافی قرار دارند و انجام مطالعات در مراحل بعدی اکتشافی بر روی این محدوده ها پیشنهاد می شود. همچنین محدوده های NK-8 و NK-22 البته تنها بخشی از یال شمالی ناودیس شیخ که شامل مارن غیر کربناتی سازند پسته لیق است، در اولویت دوم اکتشافی قرار می گیرند.

پدیدآورنده: مهدی زمردیان

منطقه مورد مطالعه (چشمه نقره) با مساحت تقریبی ۱/۲ کیلومتر مربع در شمال ناحیه معدنی کلاته تیمور واقع شده است. منطقه کلاته تیمور در پهنه‌ای به وسعت ۶۰ کیلومتر مربع بزرگ‌ترین ناهنجاری ژئوشیمیایی در شمال کاشمر است که جهت عناصر طلا، نقره، سرب، روی، آرسنیک، جیوه و مولیبدن پیشنهاد گردید. محدوده چشمه نقره از دیدگاه زون ساختمانی در قسمت جنوبی زون سبزوار و ساب زون تکنار قرار می‌گیرد. این محدوده شامل نهشته‌های آذرآوری به کمال ماگمایی ترسیر در جنوب واقع شده است و از لایه‌های نسبتاً سست‌تر توف، توفیت، توف برش، گدازه‌های کرت‌کیش‌شان از آندزیت، پیروکسن‌دار تا داسیت ادامه نهشته‌های این محدود را می‌باشد. جایگزینی توده‌های گرانیتوئیدی تا گرانیتی در عهد اولیگوسن و نیز وجود گسل عمده دورنه جنوب و گسل ریوش در شمال واقع شده که باعث بالابودن توان معدنی محدوده بوده است. سیستم دگرسانی و کانی‌زایی در منطقه اکتشافی در ساختار پلانژدار شمال چشمه نقره با وجود انبوه‌های سیلیسی حفره‌دار و هم‌پوشانی با آلونیت و ژاروسیتی شدن اطراف انبوه‌ها و دگرسانی پروپلیتی در برگرفته می‌شود. در مرحله نخست عملیات اکتشافی، تمام ۶۰ کیلومتر مربع منطقه کلاته تیمور تحت پی‌جویی قرار گرفت و نقشه زمین‌شناسی و اکتشاف ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ تهیه گردید. پس از اجرای خدمات و حاصل شدن نتایج محدوده‌ای به وسعت ۱/۲ کیلومتر مربع به نام چشمه نقره جهت انجام اکتشافات تفصیلی پیشنهاد شد. در پروژه مورد مطالعه (چشمه نقره) در راستای برداشت‌های صحرایی بزرگ مقیاس ۱:۱۰۰۰ و کارهای اکتشافی دقیقی صورت گرفت که شامل تعداد ۶۶ ترانشه با طول تقریبی ۱۰۰۰ متر و حجم کلی ۳۰۰ متر مکعب که در زون دگرسانی حفر گردید و تعداد ۸۲۱ نمونه به شیوه کانالی جمع‌آوری گردید. پس از آنالیز داده‌ها فوق مورد پردازش قرار گرفت و در نهایت بلوک نابهنجار با اولویت برای عنصر طلا ارائه شد. پس از حفر ترانشه و برداشت نمونه‌ها در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین به روش جذب اتمی مورد آزمایش قرار گرفت. برخی دیگر از نمونه‌ها به شرکت زرکاوان البرز در سلفچگان قم ارسال گردید که توسط روش fire Assay آنالیز شد و از جمله این عناصر شامل Zn, Sb, Au, Ag, Bi, Cu, Mo, Pb می‌باشد. در مرحله دوم، ۲ نقشه زمین‌شناسی-معدنی ۱:۱۰۰۰ و ۲ نقشه آلتراسیون-کانی سازی ۱:۱۰۰۰ به مساحت مجموع ۲۰۰ هکتار تهیه گردید. هم‌چنین سه گمانه اکتشافی به متراژ کل ۱۹۱ متر نیز در این محدوده حفر شد که از آنها ۳۲ نمونه مینراگرافی، ۶۶ نمونه به روش پتروگرافی، ۵ نمونه سیالات درگیر و ۱۶ نمونه XRD برداشت شد. در انتهای این پروژه به منظور دسترسی به چشمه نقره احداث سکوی حفاری جاده‌ای با طول تقریبی ۱/۵ کیلومتر از مسیر خاکی طرق-کلات تیمور احداث گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

دگرسانی‌های سیلیسی شدن و آرژیلی شدن به عنوان دگرسانی‌های کارا و مؤثر در منطقه چشمه نقره عنوان شده‌اند و کانه‌زائی‌های چند فلزی معمولاً توسط هم‌پوشانی این دگرسانی‌ها کنترل گردیده است. جایگیری نشانه‌های معدنی چند فلزی و اندیس‌های باریت در ارتباط مستقیم با سیالات مسئول در دگرسانی‌ها و زون‌های دگرسانی است. عیار طلا در ۵ بلوک A تا D منطقه به ترتیب عبارتند از ۲۶۴۵، ۱۱۳۰، ۵۹۶۵، ۸۶۵ و ۱۷۱۲ میلی گرم در تن مشخص شد.

پدیدآورنده: سازمان زمین‌شناسی کشور و شرکت معدنکاو

پرورژه مورد اشاره در دو بخش بطور مستقل از هم توسط سازمان زمین‌شناسی کشور و شرکت معدنکاو بصورت مطالعات لیتولوژیکی و نمونه‌برداری‌های پروفیلی و ترانشه‌ای انجام پذیرفته است. محدوده مورد مطالعه در شمال روستای کبودان در شمال بردسکن، استان خراسان رضوی قرار گرفته است. از نقطه نظر ساختاری، این محدوده شامل پهنه لوت، زون تکتار و زون سبزوار است. در این محدوده ۶ واحد سنگی متفاوت شناسایی شده است شامل: تناوبی از توف - ماسه سنگ؛ واحد سیلستون - سیلت - شیل دانه ریز و حاوی مقادیر زیادی پیریت؛ لایه‌های آذر آواری و گدازه‌های تیره رنگ بازیک؛ دایک‌های بازیک تا متوسط؛ کنگلومرای کرمان؛ آواریه‌های کوارتزی. از نظر دگرسانی و کانی‌سازی: دگرسانی‌های اصلی در منطقه به سه تیپ آلبیت - کوارتز (بارزترین)؛ دگرسانی کوارتز - سریسیت - سولفید که از نظر کانی‌سازی طلا مهمترین دگرسانی در محدوده بوده و غنی‌شدگی طلا را به عهده دارد؛ و دگرسانی پروپلیتیک. در طی مرحله اول عملیات اکتشافی در این منطقه، ۴۴۸ نمونه لیتوژئوشیمیایی در گستره‌ی ۱/۴ کیلومتر مربع بصورت شبکه‌های ۵۰×۵۰ برداشت گردید. در مرحله دوم، ۳۳۲ نمونه از ۲۱ پروفیل اکتشافی، ۲۲۷ نمونه از ۶ ترانشه اکتشافی به حجم ۳۹۱ متر مکعب، ۱۶ نمونه XRD و ۳۹ نمونه عیار سنجی نیز جهت بررسی‌های دگرسانی و کانی‌سازی برداشت شد و در منطقه‌ای به مساحت ۵۰۰ هکتار نقشه زمین‌شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ نیز تهیه شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

مشاهدات این منطقه نشان از آن دارد که ناهنجاری‌های موجود در منطقه به دو دسته اصلی دارای کانی‌زایی مستقل مس و کانی‌زایی همراه با طلا که محصول متاسوماتیسم است. به همین منظور ویژگی‌های دگرسانی و انطباق آن با دگرسانی در منطقه نقشه شاخص قلیایی، دگرسانی پتاسیک و دگرسانی آلبیت تهیه گردید. دگرسانی پتاسیک به عنوان محدوده‌های متعدد دارای کانی‌زایی طلا محسوب می‌شود. واحد میزان کانی‌سازی مجموعه از سری‌های رسوبی - آذر آواری متعلق به پرکامبرین است. سیالات هیدروترمال سبب فروشویی طلا از سنگ بسته و انتقال آن به صورت کمپلکس‌های محلول و جابجایی آن از معابر گسستگی‌های منطقه شده است. پدیده متابولیسیم - دگرسانی گرمابی از کانون حرارت بالا شروع و به رخساره‌های سریسیت کانی‌سازی رسی - پیریت و طلا تبدیل شده است. نتایج حاصل از برداشت میدانی وجود کانی‌سازی طلا، سرب، روی و مولیبدن را نشان می‌دهد.

پدیدآورنده: علیرضا منظمی میرعلیپور، محمود پور خسرو

منطقه مورد مطالعه در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ گناباد و ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن قرار دارد. واحدهای سنگی براساس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن شامل برونزدهایی از پالئوزویک تا کواترنر می باشد. از قدیمی ترین واحدها می توان به مجموعه دگرگونی در سمت باختر ورقه با سن پالئوزویک اشاره کرد. همچنین یک سری نهشته های شیلی- ماسه سنگی با میان لایه های سنگ آهک وجود دارند که به سازند سردر مربوط هستند. برونزدهای نسبتاً کوچکی از سنگ آهک پرمین در شمال ورقه دیده می شود. واحدهای زمین شناسی در منطقه اکتشافی مورد مطالعه سنگ های آتشفشانی و سنگ های پلوتونیک هستند. قسمت اعظم محدوده مورد مطالعه تحت پوشش سنگ های آتشفشانی قرا دارد. آلتراسیون مهم منطقه سیلیس، آرژیلیک، اکسید آهن، پروپلی تیک و سرسیتیک می باشد. کانی سازی به صورت رگه ای و پیچ های سیلیسی سولفیددار است. واحدهای سنگی در محدوده مورد مطالعه از قدیم به جدید شامل واحدهای آندزیتی (اولین فاز فوران سنگ های آتشفشانی در محدوده و از جنوب به شمال در محدوده مورد نظر گسترش دارد)، پیروکلاستیک (بیشترین گسترش در بخش جنوب منطقه)، آندپیت بازالتی (آخرین فاز فوران سنگهای آتشفشانی و در بخش های شمالی، مرکزی و جنوبی ورقه مورد مطالعه برونزد دارد)، واحد گرانیته (بخش شمال غرب و غرب منطقه)، واحد دیوریتی (در بخش غرب منطقه)، دایکهای حدواسط (در واحدهای نفودی و آتشفشانی) می باشد. منطقه مورد مطالعه تحت تاثیر محلول های هیدروترمالی واجد دگرسانی بسیار گسترده و وسیع عمدتاً سیلیسی و به میزان کمتر آرژیلیک می باشد. این دگرسانی ها غالباً همراه با زون ها و یا رگه های سیلیسی در امتداد عمومی شمال غرب- جنوب شرق قرار گرفته اند. با توجه به تمرکز دگرسانی و کانی سازی در دومنطقه ده خطیب و لاهی، مطالعات در این مناطق متمرکز می گردد. کانی سازی در منطقه ده خطیب بیشتر محدود به رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده و در بعضی از قسمت ها مالاکیت، کالکوپریت و پیریت همراه اکسیدهای آهن با رگه های سیلیسی دیده می شود. کانی سازی در منطقه لاهی بیشتر محدوده به پیچ های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده در پیچ های کانی سازی به صورت سولفیدی (پیریت) و در رگه های سیلیسی کانی سازی بصورت مالاکیت، کالکوپریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن دیده می شود. شرح خدمات پروژه به صورت تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰ و حفر ترانشه بوده که به علت تحت پوشش قرار دادن منطقه وسیعتر (۲۰۸ کیلومترمربع)، پروژه به صورت تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰ مورد پی جویی قرار گرفت. در این پروژه تعداد ۶۰ نمونه ژئوشیمی و ۱۲ نمونه صیقلی برداشته شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

کانی سازی در منطقه ده خطیب بیشتر محدود به رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده و در بعضی از قسمتها مالاکیت، کالکوپریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن با رگه های سیلیسی دیده می شود. بیشتر رگه های سیلیسی در مجاورت کنده کاریهای شدادی می باشد. کانی سازی در منطقه لاهی بیشتر محدود به پیچ های سیلیسی و بعضاً رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده، در پیچ ها کانی سازی به صورت سولفیدی (پیریت) و در رگه های سیلیسی کانی سازی بصورت مالاکیت می باشد.

۱- با توجه به اینکه در این پروژه دو منطقه دارای کانی سازی و آلتراسیون سیلیسی به همراه کانی سازی سولفیدی مورد بررسی قرار گرفت، این دو منطقه جهت مطالعات اکتشافی ژئوفیزیکی به روش ژئوالکتریک IP پیشنهاد می گردد.

۲- در این منطقه تعداد ۲۰ نقطه با ابعادی حدوداً ۶۰۰ متر مکعب جهت خاک برداری رگه ها و زونهای آلتراسیون پیشنهاد شد.

۳- تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۱۰۰۰ در منطقه لاهی - چاه سنگر

پدیدآورنده: محمد صفری

با استفاده از نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ و سپس با استفاده از تصاویر پردازش شده ماهواره ای همچنین با استفاده از نقشه های زمین شناسی کوچک و بزرگ مقیاس ، زونهای دگرسانی و کانی سازی مشخص گردید و سپس جهت انجام عملیات صحرایی با در نظر گرفتن نحوه راههای دسترسی به آنها ، برنامه ریزی و اقدام لازم بعمل آمد . از جمله کارهای اکتشافی انجام شده در منطقه می توان به اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه ای ۱:۱۰۰۰۰۰ گروه جی یانگ سی جمهوری خلق چین اشاره نمود که با همکاری سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در گستره شیت ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی بردسکن در سال ۱۹۹۵ انجام شد. طی این مرحله تعداد ۲۳۳۱ نمونه ژئوشیمی آبراهه ای و تعداد ۱۶۶ نمونه ثانویه ، تعداد ۶۹۸ نمونه ترکیب پایه ، تعداد ۶۴ نمونه GRD برداشت گردیده که نتایج آنالیز شیمیایی آن تحت عنوان گزارش متنی نقشه اکتشاف ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ بردسکن (۷۵۶۰) در سال ۱۹۹۵ انتشار یافته است.

دستاوردها و پیشنهادها:

بطور کلی زمین شناسی اقتصادی و کانی سازیهای برگه کبودان در ارتباط مستقیم با ولکانیسمهای زیردریایی اعم از عمدتا اسیدی در زون تکنار و یا عمدتا بازیک در زون سبزوار رخ داده است. بعلاوه فرآیندهای پلوتونیک بعدی یا همزمان با ولکانیسم نیز توانسته است موجبات تشدید کانی سازی و دگرسانی را فراهم نماید. بگونه ای که از نظر نگارنده کانی سازیهای سولفید توده ای و انواع سین ژنتیک پرکامبرین تحت تاثیر ولکانیسم زیردریایی و کانی سازی اپی ترمال احتمالی متأثر از پلوتونیسیم و محلولهای متاخر بوجود آمده اند.

بنظر می رسد کانی سازی ها در زون سبزوار عمدتا در ارتباط با ماسیوسولفیدهای نوع قبرسی و در زون تکنار در ارتباط با نوع کروکو بوجود آمده باشد. بعلاوه فازهای بعدی نیز با ماهیت اپی ژنتیک کانی سازی ها را تشدید کرده است.

پدیدآورنده: مهندسين مشاور پارسی کان کاو

محدوده مورد مطالعه قسمتی از پلاسر آبرفتی زرمهر به وسعت ۸۵ هکتار است که در مطالعات ژئوشیمیایی قبلی نتایج مثبتی از خود نشان داده است. این مطالعات که از اواسط سال ۱۳۸۱ با عنوان مطالعات پی جویی در این منطقه آغاز شد با ۲۴۰ چاهک اکتشافی در منطقه ای به وسعت ۴۰ کیلومتر و با برداشت ۱۳۱۳ نمونه تا مهر ماه ۱۳۸۴ ادامه یافت. بر اساس پردازش داده‌های آن فاز از مطالعات ۴ کیلومتر مربع برای مطالعات بعدی انتخاب شد. در حال حاضر محدوده ۸۵ هکتاری که برای برداشت مطالعات یک هزارم معرفی شد بخشی از محدوده ۴ کیلومتر مربعی معرفی شده در مطالعات قبلی است.

مطالعات اکتشافی یک هزارم در پلاسر آبرفتی منطقه زرمهر عبارتست از: شناسایی ذخیره احتمالی طلا در مساحتی به وسعت ۸۵ هکتار به عمق ۱۰ متر بوسیله حفر چاهک ها و نمونه برداری به روش کانالی در دیواره چاهک ها و در ادامه آنالیز نمونه ها و مطالعه به روش کانی سنگین شبکه حفاری به طور اولیه ۱۰۰ * ۱۰۰ متر تعریف شده که در بعضی نقاط به ۵۰*۵۰ متر نیز افزوده شده است. این شبکه به منظور حفر چاه هایی به عمق ۱۰ طراحی شد و دو نوع نمونه در هر مقطع چاه برداشت گردید که عبارتست از یک نمونه کانی سنگین و یک نمونه رسوب آبراهه ای از هر دو متر چاه. به عبارت دیگر از هر چاه ده متری ۵ نمونه رسوب آبراهه ای برداشت شد. در این مقطع از مطالعات ۱۱۰۰ متر چاهک حفاری و نمونه برداری شده است. تعداد نمونه ها بطور کلی ۵۵۰ نمونه کانی سنگین و ۵۳۱ نمونه به روش fire assay مورد آنالیز طلا قرار گرفته است. نمونه های کانی سنگین در فرایند مطالعه تعداد، اندازه، نوع ذرات کانی سنگین خصوصاً ذرات طلا مورد پایش و اندازه گیری قرار گرفت. همچنین نمونه های رسوب آبراهه ای بعد از آماده سازی تحت مطالعات Orientation Survey قرار گرفته و بهترین جز آن مورد آنالیز به روش Fire assay قرار گرفت. ایجاد فایل داده‌ها بوسیله نتایج مطالعات کانی سنگین به همراه نتایج آنالیز طلا به روش Fire assay و مختصات چاه‌ها و محل نمونه ساختار یک داده سه بعدی (توپولوژیکی) را به منظور مدلسازی فضایی کانسار مهیا نمود. شناسایی بخشی از کانسار که حداکثر مقدار تناژ ذخیره احتمالی را در بردارد، در کنار خصوصیات زمین‌شناسی مقدمات لازم را برای یک بررسی فنی اقتصادی کانسار ایجاد نمود که در نهایت میتوان به اقتصادی بودن یا نبودن پروژه اهتمام ورزید و پیشنهادها: لازم برای ادامه عملیات اکتشافی ارائه نمود.

دستاوردها و پیشنهادها:

در مطالعات کانی سنگین از ۵۵۰ نمونه مطالعه شده ۴۳۵ نمونه حاوی طلا بوده است و حداکثر ۶۲ ذره در چاه شماره ۲۰۳۷ مشاهده شده است. نتایج آنالیز شیمیایی به روش Fire Assay به تعداد ۵۵۰ نمونه به همراه مطالعات تعیین بهترین جزء طلا دار رسوب نشان داد که تغییرات بسیار زیادی در افق‌های طلا دار وجود دارد به طوری که ممکن است دو نمونه مجاور هیچ گونه همبستگی در مقادیر عیار خود نشان ندهند. در این فاز از مطالعات حداکثر مقدار ۸۷۹ ppb در چاه شماره ۲۰۴۴ گزارش گردیده است. تعیین ذخیره به منظور دستیابی به میزان ذخیره در کاتاکوری ذخیره ممکن انجام گرفت. در این محاسبات کلیه نمونه‌های آنالیز شده به روش Fire Assay از عمق های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ متری، ۱۲۵ حلقه چاه شرکت داده شد و سعی گردید از تجارب مدل های ژئواستاتستیکی که در ذخایر پلاسری حاصل شده اند، استفاده گردد. به عنوان مثال نقش آنیزوتروپی و بی ساختار بودن (Chaotic) و ترکیب مدل ۲ بعدی و ۳ بعدی سلول ژئواستاتستیک در کانسارهای اکتشاف شده پلاسر در تخمین میزان ذخیره شرایط بهینه ای را ایجاد کرد. میزان ذخیره با حداقل عیار اقتصادی ۵۰ ppb و (متوسط ۸۲ ppb) به مقدار ۵۹۰ کیلوگرم تا عمق ۲۰ متری محاسبه گردیده است که بعنوان ذخیره احتمالی در نظر گرفته می شود. این مقدار با حداقل عیار اقتصادی ۸۰ ppb (و میانگین ۱۰۲ ppb) به مقدار

۳۰۸ کیلوگرم تا عمق ۲۰ متری محاسبه گردیده است. مطالعات فنی اقتصادی مقدماتی به روش ایستا به منظور تعیین حداقل مشخصات ذخیره اقتصادی کانسار پلاسز زرمهر نشان داد که هزینه استخراج- استحصال و فرآوری ۵۹۰ کیلوگرم طلا در یک دوره ۶/۵ ساله (حدود ۹۰ کیلو طلا سالانه) حدود ۱۹/۵ میلیارد تومان (۱۹۶۷۱۰۰۰۰۰۰ تومان) می باشد و درآمد حاصل از فروش طلا (به نرخ ۳۳ میلیون تومان به ازای هر کیلو) نیز معادل ۱۹۵۰۰۰۰۰۰۰۰ تومان درآمد ایجاد نماید، از اینرو با مقایسه هزینه‌ها و درآمد وضعیت موجود کانسار پلاسری زرمهر تا عمق ۲۰ متری با متوسط ۸۲ میلی گرم در تن تقریباً در نقطه سربه‌سری است و با توجه به وضعیت موجود قیمت جهانی طلا کانسار پلاسری زرمهر اقتصادی است. چنانچه وضعیت عیار تا عمق ۵۰ متری (حداقل متوسط ۸۲ میلیگرم در تن) مشابه ۱۰ متر سطحی کانسار باشد می توان این کانسار را با وجود یک و نیم تن طلا (۱۴۷۵ کیلو) کاملاً اقتصادی دانست. ذکر این نکته حائز اهمیت است که با توجه به ضخامت زیاد رسوبات تا عمق ۱۳۰ متر در دشت زرمهر (بر مبنای مطالعات آب منطقه ای و چاه حفر شده) حجم رسوبات طلا دار احتمالاً تا عمق بیش از ۵۰ متر ادامه دارد.

پدیدآورنده (مجری): علی عسکری

محدوده اکتشافی هیرد در فاصله ۱۱۵ کیلومتری جنوب شهرستان بیرجند واقع شده است که یکی از تارگتهای ناحیه معدنی طلای هیرد بوده که به دلیل گسترش کانی سازی طلا در سطح وسیع، از اولویت اکتشافی برخوردار شد. فعالیتهای اکتشافی انجام شده در محدوده تارگت طلای شماره ۱ هیرد شامل موارد ذیل است:

- تهیه نقشه توپوگرافی و نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰

- حفر ۴۰ ترانسه اکتشافی

- حفر ۱۶ گمانه اکتشافی

- مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی بر روی ۲۱۵ نمونه

- برداشت ۱۶۵۲ نمونه جهت آنالیز شیمیایی

- مطالعات فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی

- مدلسازی هندسی و برآورد ذخیره

در تارگت شماره ۱، آثار کانی سازی به صورت رگچه ای با بافت استوک ورک قابل مشاهده است. علاوه بر این، بافت و ساخت متنوع و سنگ میزبان متفاوت، محتوی فلزی و نوع کانی ها نیز به تناسب فاصله از توده نفوذی احیایی تفاوت می کند.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس مطالعات فنی گروه تلفیق و ارزیابی از جمله مدلسازی هندسی و بررسی های آماری در نهایت حجم رگه اصلی تارگت شماره یک کانسار طلای هیرد تقریباً ۱۷۲۴۳۰۰ مترمکعب برآورد شده است و ذخیره در زون کانی سازی اصلی با عیار حد ۰/۱ گرم بر تن، برابر با ۱/۶۵۱ تن کانسنگ طلا با عیار متوسط ۰/۳۸ گرم بر تن می باشد که با توجه به محاسبه خطای انجام شده، سطح اعتماد ارزیابی شده حدود ۸۵ درصد است. لازم به ذکر است که ذخیره برآورد شده، شامل بخشی از کانی سازی طلای محدوده تارگت شماره ۱ در دامنه شمالی کوه سیه کمر است که بر روی آن حفر گمانه انجام شده است. بنابراین با ادامه و تکمیل عملیات اکتشافی در دیگر بخشهای این تارگت، قطعاً میزان ذخیره طلا افزایش خواهد یافت که ادامه عملیات اکتشافی در منطقه مطالعاتی و نواحی مجاور پیشنهاد می شود .

پدیدآورنده: محمد جعفری؛ رضا منظمی باقرزاده

ناهنجاری طلا - آنتیموان حسن آباد از ناهنجاری های اکتشاف سیستماتیک ژئوشیمیایی برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ کدکن می باشد. این محدوده در ۴۵ کیلومتری جنوب شهرستان نیشابور در استان خراسان رضوی واقع شده است. به منظور اجرای عملیات اکتشافی برای مساحت تقریبی ۱۰۰ هکتار توسط گروه نقشه برداری سازمان زمین شناسی، نقشه توپوگرافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ تهیه گردید که از آن در تهیه نقشه زمین شناسی معدنی در همان مقیاس بهره گرفته شد. در محدوده مزبور برای تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ اقدام به برداشت ۲۶ نمونه پتروگرافی و تعداد ۴۰ نمونه لیتوژئوشیمیایی از رخنه های سطحی گردید. همچنین به منظور بررسی عمقی کانسار، عملیات ژئوفیزیکی IP-RS توسط گروه ژئوفیزیک سازمان مرکزی با آرایه های مستطیلی و دایپیل-دایپیل در مجموع به تعداد ۲۴۹۷ نقطه قرائت انجام شده. با توجه به داده های صحرایی و نتایج اکتشافات ژئوفیزیکی، تعداد ۸ گمانه اکتشافی برای محدوده طراحی گردید. از مغزه های حفاری تعداد ۳۱۹ نمونه جهت آنالیز و تعداد ۷۲ نمونه مقطع نازک و صیقلی اخذ شد. کانی سازی آنتیموان و طلا در این منطقه از فرایندهای اپی ترمال ناشی شده و در تشکیل آن ساختارها و گسلها نقش مهمی ایفا نموده اند. کانیهای اصلی این کانسار شامل استیبنیت و کانی های سولفیدی شامل پیریت، گالن و کالکوپیریت و اکسیدی می باشند.

دستاوردها و پیشنهادها:

- ارتباط ژنتیکی سنگهای آذرین اسیدی (گرانیت-گرانودیوریت) در محدوده مورد مطالعه با رگه آنتیموان دار حاکی از عملکرد محلول های ماگمایی- گرمابی کانه دار است.
- رخداد دو گسل اصلی در منطقه به عنوان بهترین معبرهای انتقال برای محلول های کانه دار عمل کرده اند. همزمان با کانی سازی دگرسانی شدید سنگ میزبان آذرین اسیدی بر اثر عملکرد محلول های گرمابی صورت گرفته و آلتراسیون های آرژیلیک و سیلیسیفیکیشن از اهم دگرسانی های این منطقه می باشد.
- وجود کانی استیبنین در منطقه حاکی از وجود محیط احیایی و اسیدی است.
- با توجه به دیاگرام خوشه ای به دست آمده همبستگی مثبت و نسبتاً قوی در سه دسته عناصر Sn-W-Fe-Ag (دسته اول) و Ba-Rb-Zn-Li-Cu-Sb-Au-As (دسته دوم) و S-Ti (دسته سوم) مشهود است.
- کانی شناسی رگچه های استوک ورک و برش های هیدروترمالی بدست آمده از نمونه های سطحی و عمقی (مغزه ها) و وجود کانی استیبنیت و کانی های سولفیدی (پیریت، کالکوپیریت و گالن) و اکیدهای آهن در کانسار آنتیموان حسن آباد در قالب یک کانسار اپی ترمال آنتیموان می تواند در نظر گرفته شود.
- نظر به اینکه گروه مدلسازی و تلفیق و ارزیابی ذخیره سازمان زمین شناسی در حال بررسی فنی و اقتصادی طرح می باشد، و با توجه به سیستم کانی سازی شکافه پرکن در منطقه مزبور، و دیکته شدن آن توسط گسلهای امتداد لغز و مضافاً اینکه در نمونه های گمانه ها حداکثر عیار طلا و آنتیموان اندازه گیری شده به ترتیب برابر با ۹۰۰ پی پی بی در عمق ۴۴/۵ متری و به ضخامت یک متر از گمانه شماره ۴ و ۱/۸ درصد به ضخامت ۱۰ سانتیمتر در عمق ۳۷ متری از گمانه شماره پنج می باشد، لذا اظهار نظر در مورد اقتصادی بودن طرح منوط به میزان برآورد ذخیره طلا و محاسبه هزینه های استخراجی کانسار خواهد بود.

پدیدآورنده: مهندسین مشاور پارسی کان کاو

پروژه اکتشاف کانسارهای مس پورفیری و مس-طلای ایپی ترمال در محور خوسف-بصیران توسط شرکت مهندسین مشاور پارسی کان کاو و با نظارت معاونت اکتشاف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شد. در طی این پروژه تعداد ۱۲۳ هدف اکتشافی مورد بازدید قرار گرفت که با استفاده از تلفیق کلیه داده های از قبل موجود شامل نقشه های زمین شناسی رقومی، تصاویر ماهواره ای پردازش شده، داده های ژئوشیمیایی، اطلاعات ژئوفیزیک هوایی، داده های معدنی و نقاط بازدید شده توسط سایر شرکتهای اکتشافی بدست آمده بود. در طول این پروژه ۴۹۴۹ نمونه جهت آنالیز ICP برای ۴۰ عنصر و طلا به روش قالبگذاری، ۶۴ نمونه XRD، ۷۱ نمونه مقطع نازک و ۴۲ نمونه مقطع صیقلی برداشت و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تعداد ۲۰ نمونه مطالعه سیالات درگیر نیز مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس کنترل صحرایی و نتایج آنالیزها و مطالعات ذکر شده، تعداد ۱۸ منطقه با اولویت اکتشافی معرفی شد. این مناطق دارای پتانسیل کانی سازی طلا، مس، پلی متال و قلع پورفیری می باشد. مطالعات صورت گرفته در این مناطق نشان از حضور دو منطقه با اولویت "۱"، هشت منطقه با اولویت "۲"، پنج منطقه با اولویت "۳" و سه منطقه با اولویت "۴" دارد. بررسی این نتایج نشان می دهد که کانی سازی های مشاهده شده در بیشتر موارد مربوط به سیستم های اپی ترمال و رگه ای می باشد که لزوم توجه به آنها را ضروری می نماید. علاوه بر این، چهار منطقه با دگرسانی آرژلیک پیشرفته مشخص و معرفی شد که می تواند بخش بالایی سیستم های اپی ترمال یا پورفیری باشد.

پدیدآورنده: شرکت ایتوک ایران

اهمیت گوهرها، در ارزش افزوده محصولات فرآوری شده گوهرهاست که به آنها اهمیت می بخشد و این مهم برای کانی های شفاف تا ۷۰۰ برابر و برای انواع غیر شفاف تا ۳۰۰ برابر می رسد. با توجه به این مطلب نیاز برای پی جویی این کانی ها در سطح کشور احساس می شود. بدیهی است اشتغال زایی و میزان درآمد حاصل از صادرات آنها را نباید از یاد برد با توجه به این نیاز و وجود پتانسیل های مناسب در کشور، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور اقدام به طرح ریزی برای پی جویی و اکتشافات این کانی ها در سطح کشور، در قالب چند پروژه استانی نموده استان جهت پتانسیل یابی سنگهای قیمتی و نیمه قیمتی در سطح استان خراسان رضوی اقدام به جمع آوری اطلاعات و مدارک موجود در سازمان صنایع و معادن استان و سازمان زمین شناسی شمال شرق کشور شد. به منظور تکمیل اطلاعات از گزارشات و داده هایی که سایر ارگان های دولتی و خصوصی نیز در این زمین داشته اند بهره گرفته شد. استان پهنای خراسان رضوی با وضعیت زمین شناختی متنوع خود، خاستگاه کانی های با ارزش گوهری بسیاری می باشد که اکتشاف و پی جویی هر یک از این گوهرها می تواند موضوع مطالعات تفصیلی جداگانه ای باشد. جهت تهیه این گزارش در گام نخست، کلیه مدارک، نقشه های داده های پیشین و مستندات، دسته بندی و جهت تعیین نقاط پتانسیل دار از دیدگاه زمین شناسی و معدنی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بر این اساس ۲۴ نقطه امید بخش در سطح استان خراسان رضوی مشخص گردید که در قالب ۲۰ اولویت طبقه بندی شده اولویت های مورد نظر بر اساس رتبه بندی بعضی از عوامل، همانند نوع کانی، شفافیت، خاستگاه تشکیل کمیابی، بلور، رنگ، کاربرد، دسترسی، سابقه ثبتی و رقابتی بودن آن ها که ممکن است یک کانی را به یک گوهر و یا یک محدوده امید بخش را به یک محدوده دارای پتانسیل مناسب تبدیل کند، ارزش گذاری شد. در مرحله دوم، مناطق مستعد مورد پیمایش های صحرایی قرار گرفته و توان معدنی واحدهای زمین شناختی و ساختاری منطقه، مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفت و متعاقب آن از ۲۰ موقعیت مستعد و اولویت دار نمونه برداری به عمل آمد و هر نمونه پس از بررسی و آزمایشات اولیه برای مرحله فرآوری به کارگاه های تراش و برش ارسال گردید. بر روی نمونه ها علاوه بر دامنه تراشی، تراش های فانتزی و هنری نیز انجام پذیرفته است. در نهایت پس از انجام مطالعات تکمیلی تعداد ۸ محدوده با توجه به ذخیره و ارزش کانی های تراش داده شده، ارزش گذاری اولیه گردید. لیکن برای حصول به نتایج قطعی تر ادامه اکتشافات در این محدوده ها به صورت نیمه تفصیلی تا تفصیلی پیشنهاد می گردد. در این گزارش پی جویی کانیهای قیمتی و نیمه قیمتی بر اساس سه خاستگاه ماگمایی، دگرگونی و رسوبی مورد بررسی قرار گرفت که محدوده های مورد نظر به شرح ذیل می باشند: خواجه مراد / بایگ / باغ بخشی / میان سرا / آراگونیت چشمه روغنی و باباغوری سنگان. ضمن بررسی محدوده خواجه مراد، کانی بریل در نمونه های کانی سنگین مشاهده نشد اما پس از حفر ترانشه در این محدوده، نمونه سنگی کانی بریل به دست آمد که به دلیل شکستگی زیاد قابل تراش نبود ولی کانی کزندوم در نمونه ها نسبتا خوب جواب داده است که محدوده مورد نظر جهت مطالعه کزندوم معرفی گردید.

پدیدآورنده: فریبرز بنی آدم

محدوده راه چمن در حدود ۱۱۰ کیلومتری شمال غربی سبزوار، ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی جاجرم و شمال روستای راه چمن در استان خراسان رضوی واقع شده است. این محدوده در پی معرفی اندیس مس و طلای راه چمن (پروژه زمین شناسی اقتصادی و دورسنجی ورقه یکصد هزارم فرودم) به عنوان یک پتانسیل اکتشافی و محدوده امید بخش معدنی، اکتشاف مقدماتی آن در دستور کار قرار گرفت. قدیمی ترین واحد موجود در منطقه واحدهای رسوبی است که توسط دو توده نفوذی (به نظر می رسد یکی نیمه عمیق است) قطع شده است. توده های نفوذی از نوع میکروگرانودیوریت تا میکروگرانیت به سن الیگوسن-پسین-میوسن پیشین و توده نیمه عمیق داسیتی را قطع کرده است. توده داسیتی دارای سن ائوسن بالا- الیگوسن زیرین است. سنگ میزبان کانی سازی مس و طلا، واحدهای داسیتی با دگرسانی آرژلیتی هستند و کانی سازی مس به صورت محدود به صورت کالکوسیت و در بیشتر موارد کانی ثانویه مالاکیت-آزوریت و در مواردی زون های پیریت دار قابل مشاهده است. دگرسانی فراگیر رسی در سنگهای داسیتی به صورت زون های پراکنده در شمال مزرعه کلات سلیمان در دو طرف جاده قابل مشاهده است. این دگرسانی همراه با کانی سازی مس به صورت کالکوسیت بوده که به کانی های ثانویه مس اعم از مالاکیت و آزوریت تبدیل شده اند.

همزمان با پروژه نمونه برداری و اکتشاف مقدماتی در محدوده معدنی در شمال راه چمن و کلاته سلیمان، تهیه نقشه زمین شناسی برگه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ راه چمن انجام شد. با توجه به اینکه غالباً عیارهای بالای طلا در زون های مس دار شکل گرفته است عملیات نمونه برداری به روش لیتوژئوشیمیایی هدفمند از زون های مس و پیریت دار و دگرسان شده انجام گرفت. به طور کلی تعداد ۱۲۰ نمونه برداشت شد که از این میان، ۳ نمونه جهت مطالعه مینرالوگرافی، ۵ نمونه جهت مطالعه پتروگرافی، ۲۹ نمونه جهت اندازه گیری طلا، ۹ نمونه آنالیز ICP، ۱۸ نمونه آنالیز XRD و ۷ نمونه آنالیز مس (جذب اتمی) برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها

- نمونه گیری و آنالیز از زون های دگرسان و مینرالیزه نشاندهنده همراهی کانی سازی مس و طلا می باشد. مقدار عیار مس در نمونه های مینرالیزه به ۶/۲ درصد می رسد. عیار طلا در ۱۲ نمونه (از میان ۹۳ نمونه) بیش از ۱۰۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شد. ضمن اینکه بیشترین مقدار طلا ۸۰۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شد.
- نمونه برداری و تجزیه به روش XRD از زون های دگرسان خلوص بالای کانی های ایلیت، کائولینیت، و مونت موپلونیت را تایید می کند که نشان می دهد این مناطق مستعد ادامه عملیات به منظور پتانسیل خاک های صنعتی می باشد.
- جهت ادامه اکتشاف در منطقه، پیشنهاد می شود عملیات ژئوفیزیک به روش IP-RS برای اکتشاف محدوده های مینرالیزه مس و طلا دار و نیز مطالعات نمونه گیری از رخنمون های دگرسان و ارسال آن ها به آزمایشگاه تجزیه شیمیایی و فرآوری معدنی به منظور تولید خاک صنعتی انجام شود.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور پارس آسيا پي جو

پروژه اکتشاف عمومی آهن طلادار بردسکن در راستای قرارداد منعقد شده بین شرکت مهندسين مشاور پارس آسيا پي جو با سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی در سال ۱۳۸۷ اجرا شد. این محدوده در ۲ کیلومتری شمال کبودان و ۱۵ کیلومتری شهرستان بردسکن در استان خراسان رضوی قرار گرفته است. بر اساس مطالعات انجام شده بر روی واحدهای سنگ چینه‌ای رخنمون دار در محدوده مزبور، این منطقه مجموعه‌ای شامل سازند تکنار به سن اردوویسین، دیوریتها و گرانودیوریت های کمپلکس نفوذی تکنار به سن پس از اردوین - قبل از ژوراسیک میانی، گرانیتهای معادل با گرانیتهای کاشمر به سن ائوسن میانی، دایکهای دیابازی به سن ترشیری پس از ائوسن (و رسوبات دوران چهارم می باشند. هدف از انجام این پروژه بررسی پتانسیل های معدنی محدوده اکتشافی بویژه کانی سازی های آهن، طلا و سایر کانی سازی های احتمالی بود که در این ارتباط مجموعه عملیات دفتری، صحرایی و آزمایشگاهی به شرح ذیل مد نظر قرار گرفته و اجرا گردید. عملیات اکتشافی شامل تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، اجرای عملیات ژئوفیزیک اکتشافی به روش مگنتومتري و انجام نمونه برداری های مختلف جهت عیارسنجی، تهیه مقاطع نازک و صیقلی و شناسایی کانی ها به روش XRD در گستره ای بالغ بر ۱۰۹ هکتار واقع در شمال شهرستان بردسکن به شرح ذیل انجام پذیرفت: جمع آوری اطلاعات، نقشه ها، مدارک و ... و بررسی مجدد آنها؛ تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ منطقه به روش برداشت مستقیم با دوربین؛ شناسایی کلیه زون های کانی سازی مگنتینی و آلتراسیون ها و برداشت محدوده گسترش هر یک از آنها؛ انجام عملیات ژئوفیزیک سطحی به روش مگنتومتري با برداشت ۵۰۰۰ نقطه؛ برداشت ۹۱ نمونه جهت اندازه گیری عیار کلیه عناصر به روش ICP و آنالیز طلا؛ برداشت ۳۹ نمونه جهت اندازه گیری عیار طلا، آهن و منگنز؛ برداشت ۵۳ نمونه جهت تهیه مقاطع نازک و انجام مطالعات پتروگرافی؛ برداشت ۱۵ نمونه جهت تهیه مقاطع صیقلی و انجام مطالعات مینرالوگرافی؛ برداشت ۱۹ نمونه جهت شناسایی نوع کانی ها به روش XRD؛ تعبیر و تفسیر نتایج بدست آمده، تهیه و تدوین گزارش نهایی و ارائه پیشنهاد جهت ادامه کار با توقف عملیات اکتشافی.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات انجام شده در این منطقه مشخص کرد که بخش های مگنتیتی رخنمون داره زون مس دار و کانی سازی طلای موجود در محدوده اکتشافی به دلیل ذخیره اندک و عیارهای پایین فاقد اهمیت اقتصادی بوده و ادامه عملیات اکتشافی در این محدوده توجیهی ندارد. در نتیجه، با توجه به غیراقتصادی بودن کانی سازی های محدوده اکتشافی، پس از بازدید مدیریت محترم اکتشاف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور جناب آقای مهندس برنا و با هماهنگی و پیشنهاد آن مدیریت محترم، عملیات حفر ترانشه موضوع قرارداد این پروژه حذف و به جای آن تهیه نقشه توپوگرافی حفر چاهکهای اکتشافی، نمونه برداری و ارزیابی ذخیره دپوی معدنی طلادار محدوده ناهنجاری شمالی در دستور کار قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصله، این دپوی معدنی شامل ۷۱ کیلوگرم طلا در قالب ۹۱۶۱ تن ذخیره معدنی (کانسنگ) با عیار میانگین ۷/۷۶ گرم در تن میباشد.

پدیدآورنده (مجری): محمود پور خسرو ، مصطفی فیض

محدوده مورد مطالعه در ۸۰ کیلومتری جنوب خاور شهرستان فردوس و ۱۰۵ کیلومتری شمال باختر بیرجند و در دو برکه ۱:۱۰۰۰۰۰ موسویه و سارغنج قرار دارد. روش کار نیز مبتنی بر این اطلاعات و پی جویی و پیمایش های صحرایی در منطقه بوده است. پیمایش های صورت گرفته از واحدهای زمین شناسی و زون های دارای کانی سازی آگات بوده است تا شکل و ابعاد کانی سازی مشخص گردد. مناطق با پتانسیل بالاتر در صحرا، شناسایی و در نقشه به همراه نقاط نمونه برداری درج گردید. آگات ها در منطقه مطالعه شده به صورت های رگه ای، قلوه ای و انواع ژئود حاوی آمیتیست دیده می شود. رنگ آگات انواع طیف قرمز، سبز، زرد، قهوه ای، صورتی و سیاه را دارند. بیشتر آگات ها در منطقه مطالعه شده تحت تاثیر فرسایش سنگ دربرگیرنده خود که شامل آندزیت، آندزیت بازالتی و بازالت ویزیکولار و آمیگدوئیدال هستند، به صورت واریزه دیده می شوند و از نوع قلوه ای می باشند. آگات های رگه ای نیز گاهی اوقات تحت تاثیر تکتونیک منطقه به صورت خرد شده دیده می شوند.

دستاوردها و پیشنهادها:

- با بررسی های زمین شناسی و پیمایش های صحرایی در برکه های ۱:۱۰۰۰۰۰ موسویه و سارغنج، مناطق دارای پتانسیل آگات کشف گردید که پس از بررسی نمونه های اخذ شده از لحاظ کیفیت و رنگ، سه منطقه هدف درجه یک و دو منطقه هدف درجه دو به منظور اجرای عملیات اکتشاف عمومی و تفصیلی در مرحله بعد معرفی شد.
- بنتونیت و خاک صنعتی به وفور در منطقه مطالعه شده دیده می شود. تحقیق این امر که بنتونیت زایی با تشکیل آگات چه ارتباطی می تواند در منطقه داشته باشد نیز از پیشنهادات این گزارش می باشد.
- در منطقه مطالعه شده سیستم های شکستگی زیادی در سنگ های ولکانیکی وجود دارد. ارتباط کانه زایی مس (مالاکیت) با این سیستم های شکستگی می تواند در آینده مورد تحقیق قرار گیرد. عیار مس از یک معدن شدادی در منطقه مطالعه شده به ۲/۴ درصد می رسد که قابل توجه است. توجه به کانه زایی مس و ارتباط آن با سیستم شکستگی منطقه از پیشنهادات این گزارش می باشد.
- تهیه نقشه های ۱:۵۰۰۰ زمین شناسی معدنی محدوده های تعیین شده.
- ایجاد ترانشه و چاهک های اکتشافی.

۳-۱۰۱- بررسی مناطق امید بخش خراسان جنوبی در ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ سرچاه شور و چاه داشی (با نگرشی بر عناصر طلا و نیکل) - ۱۳۹۰

پدیدآورنده (مجری): سعید سدید

پی جویی مناطق امیدبخش در خراسان جنوبی در برگه های یکصد هزار سرچاه شور و چاه داشی با استفاده از نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی، زمین شناسی و معادن این مناطق، صورت گرفت. پروژه های اکتشافی پیشین در این مناطق در سال ۱۳۸۲ و تهیه نقشه زمین شناسی در سال ۱۳۵۴ انجام شده بود. از نظر زمین شناسی اقتصادی، در منطقه سرچاه شور در حوالی منطقه چاه تونی و چاه امینه، کارهای قدیمی مس و سرباره وجود دارد. در چهار کیلومتری چاه تونی اندیس آربست درون سرپانتینیت ها حضور دارد. در غرب روستای فزون و روگاران و گلدار نیز آثاری از کانی سازی مس مشاهده می شود. کانی سازی جزئی سرب و روی نیز در نزدیکی روستای روگاران دیده می شود. در منطقه چاه داشی، واحدهای دگرگونی دارای پتانسیل هایی از کانیهای صنعتی مانند گارنت و آندالوزیت می باشد. پگماتیت گرانیتهای در واحد شیستی موجب تشکیل تورمالین و موسکویت شده که از اندیسهای معدنی و اقتصادی به شمار می رود. آلکالی گرانیتهای جنوبی منطقه گسترش دارد غنی از فلدسپار آلکالن بوده که در صورت مطالعه بیشتر شاید به عنوان اندیس معدنی فلدسپار کاربرد داشته باشد.

در این پروژه، ۱۱۷ نمونه مینرالیزه از برگه سرچاه شور و تعداد ۴۳ نمونه مینرالیزه از محدوده برگه چاه داشی از کانی سازها و آلتراسیون های مشاهده شده برداشت شد. این نمونه ها برای عناصر روی، آنتیموان، سرب، روی، نیکل، مس، کروم، کادمیوم، آرسنیک، نقره و طلا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس نتایج کسب شده، نمونه ها و مشاهدات صحرایی، در ورقه سرچاه شور ۴ محدوده و در ورقه چاه داشی ۲ محدوده جهت بررسی های بیشتر و دقیقتر مورد توجه قرار گرفت. در برگه سرچاه شور، آثار متعددی از کانی سازی مس، طلا و نیکل و در برگه چاه داشی، آثار کانی سازی مس، سرب و طلا مشاهده می شود. در این میان، تنها برای محدوده غرب روستای سرچاه شور پروانه اکتشاف صادر شد.

پدیدآورنده: علی عسکری؛ مصطفی فیض

محدوده اکتشافی هیرد در فاصله ۱۴۰ کیلومتری جنوب شهرستان بیرجند واقع شده است. کانی‌سازی از نوع طلای مرتبط با توده های نفوذی احیایی بوده (RIRGS) بوده که در فاصله دورتر از توده نفوذی و در امتداد زون های گسله و شکستگی های سنگهای آتشفشانی و آذرآواری ترشیاری صورت گرفته و همراه با پهنه های برشی آلتره، رگه های کربناتی و سیلیسی مشاهده می شود. محتوی فلزی زون کانه دار از تنوع کمی برخوردار است و شامل طلا، آرسنیک، آنتیموان و به ندرت عناصر نقره، سرب و روی می باشد. زون کانی سازی در سطح زمین، شدیداً اکسیده و گاهاً پیریت های دانه ریز در حال تبدیل به اکسید و هیدروکسیدهای آهن مشاهده می شود. با افزایش عمق از مقدار کانی-های اکسیده کاسته شده و بر مقدار کانی های سولفیدی افزوده می شود. دگرسانی سیلیسی، کربناتی، تورمالینی و سرسیتی، مهم ترین دگرسانی های همراه با کانی سازی طلا می باشد. همچنین دگرسانی پروپیلیتیک و آرژلیک نیز از گسترش زیادی در محدوده مطالعاتی برخوردار است.

- اهم فعالیت های اکتشافی انجام شده در محدوده تارگت طلای شماره (۳) هیرد شامل موارد ذیل است:
- تهیه نقشه توپوگرافی و نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰
- حفر ۷۷ عدد ترانشه اکتشافی
- اکتشافات ژئوفیزیکی (IP,RS)
- حفر ۳۲ گمانه اکتشافی
- مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی بر روی ۲۰۷ نمونه
- آنالیز شیمیایی ۱۷۶۹ نمونه جهت طلا و بعضاً عناصر همراه
- مطالعات فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی و نیمه صنعتی
- مدلسازی هندسی و برآورد ذخیره
- تهیه گزارش نهایی

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به بررسی های صحرایی، نتایج آنالیز و مطالعات آزمایشگاهی پیشنهادات ذیل ارائه می شود:

- در محدوده تارگت طلای شماره ۳ هیرد، کانی سازی طلا در دو بخش اکسیده و سولفیده تا عمق حداقل ۱۰۰ متر تشکیل شده است. عمق زون اکسیده نسبتاً کم (۱۵-۱۰ متر) و در رگه کربناته نسبت به رگه سیلیسی بیشتر است. کانی سازی طلا علاوه بر دو رگه فوق الذکر، در بخش های دیگر از جمله شرق محدوده، نیز برونزد دارد که در این خصوص، اکتشاف تکمیلی یا ضمن استخراج در محدوده تارگت طلای شماره ۳ پیشنهاد می شود.
- با توجه به تحقیقات و بررسی های انجام شده، ذخیره طلای محدوده معدنی هیرد قابل مقایسه با ذخایر طلای کمربند توم استون در غرب کانادا می باشد و از لحاظ ژنتیکی مشابه با سیستم های طلای مرتبط با توده های نفوذی احیایی است. در این سیستمها می توانیم شاهد ۷ نوع کانی سازی متفاوت طلا باشیم (Hart, 2007) که به صورت اسکارن، رگه ای، پراکنده، جانیشینی و برشی تشکیل می شوند. عیار و تناژ این ذخایر رنج وسیعی دارند و از ۱ - ۳۰۰ تن طلا با عیارهای ۱۰ - ۰/۷ گرم بر تن طلا در آنها دیده می شود. لذا اکتشاف با این دیدگاه در محدوده هیرد و مناطق مجاور از پیشنهادات این گزارش است.

پدیدآورنده: محمد جعفری زنگالو

منطقه مورد مطالعه با وسعتی حدود ۴۰ کیلومترمربع در استان خراسان رضوی و در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال غرب بردسکن قرار دارد. هدف از انجام مطالعات اکتشافی در پلاسر آبرفتی منطقه تکنار عبارتست از شناسایی وجود احتمالی طلا در مساحتی به وسعت تقریبی حدود ۴۰ کیلومتر مربع. پس از آن طراحی شبکه نمونه برداری در این محدوده صورت گرفت و بعد از طراحی شبکه نمونه برداری چاهکهای اکتشافی حفر شد. از آنجا که بخش مهمی از هر برنامه اکتشافی در پلاسرها مطالعه کانیهایی سنگین (بخصوص در فاز پی جویی) می باشد اقدام به برداشت نمونه های کانی سنگین بطور سیستماتیک از هر ۱/۵ متر به روش کپه ای شده است. همچنین از تعدادی از آبراهه ها هم از عمق نیم متری نمونه کانی سنگین برداشت گردید. نمونه ها پس از شستشو و آماده سازی در آزمایشگاه سازمان زمین شناسی مطالعه گشته اند. پس از دریافت نتایج، پردازش داده انجام گرفته است. با توجه به توپوگرافی و ارتفاعات مشرف به محدوده و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ بردسکن، واحدهای سنگی تغذیه کننده آبرفت مورد بررسی متعلق به سازند های تکنار، سردر و جمال و واحدهای نفوذی می باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

برداشت بیش از ۲۰۰ نمونه کانی سنگین و معرفی یک نقطه ناهنجار جهت بررسی اکتشافی تفصیلی مطالعه و بررسی نمونه های آبرفتی برداشت شده از پلاسرها تکنار به روش کانی سنگین، نشان می دهد که بیشترین حجم به بخش مغناطیس نمونه ها و با حضور و انتشار کانی مگنتیت اختصاص دارد. در محدوده مورد مطالعه در ۳۰٪ از نمونه های برداشت شده، طلا گزارش شده است. در نقشه های ترسیمی پراکندگی عنصر طلا در نمونه های کانی سنگین به ترتیب برای اعماق ۰-۱,۵ متری و ۱,۵-۳ متری نشان می دهد که در اعماق سطحی، منشا ذرات طلای موجود در پلاسر، معدن مس تکنار می باشد. اما در مورد توزیع پراکندگی طلا در اعماق ۱,۵-۳ متری، منشا آن می تواند واحد متامورف سازند تکنار باشد. لذا پیشنهاد می گردد که این واحد مورد کاوش های علمی بیشتر قرار گیرد و حتی الامکان تا اعماق ۱۰ متری آبرفت ها توزیع کانی سنگین بررسی شود.

پدیدآورنده: شرکت توسعه علوم زمین

استان ۲۸ هزار کیلومتر مربعی خراسان شمالی از جمله استانهای تازه تأسیس شده ای است که در سالهای اخیر نیاز به مصالح ساختمانی به عنوان اساسی ترین و عمده ترین ماده معدنی جهت اجرای طرح ها و ساخت و سازها در آن مطرح بوده است. هدف از اجرای این پروژه، بررسی و شناسایی و معرفی مناطق دارای پتانسیل مواد اولیه مناسب برای مصالح ساختمانی در سطح استان می باشد. جهت نیل به اهداف مذکور، پس از مطالعه و بررسی گزارشهای موجود و نقشه های زمین شناسی پایه استان در مقیاس های ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰ و غیره، تعیین رخساره ها و تشکیلات زمین شناسی مرتبط و مستعد برای تولید مصالح ساختمانی و همچنین بررسی وضعیت تأسیسات زیربنایی (راههای دسترسی جاده ها، خطوط انتقال نیرو، آب و ...) اقدام به پیمایش و برداشت ۶۲۷ نمونه (جهت بررسی ویژگیهای فیزیکی) و ۴۴۸ نمونه (جهت بررسی ویژگیهای شیمیایی) از واحدهای مورد نظر در مناطق مستعد برای مصالح ساختمانی و سنگهای تزئینی شده و در ادامه مناسب ترین محدوده ها از نظر تأمین مصالح ساختمانی در سطح استان با در نظر گرفتن کلیه شرایط و محدودیت ها انتخاب، معرفی و حتی المقدور با تعیین نوع کاربری مصالح اولویت بندی گردیدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به کلیه مطالعات صحرایی، آزمایشگاهی و دفتری در قالب پروژه بررسی پتانسیلهای مصالح ساختمانی در استان خراسان شمالی، تعداد ۲۲ محدوده امیدبخش آجر، ۲۲ محدوده شن و ماسه، ۱۲ محدوده سنگ تزئینی و ۸ محدوده مناسب برای تأمین مواد اولیه سیمان در سطح استان تعیین گردید. شهرستان بجنورد با بیشترین محدوده امیدبخش جهت تأمین مواد اولیه مصالح ساختمانی در صدر قرار دارد. شهرستان فاروج از این حیث نیز ضعیفترین شهرستان محسوب که تنها دو محدوده امیدبخش سنگ تزئینی در آن معرفی شده است. مستعدترین شهرستان برای تأمین مواد اولیه آجر و همچنین سنگ تزئینی، شهرستان بجنورد است. از لحاظ مواد اولیه کارخانه سیمان، شهرستانهای اسفراین و شیروان در اولویت قرار دارند. در ارتباط با مصالح خرده شن و ماسه به استثناء شهرستان فاروج، سایر شهرستانها قادر به تأمین مواد مورد نیاز خود در شهرستان می باشد. به نظر می رسد که این استان بتواند از نظر تأمین مواد اولیه آجر و شن و ماسه به خودکفایی برسد. در مورد سنگ تزئینی و سیمان، با این مطالعات نمی توان اظهار نظر دقیقی ارائه کرد. نحوه پراکندگی ۲۲ محدوده امیدبخش آجر به سه زیرگروه تقسیم شده اند. این سه زیرگروه شامل آجرهای مهندسی، توکار و نما میباشند. از آنجایی که هدف از اجرای این پروژه، پی جویی در سطح استان برای تعیین محدوده های مستعد تأمین مواد اولیه مصالح ساختمانی بوده و اکتشافات نیمه تفصیلی و تفصیلی در قالب شرح خدمات نبوده است، بنابراین سعی شده است که مطالعات حتی الامکان دقیق باشد تا بتوان به پتانسیل های واقعی دست یافت. با این وجود، اجرای اکتشافات نیمه تفصیلی و تفصیلی در کلیه محدوده های ۶۴ گانه معرفی شده در پایان این پروژه می تواند سودبخش باشد. البته لازم است در اجرای مطالعات نیمه تفصیلی و تفصیلی، توجه به اهمیت نوع مصالح ساختمانی و اولویت هر یک مد نظر قرار گرفته شود.

پدیدآورنده: محمد صفری، محمد جعفری

محدوده اکتشافی مورد نظر در استان خراسان رضوی و ۱۸ کیلومتری شمال شهر بردسکن و با فاصله ۳ کیلومتری شمال روستای کبودان در مسیر جاده آسفalte سبزوار قرار گرفته است. بطور کلی برپایه مجموعه عملیات اکتشافی که در منطقه دامن قر انجام پذیرفته است کانی سازی طلا در این منطقه از نوع شیر زون و مرتبط با ذخایر سولفید توده ای تیپ کروکو است. این ذخیره در ارتباط با کالدرهای بازخیز و گنبد های ریولیتی بوجود آمده و در زون ساختاری تکنار شمال بردسکن واقع شده است. بنظر می رسد. کانی سازی ابتدا بصورت سین ژنتیک (سولفید توده ای) (در قسمت بالای گنبد های ریولیتی برشی بوجود آمده و سپس در اثر فرآیند های دگرگونی و تکتونیکی تغلیظ و بصورت رگه ای یا اپی ژنتیک در زونهای ساختاری خاصی نهشته شده است. سازند تکنار) به سن پرکامبرین (مشمول است برشیستهای سبز با منشا توف همراه با میان لایه هایی از متاریوداسیت و متاریولیت که ضخامت زیادی داشته و دگرگونی ضعیفی را متحمل شده اند. همچنین رخنمونهای نسبتا وسیعی از سنگهای گرانیتوئیدی (پرکامبرین و احتمالا ترشیر) در غرب و جنوب غرب محدوده اکتشافی مشاهده میشوند که به داخل سازند تکنار نفوذ کرده اند. این کانی سازی در طول تقریبی ۶۰۰ متر و عرض متوسط ۲۰ متر قابل ردیابی است. عملیات شناسایی در این منطقه، در قالب اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای ۱:۱۰۰۰۰۰ توسط گروه جی یانگ سی (China Jiangxi) جمهوری خلق چین با همکاری سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در سال ۱۹۹۵ انجام شد. در این مطالعه تعداد ۲۳۳۱ نمونه ژئوشیمی آبراهه ای و تعداد ۱۶۶ نمونه ثانویه، تعداد ۶۹۸ نمونه ترکیب پایه، تعداد ۶۴ نمونه GRD برداشت گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

ماده معدنی طلا در کانسار مذکور در دو بخش شرقی و غربی متمرکز شده است. ماهیت کانی سازی نیز سین ژنتیک (سولفید توده ای (اولیه) و اپی ژنتیک اپی ترمال (ثانویه) است که متاثر از فرآیند های آتشفشانی زیر دریایی عمیق در یک محط کالدرایی بوده است. بنحوی که در قسمت بالای گنبد های ریولیتی برشی، ماده معدنی بصورت اولیه تشکیل و سپس در اثر فرآیند های دگرگونی تغلیظ و تحت ترائیر عملکرد تکتونیکی در زون های ساختاری خاصی نهشته شده است. پردازش های اولیه حاکی از وجود طلا تا ۲ گرم در تن در کوارتز - سربسیت شیستهای مملو از آهن و آرسنیک سطحی و ۱۲ گرم در تن در ترانشه ها و گمانه های اکتشافی بوده است. آغشتگی های سرب، آرسنیک و انتیموان در این تارگت نیز تا حدودی قابل مشاهده است. نمونه ها از نظر عیار منگنز تا ۱٪، مس تا ۱٪، سرب ۰/۱۵ تا ۰/۲٪ در سوی شرقی و مجددا مقدار ۰/۶۵٪ تا ۰/۶۹٪ مس در سوی غربی زون کانی سازی، غنی شدگی نشان میدهند. ذخیره قطعی کانسار از تجمیع ذخایر بخش شرقی و غربی محدوده و با توجه به کلیه داده های حاصل از ترانشه ها و گمانه های اکتشافی و همچنین اطلاعات حاصل از زمین شناسی اقتصادی منطقه بدست آمده و برابر ۸۸۹ تن کانسنگ با عیار یک گرم در تن طلا است. آزمایشات فرآوری بر روی دپوی ماده معدنی دامن قر نشان داد طلا در این منطقه اصولا بصورت آزاد و الکتروم و همراه با نقره است. عیار طلا نیز براساس روش Fire Assay، ۷۷۱۳ppb، نقره ۵ppm و ریکآوری آن ۸۷٪ می باشد. همچنین نتایج XRD نشان از وجود کانی های کوارتز، ژاروسیت، کلریت، ایلیت و فلدسپات در نمونه کانسنگ داشته است. در مطالعات ژئوشیمیایی، کلیه نقشه های ناهنجاری عناصر مختلف که بطور دقیق برای ۲۸ عنصر Co, Au, Cr, Cs, F, Hg, Li, Nb, Ni, P, Rb, Sr, Th, U, V, Ag, Zn, Pb, As, Fe, Cu, W, Bi, Ba, Be, Sn, B, Mo تهیه شده است با زونهای دگرسانی و کانی سازی همچنین با محدود آثار معدنی قدیمه همپوشانی نشان می دهند. بر اساس این داده ها ناهنجاری درجه یک طلا، روی و سرب در نیمه جنوبی برگه ۱:۲۵۰۰۰ کبودان از اهمیت ویژه ای برخوردار شده است. تعیین ذخیره ای بالغ بر ۸۸۹ هزار تن کانسنگ طلا با عیار متوسط ۱ گرم بر تن.

پدیدآورنده: حسن عزمی

با توجه به اینکه شناسایی مواد معدنی در بیش از ۸۰ درصد از مساحت استان خراسان رضوی انجام گرفته است، هدف از تعریف این پروژه، تولید پروژه می باشد. در این پروژه بر اساس اطلاعات ژئوشیمی ۱:۱۰۰۰۰۰، ناهنجاریهای لیتیم در برگه های کاشمر، فیض آباد، ششتمد، کدکن و شامکان بهترین ناهنجاریهای لیتیم را در خود دارا می باشند. پس از جمع آوری اطلاعات موجود و پردازش مقدماتی آنها، مناطق انتخاب و بازدید صحرایی از آنها انجام شد. تعداد ۱۰۳ نمونه مینرالیزه و ۹ نمونه XRD نیز در این بررسی ها برداشت شد. در مرحله بعد، نمونه ها آنالیز و تحلیل شده و در نهایت مناطق امیدبخش لیتیم دار معرفی شدند.

دستاوردها و پیشنهادها:

مطالعات این پروژه نشان می دهد که بعضی از سازندهای گچی و مارنی محیطهایی مستعد برای عنصر لیتیم می باشند. در مورد ارتباط این رسوبات با منشاء آنها نیاز به تحقیقات دقیقتری می باشد، ولی در نگاه کلی می توان منشاء عنصر لیتیم را به توده های نفوذی شمال گسل درونه نسبت داد. منطقه دولت آباد- تربت حیدریه- چلیو کاشمر- مچ سبزوار را می توان به عنوان منطقه پتانسیل دار معرفی نمود. در نهایت، ۵ منطقه دارای ناهنجاری لیتیوم مشخص شد که از این بین یک منطقه که واحدهای بیرون زده آن گچ مارن دار است به عنوان منطقه امیدبخش برای مطالعات تکمیلی و تست فرآوری معرفی شده است. پس از مطالعات دقیق کانی شناسی و فراوری مقدماتی، می توان در مورد اقتصادی بودن این پتانسیل ها اظهار نظر نمود.

پدیدآورنده: شرکت مهندسی مشاور کنکاش کانی توس

محدوده اکتشافی دو کوهه به مساحت ۵۲ کیلومتر مربع در فاصله ۴۰ کیلومتری جنوب غرب بیرجند و ۱۰ کیلومتری جنوب شرق خوسف قرار دارد. محدوده مطالعاتی در حاشیه شرقی بلوک لوت فرار گرفته است و ویژگی های آن از خصوصیات کلی بلوک لوت پیروی می کند. ویژگی های زمین شناسی و جایگاه زمین ساختی بلوک لوت باعث شده است که این بلوک مکان مناسبی برای تشکیل ذخایر معدنی ارزشمندی باشد. عملیات تهیه نقشه زمین شناسی اقتصادی طی سه مرحله برداشت صحرایی در بین سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰ انجام گردید. برای تهیه نقشه مزبور، تمام ناهنجاری های ۱:۱۰۰۰۰۰ خوسف، ۱:۲۵۰۰۰ دوکوهه، آلتراسیون های موجود در تصاویر ماهواره ای، عکس های هوایی منطقه و تمام مناطقی که از دیدگاه زمین شناسی اکتشافی احتمال کانی سازی در آنها بود نمونه برداری و اکتشاف چکشی شده است. بر اساس شواهد صحرایی و مطالعات پتروگرافی، واحدهای زمین شناسی منطقه مختلف و شامل سنگ های دگرگونی (فیلیت و اسلیت) و سنگ های آتشفشانی (داسیته توف داسیتی، آندزیت و هورنبلند آندزیت) و سنگ های نفوذی (میکرودیوریت پورفیری) و سنگ های رسوبی (آهک، شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا) است. طبق شواهد صحرایی و مطالعات درزه ها، سه سیستم گسلش در منطقه با روند شمال شرق - جنوب غرب، شمالی جنوبی و شمال غرب - جنوب شرقی شناخته شده است. طی پیمایش های صورت گرفته در مجموع تعداد ۱۳۸ نمونه برداشت شد که از این میان ۶۲ نمونه لیتوژئوشیمیایی جهت آنالیز به روش ICP - MS، ۲۵ نمونه برای آنالیز کانی شناسی و آلتراسیون به روش XRD، ۱۸ نمونه جهت تعیین اکسیدهای اصلی به روش XRF، ۲۵ نمونه مقطع نازک جهت مطالعات پتروگرافی و آلتراسیون و ۸ نمونه مقطع صیقلی جهت مطالعات مینرالوگرافی انتخاب و آنالیز گردید. بر اساس پردازش داده های ماهواره های Aster ، ETM+، مطالعه مقاطع نازک و شواهد صحرایی، آلتراسیون در منطقه از وسعت تقریباً کمی برخوردار است. این امر نشان دهنده حجم کم محلولهای گرمایی است. مهمترین زونهای آلتراسیون منطقه شامل زون آرژیلیک، پروپلیتیک، کربناته و اکسید آهن می باشد. با انجام بررسی های صحرایی، نمونه برداری و آنالیز نمونه ها به اندیس فلزی مس، طلا- آرسنیک و مس - طلا شناسایی شد کانی سازی در این اندیس ها در رگه ها و استوک ورک های ملی صورت گرفته است: طول رگه ها حداکثر ۷۰ متر و ضخامت آنها تا ۵/۱ متر است. شش نمونه عیار بالای ۱۰۰ ppb طلا داشته اند و ماکزیمم عیار طلا ۶۲۷ ppb بوده که از یک زون آلتزه شده از سنگ های ساب ولکانیک برداشته شده است. کانی سازی مسی بصورت مالاکیت و اکسید مس مشاهده شده است، حداکثر عیار مس در نمونه ها ۰/۹٪ است. نمونه آن از رگه های سیلیسی برداشته شده است. حداکثر عیار آرسنیک ۲۲۳۷ ppm است که از رگه های سیلیسی برداشته شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس شواهد پتروگرافی، پترولوژیکی، آلتراسیون، کانی سازی و اکتشافات ژئوشیمیایی در منطقه و مقایسه این داده ها با ویژگی های کانی سازی های تیپیک در جهان، این منطقه احتمالاً قسمتی از یک کانسار مس - طلای پورفیری در عمق است و کانی سازی اپی ژنتیک (رگه ای)، پخش هیدروترمال این کانسار است. تأیید نهایی این موضوع نیاز به اکتشافات دقیق تر بعدی دارد پتانسیل های فلزی و غیرفلزی اکتشاف شده در منطقه شامل طلا، مس، سنگ های تزئینی و سگ لاشه می باشد. از این میان سنگ های تزئینی و لاشه دارای صرفه اقتصادی بوده و قابل بهره برداری است. اما در مورد طلا و مس بایستی اکتشافات بیشتری صورت پذیرد. از جمله حفر ترانشه و انجام عملیات ژئوفیزیک با روش IP - RS و انجام حفاری پیشنهاد می شود. در این پروژه در نهایت با تجزیه و تحلیل کلیه اطلاعات گزارش پایانی با عنوان گزارش تهیه نقشه زمین شناسی اقتصادی ۱:۲۵۰۰۰ دو کوهه خوسف (ماهرآباد - خراسان جنوبی) آماده و تهیه شد و دو نقشه با عناوین نقشه زمین شناسی - معدنی و نقشه نمونه برداری و محدوده های امید بخش معدنی ارائه گردید.

پدیدآورنده: شرکت مهندسين مشاور پارس کانه کيش

محدوده خونیک در ۱۰۷ کیلومتری جنوب بیرجند و در فاصله ۷۵ کیلومتری از شهرستان خوسف قرار دارد. رخساره های رخنمون یافته در مناطق جنوب غرب محدوده، شامل آندزیت های دارای لایه بندی به رنگ خاکستری روشن فاقد هر گونه آثار آلتراسیون حتی از نوع خفیف آن هستند. بخش اعظم محدوده مورد مطالعه شامل یک رخساره سنگی مشخص است که در مطالعات پتروگرافی میکرودیوریت- آندزیت نامیده شده است. محدوده امید بخش خونیک شامل برونزدهای زلکانیک های ائوسن پسین می باشد که بر روی یک Basement میکرودیوریتی- آندزیتی قرار گرفته اند. پدیده آلتراسیون شامل تیپ های مختلف آلتراسیون پروپلیتیک، آرژیلیکی متوسط تا پیشرفته بیرون زدگی دارند. کانسار طلا خونیک در ارتباط با رخساره برش هیدروترمالی پیشرفته و رگچه های کوارتز حاوی کانی های پیریت، کوارتز، تورمالین، آلونیت، ژاروسیت، کائولن و اکسیدهای آهن است

فعالیت های اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل موارد ذیل است: جهت تعیین گسترش جانبی و عمق زون های سولفیدی و مدل ۳ بعدی زون کانی سازی، ۷ پروفیل با ارایش دایپل- دایپل و ۵ پروفیل با فواصل ۴۰ متری و ۲ پروفیل با جهت عمود بر ۵ پروفیل با فواصل ۲۰۰ متر برداشت شد. جمعاً ۱۲۳۳ ایستگاه، ۹ نقطه حفاری و ۱۰ گمانه اکتشافی برداشت شد. تعداد ۱۹۰ نمونه جذب اتمی ۹ عنصری، ۴۱ نمونه جهت آنالیز ICP چهل و چهار عنصری، ۲۹۲ نمونه جهت آنالیز طلا و ۳۶ نمونه تکراری جهت کنترل دقت و صحت آزمایشگاه برداشت شد. در مرحله دوم ۵۴۷ نمونه جهت آنالیز جذب اتمی ۹ عنصری و آنالیز طلا انجام شد. سایر فعالیت های اکتشافی عبارتند از: تهیه نقشه با مقیاس ۱:۱۰۰۰ توپوگرافی توسط ۶ ایستگاه و برداشت ۱۸۴۵ نقطه طراحی و حفر ترانشه، چاهک و نمونه برداری به میزان ۲۰۰ متر مکعب؛ تهیه نقشه مقاطع طولی ترانشه ها و چاهک ها در مقیاس ۱:۱۰۰ یا ۱:۲۰۰ به میزان ۲۰۰ متر؛ نمونه برداری از ترانشه ها و زون های کانی سازی به میزان ۲۰۰ نمونه؛ احداث جاده دسترسی به میزان ۱۰ کیلومتر؛ نظارت بر عملیات حفاری، لاگینگ مغزه ها و نمونه برداری به میزان ۵۰۰ متر؛ آماده سازی ۷۰۰ نمونه و آنالیز ۱۰ عنصر آنها به روش جذب اتمی برای عناصر Ag, As, Mo, Sb, Zn, Pb, Au, Hg, Cu, W؛ آماده سازی و آنالیز نمونه ها به روش ICP و Fireassay به میزان ۵۰ نمونه؛ تهیه و مطالعه مقاطع نازک صیقلی و XRD به میزان ۵۰ نمونه؛ مطالعات فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی؛ تخمین ذخیره، انجام مطالعات فنی اقتصادی اولیه و ارائه گزارش نهایی

دستاوردها و پیشنهادها:

میانگین عیار طلا در کل توده زون برشی ۶۴۲/۹ ppb بود که حداقل عیار ثبت شده ۰/۷۸ ppm و حداکثر ۱۶۰ می باشد. ضریب تغییرات عنصر مولیبدن بالا (۱۸۴ گرم در تن) است. میانگین عیار نقره در این توده پایین و در حد ۱/۲ ppm بود که حداقل عیار ثبت شده ۰/۱ ppm و حداکثر ۸۵/۷ ppm می باشد. ضریب تغییرات نقره بالا و ۳۳۶ گرم در تن می باشد. شکل سه بعدی کانسار بر اساس توده معدنی و با عیار حد ۸۰۰ ppb تعیین شد که میزان ماده معدنی در این روش ۱۲۸۸۸۸ تن است. که از این میزان ۹۱۸۲۷۱ تن با عیار زیر ۸۰۰ ppb و به عنوان باطله و ۱۶۸۲۸۵ تن زون کم عیار با عیار میانگین ۱۲۶۴ ppm و ۲۰۲۳۳۱ تن محدوده پرعیار طلا با عیار میانگین ۴/۵ ppm است.

پدیدآورنده (مجری): علی عسکری، مصطفی فیض

کانسار مس گیوشاد در زون ساختاری بلوک لوت واقع در خاور ایران و در فاصله ۳۰ کیلومتری جنوب باختری شهر بیرجند واقع گردیده است. نفوذ محلول‌های هیدروترمالی از طریق زون‌های گسلی باعث کانه‌زایی مس همراه با رگه - رگه‌های سیلیسی کربناتی و ایجاد دگرسانی‌های مختلف از جمله سیلیسی، آرژلیک، کربناتی و پروپیلیتیک در حاشیه رگه‌های کانه‌دار شده است. کانه‌های موجود در رگه‌های مذکور شامل کالکوسیت، کوولیت، مالاکیت، پیریت، همتایت، گوتیت و لیمونیت هستند. مطالعات ژئوفیزیکی به روش‌های IP- RS حاکی از گسترش رگه‌های کانه‌دار در بخش‌های عمقی است. مطالعات و حفاری‌های به عمل آمده بعضاً حاکی از انطباق زون‌های دارای IP-RS بالا با رگه‌های کانه‌دار می‌باشد. عیار مس در زون‌های مذکور بین ۰/۱ درصد تا ۵/۶ درصد در تغییر است.

اهم فعالیت‌های اکتشافی انجام شده در محدوده اکتشافی مس گیوشاد شامل موارد ذیل است:

- تهیه نقشه توپوگرافی و نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰
- حفر ۱۷ عدد ترانشه اکتشافی
- اکتشافات ژئوفیزیکی (IP, RS)
- حفر ۳ گمانه اکتشافی
- مطالعات پتروگرافی و مینرالوگرافی بر روی ۵۰ نمونه
- آنالیز شیمیایی ۲۲۸ نمونه به روش AAS, ICP, XRF
- تعیین ذخیره قطعی و احتمالی
- تهیه گزارش نهایی

عملیات اکتشافی در دو مرحله پیجویی و اکتشاف عمومی انجام گردید. در مراحل اولیه پردازش داده‌های ماهواره‌ای محدوده مطالعاتی و حفر تعدادی ترانشه انجام شد و در مراحل بعدی کار، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، حفر ترانشه‌ها، اکتشاف ژئوفیزیکی و حفر گمانه‌های اکتشافی به منظور بررسی دقیق‌تر و عمقی این کانی‌سازی انجام گرفت و در نهایت نیز ذخیره ماده معدنی محاسبه شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

- اکتشاف سیستماتیک مس در منطقه گیوشاد با برداشت بیش از ۴۰۰ نمونه مینرالیزه و پتروگرافی، و حفر ۱۷ ترانشه و ۳ گمانه اکتشافی
- تعیین ذخیره ای بالغ بر ۹۰۰ هزار تن کانسنگ مس با عیار متوسط ۲/۱ درصد

پدیدآورنده: تحقیقات معدنی خاک خوب

محدوده اکتشافی چشمه استاد به مساحت ۱۰۰ کیلومتر مربع در فاصله ۱۹۰ کیلومتری جنوب شرقی بیرجند در شرقی روستای ماهی رود در نزدیکی مرز ایران-افغانستان قرار دارد. این محدوده از نظر ساختار زمین شناسی در زون فلیش شرق ایران یا زون نهبندان-خاش و در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی ماهی رود واقع شده است. تهیه نقشه زمین شناسی اقتصادی از این محدوده توسط ۳ گروه اکتشافی-زمین شناسی به مدت ۱۵ روز در سال ۱۳۸۶ انجام شد. جهت تهیه نقشه مزبور، کلیه معادن قدیمی، ناهنجاریهای حاصل از پردازش تصاویر ماهواره ای و مناطقی که از نظر زمین شناسی احتمال کانی سازی در آن وجود داشت، مانند حاشیه توده نفوذی تونالیتی و دایکهای بزرگ، امتداد گسل های اصلی و لیسونیت های مرتبط و آبراهه های اصلی و فرعی مناسب، مورد پیمایش و اکتشاف چکشی قرار گرفت.

در مجموع تعداد ۲۱۰ نمونه در این پروژه برداشت شد که در این میان ۱۰۸ نمونه لیتوژشیمیایی مینرالیزه، ۳۳ نمونه پتروگرافی، ۲۵ نمونه مینرالوگرافی، ۲۵ نمونه XRD و ۲ نمونه کوپ ۳۰ کیلوگرمی جهت تهیه پلاک سنگ تزئینی برداشت شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

به طور کلی ۴ منطقه برای اکتشاف نیمه تفصیلی مس و عناصر همراه، گچ و سنگ ساختمانی در مرحله بعدی پیشنهاد می گردد. منطقه کلاته موجک با حدود ۳ کیلومتر مربع مساحت، دارای کانی سازی مس و سنگ ساختمانی می باشد. منطقه لاه پده آ با حدود ۳ کیلومتر مربع مساحت، دارای کانی سازی مس و آهن می باشد. منطقه رودخانه ترشو با حدود ۱ کیلومتر مربع مساحت، دارای کانی سازی مس، روی و طلا می باشد. لایه گچی با حدود ۱۸ کیلومتر مربع مساحت (ضخامت ۲۰ سانتی متر تا ۲ متر)، مستعد کانی سازی گچ می باشد.

پدیدآورندگان: حسن عزمی - محمد جعفری - سعید سدید

پهنه اکتشافی گناباد شامل دو بلوک به مساحت تقریبی ۱۰۰۰ کیلومترمربع در استان خراسان رضوی و فاصله‌ی ۲۷۴ کیلومتری جنوب مشهد واقع شده و با توجه به موقعیت جغرافیایی قرارگیری آنها نسبت به شهرستان گناباد به دو محدوده شمال غربی (زون هلالی) و جنوب شرقی (زون کلاته آهنی- هنگام) تقسیم شده است. از نظر زمین شناسی ساختاری پهنه متعلق به بلوک لوت می‌باشد. واحدهای سنگی رخنمون یافته در این پهنه شامل رخساره‌های شیل و ماسه سنگ سازند شمشک، رسوبات شیلی- آهکی سازند نایبند و سنگ های دگرگون شده این توالی می‌باشد. سایر واحدهای این منطقه را می توان به سنگ های نفوذی گرانیتی و گرانودیوریتی، سنگهای ساب ولکانیک داسیت، ریوداسیتی، گدازه‌های آندزیت و تراکی آندزیتی ترشیری اشاره نمود.

پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی پهنه گناباد با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در نیمه دوم سال ۱۳۹۵ جهت تعیین نقاط پر پتانسیل معدنی و ادامه فعالیت‌های اکتشافی تعریف و اجرا گردید. پس از جمع آوری کلیه اطلاعات دفتری شامل نقشه های زمین شناسی، اطلاعات ژئوفیزیک هوایی، دورسنجی، لایه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ طراحی شبکه نمونه برداری در دستور کار قرارگرفت. چگالی طراحی نمونه برداری تقریباً یک نمونه رسوب آبراهه‌ای به ازای هر کیلومتر مربع بوده و از آنجایی که بخشی از بلوک کلاته آهنی قبلاً توسط سازمان در قالب طرح های عمرانی با اکتشافات ژئوشیمیایی پوشش داده شده بود لذا اطلاعات جدید در بلوک هنگام با اطلاعات قدیم تلفیق گردید.

در این پروژه تعداد ۱۰۱۷ نمونه رسوب آبراهه‌ای (۴۶۱ نمونه در منطقه هلالی و ۵۵۶ نمونه در منطقه کلاته آهنی) و ۲۳۲ نمونه کانی سنگین برای بررسی و پردازش برداشت شد. نمونه‌های رسوب آبراهه ای آماده سازی شده جهت آنالیز شیمیایی به روش ICP-OES و پک ۳۵ عنصری شامل Au, Ag, Al, As, Ba, Be, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Fe, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Sr, Th, Ti, U, V, Y, Yb, Zn, Zr به همراه نمونه‌های کانی سنگین جهت آنالیز و مطالعه در اختیار آزمایشگاه زرآما قرار گرفت.

دستاوردها و پیشنهادها:

در نهایت از نتایج آنالیز با پردازش داده های خام تعداد ۴۳ محدوده با مساحتی بالغ بر ۲۰۰ کیلومترمربع جهت ناهنجاری چکینگ انتخاب و با سه اکپ کارشناسی و برداشت ۱۶۰ نمونه مینرالیزه مناطق مستعد مورد پی جویی و نمونه برداری قرار گرفت. لازم به ذکر است کلیه نمونه‌های مینرالیزه مورد استفاده و پردازش شده تعداد ۲۹۰ نمونه مشتمل بر نمونه‌های برداشت شده اخیر و گزارشات پراکنده سازمان در پهنه گناباد می‌باشد.

با تلفیق نتایج کلیه نمونه‌ها، پردازش های آماری و تعیین ضرایب غنی شده ترسیم نقشه های عنصری نمونه‌های رسوب آبراهه ای، نمونه‌های کانی سنگین و مینرالیزه و پردازش های مربوطه، پردازش داده های ماهواره ای، زمین شناسی منطقه و بازدیدهای صحرائی بعد از ناهنجاری چکینگ، تعداد ۱۴ محدوده به مساحت تقریبی ۴۳ کیلومتر مربع جهت اکتشاف عمومی اولویت بندی و معرفی گردید.

۳-۱۱۲- گزارش پایان عملیات اکتشاف سیلیس خوراب صفی آباد خراسان شمالی

پدیدآورنده: محمود پور خسرو - مصطفی فیض

محدوده اکتشافی به وسعت ۴۰ هکتار در استان خراسان شمالی، شهرستان اسفراین و در بخش صفی آباد واقع گردیده است. منطقه مورد مطالعه در بخشی از پهنه زمین‌شناسی - ساختمانی البرز و در زون بینالود و در نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ سبزوار و ۱:۱۰۰۰۰۰ صفی آباد واقع گردیده است. بر پایه مطالعات انجام شده محدوده اکتشافی مورد مطالعه، از واحدهای آذرین (درونی و بیرونی) و رسوبی به سن‌های ژوراسیک تا ترشیری تشکیل شده است. واحدهای رسوبی محدوده شامل کوارتزآرنایت، کنگلومرا و میان لایه‌های دولومیت مربوط به سازند شمشک به سن ژوراسیک می‌باشد. و واحد مورد نظر مرغوب برای ادامه کار و تعیین ذخیره در این پروژه واحد کوارتزآرنایت سفید دانه شکری (Jsws) می‌باشد. در این پروژه از محدوده اکتشافی تعداد ۱۰ نمونه جهت آنالیز XRD، ۲۸ نمونه جهت آنالیز XRF، ۴ نمونه جهت مشخص نمودن چگالی و ۱۸ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی و نحوه قرار گرفتن دانه‌های کوارتز از پیشکارها و رخنمون‌های موجود سیلیس برداشت گردید. براساس آنالیز انجام شده مقدار SiO_2 در نمونه‌های سیلیس از حداقل ۹۲٪ تا حداکثر ۹۶/۸۲٪ متغیر است. مقدار میانگین SiO_2 در نمونه‌ها ۹۴٪ می‌باشد. دامنه تغییرات Al_2O_3 در نمونه‌های مورد نظر از حداقل ۱،۱۲ درصد تا حداکثر ۵ درصد متغیر است. مقدار میانگین Al_2O_3 در نمونه‌ها ۲،۸٪ می‌باشد. میزان TiO_2 در نمونه‌ها از ۰/۰۶ تا ۰/۵۵ درصد و مقدار Fe_2O_3 از ۰/۱۲ تا ۱/۲۴ درصد متغیر است. میانگین TiO_2 در نمونه‌ها ۰/۲ درصد و میانگین Fe_2O_3 آنها ۰/۴۷ درصد می‌باشد. میزان تغییرات CaO در نمونه‌های سیلیس آنالیز شده از حداقل ۰/۰۶ تا حداکثر ۱/۸۳٪ می‌باشد. مقدار میانگین CaO در نمونه‌ها ۰/۴۹٪ می‌باشد. به طور کلی مقدار میانگین درصد Na_2O در نمونه‌های آنالیز شده پایین‌تر از میانگین درصد K_2O آنها می‌باشد. دامنه تغییرات Na_2O در نمونه‌ها بین ۰/۰۲ تا ۰/۱۵ درصد و K_2O بین ۰/۳۱ تا ۱/۲۹ درصد می‌باشد. میانگین Na_2O در نمونه‌ها ۰/۰۳ درصد و میانگین K_2O آنها ۰/۷۳ درصد می‌باشد. میزان تغییرات L.O.I در نمونه‌های سیلیس از حداقل ۰/۵۵ درصد تا حداکثر ۱/۷۸ درصد تغییر می‌نماید. مقدار میانگین L.O.I در نمونه‌های مورد مطالعه درصد ۰/۸۹ می‌باشد. میزان تغییرات دانسیته در نمونه‌های سیلیس از حداقل ۲/۴۵ درصد تا حداکثر ۲/۵۱ درصد تغییر می‌نماید. مقدار میانگین دانسیته در نمونه‌های مورد مطالعه درصد ۲/۴۷ می‌باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به درصد خلوص نسبتاً بالای کانسار سیلیس خوراب و خصوصیات فیزیکی مطلوب تیپ‌های رسوبی از قبیل دانه بندی مناسب و سست بودن سیمان تشکیل دهنده ذرات، ماده معدنی این ذخیره در مرحله ابتدایی و بدون طی فرایندهای ویژه فراوری قابلیت کاربرد استفاده در تولید الیاف شیشه را دارا می‌باشد. و در مرحله بعد طی فرایندهای ویژه فراوری می‌توان در تهیه شیشه‌های رنگی و ... استفاده نمود. پس از صنعت شیشه مهمترین صنایع استفاده کننده ماده معدنی سیلیس خوراب، صنایع سرامیک، ماسه ریخته‌گری و فروسیلیس می‌باشند. عملیات اکتشاف انجام شده برای این پروژه شامل راه سازی، حفر ترانشه و پیشکار، تهیه نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰، برداشت نمونه‌ها و در نهایت تعیین ذخیره کانسار می‌باشد. ذخیره قطعی محاسبه شده در کانسار سیلیس خوراب به مقدار ۵۲۰۰۰۰ تن (پنج میلیون و دویست هزار تن) می‌باشد. لازم به ذکر است ذخیره واقعی محدوده به مراتب بیشتر از این مقدار بوده لیکن با در نظر گرفتن حداقل و تنها بر اساس نقاط نقشه برداری شده مقدار ذخیره محاسبه شده است.

۳-۱۱۳- فهرست سایر پروژه های اکتشافی

- گزارش نهایی پروژه شناسایی سنگ ها و کانی های قیمتی و نیمه قیمتی در استان خراسان رضوی
- گزارش نهایی اکتشاف عمومی آهن طلادار بردسکن به همراه گزارش عملیات ارزیابی ذخیره دیوی محدوده معدنی شمال بردسکن
- گزارش نهایی اکتشاف مس در منطقه شیخ عالی - احمدآباد
- پی جویی مواد معدنی در مساحت ۵۰۰ کیلومتر مربع در نقاط مختلف استان خراسان رضوی
- شناسایی مصالح ساختمانی و سنگهای تزئینی در استان خراسان شمالی
- گزارش نهایی پروژه اکتشاف مواد معدنی در زون گزیک - آهنگران
- گزارش نهایی پروژه تهیه نقشه زمین شناسی اقتصادی ۱:۲۵۰۰۰ دوکوهه خوسف (ماهرآباد- خونیک)
- گزارش پی جویی مس رسوبی در محور کدکن - ششتمد (شمال تربت حیدریه)
- پروژه اکتشافات نیمه تفصیلی مس در منطقه جنوب رمشک (گزارش شماره یک)
- بررسی نواحی امید بخش معدنی در زون ۱۳ اکتشافی (فردوس - خوسف) با استفاده از روش های نوین سنجش از دور
- گزارش اکتشاف عمومی طلا در طرقله
- گزارش فعالیت های زمین شناسی و اکتشافی انجام شده در پهنه شماره ۲ خراسان شمالی
- زمین شناسی عمومی محدوده اکتشافی سنگان
- شناسایی مواد معدنی در پهنه اکتشافی سنگان
- تهیه نقشه پتانسیل معدنی محدوده اکتشافی سنگان به روش تلفیق و مدل سازی در محیط GIS
- گزارش معرفی مناطق امیدبخش کانه زایی در محدوده ۱:۲۵۰۰۰ خیرآباد - سنگان به روش مطالعات کانی سنگین و چکشی (واقع در ورقه یکصد هزارم خواف)
- حفاری های اکتشافی در پهنه سنگان نتایج حفاری در ناهنجاری (T2کرات) جلد اول
- حفاری های اکتشافی در پهنه سنگان نتایج حفاری در ناهنجاری های پنج گانه (جلد دوم)
- گزارش نهایی طرح تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ در پهنه اکتشافی سنگان
- خلاصه و جمع بندی نهایی گزارشات فاز پی جویی پهنه اکتشافی سنگان
- گزارش اکتشاف و پی جویی بر توناکار در سبزوار (محمدآباد عریان)
- گزارش اکتشاف عمومی کانی سازی های سولفید توده ای نوع فلسیک در منطقه کلاته تازی و کبودان (شمال بردسکن)
- اکتشافات مرحله شناسایی در پهنه صفی آباد (گزارش شماره ۱)
- اکتشافات مرحله شناسایی در پهنه صفی آباد (گزارش شماره ۲)
- گزارش اکتشاف عمومی رگه های اپی ترمالی سولفیداسیون پایین در ناحیه نیان بجستان (شمال غرب بلوک لوت) شرق ایران
- گزارش نهایی اجرای عملیات اکتشافی فاز پی جویی پروژه: اکتشاف گلوکونیت در محدوده های اکتشافی زاوین، حمام قلعه، سنگانه و آبگرم در استان خراسان رضوی
- پی جویی و تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ خوراب ۱ خراسان شمالی
- پی جویی و تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ خوراب ۲ خراسان شمالی

- اکتشاف تفصیلی سیلیس خوراب صفی آباد خراسان شمالی
- زمین شناسی، ژنز، کاربرد صنعتی و شناسنامه معادن سیلیس استان خراسان رضوی
- پی جویی و تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۱۰۰۰۰ پلی متال شاهرخ
- اکتشاف عمومی گلاکونیت خراسان شمالی
- تهیه شناسنامه بنتونیت‌های استان خراسان رضوی با نگرشی بر فراوری و صنایع معدنی
- اکتشاف تفصیلی سربرج بردسکن

فصل چہارم: اطلسہا و اکتشافات موضوعی - موضوعی

پدیدآورنده: شرکت ایتوک ایران

به دنبال انعقاد قرارداد مشاوره ای بین شرکت ایتوک ایران با سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، اقدامات زیر انجام پذیرفت:

- جمع آوری و پردازش اطلاعات موجود راجع به معادن متروکه استان، تلفیق و پردازش آنها
- تعیین معادن متروکه اولویت دار
- بازدید از معادن متروکه اولویت دار، بررسی اجمالی آنها و تعیین معادن قابل کار
- پاکسازی دهانه تونل ها، چاه ها و کارگاه های استخراج معادن متروکه قابل کار: ۵۴ مترمکعب
- حفرترانشه و چاهک و تهیه نیمرخ زمین شناسی آن ها: ۲۵۰ مترمکعب
- آماده سازی و آنالیز نمونه ها به روش ICP ، آنالیز ۱۰ عنصری نمونه ها به روش جذب اتمی و روش اسپکتروفتومتری برای ۱۰ اکسید: ۱۰۱۴ نمونه
- آماده سازی و آنالیز نمونه ها به روش Fire assay جهت تعیین عیار طلا: ۴۶۰ نمونه
- تهیه و مطالعه مقاطع نازک ، صیقلی و XRD: ۹۷ نمونه

دستاوردها و پیشنهادها:

پس از مطالعه کلیه اطلاعات موجود راجع به معادن متروکه استان خراسان رضوی بالغ بر ۱۲۰ معدن متروکه و بیش از ۲۵ مورد اندیس معدنی در این استان شناسایی شد. پس از آن با در نظر گرفتن معیارهایی نظیر ؛ ارزش اقتصادی ماده معدنی ، تیپ کانسار ، ابعاد ذخیره ، عناصر مفید و مضر، آلتراسیون ، پترولوژی ، وضعیت تکتونیکی ، خاستگاه ، راه دسترسی و موقعیت جغرافیایی ، تعداد ۳۵ محدوده معدنی که از شرایط برتری برخوردار بودند به عنوان محدوده های اولویت دار انتخاب و جهت انجام اقدامات بعدی معرفی شدند. از مجموع ۳۵ محدوده یاد شده ۱۲ مورد آن معادن متروکه مس ، (۳) مورد معادن متروکه کرومیت ، (۳) مورد متروکه زغال سنگ ، (۱) مورد معدن متروکه آنتیموان ، (۱) مورد معدن متروکه باریت ، (۱) مورد معدن متروکه آهن ، (۳) مورد اندیس طلا ، (۴) مورد اندیس مس ، (۴) مورد اندیس منگنز ، (۲) مورد اندیس پلاتین و (۱) مورد آن اندیس توریم بود .

نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های انتخابی از معدن مس کلاته محمد اسد نشان می دهد که بیشترین کانی زایی در محدوده کلاته محمد اسد به وقوع پیوسته است. کانی زایی در این منطقه عموماً" به صورت رگه ای و محدود به زون برشی می باشد. کانی مالاکیت در این زون به فراوانی مشاهده می شود. عیار مس در برخی از نمونه های این محدوده به بیش از (۷) درصد می رسد. ضخامت رگه از کمتر از یک متر تا (۷) متر تغییر می کند و طول رگه نیز به بالغ بر ۳۰۰ متر می رسد. در معدن متروکه ده خطیب، عیار مس در رگه ها بالا بوده و بیش از ۴۰ درصد نمونه های این محدوده دارای کانه مس پر عیار هستند. نتیجه تجزیه شیمیایی نمونه های انتخابی از معدن منگنز نوق نشان می دهد که در همه واحدهای سنگی این محدوده ، حتی در زون برشی و رگه ها عیار منگنز بسیار کم بوده و ارزش اقتصادی ندارد اما این محدوده به لحاظ سنگ آهن غنی می باشد. به طوری که ۴۷ درصد کل نمونه های برداشت شده از این محدوده عیار آهن بیشتر از ۴۰ درصد نشان داده اند. ۲۰ درصد نمونه های این محدوده دارای عیار آهن بیشتر از ۴۵ درصد (پر عیار) بوده اند. براساس نتایج حاصله از تجزیه شیمیایی نمونه های انتخابی از معدن باغره ، ۲۰ درصد کل نمونه های این محدوده دارای منگنز پر عیار (بیش از ۳۰ درصد Mn) و ۳۹ درصد کل نمونه ها دارای عیار منگنز متوسط (۲۰ تا ۳۰ درصد Mn)

بوده و عیار فسفر آنها کمتر از ۰/۱۵ درصد می باشد. تقریباً" تمامی نمونه های برداشت شده از رگه ها در معدن آهن پیوه ژن دارای هماتیت پرعیار هستند.

نتیجه آنالیز نمونه های انتخابی از محدوده های ؛ کلاته محمد اسد ، بوته گز ، نوده ، چاه معدن ، کلاته لالا ، سیرزار و ده خطیب نشان می دهد که محدوده های مذکور برای طلا امید بخش نمی باشند. با توجه به این که نتیجه آنالیز شیمیایی کامل نمونه های محدوده های یاد شده تا هنگام تنظیم این گزارش واصل نشده ، لذا اظهار نظر راجع به پتانسیل آنها نسبت به سایر مواد معدنی مقدور نیست.

پدیدآورنده: علی عسگری

با توجه به وضعیت منطقه، بررسی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیائی و نقشه ۲۵۰۰۰۰ : ۱ زمین شناسی، محدوده شهرستان بشرویه یکی از مناطق دارای پتانسیل معدنی در حاشیه کویر نمک و دشت کویر ایران است. حوضه آبریز دشت بشرویه در حد فاصل بین توده لوت در شرق و کوه‌های شتری (حوضه آبریز دشت طبس) در غرب واقع شده است. قدیمی‌ترین سازند شناخته شده در این حوضه از آهک و دولومیت دوران زمین‌شناسی تشکیل شده و در ارتفاعات شمال تا شمال شرق آن رخنمون دارد.

پتانسیل‌های معدنی محدوده شهرستان را می‌توان به دو گروه غیرفلزی و فلزی تقسیم بندی نمود. مواد معدنی غیرفلزی شامل سنگ‌های ساختمانی (مرمریت، تراورتن، مرمر)، خاک‌های صنعتی (کائولن، خاک نسوز، بنتونیت، بال کلی و...)، گچ، گچ خاکی، سولفات و کربنات سدیم، باریت، فلوریت، کلسیت، دولومیت، عقیق، سیلیس، ماسه ریخته گری، خاک سرخ (گل اخری)، خاک زرد (لیمونیت)، خاک رس و نمک طعام هستند و مواد معدنی فلزی موجود در منطقه شامل آهن، منگنز، سرب و روی، آنتیموان، مس، طلا، نقره، اورانیوم و عناصر کمیاب (روبییدوم، گالیوم، توریم و زیرکونیوم) می‌باشد که تعدد معادن متروکه سرب و روی و آهن از جمله معادن کوپرو، قهستان، کوه آهن، سرب سراجی، نواهنگ، چاه آهن، آنتیموان نیگنان، نیزار، معدن سرب کوه سیاه (خرمایو) و..... مؤید پتانسیل معدنی بالای این منطقه است.

دستاوردها و پیشنهادها:

پراکندگی معادن متروکه و همچنین اندیس‌های معدنی در شهرستان بشرویه از غنای ویژه ای برخوردار است. کانسارهای آهن همراه با معادن سرب، روی و باریت، اندیس‌های معدنی آنتیموان و بسیاری از آثار معدنی پراکنده در منطقه، گویای حجم زیاد فعالیت‌های معدنکاری قدیمه و پتانسیل بالای کانی سازی و معدنی منطقه است.

با توجه به مطالب فوق الذکر در خصوص استعدادهای بالقوه معدنی منطقه، جهت برنامه ریزی اکتشافی سیستماتیک، در اولین مرحله تعریف "طرح زمین شناسی و اکتشافات معدنی در محدوده شهرستان بشرویه" ضروری می‌باشد. در این طرح، تهیه نقشه های زمین شناسی - معدنی بزرگ مقیاس (۱:۲۵۰۰۰) و بررسی دقیق پتانسیل‌های معدنی در محدوده شهرستان مدنظر می‌باشد.

بعلاوه منطقه جهت تامین مواد اولیه کارخانه سیمان (مارن، آهک، سیلیس و آهن و گچ) از پتانسیل بسیار خوبی برخوردار می‌باشد.

پدیدآورنده: حسین هادی زاده خادر

مطالعات و بررسی های به عمل آمده در محدوده شهرستان بجستان جهت بررسی پتانسیل های معدنی شهرستان با استفاده از مطالعات زمین شناسی، سنجش از راه دور، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی، بررسی معادن فعال، متروکه و اندیس های معدنی، مطالعات صحرایی و در نهایت تلفیق نتایج حاصل از این مطالعات انجام گردید. فعالیت های پس ماگمایی که متعاقب ماگماتیسم ترشیری رخ داده باعث ایجاد سیستم های هیدروترمالی بزرگ و ایجاد کانه زایی و دگرسانی های گسترده در این ناحیه شده است. بررسی و شناخت این دگرسانی در کنار سایر روش های اکتشافی می تواند نقش مهمی در اکتشاف منابع معدنی جدید در این ناحیه بویژه ذخایر معدنی پنهان داشته باشد. بررسی دگرسانیهای هیدروترمالی در محدوده شهرستان بجستان با استفاده از تصاویر ماهواره های انجام گردید. و سپس با استفاده از مطالعات صحرایی نتایج حاصل از پردازش های ماهواره ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از این داده ها برای تعیین پتانسیل ها و محدوده های امید بخش شهرستان بجستان استفاده گردید. از لحاظ مطالعات ژئوفیزیکی با توجه به اینکه تنها داده های ژئوفیزیک هوایی در محدوده شهرستان، داده های مربوط به نقشه های ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰۰۰۰ بود لذا در بررسی پتانسیل های معدنی شهرستان بجستان از نقشه ژئوفیزیک هوایی فردوس با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ که محدوده شهرستان بجستان نیز جزو این نقشه بود، جهت بررسی ناهنجاری های مغناطیسی استفاده گردید. در نقشه ژئوفیزیک هوایی شهرستان بجستان سه نوع ناهنجاری ثبت گردیدند. انطباق ناهنجاری های ژئوفیزیکی با سایر لایه های اطلاعاتی اکتشافی می تواند نقش مهمی در بدست آوردن اطمینان از صحت و سقم این ناهنجاری ها و مدل سازی جهت اکتشاف ذخایر جدید داشته باشد.

محدوده شهرستان بجستان به طور کامل تحت پوشش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک رسوبات رودخانه ای قرار گرفته است. بر پایه بررسی های صورت گرفته تاکنون حدود ۱۰۴۵ نمونه ژئوشیمیایی و ۲۵۱ نمونه کانی های سنگین از محدوده شهرستان توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور برداشت گردیده است. نمونه های ژئوشیمیایی توسط آزمایشگاه های داخلی و خارجی برای بیش از ۴۰ عنصر آنالیز گردیدند. پس از دریافت نتایج آنالیز ها این نتایج مورد تجزیه و تحلیل های آماری مختلف قرار گرفته و نقشه های ژئوشیمیایی برای عناصر مختلف ترسیم گردید. و در نهایت نقاط امیدبخش برای هر نقشه تفکیک گردیدند. در این گزارش جهت مشخص کردن مناطق حاوی ناهنجاری های ژئوشیمیایی ابتدا نقشه های نمونه برداری مربوط به چهار شیت زمین شناسی در کنار هم قرار گرفت و محدوده شهرستان بجستان بر روی این چهار نقشه تفکیک گردیدند و پس از تلفیق نقشه های ناهنجاری نهایی مربوط به چهار شیت، نقشه ناهنجاری های نهایی برای کل شهرستان تهیه گردید.

فعالیت های ماگمایی در طی کرتاسه پسین تا ترشیری زمینه را برای ایجاد کانسارهای فلزی و غیر فلزی مختلف فراهم نموده است. همچنین وجود مقادیر بالایی از رخنمون های قبل از کرتاسه بالایی باعث بوجود آمدن پتانسیل های معدنی غیر فلزی مانند سنگ های ساختمانی در این ناحیه شده است. بطور کلی پتانسیل های معدنی شهرستان را می توان در قالب معادن فعال (سنگ ساختمانی (مرمریت، گرانیت)، فلورین، باریت، پرلیت)، معادن متروکه و اندیس های معدنی طبقه بندی نمود.

دستاوردها و پیشنهادها:

نتایج حاصل از مطالعات زمین شناسی نشان داد که محدوده شهرستان بجستان از سنگ های آذرین، رسوبی و دگرگونی مربوط به زمان های پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک تشکیل شده است. توده های نفوذی موجود در محدوده شهرستان را می توان به دو دسته تقسیم بندی نمود که عبارتند از: ۱- توده های نفوذی مربوط به کرتاسه فوقانی که میزبان کانه

زایی هایی از باریت - فلوریت ، رگه های سیلیسی آهن دار و بطور محدود اسکارن های حاوی مس می باشند. ۲- توده های نفوذی الیگوسن

نتایج حاصل از داده های مربوط به ماهواره لندست ETM باعث تفکیک قابل توجه واحدهای سنگی در محدوده شهرستان بجستان با استفاده از نسبت های باندی مختلف گردید. همچنین پردازش داده های مربوط به این ماهواره در جهت تفکیک آلتراسیون های هیدروترمالی باعث تفکیک چندین محدوده آلتراسیونی در بخشهای مختلف شهرستان گردید. این پردازش ها منجر به تفکیک مناطق پتانسیل دار شهرستان به ۴ منطقه گردید. در مرحله دوم داده های مربوط به ماهواره ASTER مناطق انتخاب شده بطور جداگانه مورد پردازش قرار گرفت. نتایج حاصل از پردازش این داده ها منجر به شناسایی آلتراسیون های مختلف در هر یک از این مناطق گردید. مطالعات صحرایی نیز نشان از ارتباط تنگاتنگ آلتراسیون های بدست آمده با کانه زایی در این ناحیه دارد.

مطالعه نقشه ژئوفیزیک محدوده شهرستان بجستان منجر به شناسایی انواع مختلفی ناهنجاری گردید.

پس از مطالعه و تلفیق ناهنجاری های مربوط به محدوده های ناهنجار در برگه های زمین شناسی مختلف در مجموع ۹ محدوده حاوی ناهنجاری های ژئوشیمیایی در محدوده شهرستان بجستان شناسایی گردید که نسبت به عناصر سرب، روی، مس، طلا، نقره، آرسنیک، آنتیموان، بیسموت، آهن ، لیتیم، وانادیوم، منگنز، تیتانیوم، کادمیوم، باریوم ،گوگرد، تلور، جیوه، اورانیوم، روبیدیوم، تنگستن، لانتانیوم، فسفر، توریوم، سریوم و ... ناهنجاری نشان می دهند.

مطالعات کانی های سنگین نیز حاکی از گسترش کانی های کانسار ساز باریت ، فلوریت ، هماتیت ، ایلمنیت ، لیتارژ ، مگنتیت ، اولیژیست ، پیریت ، پیریت اکسید ، پیرولولزیت ، پیرومورفیت ، ولفنیت ، زیرکن ، سینابر ، میمیتیت ، مس طبیعی ، پیریت لیمونیت ، وانادینیت ، لیمونیت ، کاسیتريت ، سرب طبیعی ، نقره طبیعی ، طلا، گالن، دیسکلوزیت، ردوکروسیت، گوتیت ، کروکوئیت ، سروزیت ، آنگلزیت ، دیچنیت ، کالکوپیریت ، اسفالریت ،، لیتارژ ، مالاکیت و... در رسوبات رودخانه ای می باشد.

مطالعات صحرایی در محدوده این ناهنجاری ها حاکی از وجود دگرسانی های گسترده و کانیزاسی های رگه ای پلی متال از عناصر سرب، روی، مس، طلا، نقره، منگنز و .. می باشد. بر پایه این مطالعات تاکنون چندین محدوده حاوی کانی سازی های فلزی در گستره این ناهنجاری ها شناخته شده است.

-معرفی ۴ منطقه اولویت دار جهت اکتشاف تفصیلی عناصر فلزی و مواد غیرفلزی همراه آنها

پديداورنده: سعيد سديد

محدوده نقشه زمین شناسی مشهد در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در شمال خاوری ایران زمین قرار دارد. شهرستان مشهد در برگيرنده قسمت هایی از ۱۰ نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ می باشد که از میان آن ها نقشه های ژئوشیمیایی شمال و شمال خاوری شهرستان شامل نقشه های کلات نادری، چناران و بزنگان تهیه نشده است و نقشه ژئوشیمیایی رباط سفید و فریمان توسط چینی ها و نقشه های مشهد، طرّقه، آق دربند و سفید سنگ توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تهیه شده است. گستره نقشه شهرستان مشهد به سه محدوده متفاوت از هم تقسیم می شود که به ترتیب از شمال به جنوب شامل محدوده کپه داغ (سازند کشف رود-سازند چمن بيد-سازند مزدوران-سازند شوريجه- سازند تيرگان- سازند سرچشمه- سازند سنگانه- سازند آيتامير)، محدوده مف صلی (سوچور زون: افیولیت های پالئوتتیس و نئوتتیس) و محدوده بینالود (شامل دولومیت سلطانیه-سازند لالون-سازند میلا- سازند نیور-سازند بهرام- فیلیت مشهد-کنگولمر و شیل ژوراسیک-کنگولمرای آغنج-سنگ آهک کرتاسه) است.

در این گزارش با استفاده از گزارشات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰، ژئوفیزیک، سنجش از دور، زمین شناسی و همچنین سایر فعالیتهای صورت گرفته در شهرستان مشهد، اطلاعاتی در رابطه با معادن موجود و همچنین پتانسیل های معدنی شهرستان کسب شد که این اطلاعات به طور خلاصه در ادامه آمده است. تعداد کل نمونه های ر سوب آبراهه برداشته شده در محدوده شهرستان مشهد ۱۴۸۶ نمونه است که برای ۳۲ عنصر آنالیز شده اند.

دستاوردها و پیشنهادها:

برگه ۱:۲۵۰,۰۰۰ زمین شناسی مشهد در برگيرنده انواع کانسارهای فلزی و غیرفلزی است. سازند بهرام در کوه های بینالود دارای ۴ افق اکسید آهن می باشد که مهم ترین آن ها را می توان به طول ۳۰ کیلومتر اما ناپیوسته تعقیب کرد. در بخش فوقانی سازند آهکی بهرام، کانسار سرب و روی و باریوم به صورت استراتی باند و موازی با کانسارهای آهن دیده می شود.

از جمله نشانه های معدنی مهم موجود در این منطقه می توان به قریب به ۳۰ معدن فعال غیرفلزی، فلزی، سنگ ساختمانی و مصالح راه و ساختمان، و نیز کانسار طلای طرّقه، ناهنجاری کلاته جواد شانديز (خادر)، اندیس مس شمال روستای قاسم آباد بزرگ، اندیس طلای مغان (۲۰ کیلومتری جنوب باختری مشهد)، اندیس مس- طلا نودره مشهد، اندیس آهن روستای استاج، اندیس کرومیت گودارکوتکو (رباط سفید) و اندیس کرومیت فلزی سراب، اندیس های غیر فلزی مانند (سیلیس، استارولیت، گارنت قرمز(آلماندین)، تورمالین و بریل) و ۶ معدن فلزی و غیرفلزی غیرفعال اشاره نمود.

پدیدآورنده: مصطفی فیض

محدوده شهرستان فریمان در زون ایران مرکزی و بخشی از زون بینالود (قسمتی از البرز) و به عبارتی در شمال خاور خرد قاره ایران مرکزی و شمال گسل درونه قرار دارد. پتانسیل های معدنی محدوده شهرستان فریمان را می توان به دو گروه فلزی (تنگستن، مس، کرومیت، ساپیولیت، منیزیت، منگنز و باریت) و غیر فلزی (سنگ لاشه، سیلیس، سنگ گچ، سنگ آهک، خاک صنعتی، آندالوزیت و...) تقسیم نمود. در این گزارش علاوه بر پتانسیل های معدنی، ژئوفیزیک هوایی، نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی، و پردازش داده های ماهواره ای به منظور تشخیص بهتر آلتراسیون نیز مورد بررسی قرار گرفت. هدف از بررسی ژئوفیزیک هوایی شهرستان فریمان، یک ارزیابی کلی از ویژگی های ساختمان های زمین شناسی در سطح ناحیه و بررسی امکان وجود گسل ها و یا احیاناً توده های آذرینی است که در زیر سطح پنهان مانده اند. بر اساس این اطلاعات عمق پی سنگ در قسمت جنوبی منطقه ۱۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا می باشد که حاکی از بالا آمدگی و عمق کم پی سنگ در منطقه می باشد. ناهنجاری های مغناطیسی متعددی با عمق کم در جنوب منطقه مشخص شده که می تواند با آمیزه های افیولیتی جنوب منطقه در ارتباط باشد. حضور توده های مغناطیسی در باختر منطقه می تواند وجود توده های نفوذی و یا سنگهای ساب ولکانیک را تایید کند.

دستاوردها و پیشنهادها:

با تلفیق نتایج پردازش داده های ماهواره ای، ژئوشیمی، معدن فعال و متروکه، اندیس های معدنی و ژئوفیزیک، می توان عنوان کرد که سنگ های آتشفشانی، توده های نفوذی و مجموعه های افیولیتی در محدوده شهرستان فریمان برای اکتشاف مواد معدنی و کانی سازی های W-F، Cu-Zn، Co-Ni-Cr و Sr دارای اهمیت می باشد. با توجه به ناهنجاری های ژئوشیمیایی درجه یک در محدوده شهرستان، ۳ محدوده ناهنجاری A1، A2، A3 جهت برنامه ریزی اکتشافی سیستماتیک شناسایی گردید. همچنین نظر به اینکه سنگهای افیولیتی منطقه برای اکتشاف کرومیت دارای پتانسیل می باشند می توان از روش های ژئوفیزیکی مغناطیس سنجی و ثقل سنجی در کنار روش های ژئوشیمیایی و بررسی گسل های ترانسفورم برای پی جویی کرومیت در منطقه استفاده نمود.

با توجه به عیار آندالوزیت (عیار متوسط ۱۱,۹ درصد) در آندالوزیت شایست های منطقه و رضایت بخش بودن نتایج مطالعات کانی شناسی و عدم مشاهده هر گونه دگرسانی در آندالوزیت های منطقه، نتایج ژئوشیمی و فرآوری مقدماتی در مقیاس آزمایشگاهی موارد ذیل جهت تکمیل مطالعات انجام شده پیشنهاد می گردد:

۱- ادامه عملیات اکتشافی در منطقه به صورت تفصیلی ۲- انجام عملیات فرآوری در مقیاس نیمه صنعتی به روش گوناگون جهت شناخت بهترین روش ۳- انجام تست های صنعتی به روی نمونه های فرآوری شده آندالوزیت، جهت تهیه آجرهای نسوز آندالوزیتی

سنگ آهک های گلوکونیت دار جنوب شهرستان در امکان سنجی تولید کودهای پتاسه و فسفات می توانند مورد استفاده قرار گیرند که نیاز به مطالعه بیشتر دارد. کشف افق های مستعد فلدسپات به منظور برنامه ریزی جهت انجام پی جویی و اکتشاف مقدماتی در زون های مستعد گرانیات های شمال باختر فریمان نیز از پیشنهادها: این گزارش است.

پدلى آورنده: سعید سدی

از مطالعه و بررسی گزارشات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰، ژئوفیزیکی، سنجش از دور، زمین شناسی و همچنین دیگر فعالیتهاى صورت گرفته در شهرستان مشهد، اطلاعاتی در رابطه با معادن موجود و همچنین پتانسیل معدنی شهرستان کسب شده است. در مطالعات صورت گرفته به وسیله پردازش اطلاعات ماهواره ای برای پتانسیل یابی شهرستان مشهد در مرحله اول از داده های ETM+ جهت مشخص نبودن نواحی واجد آلتراسیون استفاده گردید. در مرحله بعدی سعی بر این شد تا با استفاده از داده های ASTER و انجام مطالعات با جزئیات بیشتر (detailed) و موضوعی، آلتراسیون های مختلف تفکیک شود. در مطالعات ژئوفیزیکی منطقه (ژئوفیزیک هواپی)، اطلاعات مغناطیسی برای شناخت بهتر ساختارهای زمین شناسی و هم برای آگاهی از تغییرات لیتولوژیکی در مناطق فاقد بیرون زدگی و ارتباط بهتر آنها در مناطقی که کمی بیرون زدگی وجود دارد بکار برده شده اند. از لحاظ مطالعات ژئوشیمیایی شهرستان مشهد در برگیرنده قسمت هایی از ۱۰ نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ می باشد، که در این بین نقشه های ژئوشیمیایی شمال و شمال خاور شهرستان، شامل نقشه های کلات نادری، چناران و بزنگان تهیه نشده است، نقشه های ژئوشیمیایی رباط سفید و فریمان توسط چینی ها تهیه شده و نقشه های مشهد، طرقله، آقدری و سفید سنگ توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تهیه شده است. تعداد کل نمونه های رسوب آبراهه برداشت شده در محدوده شهرستان مشهد ۱۴۸۶ نمونه است که برای ۳۲ عنصر آنالیز شده اند.

دستاوردها و پیشنهادها:

در برگه های ۱:۱۰۰۰۰۰ واقع در شهرستان مشهد که اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در آنها انجام نگرفته با توجه به اهمیت های اکتشافی و زیست محیطی پیشنهاد می گردد که این عملیات اکتشافی صورت گیرد. در رابطه با طلا: ۱- با توجه به وسعت ناهنجاری شماره ۲ طلا (Km2 125) و قرار گرفتن کانسار طلای طرقله و اندیس طلای مغان در این محدوده و همچنین نتایجی که از نمونه های گرفته شده از محدوده حاصل گردیده، پیجویی دقیق تر و نمونه برداری ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در این محدوده پیشنهاد می شود. ۲- به منظور بررسی هرچه دقیق تر و شناسایی مناطق مستعد، اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده ناهنجاری شماره ۱ طلا پیشنهاد می شود. ۳- لزوم انجام اکتشافات مرحله عمومی و تفصیلی در محدوده کار قدیمی کلاته جواد شاندىز(خادر) با توجه به نتایج آنالیز نمونه های سنگی برداشت شده از این مناطق، پیشنهاد می گردد. ۴- در قسمتهایی از باختر شهرستان، مقادیر بالایی از طلا (حداکثر ۸۰۰ ppb و حداقل ۴۰۰ ppb) بر اساس برداشت های ژئوشیمیایی به دست آمده است، این مناطق در برخی قسمتها با آلتراسیون های منطقه نیز منطبق می باشند لذا بررسی دقیق این آبراهه ها با برداشت نمونه های سنگ از کانی سازی های احتمالی و آلتراسیون ها مورد توجه قرار گیرد. در رابطه با عناصر مس و سرب: ۱- ناهنجاری مس در برگه طرقله (ناهنجاری شماره ۱) گسترش زیادی (km2 151) دارد لذا برای شناسایی مناطق مستعد در محدوده ناهنجاری فوق، اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ برداشت نمونه از کانی سازی ها و آلتراسیون ها پیشنهاد می شود. ۲- بررسی آلتراسیونهای منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره ای نشان داد که محدوده ناهنجاری مس (شماره ۷ در جنوب شهرستان مشهد) منطبق بر آلتراسیونهای رسی می باشد. پیمایش دقیق و نمونه برداری از آلتراسیون های منطقه پیشنهاد می گردد. ۳- مطالعات تصاویر ماهواره ای، نشان داد که محدوده ناهنجاری مس در جنوب شهرستان (شماره ۱۴) منطبق بر آلتراسیونهای سیلیسی می باشد. لذا با توجه به وسعت زیاد ناهنجاری، وجود آلتراسیون و همچنین احتمال کانی سازی هیدروترمال (توضیحات ناهنجاری ۱۴) در محدوده، پیمایش دقیق و برداشت نمونه از کانی سازی ها، آلتراسیون ها و گسلها پیشنهاد می شود. ۴- محدوده های امید بخش معرفی شده در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ مشهد (ناهنجاریهای ۲، ۳ و ۴) علاوه بر وسعت زیاد نسبت به عناصری مانند مس، سرب، روی، کروم و عناصر نادر ناهنجار می باشد. پیشنهاد می شود، اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۲۵۰۰۰ در این مناطق

صورت گیرد. ۵- با توجه به قرار گیری اندیس سرب در مغان ، اطراف روستای جاغرق و فریزی در زون بینالود، پیشنهاد می شود این زون جهت دارا بودن پتانسیل احتمالی سرب مورد بررسی بیشتر قرار گیرد. در رابطه با عناصر آهن، منگنز و کروم: ۱- با توجه به وجود چندین معدن آهن در شهرستان و همچنین اندیس های معرفی شده، مطالعه مناطق فوق جهت کسب اطلاعات و شناخت هرچه بیشتر مناطق مستعد پیشنهاد می شود. ۲- با توجه به اهمیت منگنز در صنایع فولاد، ذوب آهن و تولید فرو آلیاژ و حضور این عنصر در ناهنجاری های حاصل از برداشت های ژئوشیمیایی شهرستان مشهد، پیمایش و نمونه برداری در این مناطق صورت گیرد. ۳- اندیس های کروم معرفی شده در سنگ های افیولیت ملانژ قرار دارند، که با توجه به خاستگاه این عنصر بررسی دقیق این اندیس ها پیشنهاد می شود. در رابطه با اندیس های غیر فلزی: سنگ های رسوبی و توده های نفوذی منطقه می توانند به عنوان سنگ ساختمانی مورد استفاده قرار گیرند. شن و ماسه در بستر اکثر رودخانه هایی که به دشت می رسند به عنوان مواد اولیه در مصارف ساختمانی و جاده سازی قابل بهره برداری می باشند. ماسه سنگها و کوارتزیت های سازند لالون و سری مایان در محدوده روستاهای ابرش تا بزوشک و در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ مشهد واحد کنگلومرای آغنج غنی از سیلیس بوده و میتواند بعنوان یک منبع عظیم سیلیس جهت صنایع در نظر گرفته شود. فیلیت ها و اسلیت های سری مایان نمونه های مناسبی برای روکار و پوشش بام ساختمانها و یا مصالح فانتزی محسوب می شوند. نبایستی به تصاویر Aster به تنهایی نگاه کرد و دیگر اطلاعات نیز باید در نظر گرفته شوند. در صورت امکان اطلاعاتی همچون نقشه های زمین شناسی و ساختمانی و اطلاعات ژئوشیمیایی، اطلاعات آنالیز PIMA ، اطلاعات پرتو سنجی و دیگر اطلاعات در دسترس بایستی در به دست آوردن بهترین نتایج از اطلاعات Aster مورد بررسی قرار گیرد.

پدیدآورنده: محمود پور خسرو

شهرستان سبزوار در باختری ترین حد استان خراسان رضوی واقع گردیده است. از مطالعه و بررسی گزارشات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰، ژئوفیزیکی، سنجش از دور، زمین شناسی و همچنین دیگر فعالیتهای صورت گرفته در شهرستان سبزوار، اطلاعاتی در رابطه با معادن موجود و همچنین پتانسیل معدنی شهرستان کسب شده است.

آنچه که در تهیه نقشه و تفاسیر زمین شناسی مورد توجه است و هدف پردازش داده های ماهواره ای در این مطالعه نیز قرار گرفته است، تحلیل های طبقه بندی است. تحلیل طبقه بندی عبارت از تعیین مناطق با مشخصات یکسان و تولید نقشه های موضوعی می باشد.

همچنین هدف از بررسی نقشه مغناطیس هوایی شهرستان سبزوار، یک ارزیابی کلی از ویژگی های ساختمان های زمین شناسی در سطح ناحیه و بررسی امکان وجود گسل ها و یا احیاناً توده های آذرینی است که در زیر سطح پنهان مانده اند.

دستاوردها و پیشنهادها:

ناهنجاری های ژئوشیمیایی در سطح شهرستان سبزوار شامل ۶ محدوده ناهنجاری درجه یک و ۲۰ محدوده ناهنجاری درجه دو می باشد، که نشان از اهمیت بسیار زیاد این شهرستان می-باشد.

در محدوده شهرستان تعداد ۴۶ معدن فعال ۴۸ معدن متروکه و بیش از ۲۳۸ اندیس معدنی وجود دارد. آثار معدنی پراکنده در منطقه، گویای حجم زیاد فعالیت های معدنکاری قدیمه و پتانسیل بالای کانی سازی و معدنی منطقه است.

پتانسیل های معدنی محدوده شهرستان را می توان به دو گروه غیرفلزی و فلزی تقسیم بندی نمود. مواد معدنی غیرفلزی شامل سنگ های ساختمانی (مرمریت، سنگ لاشه و...)، خاک های صنعتی (کائولن، بنتونیت و...)، گچ، گچ خاکی، فیروزه، تالک، زئولیت، کلسیت، پوزولان، باریت، هونتیت و نمک طعام هستند. مواد معدنی فلزی موجود در منطقه شامل آهن، منگنز، آنتیموان، مس، آرسنیک، طلا، نقره، کرومیت، نیکل و تیتان می باشد که تعدد معادن فعال، متروکه و اندیس های معدنی مؤید پتانسیل معدنی بسیار بالای این شهرستان است.

بر اساس اطلاعات مغناطیس هوایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، عمق محاسبه شده برای پی سنگ در شمال و به موازات گسل F-435 حدود ۱۰۰۰ متر بالای سطح دریا را نشان می دهد که حاکی از بالا آمدگی و عمق کم پی سنگ در منطقه است (بیشترین ارتفاعات موجود در این منطقه حدود ۲۸۶۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار گرفته اند) هر چند در بعضی مواقع وجود توده های نفوذی و یا سنگ های ساب ولکانیک که در اعماق کم جایگزین شده اند نیز ممکن است به عنوان پی سنگ تفسیر شود. متقابلاً در بخش جنوبی این ناحیه، کاهش عمق پی سنگ (حدود ۲۰۰۰ متر زیر سطح دریا) را در شمال کوه پروند با ساختار ناودیس شاهد هستیم که توسط آبرفت های عهد حاضر پوشیده شده است. حضور توده های مغناطیسی در عمق کم در حاشیه شمالی گسل F-435 می تواند وجود توده های نفوذی و یا سنگ های ساب ولکانیک که در اعماق کم جایگزین شده اند را در این ناحیه تأیید کند. این امر با حضور واحدهای آذرین در سطح زمین انطباق معینی را نشان می دهد.

با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهادات ذیل ارائه می گردد:

۱-انجام پی جوئی مواد معدنی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در مناطق دارای ناهنجاری ۲-تهیه نقشه های زمین شناسی- معدنی بزرگ مقیاس با نگرشی ویژه به پتانسیل های معدنی موجود از پیشنهادات این گزارش است و تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی به عنوان اولین اولویت معرفی می گردد. ۳- انجام اکتشافات عمومی و تفصیلی.

با توجه به مطالب گفته شده، اجرای فعالیت های زیر در محدوده های اکتشافی معادن متروکه و اندیس های مهم پیشنهاد می شود:

- توده گرانیتهی سلطان آباد جهت عملیات اکتشاف نیمه تفصیلی جهت شناسایی زون های مستعد فلدسپات پیشنهاد می شود.
- انجام مطالعات سیالات درگیر در رگه ها و رگچه های سیلیسی همراه با کانی سازی های مس در محدوده شهرستان، جهت یافتن کانی سازی های مفیدی از مس و طلا، به صورت پنهان
- در اکتشاف کرومیت، با توجه به عملکرد فازهای تکتونیکی، جهت دنبال کردن کرومیت بایستی ساز و کار گسل های موجود در منطقه را کامل شناسایی و روند حرکتی گسل های قطع کننده واحدهای کرومیتی را پیدا کرد.
- بهترین مناطق برای اکتشاف مس و طلا می توان به مناطق هلاک آباد، دارین و کرومیت های شمال سبزوار اشاره کرد که بایستی دقیقاً زونهای آلتراسیون و کانی سازی در منطقه مشخص شوند.
- کانی سازی منگنز در شمال سبزوار از نوع آتشفشانی - رسوبی و در جنوب سبزوار از نوع رسوبی می باشد. لذا پیشنهاد می شود عملیات ژئوفیزیکی (ثقل سنجی) و مشخص کردن لایه های منگنزدار در منطقه انجام شود.
- کانی سازی تیتان در جنوب سبزوار در ماسه سنگ ها صورت پذیرفته، لذا پیشنهاد می شود در این منطقه واحد های رسوبی جهت اکتشاف تیتان کاملاً مورد بررسی قرار گیرد.

پدیدآورنده: محسن اکبری مقدم

شهرستان کاشمر از شهرهای جنوب باختری استان خراسان رضوی است. به طور کلی گستره شمال خاوری ایران زمین، از شمال به سوی جنوب، در بردارنده محدوده های ساختاری - رسوبی گوناگونی است که افزون بر ویژگی های زمین شناسی متفاوت، زمینه ساز توان معدنی بالا و ارزشمندی شده است. تهیه نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ در پوشش کشوری و تهیه نقشه های زمین شناسی و اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در تمامی مناطق اولویت دار، مستندات علمی گسترده ای را مبنی بر توان معدنی بالای این گستره مهم فراهم آورده است. به موازات عملیات اکتشافی یاد شده پروژه زیربنائی ژئوفیزیک هوائی نیز در دستور کار قرار گرفته است، ولی با توجه به هزینه بالای این پروژه توسعه عملیات پروازی منوط به تخصیص اعتبارات پیش بینی شده است. ژئوشیمی رسوبات رودخانه ای با توجه به رابطه همبافتی و زون بندی منطقه ای مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند. اندیسه های معدنی فلزی و غیر فلزی شهرستان کاشمر شامل: اندیس نقره- مس- طلای منطقه کلاته تیمور، اندیس مس در ناحیه شمال امامزاده سید مرتضی، اندیس مس در ناحیه جنوب مکی-تنورجه، آهن تنورجه، کانسار آنتیموان کلاته چوبک- چلیپو کاشمر، طلا و آنتیموان در منطقه کلاته چوبک (کوهسرخ کاشمر)، کانی سازی Sb-As منطقه چلیپو (کوه سرخ کاشمر)، کائولن گردنه، کائولن موشک، فسفات (در فاصله ۱۲ کیلومتری روستای اسحاق آباد)، آزیست و تالک (مابین روستای قصون و توندرا)، گچ و نمک، زغال سنگ، آلبیت، مرمر- آهک و معادن فعال فلزی و غیر فلزی شهرستان کاشمر شامل: معدن سنگ آهن سیاه کوه، کائولن، معدن خاک صنعتی (کائولن) مکی، معدن خاک صنعتی اوچ پلنگ، معدن خاک صنعتی تنورجه، معادن سنگ تزئینی، سنگ گچ و گچ خاکی اسحاق آبادمی باشد. تعدادی معدن متروکه نیز در منطقه وجود دارد.

دستاوردها و پیشنهادها:

در محدوده خاور شهرستان کاشمر ۱۲ ناهنجاری ژئوشیمی مشخص شده است و یک ناحیه طلا با اولویت A جدا شده است. این ناهنجاری، هدفی را برای یافتن منشأ اصلی کانی سازی در ناحیه مشخص می کند و اکتشاف ژئوشیمی را طراحی می کند. در مجموع عناصر Cu, Pb, Zn, W, Ag, Au, As, Sb در شهرستان کاشمر ناهنجاری نشان می دهند. - توزیع عناصر و ناهنجاری های ژئوشیمیایی در باختر شهرستان نشان می دهد که سنگ های ولکانیک پالئوژن و توف های سبز با میان لایه های آهکی، سنگ میزبان اصلی برای تعداد زیادی ناهنجاری همانند Pb, Ag, Au و Zn و غیره هستند. آنها ممکن است سنگ مادر تعداد زیادی از کانی های فلزی نیز باشند.

ناهنجاری و رخدادهای طلایی که جدیداً کشف شده اند همگی در گسل عمیق درونه و دو طرف آن تمرکز دارند. بنابراین، این ناحیه بخش منشأ کانی زایی مهمی برای نهشته شدن Au می باشد. - بعد از چک کردن ناهنجاری HS-7، واقع در باختر شهرستان و حوالی کلاته تیمور اثبات می شود که Pb و Ag عناصر اصلی سازنده کانسار در ناهنجاری هستند. - چک کردن ناهنجاری HS-7 نشان می دهد که Au نیز از عناصر اصلی تشکیل دهنده کانسار است که در توده معدنی Pb-Ag خود را به مقدار کانی سازی می رساند. بنابر این تعدادی چشم انداز برای جستجوی نهشته های طلای اولیه وجود دارد. - در ناحیه ناهنجار تنورجه تعداد زیادی توده معدنی و توده کانی سازی شده طلا کشف شده اند. این نشان می دهد که تنورجه ناحیه مهمی برای جستجوی نهشته های اقتصادی طلا هستند. - نهشته آهن تنورجه یک ناحیه مهم برای جستجوی نهشته های طلای پنهان است و توجه اقتصادی به طلا در کانسار آهن بیشتر از خود آهن است. - در شمال باختر شهرستان کاشمر ناهنجاری ژئوشیمیایی ۴ عنصر مشخص شده است که عبارتند از Au, As, Sb و Hg. این ناهنجاری ها مسیر کار برای اثبات ذخایر معدنی و انجام کارهای زمین شناسی نیمه تفصیلی را مشخص می کنند. - نواحی خاور پنجره فرسایشی تکنار و کوهسرخ با توجه به آلتراسیون شدید، تجمع سولفیدها و آثار متعدد کانی سازی چه

در رابطه با ذخائر فلزی (مس، آنتیموان، طلا و غیره) و چه در رابطه با ذخائر غیر فلزی (کائولن و بنتونیت) از پتانسیل بالایی برخوردار است. لذا جهت مطالعه دقیق منطقه و پیجویی نقاط امید بخش تر، اجرای عملیات نمونه برداری ژئوشیمیایی جهت ردیابی کانی سازی پیشنهاد می گردد. -بعلاوه لازم است مطالعه‌ای دقیق بر روی زون های آلتراسیون صورت پذیرد و نقشه های ۱:۲۰,۰۰۰ نواحی امید-بخش تهیه گردند. در همین ناحیه با توجه به آلتراسیون شدید و آثار متعدد کائولن و بنتونیت لازم است این آثار مورد مطالعه دقیق قرار گرفته، مطالعاتی جهت ذخیره و کیفیت صنعتی صورت گیرد.

علیرغم پتانسیل بالای منطقه، بسیاری از آثار معدنی در حد شناسائی و پی جوئی مقدماتی بررسی شده اند. لازم است مطالعات تفصیلی جدی و مستمر در کنار ایجاد واحدهای صنعتی- معدنی صورت پذیرد. -با توجه به مطالعات انجام شده، شامل مطالعات ژئوشیمی، آلتراسیون، ژئوفیزیک و دیگر داده های صحرایی و زمین شناسی، در محدوده شهرستان کاشمر پتانسیل ها و کانی سازی های فلزی شامل: طلا، طلا- جیوه- آرسنیک، آرسنیک- آنتیموان- جیوه، جیوه، نقره، مس- طلا، مس، کروم، استرانسیم- لیتیم، تنگستن- فلوئور و غیر فلزی شامل: سنگ آهک و دولومیت، مارن، کائولن و خاکهای صنعتی، فسفات، زغال سنگ، منیزیت و تالک و آزبست، سنگ های تزئینی و نما، ماسه سنگ و گچ را می توان پیشنهاد داد و تحقیقات بیشتر، دقیق تر و جزئی تری بر روی آنها انجام داد.

پدیدآورنده: حسین هادی زاده خادر

شهرستان گناباد به مرکزیت شهر گناباد یکی از شهرستانهای استان خراسان رضوی است که در جنوب آن قرار گرفته است. مطالعات و بررسی های به عمل آمده در محدوده شهرستان گناباد جهت بررسی پتانسیل های معدنی شهرستان با استفاده از مطالعات زمین شناسی، سنجش از راه دور، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی،

بررسی معادن فعال، متروکه و اندیس های معدنی، مطالعات صحرایی و در نهایت تلفیق نتایج حاصل از این مطالعات انجام گردید. این مطالعات شامل جمع آوری اطلاعات و نقشه های زمین شناسی محدوده شهرستان و تلفیق آنها و تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰ شهرستان گناباد، مطالعات سنجش از دور شامل استفاده از تکنیک ها و روش های مختلف جهت تفکیک واحدهای سنگی و مناطق حاوی آلتراسیون های هیدروترمالی که در ارتباط با تشکیل کانسارها می باشند و سپس کنترل مناطق انتخاب شده بر روی زمین، مطالعات ژئوفیزیک هوایی و انطباق ناهنجاری های ژئوفیزیکی بدست آمده با مطالعات صحرایی، جمع آوری داده های مربوط به اکتشافات ژئوشیمیایی انجام شده در برکه های مختلف محدوده شهرستان، تلفیق آنها و تهیه نقشه ناهنجاری های ژئوشیمیایی نهایی و بررسی و جمع آوری اطلاعات مربوط به معادن فعال، متروکه و اندیس های معدنی و بازدید از تعداد زیادی از آنها بوده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

نتایج حاصل از مطالعات زمین شناسی نشان داد که محدوده شهرستان گناباد از واحدهای زمین شناسی مربوط به زمان های پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک تشکیل شده است. از بین سازندهای پالئوزوئیک سازندهای حاوی آهک و دولومیت می توانند جهت اکتشاف آهک و دولومیت برای مصارف صنعتی مورد بررسی دقیق تر قرار گیرند. سازندهای کربناته کرتاسه بالایی از پتانسیل قابل توجهی جهت استخراج سنگ های تزئینی برخوردارند. بر اساس مطالعات انجام شده توده های نفوذی ژوراسیک (توده گراندیوریتی نجم آباد) و کرتاسه (گرانیت گیسور) از نظر پترولوژیکی ماهیتی کالک آلکالن داشته و جزو سری های ایلمنیتی می باشند که خاصیت احیایی نشان می دهند. نفوذ این توده ها و فعالیت های هیدروترمالی متعاقب آن باعث ایجاد کانی سازی هایی از عناصر قلع، تنگستن، طلا، نقره، مس و ... در اطراف آنها گشته است. بنابراین مناطق حاوی توده های نفوذی ژوراسیک و کرتاسه زیرین در سطح شهرستان می توانند جهت اکتشاف عناصری چون قلع، تنگستن، طلا، نقره و ... از پتانسیل خوبی برخوردار باشند. بر اساس مطالعات انجام شده سنگ های ماگمایی ترشیری ماهیتی کالک آلکالن داشته و ماگمای تشکیل دهنده آنها از نوع اکسیدان بوده و جزو سری های مگنتیتی می باشد و باعث بوجود آوردن کانسارهای مربوط به سری اکسیدان مانند کانسارهای اپی ترمال سولفیداسیون پایین (مانند کلاته نو، چاهوک، کلاته آهنی، نجم آباد و ...) کانسارهای اپی ترمال سولفیداسیون بالا (معدن خاک نسوز کبوتر کوه) و ... و نیز معادن غیر فلزی مانند کائولن،

فلوریت، باریت، و بنتونیت گشته اند. بنابراین سنگ های ماگمایی ترشیری از پتانسیل قابل ملاحظه ای برای اکتشاف کانسارهای اپی ترمال طلا، نقره، سرب، روی، مس و ...، کانسارهای پورفیری و کانسارهای غیر فلزی کائولن بنتونیت، فلوریت، باریت برخوردار می باشد.

در مطالعات سنجش از دور: با استفاده از داده های ماهواره ETM می توان واحدهای سنگی مهم و موثر در کانه زائی ها را در مراحل اولیه شناسایی نمود. همچنین با استفاده از این روش ها مناطق حاوی دگرسانی هیدروترمالی در سطح شهرستان شناسایی گردید. بر این اساس پنج منطقه حاوی دگرسانی های هیدروترمالی مشخص گردید تا پردازش های تکمیلی بر روی داده های آستر آنها انجام گیرد. در مرحله دوم داده های مربوط به ماهواره Aster مناطق انتخاب شده بطور جداگانه مورد پردازش قرار گرفت. نتایج حاصل از این پردازش منجر به شناسایی آلتراسیون های مختلف در هر

یک از این مناطق گردید. مطالعات صحرایی نیز نشان از ارتباط تنگاتنگ آلتراسیون های بدست آمده با کانه زایی در این ناحیه دارد.

مطالعات ژئوفیزیک هوایی در گستره شهرستان گناباد بر اساس نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰۰۰۰ جویمند تهیه شده توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام گرفته است. نقشه ژئوفیزیک هوایی در محدوده شهرستان حاکی از وجود ناهنجاری های مختلف می باشد که عبارتند از: ۱- ناهنجاریهای خطی بزرگ با روند غالب شمال خاوری- جنوب باختری در بخش مرکزی شهرستان ۲- ناهنجاریهای مغناطیسی مرتبط با توده های نفوذی کمجمع در بخشهای مرکزی و جنوب خاوری شهرستان ۳- ناهنجاری های چرخشی در بخش های شمالی ، مرکزی ، جنوب خاوری و بطور محدود باختری

بر پایه مطالعات و بررسی های ژئوشیمیایی بعمل آمده در گستره شهرستان گناباد و پس از مطالعه و تلفیق محدوده های ناهنجار در برگه های زمین شناسی طلا، نقره، مس، سرب، روی ، بیسموت، قلع، تنگستن، آرسنیک، آنتیموان ، بیسموت، آهن ، جیوه و... ناهنجاری نشان می دهند. مطالعات صحرایی در محدوده این ناهنجاری ها نیز حاکی از وجود کانی سازیهایی از عناصر طلا، نقره، سرب، روی، مس، آرسنیک، آنتیموان، قلع، تنگستن، آهن و... در محدوده این ناهنجاری ها می باشد . برپایه مطالعات انجام شده تا کنون چندین محدوده حاوی کانی سازی در سطح شهرستان شناسایی شده است.

مطالعات و بررسیهای انجام شده در گستره شهرستان گناباد حاکی از گسترش قابل توجهی از پتانسیلهای معدنی در گستره شهرستان گناباد میباشد این پتانسیلها رامیتوان به دو گروه پتانسیلهای معدنی غیر فلزی و فلزی تقسیم بندی نمود.

پس از انجام مطالعات زمین شناسی، دورسنجی، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی، بررسی پتانسیل های فلزی و غیر فلزی و مطالعات صحرایی نتایج حاصل از این مطالعات با یکدیگر تلفیق و ۷ اولویت اکتشافی تعیین گردید.

پدیدآورنده: محسن اکبری مقدم

در منطقه بردسکن، مطالعات ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی انجام پذیرفته است. جهت مشخص شدن روند عمومی زون های کانی سازی احتمالی، ۶ محدوده جداگانه برای پوشش برداشت های ژئوفیزیکی فاز یک منطقه کبودان به روش IP/RS مشخص گردید. جهت تعیین گسترش زون های ناهنجاری احتمالی در این محدوده ها، ابتدا از آرایش مستطیلی استفاده گردید و سپس بر اساس نتایج حاصله و مشخص شدن تعدادی زون ناهنجاری در برخی محدوده ها، تعداد ۴ شبه مقطع دوقطبی - دوقطبی نیز جهت تعیین گسترش زون های ناهنجاری و تعیین روند آنها در عمق برداشت گردید. جمع ایستگاه های برداشت شده IP/RS با استفاده از دو آرایش در محدوده های فوق ۲۰۳۳ ایستگاه بوده است. در حال حاضر تعداد ۱۸ گمانه با عمق ۵۵ تا بیش از ۹۰ متر و در مجموع نزدیک به ۱۳۳۰ متر در این محدوده اکتشافی حفر شده و ژئوفیزیک نقش مهمی در تعیین مکان گمانه ها داشته است. اندازه گیری های مغناطیسی (زمینی) در محدوده معدنی دهنه سیاه و اندیس معدنی خاور آن (KC5) نیز صورت پذیرفت. - بر اساس مطالعات ژئوشیمی رسوبات رودخانه ای در منطقه با توجه به رابطه هم یافتی و زون بندی منطقه ای مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند. در مجموع عناصر Cu, Pb, Zn, Ag, Hg, Au, As ناهنجاری نشان می دهند. در شمال بردسکن تعدادی اندیس معدنی فلزی (مس-طلا-نقره-آهن-سرب-روی) وجود دارد که هم اکنون توسط سازمان زمین شناسی مشهد در حال مطالعه هستند. در این محدوده ۴ منطقه کانی سازی به نام های کلاته تازی (مس-روی-طلا)، کلاته شجاع (آهن-مس-روی-طلا)، کلاته نوری (روی-سرب-منگنز-مس-آهن) و دامن قر (طلا) جدا شده است. در منطقه بردسکن چندین معدن فعال فلزی و غیر فلزی و چندین معدن غیر فعال نیز وجود دارد. در منطقه بردسکن، به منظور بارز سازی آلتراسیون های مختلف و پتانسیل یابی معدنی از پردازش داده های ماهواره ای لندست، استر، اسپات و IRS نیز استفاده شد.

دستاوردها و پیشنهادها:

بر اساس مطالعات ژئوفیزیکی انجام شده در منطقه مشخص شده است که:

گسل بزرگ کویر به خوبی بر روی نقشه مغناطیس هوایی نیز مشخص است و این امر خود تاییدی بر ادامه این گسل تا اعماق زیاد است. یک گسل بزرگ و عمیق (F8) با روند شمالی- جنوبی، در بخش باختری منطقه بر روی نقشه مغناطیس هوایی از خاور روستای بیرق به سمت شمال ادامه می یابد و باعث جابجایی خطوط میزان مغناطیسی و گسل درونه گردیده است. این گسل بر روی نقشه زمین شناسی منطقه مشاهده نمی گردد. بر اساس اطلاعات مغناطیس هوایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰، عمق محاسبه شده برای پی سنگ در شمال و بموازات گسل درونه ۱۰۰۰ متر بالای سطح دریا را نشان میدهد که حاکی از بالا آمدگی و عمق کم پی سنگ در منطقه است. هرچند در بعضی مواقع وجود توده های نفوذی و یا سنگ های ساب و لکانیک که در اعماق کم جایگزین شده اند نیز ممکن است به عنوان پی سنگ تفسیر شود. به طور متقابل در بخش جنوبی این ناحیه، کاهش عمق پی سنگ (حدود ۵۰۰ متر زیر سطح دریا) را در ناحیه فیروزآباد (جنوب بردسکن) با ساختار ناودیس شاهد هستیم که توسط آبرفت های عهد حاضر پوشیده شده است. حضور توده های مغناطیسی در عمق کم و به موازات حاشیه شمالی گسل درونه و در نقاط معینی از شمال همین منطقه می تواند وجود توده های نفوذی و یا سنگ های ساب و لکانیک که در اعماق کم جایگزین شده اند را در این ناحیه تایید کند. این امر با حضور واحدهای آذرین در سطح زمین انطباق معینی را نشان می دهند. یک توده مغناطیسی با عمق کم با روند تقریباً خاوری- باختری در جنوب گسل درونه به چشم می خورد که توسط گسل F8 جابجا گردیده است. با توجه به اینکه این بخش از منطقه توسط رسوبات عهد حاضر و مخروط افکنه های بزرگ پوشیده شده است، ارزیابی منشأ این ناهنجاری مغناطیسی در مطالعات منطقه ای ضروری به نظر می رسد. همچنین بر اساس اندازه گیری های مغناطیس زمینی بر روی

محل‌های با کانی‌سازی سطحی و تونل‌های حفاری شده قدیمی در تک I و II از کانسار ماسیوسولفید پلی‌متال تکنار، ناهنجاری‌های مغناطیسی مشخصی آشکار گردیده است. بر اساس نتایج مطالعات ژئوفیزیکی فاز یک منطقه کبودان به روش IP/RS، ۶ مکان برای حفر گمانه پیشنهاد شده است. نتایج ژئوفیزیک با سایر اطلاعات زمین‌شناسی تلفیق و تصمیم بهینه در تعیین محل مناسب حفر گمانه اتخاذ گردید.

خصوصیات ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که در این شهرستان ریولیت، شیل، گرانیت و گرانوفیر با سن پرکامبرین سنگ مادر کانی‌سازی نهشته‌های پلی‌متال Pb, Ag, Au, Cu و Zn هستند. در طی تقسیم‌بندی و ارزیابی ناهنجاری‌ها و تفسیر ناهنجاری‌های مهم به نظر HS-7-A و HS-21-A برای جستجوی طلا و نواحی مستعد ذخایر فلزات نوبل مهم باشند. - نیمه باختری این شهرستان برای جستجوی نهشته‌های Zn, Cu, Zn و Cr مناسب است. - ناهنجاری‌های B, Bi, Be, Th, U, Nb, Mo, Sn, W و Li شکل کمربند دارند و در طول گسل درونه رخ داده‌اند. به طور کلی عناصر بالا با کانی‌سازی گرمابی ماگمای اسیدی ارتباط دارند. برای ناهنجاری‌های Au در HS-21-A و HS-17-A به خاطر این که اهمیت آنها مشخص گردد پیشنهاد می‌شود چک شوند. - رخدادها و کانی‌سازی‌های مس زیادی در نیمه باختری شهرستان وجود دارد. همه آنها در زون‌های با مقدار مس زمینه بالا ایجاد شده‌اند. ناهنجاری‌های محلی ضعیف یا نامشخص هستند. بنابر این مشخص می‌شود که ناهنجاری‌های Cu در این ناحیه برای جستجوی کانی‌سازی مس اندکی حائز اهمیت هستند. در این ناحیه، چک کردن ناهنجاری‌ها پیشنهاد می‌شود. طلا در ناهنجاری HS-17 مهم است و در ناهنجاری HS-11 نیز اهمیت دارد. بر حسب مقدار تقاضای این کانی‌ها، چک کردن این ناهنجاری‌ها پیشنهاد می‌گردد. در شمال خاور شهرستان، ناهنجاری HS-8-B دارای عنصر Hg است. مقدار حد آستانه ۲۵، متوسط ۴۱، بیشینه ۸۲ پی‌پی‌ام و دارای دو زون تمرکز است. عناصر همراه با آن عبارتند از As و Sb. این ناهنجاری از اهمیت کانی‌سازی بالایی برخوردار است و برای کاوش‌های بعدی پیشنهاد می‌شود. ناهنجاری ارسنیک شمال شهرستان دارای اهمیت است و بایستی در اسرع وقت مورد بررسی قرار گیرد.

پدیدآورنده: محسن اکبری مقدم

شهرستان خلیل آباد یکی از شهرستان های استان خراسان رضوی است که در شمال خاوری ایران واقع است. قسمت اعظم این شهرستان در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کاشمر قرار می گیرد. بخش کوچکی از جنوب و جنوب باختر شهرستان در نقشه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ بجستان، قاسم آباد بجستان و بردسکن قرار می گیرند که بیشتر حالت آبرفتی و کویری دارند. در تقسیم بندی زون های ساختاری، محدوده شهرستان خلیل آباد در حاشیه شمالی ایران مرکزی و حدود شمالی بلوک های لوت و طبس و جنوب زون سبزوار جای می گیرد. وجود انباشته های کامبرین تا عهد حاضر، گسل فعال درونه، فعالیت ماگماتیک شدید در سنوزوئیک و شواهد فراوان کانی سازی عناصر فلزی، بویژه فلزات گران بها، از جمله ویژگی های عمده زمین شناسی این منطقه است.

در پی جویی و اکتشاف مواد معدنی در منطقه، از روش های اکتشاف ناحیه ای شامل روش های ژئوفیزیکی، ژئوشیمی و پردازش تصاویر ماهواره ای استفاده شده است. این روش ها با یکدیگر تلفیق می شوند تا نتیجه دلخواه حاصل گردد. زون های دگرسانی هیپوژن در مجموعه سنگی شمال خلیل آباد، در پاره ای موارد شرایطی شایسته برای زایش انباشته های کانی های غیرفلزی فراهم کرده است که معدن کائولن شمال خلیل آباد از آن جمله است. آهک کرتاسه و پرمین پتانسیل مناسبی در زمینه سنگ ساختمانی است که در نزدیکی زون های گسله از اهمیت آنها کاسته می شود. کانی سازی مس نیز به صورت مالاکیت در شمال خلیل آباد به چشم می خورد و در برخی قسمت ها کارهای اکتشافی برای مس انجام شده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

براساس اطلاعات حاصل از نقشه مغناطیس هوایی (سازمان زمین شناسی)، موارد زیر را می توان نتیجه گرفت:

- الف- گسل بزرگ کویر بخوبی بر روی نقشه مغناطیس هوایی نیز مشخص است و این امر خود تاییدی بر ادامه این گسل تا اعماق زیاد است. ب- در شمال گسل درونه تعدادی ناهنجاری مغناطیسی شدت بالا وجود دارد که احتمالاً منبع شان در سطح یا نزدیک سطح است. تمامی این ناهنجاری ها با زمین شناسی منطقه مشابهت دارند ولی در جنوب گسل درونه به نظر می رسد که منبع ناهنجاری در اعماق بیشتر باشد. ج- یک گسل بزرگ و عمیق، با روند شمال، شمال خاور- جنوب، جنوب باختر بویژه در بخش باختری منطقه مشاهده می شود. این گسل باعث جابجایی خطوط میزان مغناطیسی در این ناحیه گردیده است. د- بر اساس اطلاعات مغناطیسی موجود، عمق محاسبه شده برای پی سنگ در شمال و به موازات گسل درونه ۱۰۰۰ متر بالای سطح دریا را نشان می دهد که حاکی از بالا آمدگی و عمق کم پی سنگ در منطقه است. هرچند در بعضی مواقع وجود توده های نفوذی و یا سنگ های ساب ولکانیک که در اعماق کم جایگزین شده اند نیز ممکن است به عنوان پی سنگ تفسیر شود. در بخش مرکزی شهرستان، عمق بیشتر پی سنگ (حدود ۵۰۰ متر بالای سطح دریا) را که دربرگیرنده رسوبات آبرفتی است، شاهد هستیم. شایان ذکر است، به علت همراهی ذخایر فلزی با فرایندهای دگرسانی، و ارتباط انواع دگرسانی با جابجایی عناصر مختلف و یا تقلیل و تمرکز بعضی عناصر، فراوانی و نبود عناصری نظیر پتاسیم و سدیم و غیره می تواند معیاری برای جستجوی مناطقی باشد که این دگرسانی ها در آن روی داده است.

- ژئوشیمی رسوبات رودخانه ای با توجه به رابطه همبستگی و زون بندی منطقه ای مورد مقایسه و بررسی قرار گرفتند. در مجموع عناصر Sr, Cu, Pb, Zn, W, Ag, Au, As, B, Li, Sb در کمر بند سنگ های آتشفشانی- پلوتونیکی ناهنجاری نشان می دهند.
- معادن فعال شهرستان شامل گچ خاکی، خاک صنعتی و مرمر (اونیکس) است. معادن گچ خاکی و اونیکس در محدوده جنوبی شهرستان واقع اند و معدن خاک صنعتی در محدوده شمالی شهرستان قرار می گیرد.
- مناطق شمال شهرستان برای کانی سازی Cu پتانسیل دارند. این کانی سازی با توده های نفوذی، آلتراسیون و ژئوشیمی منطبق است. کانی سازی در این منطقه از شهرستان به نظر می رسد با توده های نفوذی مرتبط باشد.
- منطقه شمال شهرستان برای کانی سازی Au-Hg-As پتانسیل دارند. این کانی سازی ادامه کانی سازی های کلاته تیمور در شهرستان کاشمر می باشد.
- بر اساس مطالعات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در سال های گذشته (دهه ۶۰) لایه های فسفاته در میان رسوبات آهکی و دولومیتی جنوب شهرستان گزارش گردیده است که نیاز به توجه و بررسی های بیشتر دارد.
- به منظور تفکیک بیشتر واحدهای سنگی و بارز سازی آلتراسیون های مختلف در منطقه از پردازش داده های ماهواره ای نیز کمک گرفته شده است.

پدیدآورنده: محمود پور خسرو

شهرستان نیشابور از شهرهای شمالی استان خراسان رضوی و بعد از مشهد پرجمعیت ترین شهرستان این استان می باشد. این پروژه با استفاده از مطالعات زمین شناسی، پردازش داده های ماهواره ای، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی، معادن فعال، معدن متروکه، اندیس های معدنی، عملیات صحرایی و در نهایت تلفیق نتایج حاصل از این مطالعات انجام شده است. بیشترین رخنمون واحدهای سنگی مربوط به سنوزوئیک می باشد که شامل واحدهای مختلف رسوبی و ولکانیک های دوران سوم می باشد. با توجه به اهمیت نقش اطلاعات ماهواره ای در اکتشاف مواد معدنی به خصوص در مرحله پی جویی، از این داده ها برای تفکیک انواع آلتراسیون استفاده گردید.

دستاوردها و پیشنهادها:

بررسی پتانسیل های معدنی فلزی و غیر فلزی شهرستان از طریق بازدید صحرایی، و با استفاده از داده های دورسنجی، ژئوفیزیک هوایی و داده های ژئوشیمیایی سازمان زمین شناسی و شرکت های خصوصی؛ معرفی ۸ منطقه با اولویت ۱ و ۹ منطقه با اولویت ۲ جهت اکتشاف تفصیلی عناصر فلزی و مواد غیرفلزی. مطالعات ژئوفیزیک هوایی منتج به مناطق مغناطیسی با عمق کم و خطواره های مغناطیسی گردید. ناهنجاری های ژئوشیمیایی در سطح شهرستان های نیشابور و فیروزه، شامل ۸ محدوده ناهنجاری درجه یک و ۹ محدوده ناهنجاری درجه دو می باشد که این ناهنجاری ها شامل: مس، آرسنیک، طلا، نقره، سرب، روی، جیوه، کرومیت، آهن، منگنز، آنتیموان، نیکل، کبالت، باریم و تیتان می باشد.

پتانسیل های معدنی محدوده شهرستان های نیشابور و فیروزه را می توان به دو گروه فلزی (آهن، منگنز، سرب و روی، آنتیموان، مس، طلا، نقره، کرومیت و نیکل) و غیر فلزی (سنگ های ساختمانی شامل مرمریت، سنگ لاشه و...، خاکهای صنعتی شامل کائولن، بنتونیت و...، گچ، گچ خاکی، فیروزه، باریت، سلسیت، کلسیت، پوکه معدنی، پوزولان، سیلیس، خاک رس و نمک طعام) تقسیم کرد. همچنین در محدوده شهرستانهای نیشابور و فیروزه تعداد ۳۷ معدن فعال و ۱۴ معدن متروکه و بیش از ۱۵۳ اندیس معدنی وجود دارد. براساس این گزارش، وجود ذخایر گسترده آلونیت، فیروزه و کریزوکولا خصوصا در بخش شمالغرب نیشابور (سرولایت) بر اساس مدل ژنتیکی طلای آلونیتی در منطقه را قوت می بخشد.

مطالعات اکتشاف ژئوشیمیایی با مقیاس مناسب جهت یافتن ناهنجاری های طلا بر روی کمر بند آتشفشانی در منطقه سرولایت پیشنهاد می گردد. انجام پی جوئی ماد معدنی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در مناطق دارای ناهنجاری. تهیه نقشه های زمین شناسی-معدنی بزرگ مقیاس با نگرشی ویژه بر پتانسیل های معدنی موجود از پیشنهاد های دیگر این گزارش است. با توجه به ذخایر خوب خاک صنعتی، نمک، آهن و فیروزه، جهت میسر شدن صادرات مواد معدنی از سطح شهرستان نیشابور و فیروزه با توجه به تنوع مواد معدنی موجود نیازمند سرمایه گذاری در بخش های زیربنایی فرآوری مواد معدنی از جمله کارخانه دانه بندی سنگ آهن و کائولن، کارخانه تصفیه شیمیایی نمک و صنعت فیروزه تراشی و سنگهای قیمتی می باشد.

پدیدآورنده: مصطفی فیض

محدوده شهرستان تربت حیدریه، در زون ساختاری سبزوار واقع است. تحت تأثیر گسل درونه با راستای باختر، شمال باختری- خاور، جنوب خاوری، برونزدهای آمیزه های افیولیتی در نیمه شمالی ناحیه پدید آمده است. کهن ترین رسوبات با سن پرمین در بخش مرکزی محدوده برونزد یافته است. رسوب های نئوژن نیز در منطقه گسترش زیادی داشته و سنگ های قدیمی را می پوشانند. از لحاظ تکتونیکی، تأثیر گسل های درونه، قوریچه و سریشا با راستای شمال باختری تا جنوب خاوری، در ناحیه مورد بررسی مهم می-باشد. برونزدهای آمیزه های افیولیتی با سن کرتاسه بالایی نیز از گسترش خوبی در محدوده مورد بررسی برخوردار است. ماگماتیسم در محدوده مورد مطالعه، بعد از انوسن اکثراً با نفوذ گرانودیوریت - دیوریت و گرانیت در داخل سنگ های ولکانیکی و آذرآوای همراه است. انواع سنگ های پیروکلاستیکی به ویژه توف شیشه ای، توف جوش خورده، توف بلورین، توف سنگی، لاپیلی توف و گدازه ها نیز در محدوده مورد مطالعه یافت میشوند. حداقل سه مرحله فعالیت آتشفشانی در محدوده شهرستان تربت حیدریه رخ داده است که این مراحل توسط ماسه سنگ های اپی کلاستیک مشخص می شود. بزرگ ترین توده های نفوذی، در شمال گسل درونه رخنمون دارد. علاوه بر این توده های کوچکتری نیز رسوبات پالئوژن را در منطقه مورد بررسی، قطع نموده اند. همچنین داده های ماهواره های Landsat 7, ETM+ و Aster در شرایط مختلف و با روش های خاص برای محدوده شهرستان تربت حیدریه پردازش شدند که منجر به شناسایی مناطق دارای آلتراسیون گردید. در منطقه مطالعات ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی نیز صورت گرفته است که نتایج آن در ادامه آمده است.

دستاوردها و پیشنهادها:

- نکات مهم در آلتراسیون های منطقه تربت حیدریه عبارتند از: ۱- گسترش قابل توجه، ۲- تنوع زون های آلتراسیون (پروپیلیتیک، آرژیلیک، سریسیتیک، آلبیتی، کربناتی و سیلیسی و همچنین وجود آلتراسیون اکسید آهن فراوان).
- بررسی های ژئوفیزیک هوایی محدوده شهرستان تربت حیدریه نشان می دهد اکثر ناهنجاری های بزرگ و مهم منطقه، روند خاوری - باختری داشته و اکثراً بر توپوگرافی منطقه منطبق می باشند. شدت این ناهنجاری ها زیاد بوده و توده های مسبب آنها در بعضی مناطق رخنمون دارند. عمق محاسبه شده برای پی سنگ در شمال و به موازات گسل درونه، مقدار کمی را نشان می دهد که حاکی از بالا آمدگی پی سنگ در منطقه است. هر چند در بعضی مواقع وجود توده های نفوذی و یا سنگ های ساب ولکانیک که در اعماق کم جایگزین شده اند نیز ممکن است به عنوان پی سنگ تفسیر شود.
- در نهایت با توجه به روش های ژئوفیزیک هوایی در محدوده شهرستان تربت حیدریه، می توان عنوان نمود که مناطق مغناطیسی با عمق کم (Shallow magnetic)، احتمالاً بیانگر توده های نفوذی نیمه عمیق بوده و برای کارهای اکتشاف ناحیه ای مناسب می باشند. در ناهنجاری های شمال گسل درونه، سنگ های آذرین با ترکیب عمدتاً حد واسط رخنمون دارند و اندیس های معدنی با ارزشی از طلا و مس در این مناطق وجود دارد.
- نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی در محدوده شهرستان تربت حیدریه به طور کلی نشان می دهد که عناصر Cr, Zn, Pb, Cu, Sb, As, Au, Hg و Ag ناهنجار می باشند.
- کانی سازی کائولن و خاک های صنعتی در محدوده شهرستان تربت حیدریه از گسترش خوبی در مناطق قلعه جوق، چنار، سرسفیدال، قوچ پلنگ و بهاریه برخوردار است و پردازش های ماهواره ای نیز این مطلب را اثبات

می نماید. سنگ های لاشه، تزئینی و نما نیز از گسترش قابل توجهی در منطقه مورد مطالعه برخوردار است. همچنین مرمرهایی که در مناطق افولیتی رخنمون دارند نیز می توانند به صورت سنگ تزئینی مورد استفاده قرار گیرند. ماسه سنگ ها در محدوده شهرستان تربت حیدریه در صورت داشتن دانه بندی ریز و سیمان و رنگ مناسب و عدم وجود درز و شکستگی به صورت سنگ تزئینی مورد استفاده قرار گیرند. ماسه سنگ های کوارتزیتی مهم ترین منبع سیلیس بوده که می تواند در صنایع شیشه سازی مورد استفاده قرار گیرد.

- در محدوده شهرستان تربت حیدریه حدود ۲۷ معدن فعال فلزی و غیر فلزی شامل سنگ آهک، خاک صنعتی، سنگ لاشه، کائولن، سنگ تزئینی و نما، گل سفید، گچ خاکی، مرمریت، آگات، منیزیت و مس وجود دارد. همچنین حدود ۹ معدن متروکه شامل آهن، مرمریت، سنگ نمک، تالک و ژیپس نیز وجود دارد.
- می توان اندیس های معدنی را به ۲ دسته اندیس های معدنی غیر فلزی و اندیس های معدنی فلزی تقسیم بندی نمود. حدود ۱۰ اندیس معدنی غیر فلزی شامل ژیپس، انیدریت، خاک صنعتی، کائولن، تالک، زئولیت، آزیست و مرمر و همچنین حدود ۱۴ اندیس معدنی فلزی شامل مس، کرومیت و آهن در محدوده شهرستان وجود دارد.

در نهایت پیشنهاد می شود: به منظور کشف معادن فلزی در محدوده شهرستان تربت حیدریه، نقشه های زمین شناسی، ژئوشیمیایی و آلتراسیون در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ را در جاهایی که توده نفوذی و آذرین وجود دارد، تهیه نماییم، به جهت شناسایی عناصر گروه پلاتین در مجموعه افیولیتی منطقه تربت حیدریه، می توان نمونه برداری هایی روی سنگ میزبان معادن و اندیس های کرومیتی منطقه انجام داد و تبخیری های دوران سوم زمین شناسی در محدوده شهرستان تربت حیدریه می تواند به جهت عناصر Li, B, K و غیره مورد پی جویی قرار گیرد.

پدیدآورنده: سعید سدید - رضا منظمی باقرزاده

ناحیه تایباد در استان خراسان رضوی و در فاصله ۲۰۰ کیلومتری جنوب خاوری مشهد واقع شده است. کهنسال ترین سنگ های ناحیه با سن پرکامبرین شامل اسلیت - شیست های دارای میان لایه هایی از کوارتزیت های و سنگ آهک های باندی است. تشکیلات دولومیت سلطانیه مربوط به پروتروزوئیک به طور دگرشیب اسلیت های پرکامبرین را می پوشاند. پالئوژوئیک در منطقه شامل سازندهای پادها، سیب زار، بهرام، سردر و جمال است. مزوزوئیک در منطقه شامل سنگ آهک های ژوراسیک فوقانی، کنگلومرای کرتاسه بالایی و مارنهای ماسه ای فسیل دار است. سنگ های پالئوسن و ائوسن به طور عمده عبارتند از: سنگ های آذرین که بیشتر در خشکی تشکیل شده اند و به طور دگرشیب روی سنگ های قدیمی تر قرار گرفته اند؛ شامل: آندزیت، بازالت و ایگنیمبریت و برونزد سنگ های گرانیته تا دیوریتی. سنگ های الیگوسن - میوسن زیرین با ضخامت زیاد با همبری گسل در کنار سنگ های قدیمی تر قرار گرفته و از ماسه سنگ های قرمز و سبز و کنگلومرای دانه درشت قرمز رنگ تشکیل شده اند. نهشته های کواترنر بیشتر آبرفتی می باشند که پادگانه های گسترده ای را در نقشه تایباد به وجود آورده اند. کفه رسی و کویری و همچنین نهشته های عهد کنونی نیز در این ناحیه دیده می شوند.

اقدامات اکتشافی انجام شده در این پروژه شامل بررسی اطلاعات دفتری، مطالعه گزارشهای زمین شناسی و معدنی، تحلیل داده های ماهواره ای لندست etm+، لندست ۷، aster (شامل داده های swir، vnir و tir) و spot، مطالعه داده های ژئوفیزیک هوایی ۷/۵ کیلومتر، مطالعه داده های ژئوشیمیایی رسوب آبراهه ای و کانی سنگین، بازدید صحرایی و نمونه برداری از ۲۲ اندیس معدنی است.

دستاوردها و پیشنهادها:

پنج محدوده پرتانسیل معدنی جهت پی جویی و ژئوشیمی ۱:۲۵۰۰۰ معرفی می شود.

- **محدوده شماره ۱:** با وسعت تقریبی 90 km^2 در شمال غرب نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ خواف که در آن ۸ نمونه نسبت به مس، ۹ نمونه نسبت به سرب و ۱۲ نمونه نسبت به روی ناهنجار می باشند. همچنین در سه نمونه کانسنگ برداشت شده از منطقه حداکثر عیار مس ۸۱۳٪ بدست آمده است.
- **محدوده شماره ۲:** با وسعت تقریبی 90 km^2 در شمال غرب منطقه که در آن ۳ نمونه ژئوشیمی نسبت به مس، ۷ نمونه ژئوشیمی نسبت به سرب و ۴ نمونه ژئوشیمی نسبت به روی ناهنجار می باشند. در یک نمونه از کانسنگ برداشت شده از منطقه عیار مس ۱/۳٪ بدست آمده است.
- **محدوده شماره ۳:** در کوه پیرنوش در شمال منطقه با وسعت تقریبی 40 km^2 که در آن ۸ نمونه ژئوشیمی نسبت به مس ناهنجار می باشند.
- **محدوده شماره ۴:** در جنوب برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ کهریزنو با گسترش تقریبی 70 km^2 که ۴ نمونه مس و ۱ نمونه سرب ناهنجار می باشند.
- **محدوده شماره ۵:** با وسعت تقریبی 60 km^2 در جنوب روستای فرزنده که در آن ۱ نمونه مس و ۵ نمونه سرب ناهنجار می باشند. چهار نمونه کانسنگ برداشت شد که حداکثر مقدار Fe_2O_3 اندازه گیری شده ۷۰٪ و مس ۶۰۰ ppm به دست آمده است.

نظر به گسترش مواد بوکسیتی در کوه سرخ (نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ کاریزنو) پیشنهاد می شود در این محدوده جهت بررسی های دقیق تر پی جویی اکتشافی و نمونه برداری صورت گیرد.

پدیدآورنده: محمود پور خسرو

گزارش زمین‌شناسی و پتانسیل‌های معدنی شهرستان جغتای نتایج حاصل از مطالعات زمین‌شناسی، پردازش داده‌های ماهواره‌ای، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی، معادن فعال، معادن متروکه، اندیس‌های معدنی انجام شده است. شهرستان جغتای در ۹۲ کیلومتری شمال غرب شهرستان سبزوار در غرب استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این منطقه دربرگیرنده بخشی از پهنه ساختاری البرز (در شمال) و کمربند افیولیتی (در جنوب) است. با نگرش به ناهمسانی‌های موجود در رخساره‌های سنگ شناختی واحدهای سنگی، سن و تاریخچه تکوین زمین‌ساختی، این ناحیه به دو بخش تقسیم می‌شود، مرز جدا کننده این نواحی دشت پوشیده از آبرفت‌های جوان است. واحدهای سنگی در محدوده شهرستان تنوعی گسترده از مجموعه‌های سنگ‌شناختی وجود دارد که شاید بتوان آنها را به سه گروه اصلی بر پایه جایگاه ساختاری‌شان بخش کرد: ۱- مجموعه سنگ‌های افیولیتی، نهشته‌های همراه و سنگ‌های آتشفشانی پس از آن ۲- ردیف سنگ‌های دگرگونه و رسوبی قاره‌ای ۳- ردیف رسوبی پالئوزوئیک- دوران سوم، که در جنوب، جنوب شرق و غرب شهر جغتای مجموعه افیولیتی موجود در سطح شهرستان به عنوان بخشی از کمربند افیولیتی شمال سبزوار است. کمربند افیولیتی شهرستان جغتای به واسطه حضور گسترده سنگ‌های هارزبورژی- دونیتی که به عنوان بستر مهم و اصلی کانسارهای کرومیت به شمار می‌آید. پتانسیل‌های معدنی شامل مس، کرومیت، فلدسپات، سنگ لاشه، بنتونیت، سنگ آهک، طلا، گچ، مولیبدن و آلومینوم آهکی می‌باشد. در محدوده شهرستان تعداد ۱۱ معدن فعال بیش از ۲۲ اندیس معدنی وجود دارد.

دستاوردها و پیشنهادها:

ژئوفیزیک هوایی شهرستان بر اساس پروازهای مغناطیس سنجی هوایی با فاصله خطوط پرواز ۷,۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی ۴۰ کیلومتر به منظور تعیین زون‌های مستعد کارهای اکتشافی دقیق انجام شده است. با توجه به فاصله زیاد خطوط پرواز و همچنین ارتفاع زیاد پروازی، نمی‌توان از این اطلاعات برای کارهای دقیق اکتشافی استفاده نمود ولی خطواره‌های مغناطیسی بدست آمده به همراه مناطق shallow magnetic و مناطق مشخص شده برای پی‌جویی بیشتر، می‌تواند لایه اطلاعاتی مفیدی برای کارهای پی‌جویی در این شهرستان باشد. پس از تجزیه و تحلیل داده‌های ژئوشیمیایی، ۴ ناهنجاری در سطح شهرستان جغتای مشخص گردید. شامل: الف- محدوده ناهنجاری BA-SW برای عناصر Cr-V-Cu. ب- محدوده ناهنجاری JGH-S برای عناصر Cr-Mn-V-Co-As-Cu-Au-Pb-Zn-Sb-Fe. ج- محدوده ناهنجاری JGH-N برای عناصر Au-As-Pb-Zn-Sr. د- محدوده ناهنجاری FA-SW برای عناصر Cr-Mn-Ni-Co-As-Cu-Au-Sb-Ba-Ti-W. جهت ادامه عملیات اکتشافی در منطقه پیشنهادها زیر قابل ملاحظه است:

- با توجه به معادن و اندیس‌های فراوان کرومیت در سطح شهرستان، وجود کارخانه فروکروم ضرورت دارد.
- انجام پی‌جویی اکتشافی در قالب تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی-معدنی و مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، جهت یافتن ناهنجاری‌های مس و طلا بر روی کمربند ولکانیکی در منطقه شمال شرق و جنوب جغتای پیشنهاد می‌شود.
- عملیات ژئوفیزیک به روش IP-RS برای اکتشاف محدوده‌های مینرالیزه مس و طلا دار.

پدیدآورنده: محمود پور خسرو

گزارش زمین‌شناسی و پتانسیل‌های معدنی شهرستان جوین نتایج حاصل از مطالعات زمین‌شناسی، پردازش داده‌های ماهواره‌ای، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی، معادن فعال، معادن متروکه، اندیس‌های معدنی انجام شده است. شهرستان جوین در ۷۵ کیلومتری شمال غربی شهرستان سبزوار در غرب استان خراسان رضوی قرار گرفته است. محدوده شهرستان جوین دربرگیرنده بخشی از پهنه ساختاری البرز (در شمال) و کمربند افیولیتی (در جنوب) است. با نگرش به ناهمسانی‌های موجود در رخساره‌های سنگ شناختی واحدهای سنگی، سن و تاریخچه تکوین زمین‌ساختی، این ناحیه به دو بخش تقسیم می‌شود، مرز جدا کننده این نواحی دشت پوشیده از آبرفت‌های جوان است. واحدهای رسوبی شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، سیلتستون، آهک گچ‌دار و واحدهای آذرین شامل آندزیت، بازالت، ایگنمبریت، توف، و نیز مجموعه افیولیت ملانژی و داسیت است. پتانسیل‌های معدنی این منطقه شامل مس، کرومیت، منگنز، سنگ لاشه، آهن و شن و ماسه می‌باشد. در محدوده شهرستان تعداد ۵ معدن فعال ۴ معدن متروکه و بیش از ۱۲ اندیس معدنی وجود دارد.

دستاوردها و پیشنهادها:

ژئوفیزیک هوایی شهرستان بر اساس پروازهای مغناطیس سنجی هوایی با فاصله خطوط پرواز ۷,۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی ۴۰ کیلومتر به منظور تعیین زون‌های مستعد کارهای اکتشافی دقیق انجام شده است. با توجه به فاصله زیاد خطوط پرواز و همچنین ارتفاع زیاد پروازی، نمی‌توان از این اطلاعات برای کارهای دقیق اکتشافی استفاده نمود ولی خطواره‌های مغناطیسی بدست آمده به همراه مناطق shallow magnetic و مناطق مشخص شده برای پی‌جویی بیشتر، می‌تواند لایه اطلاعاتی مفیدی برای کارهای پی‌جویی در این شهرستان باشد. ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در سطح شهرستان شامل کرومیت، آهن، منگنز، مس، آرسنیک، طلا، نقره، می‌باشد. این شهرستان شامل ۲ ناهنجاری در شمال و جنوب می‌باشد. جهت ادامه عملیات اکتشافی در منطقه پیشنهادهای زیر قابل ملاحظه است:

- انجام پروژه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی در خصوص عناصر گروه پلاتین و نیکل در جنوب شهرستان جوین بخصوص اطراف توده‌های داسیتی.
- انجام پی‌جویی اکتشافی در قالب تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی-معدنی و مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ جهت یافتن ناهنجاری‌های مس و طلا بر روی کمربند ولکانیکی در منطقه شمال و شمال-غرب جوین پیشنهاد می‌شود.
- عملیات ژئوفیزیک به روش IP-RS برای اکتشاف محدوده‌های مینرالیزه مس و طلا دار.

در استان خراسان رضوی یک معدن فعال و ۵ کانسار پرلیت کشف شده است. در این گزارش از ۴ محدوده پرلیت گناباد و بجستان بازدید و نمونه برداری جهت آنالیزهای شیمیایی و فیزیکی انجام شد. پرلیتهای مناطق مورد مطالعه در بخش شمالی و شمال شرقی بلوک لوت قرار دارند و از نظر زمین‌شناسی شامل سنگ‌های آتشفشانی حد واسط تا اسیدی ریولیت، آندزیت، ایگنمبریت، خاک صنعتی و سنگ‌های شیشه‌ای پرلیت تشکیل شده است. پرلیتهای این مناطق برنگ سیاه، قهوه‌ای، سبز براق و جلای چرب می‌باشد. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی انجام شده، سنگ‌های اسیدی منطقه گناباد بجستان دارای ماهیت کالک‌آلکان بوده که این امر می‌تواند نشانگر دخالت پوسته قاره‌ای در تکوین و تحول ماگمای مادر این سنگ‌ها باشد. در آتشفشان‌های اسیدی، پس از پایان فوران‌های انفجاری که به علت گرانروی بالا و محتوای بالای مواد فرار موجود در ماگماست، معمولاً گدازه‌های بدون مواد فرار به آرامی در سطح زمین جایگزین می‌شوند که این جایگیری معمولاً با تشکیل ابسیدین همراه است. لایه ابسیدین در مجاورت آب، طی تبادل یونی می‌تواند به پرلیت تبدیل شود. با توجه به ولکانیسم وسیع در سطح استان امید است در آینده با اکتشاف کانسارهای جدید شاهد تحول این ماده معدنی با ارزش در استان باشیم. محتوای عناصر اصلی و آب، تعیین کننده خصوصیات شیمیایی پرلیت بوده و در تعیین کاربردهای صنعتی آن دخالت دارد. مقادیر میانگین عناصر اصلی پرلیتهای گناباد تقریباً مشابهت با میزان پرلیت شاخص و پرلیتهای سایر نقاط دنیا دارد فقط تنها مورد مقدار آب موجود در پرلیتهای گناباد می‌باشد که مقدار آن بیشتر از حد معمول است. درصد آب ترکیبی در بالاترین حد خود می‌باشد و این برای انبساط پرلیت مناسب نمی‌باشد. اپتیموم مقدار آب ترکیبی ۲-۱ درصد می‌باشد. چگالی بعد از پخت نمونه‌ها از حد مورد انتظار بسیار بالاتر است و نشان دهنده عدم مرغوبیت پرلیت و وجود خلل و فرج به مقدار خیلی کم در سنگ‌هاست، بنابراین قابل استفاده در صنایع ساختمانی به عنوان بلوک و بتن سبک کاربرد ندارد. درصد جذب آب نمونه‌ها خیلی کم می‌باشد. بدلیل درصد جذب آب بسیار پایین پرلیت منبسط شده برای کشاورزی مناسب نمی‌باشد. پرلیتهای پخته شده منطقه با توجه به حلالیت بالا در اسیدهای معدنی و بالا بودن درصد آهن، کلسیم و غیره برای صنایع شیمیایی (فیلتراسیون) مناسب نمی‌باشند مگر اینکه مورد تصفیه و فرآوری قرار بگیرد. میانگین استاندارد درصد حلالیت در آب پرلیت ۰/۰۸ درصد می‌باشد در صورتی که پرلیتهای منطقه گناباد و بجستان درصد حلالیت در آب بسیار بالایی دارند. با توجه به منحنی‌های تغییرات حجم بر حسب حرارت نشان دهنده نیاز بالای حرارت برای پخته شدن و انبساط پرلیت می‌باشد که این حرارت بالا باعث چسبیده شدن و سخت شدن پرلیت‌ها می‌گردد. با توجه به منحنی‌های تغییرات حجم بر حسب زمان نشان دهنده زمان بالای حرارت برای پخته شدن و انبساط پرلیت می‌باشد که این زمان ۶۰ دقیقه حرارت برای انبساط حداکثری ۴۰ درصد برای نمونه PK1 (کانسار پرلیت لاج زرد) برای حرارت ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. مقدار عنصر اورانیوم بین ۶ تا ۸ پی‌پی‌ام و مقدار عنصر توریم بین ۱۳ تا ۲۵ پی‌پی‌ام می‌باشد که بایستی در این زمینه مطالعات بیشتری انجام گردد. مقادیر عناصر Ni, As, Pb, Cr نشان دهنده مقدار کم در نمونه‌های منطقه می‌باشد. با توجه به بررسی‌های زمین‌شناسی و نتایج آزمایشات کانسار پرلیت لاج زرد استانداردهای نسبتاً مناسب را جهت ارائه محصول به بازار مصرف را دارد و بقیه محدوده‌ها نیز بایستی بررسی‌های بیشتر و فرآوری بر روی پرلیت انجام پذیرد.

پیشنهاد می‌شود طی یک برنامه ریزی کلیه سنگ‌های آتشفشانی استان جهت پی‌جوئی و یافتن مناطق مستعد اکتشاف پرلیت مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اینکه اکثر پرلیتهای خراسان رضوی را نمی‌توان خوراک مستقیم در صنعت (ساختمان، تصفیه، عایق و ...) و کشاورزی استفاده کرد. لازم است مطالعات تکمیلی در هر یک از کانسارهای اکتشافی و کسب اطلاعات کامل از آنها، باید راهکارهای مناسب جهت فرآوری آنها ارائه و پس از آن به بهره‌برداری از آنها مبادرت ورزید.

پدیدآورنده: مصطفی فیض

شهرستان فیض آباد در استان خراسان رضوی واقع شده و شامل نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تربت حیدریه، نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ فیض آباد، مهنه، بجستان، کاشمر و جنگل بوده است. اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده این شهرستان توسط شرکت جیانگ زی چین در سال ۱۹۹۵ انجام شده است که عمدتاً محدود به قسمت شمالی این شهرستان میشود و در قسمت‌های مرکزی و جنوبی به دلیل پوشش وسیع رسوبات نئوژن و کواترنری، نمونه برداری انجام نگردیده است. به منظور بررسی معادن این شهرستان از مطالعات شرکت ایتوک ایران، مرکز تحقیقات ذخایر معدنی شرق ایران (دانشگاه فردوسی مشهد) و سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی مرکز مشهد و همچنین آمار سازمان صنعت، معدن و تجارت استان خراسان رضوی (معادن دارای پروانه بهره برداری، گواهی نامه کشف و پروانه اکتشاف) استفاده شده است. مطالعات زمین شناسی، سنجش از دور، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی تکمیلی و چکشی متعددی در محدوده این شهرستان توسط اداره کل زمین شناسی و اکتشافات معدنی شمال شرق کشور انجام پذیرفته است. عمده کانیسیزهای مرتبط با این بخش شامل گچ، گچ خاکی، شن و ماسه و سنگهای ساختمانی هستند.

با توجه به بررسیهای به عمل آمده، نواحی امید بخش اکتشافی توسط شرکت مذکور معرفی شد که شامل نواحی طلا، استرانسیم، سرب و روی، مس و آنتیموان هستند. ناهنجاریهای مهم عنصری در محدوده این شهرستان عبارتند از معادن فعال Ag, Cu, As, Au, Hg, Zn, Pb, Mo, U, Sr و معادن دارای پروانه بهره برداری شامل خاکهای صنعتی، گچ خاکی و همچنین شن و ماسه. کانسارهای معدنی (محدوده‌های دارای گواهینامه کشف) در محدوده این شهرستان شامل سنگهای تزئینی گرانیتی، طلای پلاسری، سنگ لاشه، گچ خاکی، شن و ماسه و نمک آبی می‌باشند. همچنین اندیسهای معدنی (محدوده‌های دارای پروانه اکتشاف) شامل سنگهای نما، پلی متال، سنگ لاشه، گچ خاکی، شن و ماسه، طلای پلاسری و کلسیت هستند. از منابع معدنی غیر فلزی در محدوده شهرستان فیض آباد به منظور تهیه انواع بتن و ملات آماده، بتن سیال متخلخل، شستشو و دانه بندی شن و ماسه، گچ ساختمانی، بلوک دیواری، بلوک سقفی، کفپوش سیمانی و موزائیک، و لوله‌های بتونی فاظلاب استفاده می‌گردد. با توجه به بررسیهای قبلی زمین شناسی، تکتونیک، سنجش از دور، ژئوفیزیک هوایی، اکتشافات ژئوشیمیایی و اکتشافات چکشی در محدوده شهرستان فیض آباد، میتوان عنوان نمود که این شهرستان از پتانسیل خوبی برای عناصر فلزی (پلی متال، طلا، آهن و غیره) در کمر بند کوهزایی شمال گسل درونه برخوردار است. همچنین در قسمت جنوبی گسل درونه نیز باید بررسیهای بیشتری مثل حفر گمانه‌های اکتشافی روی توده‌های نفوذی کم عمق پنهان و مدفون در زیر رسوبات انجام داد، که به نظر نگارنده میتواند دارای پتانسیل خوب فلزی باشد. تحقیقات بیشتری باید روی گچهای خاکی منطقه صورت پذیرد تا محدوده‌های مناسب برای کشاورزی (استفاده در باغات پسته) و کاربردهای دیگر آن مشخص گردد.

پدیدآورنده: محمود پور خسرو - مصطفی فیض

ذخایر سیلیس استان خراسان رضوی در تمامی دوران‌های زمین‌شناسی و با خاستگاههای متفاوت پدید آمده‌اند و مربوط به دوره خاصی نمی‌باشد. حدود ۱۴ معدن دارای ژنز رسوبی، ۱۱ معدن ژنز دگرگونی و ۴ معدن دارای ژنز هیدروترمال می‌باشند. استان خراسان رضوی تعداد ۲۹ معدن دارای پروانه بهره‌برداری و گواهینامه کشف صادر شده دارد و ذخیره قطعی این معادن معادل ۶۰۰۸۴۶۵۹ تن می‌باشد. معادن سیلیس خراسان رضوی از لحاظ کیفی از میانگین کانسارهای سیلیس ایران بالاتر بوده و با توجه به اینکه مقدار میانگین درصد SiO_2 این کانسار نزدیک به کانسارهای سیلیس آمریکا و کانادا می‌باشد، چنانچه مراحل پروسه فراوری به منظور زدودن ناخالصی‌ها بر روی این کانسار صورت گیرد قابل رقابت با کانسارهای مشابه خود در دنیا خواهد بود. ترکیب شیمیایی مهمترین فاکتور تعیین کننده کاربرد صنعتی سیلیس می‌باشد. مقایسه ترکیب شیمیایی معادن سیلیس خراسان رضوی با مقادیر استاندارد ارائه شده در صنعت بیانگر قابلیت کاربرد این ماده معدنی در تولید شیشه‌های رنگی، تهیه الیاف شیشه و کاربرد در تولید ماسه ریخته‌گری و ... است. از مهمترین روش‌های فراوری سیلیس می‌توان به خردایش و نرمایش، شستشو و دانه بندی، روش‌های مغناطیسی جهت زدودن ناخالصی‌های آهن، روش ثقل سنجی جهت خارج نمودن کانی‌های سنگین، فلوئاسیون و اسید شویی اشاره نمود. مقدار SiO_2 در نمونه‌های برداشت شده از حداقل ۷۷/۱ درصد تا حداکثر ۹۹/۳۲ درصد متغیر است. مقدار میانگین SiO_2 نمونه‌ها ۹۳/۵ درصد می‌باشد. دامنه تغییرات Al_2O_3 در نمونه‌های مورد نظر از حداقل ۰/۰۴ درصد تا حداکثر ۱۷/۲۹ درصد متغیر است. میزان TiO_2 در نمونه‌ها از ۰/۰ تا ۰/۱۳ درصد درصد متغیر است. میانگین TiO_2 در نمونه‌ها ۰/۰۹ درصد درصد می‌باشد. مقدار Fe_2O_3 از ۰/۲۹ تا ۲/۴۴ درصد متغیر است. و میانگین Fe_2O_3 آنها ۰/۵۸ درصد می‌باشد. میزان تغییرات CaO در نمونه‌های سیلیس آنالیز شده از حداقل ۰/۰۳ تا حداکثر ۱/۱۹ می‌باشد. به طور کلی مقدار میانگین درصد Na_2O در نمونه‌های آنالیز شده پایین‌تر از میانگین درصد K_2O آنها می‌باشد. دامنه تغییرات Na_2O در نمونه‌ها بین ۰/۰۲ تا ۱/۶۶ درصد و K_2O بین ۰/۰ تا ۲/۶۲ درصد می‌باشد. میزان تغییرات L.O.I در نمونه‌های سیلیس از حداقل ۰/۰۴ درصد تا حداکثر ۱/۷۴ درصد تغییر می‌نماید. مقدار میانگین L.O.I در نمونه‌های مورد مطالعه درصد ۰/۶ می‌باشد. میزان تغییرات دانسیته در نمونه‌های سیلیس از حداقل ۱/۹۴ درصد تا حداکثر ۲/۷۳ درصد تغییر می‌نماید. مقدار میانگین دانسیته در نمونه‌های مورد مطالعه درصد ۲/۳۹ می‌باشد. میزان تغییرات PH در نمونه‌های سیلیس از حداقل ۸/۸۹ درصد تا حداکثر ۹/۸۳ درصد تغییر می‌نماید. مقدار میانگین PH در نمونه‌های مورد مطالعه درصد ۹/۳۷ می‌باشد.

دستاوردها و پیشنهادها:

با توجه به کلیه مطالعات انجام شده در این گزارش ۶ تارگت معدنی در سطح استان مشخص گردید که به ترتیب ۱ تا ۶ دارای بیشترین اهمیت و ادامه کار پیشنهادی برای آینده می‌باشد. مشخصات تارگت‌های مشخص شده به شرح ذیل می‌باشد:

ردیف	معدن فعال	کانسار	واحد فرآوری	واحدهای سیلیس دار
تارگت ۱	۱۰	۷	۵	دگرگونی مشهد - کنگلومرای آغنج - سازند پادها
تارگت ۲	۴	-	-	سازند پادها
تارگت ۳	۱	۳	۱	سازند شیرگشت
تارگت ۴	۲	-	-	توده سیلیسی ائوسن و ماسه‌سنگ کامبرین
تارگت ۵	۲	۲	-	رگه‌های سیلیسی ائوسن
تارگت ۶	۱	۲	-	سازند نیور و شیت‌های پرکامبرین
