



وزارت
صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف

دفتر اکتشافات فلزی، غیر فلزی و کانی های صنعتی
گروه اکتشافات ناحیه ای و متالورژی

گزارش نهایی پروژه:

شناسایی و پی جویی مواد معدنی در پهنه طالش (استان گیلان)

مسئول فنی: شهرام رحمانی

ناظر علمی: محمدرضا جان نثاری

توسط: شهرام رحمانی

نسترن ابراهیمی، مانی رنجبر

با همکاری: نسیم حداد ایرانی، زینب شمس پرور

آبان ۱۴۰۱

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش حاضر طبق کد ۱۴۰۲/۰۱ گ ۲۳۸۶-۵۶۶-۹۴ از شورای ارزیابی انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مجوز انتشار گرفته است.

هرگونه استفاده از این گزارش به هر شکل و طریق بدون ذکر کامل ماخذ مجاز نمی‌باشد.

رحمانی، ش.، ابراهیمی، ن.، رنجبر، م.، حداد ایرانی، ن.، شمس‌پرور، ز.، ۱۴۰۱، گزارش شناسایی و پی‌جویی مواد معدنی در پهنه تالش (استان گیلان)، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

Rahmani, Sh., Ebrahimi, N., Ranjbar, M., Hadad Irani, N., Shamas Parvar, Z., 2023, Mineral reconnaissance and prospecting in the Talesh exploration field (Guilan Province), Geological Survey of Iran.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

سپاسگزاری

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت.

بدین وسیله از تمامی مسئولین، همکاران و افرادی که به گونه‌ای ما را در مراحل مختلف انجام این پروژه راهنمایی و همراهی نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

از آقای مهندس بهروز برنا معاونت محترم وقت اکتشاف به خاطر راهنمایی‌های ارزنده در تمامی مراحل کار کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

از آقای دکتر محمدرضا جان‌نثاری مدیرکل دفتر اکتشافات فلزی، غیرفلزی و کانی‌های صنعتی و ناظر علمی پروژه، به خاطر راهنمایی‌های ارزنده در تمامی مراحل کار از جمله عملیات صحرایی، تدوین و قبول زحمت و ایرایش گزارش، و از کمک‌ها و راهنمایی همکاران محترم آقایان مهندس علی کریمی، دکتر کامران متولی و دکتر رسول سپهری سپاسگزاریم.

از همکاران محترم مرکز انزلی خانم دکتر گیاهچی، خانم مهندس حداد، خانم مهندس شمسی‌پرور سپاسگزاری می‌شود.

از آقای دکتر مقصودی به خاطر اطلاعات ژئوشیمی و از مسئولین و کارکنان وقت آزمایشگاه‌های مختلف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (دکتر عمرانی، مهندسین حاج نوروزی، الهه احمدی، رقیه جان شکن، نیره امیری، خالد طهماسبی پور، ابوالحسنی، فیضی راد، فرانک پورنوربخش) و آزمایشگاه مرکز پژوهش‌های کاربردی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور دکتر فریبرز قریب، مهندس همتی، مهندس شفیعی، کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم.

از همکاران محترم غلامرضا رعنارفتار و مرتضی صادقیان به ترتیب از بخش فرآوری و آزمایشگاه سازمان و همچنین از محمد آدینه از همکاران محترم اداره نقلیه سپاسگزاری می‌شود.

شهرام رحمانی - آبان ۱۴۰۱

چکیده

پهنه تالش در چهارگوش زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ انزلی واقع است. منطقه مورد بررسی دربرگیرنده بخشی از پهنه (zone) ساختاری البرز در حاشیه جنوب باختری دریاچه خزر است (م.، علوی، ۱۹۹۱) که در میان طول‌های خاوری و عرض شمالی بخشی از نقشه زمین‌شناسی انزلی را تشکیل می‌دهد که در گذشته با مقیاس ۱/۲۵۰,۰۰۰ به صورت تلفیقی منتشر شده است. این محدوده بخشی از زون اکتشافی تالش از زون‌های بیست گانه اکتشافی اول بوده و از لحاظ تقسیمات کشوری در بخش جنوبی استان گیلان و قسمت شمالی استان زنجان به شمار می‌رود. این منطقه در بخش شمال باختری پهنه ساختاری البرز (اشتوکلین، ۱۹۶۸)، و از دیدگاه تقسیم‌بندی ساختمانی - رسوبی ایران، در پهنه گرگان - رشت (نبوی، ۱۳۵۵) جای دارد.

قدیمی‌ترین واحدهای سنگی در محدوده اکتشافی متعلق به واحدهای اسلیت و فیلیت پالئوزوئیک (Pz) است. دیگر واحدهای سنگ چینه‌ای شامل: واحدهای پرمین (P_r)، تریاس - ژوراسیک (معادل سازند شمشک (J_{sh}-TR))، ژوراسیک - کرتاسه (شامل سازند شل (JK^{ms}) و سنگ آهک با لیتیک کریستال توف در قاعده (JK^v)) و واحدهای چینه‌ای کرتاسه (شامل کنگلومرای آهکی و ماسه‌سنگ (K₁^c))، ولکانیک کرتاسه زیرین (K₁^v))، واحدهای سنگ آهکی و آهک ماسه‌ای (K₁^l, K₂^l, K₂^s))، و ولکانیک و توف کرتاسه بالایی (K₂^v)) است.

توده‌های نفوذی محدوده اکتشافی شامل توده‌های دیوریتی - گابرویی (gb) و توده‌های مونزونیتی و گرانیتوئیدی (qm)، و دایک‌های دیابازی و سنگ‌های آتشفشانی و آتشفشانی - رسوبی ترشیاری می‌باشد.

به اعتقاد محققان این منطقه از لحاظ ساختاری محل زمین‌درز تیس کهن است. این منطقه بخشی از حاشیه شمالی بلوک ایران است که در زمان تریاس میانی به مرحله برخورد با بلوک توران رسیده است. بنابراین حاشیه یک کوهزایی است و نهشته‌ها و سنگ‌هایی که در محیط رسوبی تیس کهن انباشته شده‌اند، در روند این برخورد، دگرشکلی شدیدی پیدا کرده و بخشی از آنها دگرگون شده‌اند. همپوشانی فرآیندهای زمین‌ساختی کوهزایی آپی در میو- پلیوسن باعث مخفی ماندن بسیاری از فرآیندهای دگرشکلی کهن شده‌اند.

بررسی‌ها و مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که ذخایر شناخته‌شده فلزی و غیرفلزی منطقه شامل طلا، سرب، روی و مس، کانی‌های صنعتی سیلیس، میکا، زغال‌سنگ و ... و مواد اولیه مصالح ساختمانی می‌باشد. سنگ

میزبان کانی‌سازی فلزی طلا و عناصر پایه، واحد نفوذی-ولکانیکی ترشیاری است. در بخش‌هایی از ولکانیک‌های ترشیاری کانی‌های صنعتی با ذخایر اقتصادی تشکیل شده است.

در این پروژه اطلاعات پنج لایه اطلاعاتی شامل زمین‌شناسی، ژئوشیمی، زمین‌شناسی اقتصادی، دورسنجی و ژئوفیزیک هوایی توسط گروه GIS تلفیق و مورد استفاده قرار گرفت. با استفاده از اطلاعات مذکور، محدوده‌هایی به عنوان محدوده امیدبخش معدنی، کنترل و در مواردی نمونه‌برداری شد. در تفکیک و انتخاب و اولویت‌بندی محدوده‌های امیدبخش، نوع عنصر یا ماده معدنی، و تیپ کانی‌سازی مورد توجه ویژه قرار گرفته و به فاکتورهایی از قبیل واحدهای سنگی خاص، واحدهای آذرین، دگرسانی، گسل‌های زمین‌شناسی و مغناطیسی، پاراژن‌های عنصری و آنومالی‌های ژئوشیمیایی ارزش‌های متفاوتی داده شده است.

در جریان این پروژه تعداد ۶۶ نمونه جهت اندازه‌گیری طلا، نقره و عناصر پایه برداشت گردید. در پایان گزارش علاوه بر پیشنهاد کار اکتشافی بر روی برخی کانسارها و اندیس‌های معدنی، ۳ محدوده امیدبخش معدنی جهت طلا، چهار محدوده امیدبخش جهت سرب-روی و سه محدوده امیدبخش جهت کانی‌های صنعتی و یک محدوده برای سنگهای تزئینی و مواد اولیه مصالح ساختمانی، یک معدن متروکه و دو اندیس معدنی پیشنهاد شده است. در نهایت با توجه به اطلاعات لایه‌ها و کار اکتشافی اخیر، علاوه بر تهیه گزارش، نقشه پراکندگی کانسارها و محدوده‌های امیدبخش معدنی پهنه طالش تهیه شده است.

واژه‌های کلیدی: طالش، طلا، سرب، روی، کانی‌های صنعتی

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۴
- ۲-۱- معرفی پهنه اکتشافی طالش ۵
- ۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی استان گیلان ۵
- ۲-۲-۱- موقعیت جغرافیایی پهنه طالش ۷
- ۱-۲-۳- آب و هوای پهنه طالش ۸
- ۱-۲-۴- زمین ریخت‌شناسی پهنه طالش ۱۰
- ۱-۲-۵- راه‌های دسترسی پهنه طالش ۱۲
- ۳-۱- تاریخچه بررسی‌های پیشین ۱۳

فصل دوم: زمین‌شناسی

- ۱-۲- زمین‌شناسی پهنه طالش ۱۷
- ۱-۱-۲- چینه‌شناختی ۱۷
- ۱-۲-۲- تقسیم‌بندی رخساره‌ای نهشته‌های ساحلی - کواترنری ۲۲
- ۲-۲- سنگهای مجموعه افیولیتی شاندرمن ۲۳
- ۳-۲- مجموعه سنگهای دگرگونه گشت ۲۴

فصل سوم: کنترل نواحی امیدبخش معدنی

- ۱-۳- کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در ورقه ماسوله ۲۹
- ۱-۱-۳- آنومالی شماره MA1 (آنومالی ۱۰ ماسوله) ۳۰
- ۲-۱-۳- آنومالی شماره MA2 (آنومالی ۱۲ ماسوله) ۳۱
- ۳-۱-۳- آنومالی شماره MA3 (آنومالی ۱۱ ماسوله) ۳۲
- ۴-۱-۳- آنومالی شماره MA4 (آنومالی ۱۲ ماسوله) ۳۵
- ۵-۱-۳- آنومالی شماره MA5 (آنومالی ۱۳ ماسوله) ۳۷
- ۶-۱-۳- آنومالی شماره MA6 (آنومالی ۱۳ ماسوله) ۳۹
- ۷-۱-۳- آنومالی شماره MA7 (آنومالی ۲۲ ماسوله) ۴۰
- ۸-۱-۳- آنومالی شماره MA8 (آنومالی ۲۱ ماسوله) ۴۱

- ۳-۱-۹- آنومالی شماره MA9 (آنومالی ۲۳ ماسوله)..... ۴۳
- ۳-۲- کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در ورقه رودبار..... ۴۴
- ۳-۲-۱- آنومالی شماره RD1..... ۴۵
- ۳-۲-۲- آنومالی شماره RD2..... ۴۶
- ۳-۲-۳- آنومالی شماره RD3..... ۴۷
- ۳-۲-۴- آنومالی شماره RD4..... ۴۸
- ۳-۲-۵- آنومالی شماره RD5..... ۴۹
- ۳-۲-۶- آنومالی شماره RD6..... ۵۱
- ۳-۲-۷- آنومالی شماره RD7..... ۵۳
- ۳-۳- کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در ورقه انزلی..... ۵۴
- ۳-۳-۱- آنومالی شماره BA1 (کنترل آنومالی مودگان-شولم)..... ۵۵
- ۳-۳-۲- آنومالی شماره BA2 (کنترل آنومالی مودگان-گشت رودخان)..... ۵۶
- ۳-۳-۳- آنومالی شماره BA3 (ناهنجاری رباف؛ جنوب گشت)..... ۵۸
- ۳-۳-۴- آنومالی شماره BA4 (آنومالی محدوده شويزان)..... ۶۰
- ۳-۳-۵- آنومالی شماره BA5 (محدوده ناهنجاری سیاه‌مزگی)..... ۶۲
- ۳-۳-۶- آنومالی شماره BA6..... ۶۴
- ۳-۳-۷- آنومالی شماره BA7..... ۶۵
- ۳-۳-۸- آنومالی شماره BA8 (محدوده ناهنجاری جمال‌آباد)..... ۶۶
- ۳-۳-۹- آنومالی شماره BA9..... ۷۰

فصل چهارم: معرفی نواحی امیدبخش معدنی و پیشنهادها

- ۴-۱- نواحی امیدبخش معدنی طلا..... ۷۴
- ۴-۱-۱- ناحیه امیدبخش معدنی طلای شمال آبر (محدوده شماره ۵)..... ۷۴
- ۴-۱-۲- ناحیه امیدبخش معدنی طلای گشت (محدوده شماره ۷)..... ۷۴
- ۴-۱-۳- ناحیه امیدبخش معدنی طلا سیاه‌مزگی (محدوده شماره ۸)..... ۷۵
- ۴-۱-۴- اندیس معدنی طلای جبرده (محدوده شماره ۱۲)..... ۷۶

- ۷۶ ۴-۱-۵- اندیس معدنی طلا چوپل (محدوده شماره ۱۳).....
- ۷۷ ۴-۲- معادن متروکه سرب و روی و مس معدن متروکه سرب و روی و باریت محدوده کهلدشت (محدوده شماره ۱).....
- ۷۸ ۴-۲-۲- معدن متروکه سرب و روی محور بالاکوه- تازه کند (محدوده شماره ۲).....
- ۷۹ ۴-۲-۳- معدن متروکه سرب و روی محور سیاو- سفید دشت (محدوده شماره ۴).....
- ۸۰ ۴-۲-۴- معدن متروکه پاسار (محدوده ۱۶).....
- ۸۱ ۴-۲-۵- اندیس سرب- روی شویزان.....
- ۸۱ ۴-۲-۶- اندیس سرب و روی و باریت رباف.....
- ۸۱ ۴-۲-۷- اندیس مس شمال چرزه (محدوده شماره ۱۶).....
- ۸۲ ۴-۳- کانی های صنعتی:.....
- ۸۳ ۴-۳-۱- ناحیه امیدبخش میکا (محدوده شماره ۹).....
- ۸۳ ۴-۳-۲- ناحیه امیدبخش سیلیس (محدوده شماره ۶).....
- ۸۳ ۴-۳-۳- ناحیه امیدبخش زغال (محدوده شماره ۱۵).....
- ۸۳ ۴-۴- سنگهای تزئینی و نما (محدوده شماره ۳-۱۰-۱۱).....
- ۸۴ ۴-۵- مواد اولیه صنعت سیمان و مصالح ساختمانی (محدوده ۱۴).....
- ۸۹ کتابنامه :.....
- ۹۱ پیوست ها: نتایج مطالعات آزمایشگاهی.....

فهرست شکل ها

عنوان

شماره صفحه

| | | |
|----|--|----|
| ۶ | شکل ۱-۱: موقعیت استان گیلان در نقشه تقسیمات استانی ایران | ۶ |
| ۶ | شکل ۲-۱: نقشه تقسیمات سیاسی استان گیلان | ۶ |
| ۷ | شکل ۳-۱: نمایی از موقعیت پهنه اکتشافی طالش در استان گیلان و برگه‌های ۱/۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی | ۷ |
| ۹ | شکل ۴-۱: نقشه میانگین سالیانه دما در استان گیلان (درجه سانتی گراد) | ۹ |
| ۱۰ | شکل ۵-۱: نقشه میانگین سالیانه بارش باران در استان گیلان (به میلی متر) | ۱۰ |
| ۱۱ | شکل ۶-۱: تصویر مدل ارتفاعی رقومی زون اکتشافی طالش برگرفته از DEM ۳۰ متر | ۱۱ |
| ۱۳ | شکل ۷-۱: نقشه راه‌های ارتباطی پهنه اکتشافی طالش | ۱۳ |
| ۲۹ | شکل ۱-۳: محدوده‌های آنومالی واقع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماسوله | ۲۹ |
| | شکل ۲-۳: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA1 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۳۰ | رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA1 | ۳۰ |
| | شکل ۳-۳: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA1 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۳۱ | رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA2 | ۳۱ |
| | شکل ۴-۳: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA3 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۳۲ | رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA3 | ۳۲ |
| ۳۳ | شکل ۵-۳: دگرسانی سیلیسی سنگ‌های دولومیتی پرمین در کانسار سرب روی بالا کوه | ۳۳ |
| | شکل ۶-۳: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA4 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۳۵ | رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA4 ج- سنگهای آهکی دارای رگه‌های سیلیسی اولیژیست دار | ۳۵ |
| | شکل ۷-۳: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA5 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۳۷ | رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA5 | ۳۷ |
| | شکل ۸-۳: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA6 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۳۹ | رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA6 | ۳۹ |
| | شکل ۹-۳: الف- راه‌های دسترسی به محدوده MA7 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۴۰ | یافته در محدوده آنومالی MA7 | ۴۰ |
| | شکل ۱۰-۳: الف- راه‌های دسترسی به محدوده MA8 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۴۱ | یافته در محدوده آنومالی MA8 | ۴۱ |
| | شکل ۱۱-۳: الف- راه‌های دسترسی به محدوده MA9 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۴۳ | یافته در محدوده آنومالی MA9 | ۴۳ |
| ۴۴ | شکل ۱۲-۳: محدوده‌های آنومالی واقع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ رودبار | ۴۴ |
| | شکل ۱۳-۳: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD1 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله | |
| ۴۵ | یافته در محدوده آنومالی RD1 | ۴۵ |

- شکل ۳-۱۴: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD2 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD2..... ۴۶
- شکل ۳-۱۵: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD3 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD3..... ۴۷
- شکل ۳-۱۶: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD4 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD4..... ۴۸
- شکل ۳-۱۷: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD5 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD5..... ۴۹
- شکل ۳-۱۸: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD5 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD6..... ۵۱
- شکل ۳-۱۹: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD7 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD7..... ۵۳
- شکل ۳-۲۰: محدوده‌های آنومالی واقع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ انزلی..... ۵۴
- شکل ۳-۲۱: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA1 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA1..... ۵۵
- شکل ۳-۲۲: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA2 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA2..... ۵۶
- شکل ۳-۲۳: الف) رگه‌های سیلیسی؛ ب) کانی‌های سولفیدی در گانگ سیلیسی..... ۵۸
- شکل ۳-۲۴: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA3 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA3..... ۵۸
- شکل ۳-۲۵: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA4 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA4..... ۶۰
- شکل ۳-۲۶: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA5 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA5..... ۶۲
- شکل ۳-۲۷: کانیهای سولفیدی در گانگ سیلیس..... ۶۴
- شکل ۳-۲۸: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA6 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA6..... ۶۴
- شکل ۳-۲۹: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA7 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA7..... ۶۵
- شکل ۳-۳۰: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA8 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA8..... ۶۶
- ۳-۳۱: الف: رگه‌های سیلیسی مس دار ب: توده‌های اکسید آهن دارای رگچه‌های سیلیسی سولفیددار..... ۶۸

شکل ۳-۳۲: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA9 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم بندر انزلی
 رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA9 ۷۰

فهرست جدول‌ها

| عنوان | شماره صفحه |
|--|------------|
| جدول ۳-۱: نتایج آنالیز نمونه‌های گرفته شده از ناهنجاری شماره MA3..... | ۳۴ |
| جدول ۳-۲: نتایج نمونه‌های برداشت شده از ناهنجاری شماره MA4..... | ۳۶ |
| جدول ۳-۳: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از ناهنجاری شماره MA5..... | ۳۸ |
| جدول ۳-۴: نتیجه آنالیز رگه سیلیسی دارای اندیس سرب و باریت..... | ۴۰ |
| جدول ۳-۵: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از زون اکسید آهن ناهنجاری MA8..... | ۴۲ |
| جدول ۳-۶: نتایج آنالیز نمونه‌های زون لاتریتی ناهنجاری MA9..... | ۴۴ |
| جدول ۳-۷: نتایج آنالیز نمونه‌های زون لاتریت آهن‌دار..... | ۴۸ |
| جدول ۳-۸: نتایج آنالیز نمونه‌های محدوده RD4..... | ۴۹ |
| جدول ۳-۹: نتایج آنالیز کنترل ناهنجاری شماره RD5..... | ۵۰ |
| جدول ۳-۱۰: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از ناهنجاری RD6..... | ۵۲ |
| جدول ۳-۱۱: نتایج آنالیز مقدار طلا در رگه‌های سیلیسی در ناهنجاری BA1..... | ۵۶ |
| جدول ۳-۱۲: نتایج آنالیز طلا نمونه‌های ناهنجاری BA2..... | ۵۷ |
| جدول ۳-۱۳: نتایج آنالیز طلا مربوط به ناهنجاری BA5..... | ۶۴ |
| جدول ۳-۱۴: مقدار عیار طلا در نمونه‌های ناهنجاری شماره BA7..... | ۶۶ |
| جدول ۳-۱۵: نتایج آنالیز نمونه‌های لاتریتی محدوده ناهنجاری شماره BA8..... | ۶۹ |
| جدول ۳-۱۶: نتیجه آنالیز نمونه برداشت شده از ناهنجاری BA9..... | ۷۰ |
| جدول ۴-۱: نتایج آنالیز نمونه‌های گرفته شده از معدن متروکه پاسار..... | ۸۱ |
| جدول ۴-۲: آنالیز نمونه‌های گرفته شده از منطقه امید بخش چرزه..... | ۸۲ |
| جدول ۴-۳: مختصات محدوده‌های امیدبخش معدنی در پهنه طالش..... | ۸۸ |

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فصل اول

کلیات

سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی

تهیه

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۱-۱- مقدمه

توسعه بخش معدنی یکی از اصلی ترین محورهای برنامه پنج ساله سوم بوده که هدف آن استفاده بهینه از منابع زمینی کشور، خودکفایی و اشتغال است. نظر به جایگاه اکتشاف در گسترش معدنکاری، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور از ابتدای برنامه به تقویت و بهینه سازی روند بررسی های اکتشافی با استفاده از الگوهای مطالعاتی استاندارد جهانی پرداخته و در این راستا با انتخاب بیست زون اکتشافی با توجه به ویژگی های متالوژنی و به وسعت تقریبی ۴۵۰/۰۰۰ کیلومتر مربع (۱۸۲ ورقه ۱:۱۰۰/۰۰۰ زمین شناسی) و انجام اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای با استفاده از فناوری نوین بر روی آنها توانسته به معرفی محدوده های امیدبخش معدنی برای انجام مراحل اکتشافی تکمیلی پردازد. به کارگیری فناوری در این بررسی ها، امکان دستیابی به نتایج مطلوب تر را فراهم آورده است.

بررسی های اکتشافی سیستماتیک ناحیه ای با بهره گیری از داده های مربوط به نقشه های زمین شناسی، نقشه های ژئوشیمیایی، داده های ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی و همچنین نشانه های معدنی شناخته شده و تلفیق و مدل سازی آنها انجام می پذیرد. با شناخت مدل های زایشی کانه زایی در هر محدوده و تبدیل این داده ها به اطلاعات مفیدی مانند ساختار، منشأ، سنگ میزبان و فرآیندهای کانی سازی و تفسیر آنها می توان به استخراج اطلاعات مفید و شناسایی نواحی امیدبخش معدنی پرداخت.

این بررسی ها با گردآوری داده ها در مرحله اول، یکپارچه سازی و پردازش آنها در مرحله دوم و سپس تلفیق و مدل سازی آنها در مرحله سوم و کنترل زمینی مدل و بهینه کردن آن در مرحله آخر در قالب تیم های کاری مختلف با تخصص هایی مانند دورسنجی، ژئوفیزیک، زمین شناسی اقتصادی، پترولوژی، تکتونیک و GIS انجام می پذیرد.

در محدوده زون اکتشافی طالش که مشتمل بر ۶ ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین شناسی به نام های رشت، بندرانزلی ماسوله، جیرنده، رودبار و طارم می باشد، با در دست داشتن نقشه های زمین شناسی در مقیاس های ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰، داده های ژئوشیمیایی، داده های سنجنده TM و داده های رادار، داده های مغناطیس هوایی با فواصل پرواز ۷/۵ کیلومتر و داده های معدنی استخراج شده از گزارش های موجود، به بررسی اکتشافی این محدوده پرداخته شده است.

۱-۲- معرفی پهنه اکتشافی طالش

۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی استان گیلان

استان گیلان، یکی از استان‌های شمالی کشور بوده که بین طول‌های جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و عرض‌های ۳۶ درجه و ۳۳ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۲۷ دقیقه شمالی قرار دارد. مساحت آن بر اساس اعلام نظر دفتر آمارهای ثبتی مرکز آمار ایران و دفتر تقسیمات کشوری وزارت کشور، ۱۴۰۴۴ کیلومتر مربع بوده (برابر با ۰/۸۷ درصد از مساحت کل کشور) و مرکز آن شهر رشت با ارتفاع (۷-) متر از سطح دریا می‌باشد. مرکز استان در فاصله ۳۲۵ کیلومتری تهران قرار گرفته است. در ازای آن از شمال باختری به جنوب خاوری، ۲۳۵ کیلومتر و پهنای آن، از ۲۵ تا ۱۰۵ کیلومتر تغییر می‌کند.

بنابر آخرین اطلاعات موجود (سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰) جمعیت استان ۲۴۸۰۸۷۱ نفر بوده که از این تعداد ۶۰/۴۲ درصد در نقاط شهری و ۳۹/۵۸ درصد در نقاط روستایی سکونت دارند. گیلان از شمال به دریای خزر و کشورهای روسیه، جمهوری آذربایجان، ترکمنستان و قزاقستان، از باختر با استان اردبیل، از جنوب به استان زنجان و قزوین، و از خاور به استان مازندران محدود است (شکل ۱-۱). بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی-جغرافیایی و سرشماری سال ۱۳۹۰، این استان طبق تقسیمات بازسازی شده سال ۱۳۹۰، دارای ۱۶ شهرستان ۴۳ بخش، ۵۲ شهر، ۱۰۹ دهستان و ۲۵۸۳ آبادی دارای سکنه و ۳۳۳ آبادی بدون سکنه دائمی و فصلی است (شکل ۱-۲). نام شهرستان‌های استان بر اساس حروف الفبا به ترتیب عبارتند از: آستارا، آستانه اشرفیه، املش، بندر انزلی طالش، رشت، رضوانشهر، رودبار، رودسر، سیاهکل، شفت، صومعه سرا، فومن، لاهیجان، لنگرود و ماسال است. شهرستان رودبار با ۲۵۱۷ کیلومتر مربع مساحت، بزرگترین و شهرستان بندرانزلی با ۲۹۹ کیلومتر مربع مساحت، کوچکترین شهرستان استان می‌باشند (شکل ۱-۲).



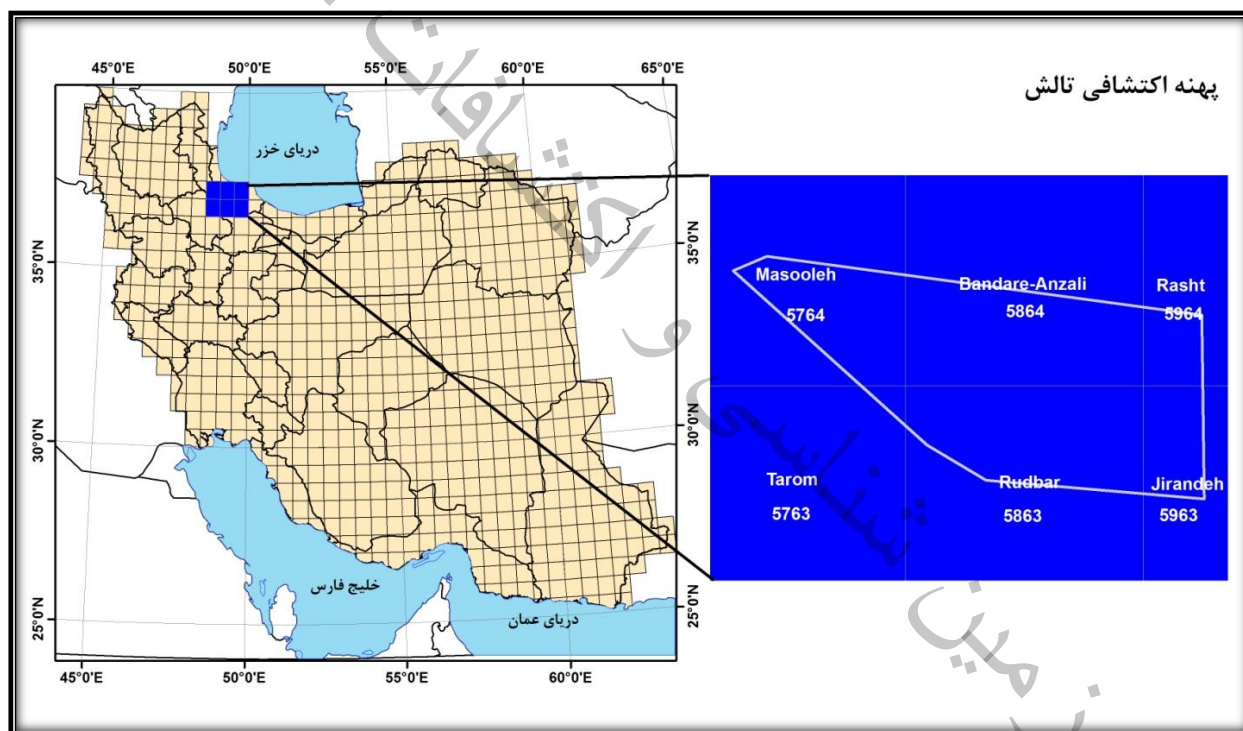
شکل ۱-۱: موقعیت استان گیلان در نقشه تقسیمات استانی ایران



شکل ۱-۲: نقشه تقسیمات سیاسی استان گیلان

۱-۲-۲- موقعیت جغرافیایی پهنه تالش

پهنه اکتشافی تالش با مساحتی بالغ بر ۳۰۲۸ کیلومتر مربع در جنوب و تا حدی جنوب غرب استان گیلان و در ارتفاعات خشن و مرتفع البرز مرکزی واقع شده است. این پهنه بین طول‌های ۴۸ درجه، ۳۸ دقیقه، ۱۸ ثانیه تا ۴۹ درجه، ۳۷ دقیقه، ۴۳ ثانیه خاوری و عرض‌های ۳۶ درجه، ۴۵ دقیقه، ۴۴ ثانیه تا ۳۷ درجه، ۱۶ دقیقه، ۱۰ ثانیه شمالی قرار گرفته است که بخش بزرگی از آن در چهارگوش بندرانزلی و بخش کوچکی در چهارگوش زنجان قرار می‌گیرند. در مقیاسی کوچکتر، پهنه تالش سه برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی را در برمی‌گیرد که سهم برگه‌های بندرانزلی، ماسوله بیشتر و رودبار از همه کمتر است (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳: نمایی از موقعیت پهنه اکتشافی تالش در استان گیلان و برگه‌های ۱/۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی

۱-۲-۳- آب و هوای پهنه طالش

مجاورت با دریای خزر، وزش بادهای محلی، ارتفاع و امتداد کوه‌های البرز غربی و طالش، جابجایی توده‌های هوایی شمالی و غربی و پوشش متراکم جنگلی، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر آب و هوای استان گیلان است. در استان گیلان انواع مختلف آب و هوا به شرح زیر وجود دارد:

آب و هوای معتدل مرطوب: این آب و هوا مناطق جلگه‌ای و کوهپایه‌ای را دربرمی‌گیرد. زمستان‌های معتدل تابستان‌های گرم و مرطوب و بارندگی سالانه بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌متر از ویژگی‌های این نوع آب و هوا است.

آب و هوای مرطوب کوهستانی: این نوع آب و هوا ارتفاعات بیش از ۱۵۰۰ متر را دربرمی‌گیرد و ویژگی آن داشتن زمستان‌های سرد و پربرف و تابستان‌های معتدل است.

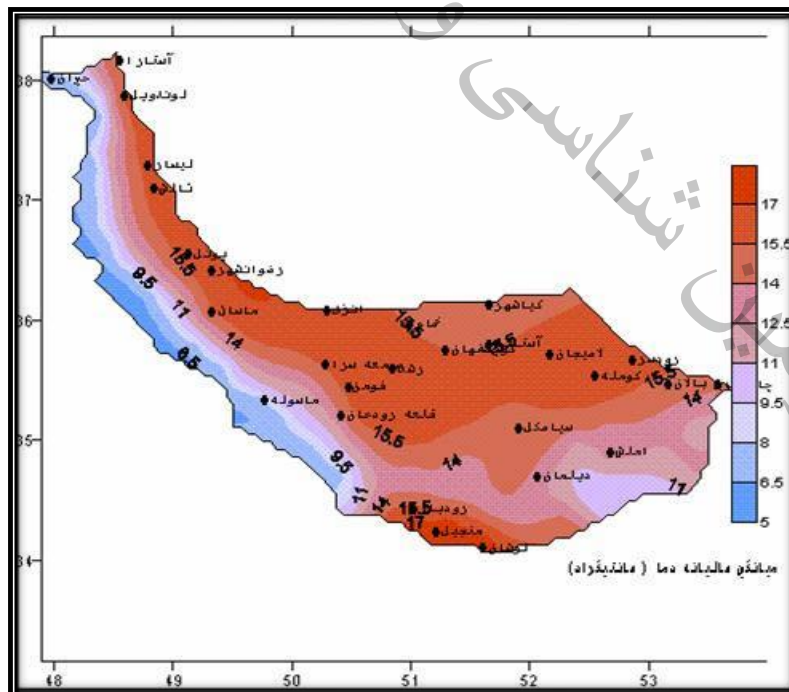
آب و هوای نیمه‌خشک: این آب و هوا مساحت کمی از استان گیلان در محدوده شهرستان رودبار را دربرمی‌گیرد و مهم‌ترین ویژگی آن بارش کم و خشکی هوا است. میانگین ریزش جوی سالانه در این محدوده کمی بیش از ۳۶ میلی‌متر است.

وجود چنین ویژگی‌های اقلیمی سبب شده است تا بین مناظر طبیعی، پوشش گیاهی، حاصلخیزی خاک زندگی جانوری، نوع معیشت، تراکم جمعیت، شکل بناها، تمدن مادی و فرهنگی استان گیلان با دیگر استان‌های ایران تفاوت آشکاری وجود داشته باشد.

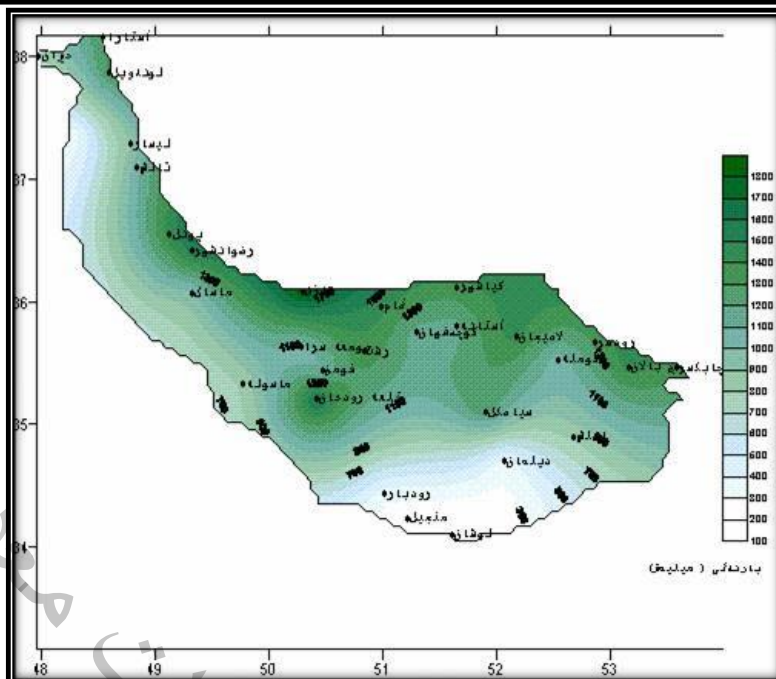
امتداد رشته کوه‌های البرز در غرب و جنوب استان سبب شده است آب و هوای استان گیلان، معتدل و در اکثر نقاط دارای رطوبت بالایی باشد. در واقع استان گیلان مرطوب‌ترین ناحیه کشور است و میانگین سالانه ریزش‌های جوی در این استان ۱۴۰۲ میلی‌متر است که از میانگین کل کشور که ۲۵۵ میلی‌متر می‌باشد، بسیار بیشتر است. میزان بارندگی در این استان به بادهای مرطوبی بستگی دارد که در زمستان از شمال غرب، در بهار از شرق و در تابستان و پاییز از غرب می‌وزند. این بادهای مرطوب دریا را به سوی جلگه گیلان می‌رانند و بر اثر برخورد این توده‌های هوایی با توده‌های هوای مرطوبی که از سوی دریای مدیترانه به سوی دریای خزر می‌آیند بارندگی‌های فراوان و طولانی رخ می‌دهد. بیشترین میزان بارش در این استان به ترتیب در فصل پاییز، زمستان تابستان و بهار رخ می‌دهد. کم‌باران‌ترین ماه در استان گیلان تیرماه می‌باشد اما بارندگی زیاد در شهریور ماه سبب شده است که میانگین بارش فصل تابستان نسبت به بهار بیشتر شده و در نتیجه بهار کم‌باران‌ترین فصل استان شناخته شود. پراکندگی بارش نیز در نقاط

مختلف استان یکسان نیست. بالاترین مقدار بارش در طول دوره آماری مربوط به ایستگاه انزلی است و به طرف غرب و شرق استان و همچنین از شمال به جنوب از مقدار بارش کاسته می‌شود.

با این که جنوبی‌ترین نقطه استان گیلان با شمالی‌ترین قسمت آن تقریباً دو درجه عرض جغرافیایی اختلاف دارد ولی شرایط دما در این محدوده کم وسعت تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد. علت اصلی این اختلاف دما نقش ارتفاعات البرز و طالش با سطوح ارتفاعی متفاوت است به گونه‌ای که هرچه از ساحل به طرف ارتفاعات حرکت کنیم از میانگین دما کاسته می‌شود. روند این کاهش تا پای کوه‌ها ناچیز است اما از آن به بعد افت شدیدی در دما مشاهده می‌شود به طوری که در امتداد بلندترین نقاط کوه‌های طالش و البرز غربی به پایین‌ترین حد خود می‌رسد. گرم‌ترین نقطه محدوده کوچکی در جنوب استان در حوزه شهرهای منجیل و لوشان است. روند تغییر گرمای ماهانه در استان گیلان نشان می‌دهد که بهمن سردترین ماه و مرداد گرم‌ترین ماه سال است. به طور کلی از اسفند تا مرداد دما روند افزایشی دارد که حداکثر آن در اردیبهشت ماه است و از شهریور تا بهمن ماه روند کاهشی دارد که بیشترین کاهش مربوط به آبان ماه است (شکل‌های ۱-۴ و ۱-۵).



شکل ۱-۴: نقشه میانگین سالیانه دما در استان گیلان (درجه سانتی‌گراد)

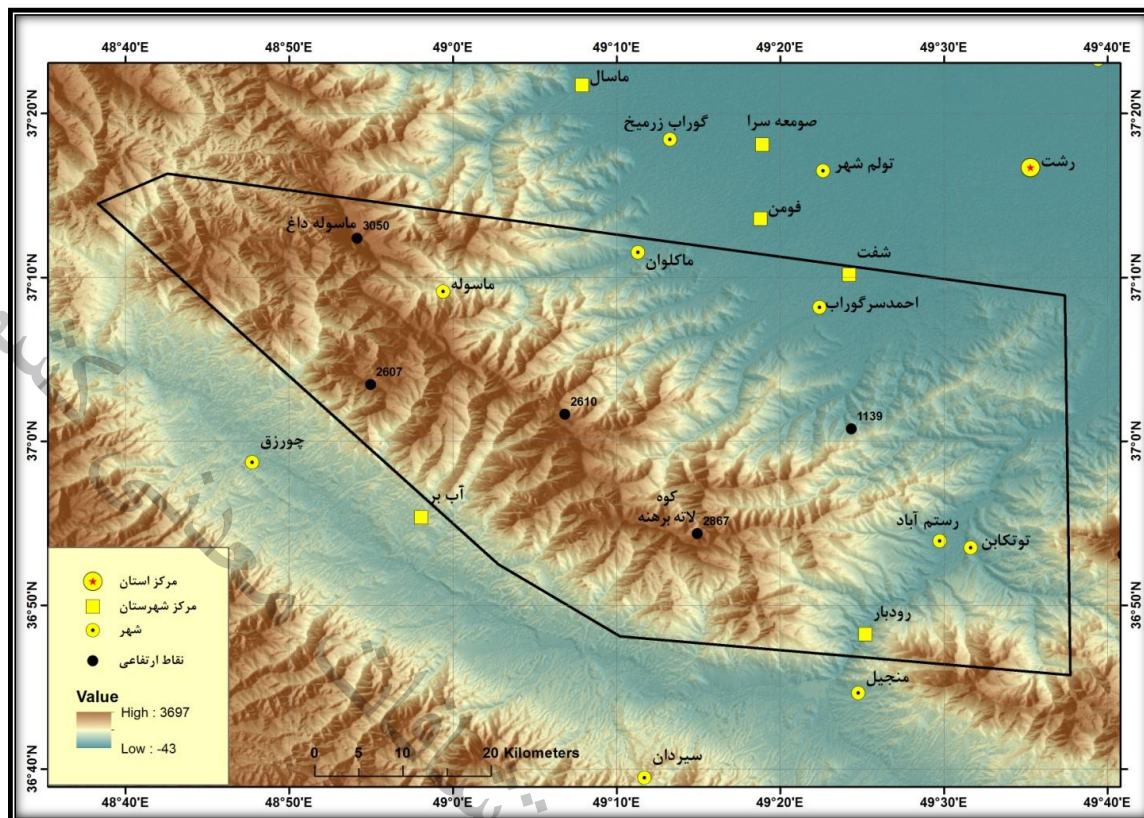


شکل ۱-۵: نقشه میانگین سالیانه بارش باران در استان گیلان (به میلی‌متر)

۱-۲-۴- زمین ریخت‌شناسی پهنه طالش

ژئومورفولوژی و ناهمواری‌های استان گیلان را می‌توان به سه ناحیه ساحلی، جلگه‌ای و مناطق کوهپایه‌ای و کوهستانی تقسیم کرد که پهنه طالش عموماً در بخش کوهپایه‌ای و کوهستانی واقع می‌شود. پهنای جلگه ساحلی در استان گیلان کم بوده و در بیشتر نقاط بلافاصله پس از خط ساحلی، ارتفاع زمین به چند صد متر افزایش می‌یابد. ارتفاعات کوهپایه‌ای و کوهستانی استان را نیز می‌توان به دو گروه عمده و اساسی تقسیم نمود:

گروه اول: بخشی از ارتفاعات سلسله جبال البرز بوده که با قرار گرفتن در جنوب استان گیلان این منطقه را از فلات مرکزی ایران جدا ساخته است. شهرستانهای بندرانزلی، صومعه‌سرا، رشت، آستانه و لنگرود در شمال این بخش از ارتفاعات استان، قرار گرفته و از ارتفاع کمی برخوردارند (شکل ۱-۶)



شکل ۱-۶: تصویر مدل ارتفاعی رقومی زون اکتشافی طالش برگرفته از DEM ۳۰ متر

گروه دوم: که در امتداد شهرستان طالش واقع شده‌اند به کوههای طالش معروف بوده و گیلان را از آذربایجان جدا می‌سازد. شهرستان‌های واقع در این قسمت استان (آستارا، طالش، رضوانشهر و ماسال) عمدتاً کوهستانی بوده و تنها نوار باریکی از آنها که در جوار دریا قرار دارد، تقریباً مسطح است. دیگر شهرستان‌های استان (فومن، رودبار، لاهیجان، سیاهکل، رودسر و املش) نیز عمدتاً در مناطق کوهستانی قرار دارند. بخش شمالی شهرستان رشت در ارتفاع کمتری از سطح دریای آزاد واقع شده و در پاره‌ای نقاط به صورت مرداب و باتلاق درآمدن است. به طور کلی با حرکت از شمال، یعنی از سمت دریا به سوی کوهپایه‌های جنوب استان، بر ارتفاع در سطح دریای آزاد افزوده می‌شود تا بالاخره در مناطق مرتفع جنوبی بوسیله سد عظیم سلسله جبال البرز مسدود می‌گردد. تنها کانال ارتباطی استان با مناطق مرکزی کشور از طریق دره منجیل بوده که از حیث شرایط اقلیمی و جوی نیز عوارض خاصی را دربردارد. این دره ارتفاع کمی از سطح دریا داشته و به همین سبب، عمده‌ترین محور ارتباطی استان (محور قزوین - رشت) نیز در همین دره احداث گردیده است.

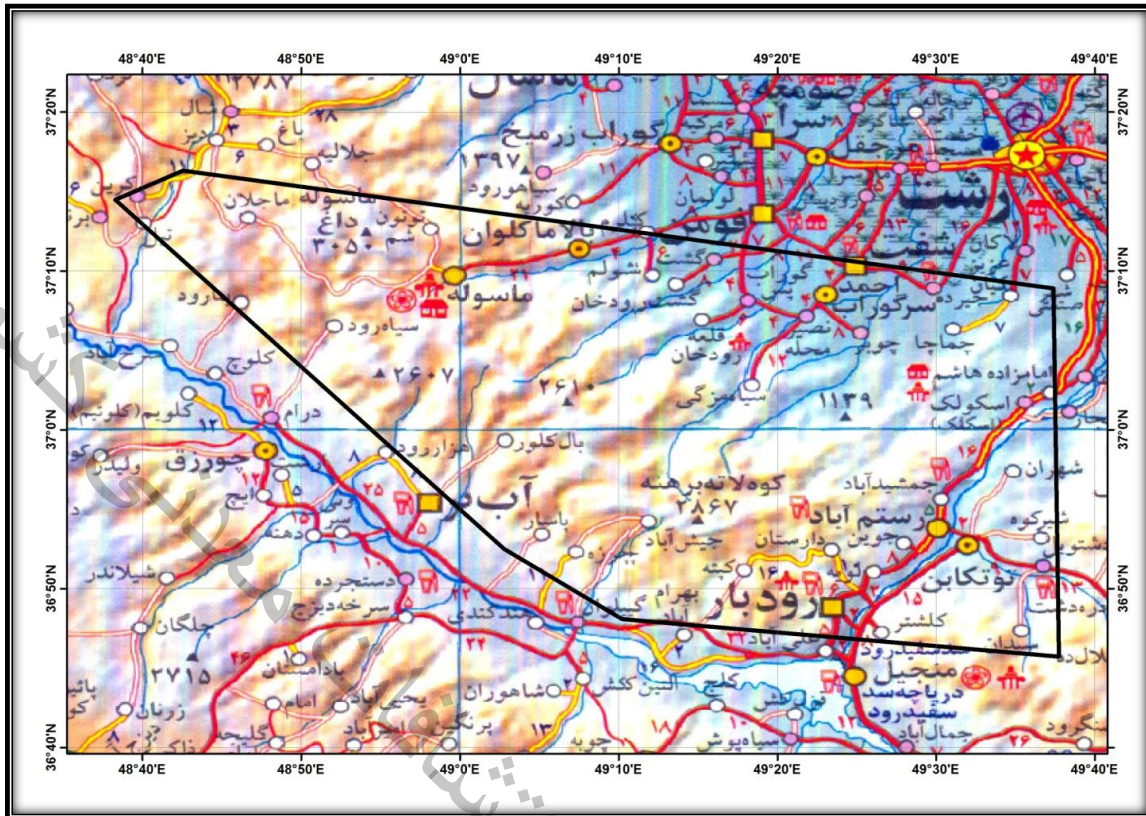
در پهنه اکتشافی طالش رودخانه‌های زیادی نیز جریان دارند که همگی آنها دائمی بوده و تقریباً به موازات هم از جنوب غرب به سمت شمال شرق جاری می‌باشند. اگر بخواهیم رودخانه‌های معروف و مهم پهنه طالش را نام ببریم، از شرق به غرب عبارتند از: امام زاده ابراهیم، سیاه مزگی، قلعه رودخان، گشت رودخان و ماسوله رودخان. البته لازم به یادآوری است که بخشی کوچکی از رودخانه سفیدرود نیز در گوشه جنوب شرقی پهنه طالش، جریان دارد.

۱-۲-۵- راه‌های دسترسی پهنه طالش

برای دسترسی راحت به پهنه اکتشافی طالش، راهی نیست جز ورود به جلگه گیلان و ادامه مسیر به سمت ارتفاعات جنوب استان. برای این منظور می‌توان از جاده اتوبان قزوین- رشت وارد استان گیلان و شهر رشت شد و در ادامه با گذر از شهرهای فومن و یا شفت، وارد محدوده اکتشافی شد. در پهنه اکتشافی طالش شهرهای رودبار رستم آباد، توتکابن، شفت، احمدسرگوراب بالا، ماکلوان و ماسوله واقع شده‌اند که از نظر تقسیمات کشوری شهرهای شفت و احمدسرگوراب شهرستان شفت را تشکیل می‌دهند. با ورود به شهرهای شفت و یا فومن و حرکت در امتداد هر یک از رودخانه‌های موجود در منطقه، می‌توان به اکثر نقاط پهنه دسترسی پیدا کرد چراکه در امتداد همه رودخانه‌های منطقه، روستاهای زیادی وجود دارند که به وسیله جاده آسفالت به هم مرتبط می‌شوند.

برای دسترسی به ارتفاعات جنوب شرق منطقه که در برگیرنده مناطق ییلاقی رستم آباد و رودبار می‌شود نیز می‌توان از جاده‌های ییلاقی متعددی که در آن نواحی وجود دارد استفاده کرد. این جاده‌ها در ارتفاعات خاکی بوده و روستاهای ییلاقات آن منطقه را به روستاهای منطقه امام زاده ابراهیم شفت، متصل می‌سازد.

همچنین برای راه‌یابی به ارتفاعات خشن و مرتفع جنوب محدوده، می‌توان با گذر از شهرهای رودبار، منجیل و گیلوان، وارد شهر آب‌بر شد و یا استفاده از جاده‌های مناطق ییلاقی آن منطقه، به ارتفاعات مورد اشاره دسترسی پیدا کرد. این جاده‌ها نیز همانند جاده‌های ییلاقی جنوب شرق منطقه مورد مطالعه، در ارتفاعات خاکی بوده، اما این ویژگی را دارند که تا ستیغ کوه‌های موجود در مرز بین استان‌های گیلان و زنجان، دسترسی داشته باشند (شکل ۱-۷).



شکل ۱-۷: نقشه راه‌های ارتباطی پهنه اکتشافی طالش

۱-۳- تاریخچه بررسی‌های پیشین

- اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ منجیل، توسط: ف. آزرم (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۶۶).
- طرح مطالعات اکتشاف مقدماتی عناصر فلزی و غیرفلزی منطقه رودبار، مشاور: مهندسین مشاوران ایران، سال: ۱۳۷۶، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رشت، توسط: ف. فرجندی، ن. سلطانی، م. مستعان، ح. طاووسی، سال: ۱۳۸۲، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور،
- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ بندر انزلی، توسط: عباس مقصودی، مجید نعمتی، سال ۱۳۸۲، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ماسوله، سال ۱۳۸۲، مشاور: مهندسین مشاور تهران پادیر، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فصل دوم

زمین شناسی

کشور

معدنی

زنگنه

سازمان زمین شناسی و
سازمان زمین شناسی و

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۲-۱- زمین شناسی پهنه طالش

بر اساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم انزلی (نظری و همکاران، ۱۳۸۳) و ماسوله (کلارک و قرشی، ۱۹۷۵) زمین شناسی منطقه به شرح ذیل می باشد:

۲-۱-۱- چینه شناختی

این منطقه دربرگیرنده سنگهایی از دورانهای کهن زیستی تا نوزیستی است. رویداد چندین مرحله گسلش برش، راندگی و تغییرات ساختاری دیگر، بررسی تغییرات رخساره‌ای و اندازه گیری ستبرا و گهگاه پیوند میان واحدهای چینه‌ای را دشوار ساخته است. آگاهیهای ذیل از بررسی چینه شناختی هر برکه رورانده به تنهایی و پس از تلفیق آنها با یکدیگر به دست آمده است:

• دوران کهن زیستی Paleozoic

کهن ترین سنگهای موجود در منطقه مورد بررسی را ردیفی از سنگهای تخریبی، شیلهای ماسه‌ای و سنگ ماسه‌ای آرژیلی نازک تا میان لایه به رنگ سبز زیتونی تشکیل می دهد (واحد P_{Z1}^{SSH}).

واحدهای S^1 (میان لایه‌های ماسه‌ای) و C^1 (کنگلو مرا) با همبری پوشیده در ردیف نهشته‌های آهکی پالئوزوئیک بالائی (واحد $Pz2$) قرار دارند.

برگه‌هایی از طبقات متوسط تا ضخیم لایه از سنگ آهک خاکستری تیره PZ_1^1 با رگچه‌های کلسیتی فراوان و به شدت کریستالیزه، در میان نهشته‌های واحد P_z مشاهده می گردد و با واحد Pz_2^S (متاسندستون و رسوبات آواری) پوشیده می شود.

مجموعه‌ای از سنگ ماسه سیلتی و شیل با دگرگونی خفیف و بیشینه ستبرای ۳۰ سانتی متر و میان لایه‌هایی از سنگ آهک خاکستری تیره و کریستالیزه و افق‌هایی از سنگ‌های آندزیتی و دگرسان (P_z) گستره قابل توجهی از بخشهای جنوب و مرکز ورقه را دربر گرفته است. میان لایه‌هایی از سنگهای آتشفشانی با ترکیب کالکوآلکالن در رده سنگهای بازالتی و آندزیتی دگرسان Pz_2^S در بخشهای فوقانی واحد P_z قابل مشاهده است. این نهشته‌های توریدایتی بر اساس ویژگیهای چینه‌ای و سنی درون لایه‌های سنگ آهکی منسوب به بخش‌های بالایی از پالئوزوئیک بوده و در بالاترین

بخش‌ها توسط سنگ آهک‌های دونین بالایی واحد D^1 و D و ردیف‌های شیل و سنگ آهک کربونیفر واحد C و $CP1$ با همبری همساز *disconformity* پوشیده می‌گردد.

ردیفی از کنگلومرا، سنگ‌ماسه قهوه‌ای (سنگ ماسه کوارتز آرنایتی) و سیلتستون‌های ضخیم لایه گاه در بخش‌هایی با طبقاتی از سنگ آهک دولومیتی (P_d^S) همراهی می‌گردد. طبقات ستر لایه از کنگلومرا با قطعاتی با قطر متوسط ۳ سانتیمتر با جورشدگی خوب و گردشدگی ضعیف تا متوسط و کرویت متوسط تا خوب با آژندی از ماسه و سیلت کانه‌دار که به سوی بالا به طبقات سنگ ماسه آرکوزی ضخیم لایه و سیلت‌های آرژیلی لایه تبدیل می‌شوند، دیده می‌شوند و با واحدهای P_s^1 (سنگ‌های پرمین) P_T^1 (سنگ آهک ضخیم تا متوسط لایه، چرت) و P_2-3^1 (سنگ‌های آهکی پرمین) همراهی می‌شوند.

• دوران میان‌زیستی *Mesozoic*

سنگ‌های رسوبی این دوران در ناحیه مورد مطالعه، ردیفی رسوبی - دلتایی از رخساره‌های sub-intrati-al تریاس بالا، ژوراسیک پایین، چینه‌های آواری ژوراسیک میانی و بالایی و برونزدهای گسترده‌ای از کرتاسه آغازین است که در اقلیم‌های گوناگون تکتونیک‌ی ته‌نشست یافته‌اند.

کهن‌ترین واحد از مزوزوئیک را واحد T (توف، کربنات، شیل و سیلتستون) و سپس سنگ‌های ماسه‌ای گریوکی - لیتارنایت آرکوزی و سنگ‌های سیلتی با کنگلومرا و بازالت‌های اسپلیتی در پی تشکیل می‌دهد. کنگلومرای پی در این واحد ناهمگن بوده و دارای قطعات کوارتزیت باگرد شدگی خوب و سیمان سخت می‌باشد. گسترش این سنگ نهشته‌ها در سوی جنوب خاوری ورقه به ویژه در برکه رودبار قابل توجه و رهگیری است که گاه دچار دگرگونی‌های خفیف حرکتی نیز شده‌اند. بقایای گیاهی و آثار ذغالی به همراه دایک‌هایی از کلسیت و باریت با ستر برای تا ۴۰ سانتیمتر و چینه‌بندی چلیپایی از ویژگی‌های آشکار این واحد تخریبی است.

این نهشته‌ها با همبری زاویه‌دار بر روی سنگ‌های کربناته پالئوزوئیک قرار گرفته و تبدیل آن به دیگر رخساره‌های هم‌ارز ژوراسیک نامعلوم است. از دیدگاه چینه‌شناختی این واحد را می‌توان هم‌ارز سازند شمشک در نظر گرفت که با علامت TRJ_1^S نشان داده شده است و همراه با سنگ‌های کنگلومرا و ماسه سنگ حاوی چرت و کوارتزیت و شیل (واحد TRJ_1^{CS}) مشاهده می‌شود، در نقشه به نمایش درآمده است.

در نیمه جنوبی ورقه بندر انزلی گسترش کمی از سنگ نهشته‌های تخریبی (J_s : شیل، ماسه سنگ) واحد مشابه سازند شمشک قرار دارد که در گذشته همگی در رده این سازند محسوب شده‌اند. نظر به ویژگی‌های ساختاری و

چینه‌ای جایگاه تشکیل نهشته‌های مذکور بر خلاف ویژگی‌های مشابه با شمشک در اقلیم‌های کشتی چون کافت‌های برشی در نظر گرفته شده است.

واحدهای (J_1^V : گدازه‌های آندزیت بازالت، توف، شیل، آهک ماسه‌ای)، (J^V : آندزیت، گدازه‌های بازالت) (Jk_S^m : سنگ آهک، مارن و ماسه سنگ)، (Jk^1 : سنگ آهک با لایه‌های چرت) نیز گسترش کمی در گوشه‌های پهنه دارند.

سنگ آهک‌های نازک تا متوسط لایه گلوکونیتی و فیلی‌رنگ در تناوب با سنگ ماسه سیلتی و توف ماسه‌ای می‌باشد. این رخساره بیومیکریتی هم ارز سازند شال (J_3^{sh}) بوده و با همبری پیوسته و هم شیب (conformable) به رخساره‌های نئوکومین می‌پیوندد. این واحد رسوبی را می‌توان حاصل تغییرات جانبی سنگ نهشته‌های سازند لار منظور نمود. رخساره کربناته شامل طبقات متوسط تا ستر لایه از سنگ آهک ماسه‌ای و آرژیلی است که در قاعده با افق‌هایی از لیتیک توف کریستالیزه همراه می‌باشد.

طبقاتی ستر از کنگلومرای ناهمگن با گردشگی، کرویت و سخت‌شدگی خوب به همراه جورشدگی متوسط، همراه با دگرشیبی بر روی مجموعه دگرگونی گشت قرار می‌گیرد. اندازه قطعات نزدیک به ۱۵ سانتیمتر بوده و تناوب آن با کنگلومرای شمشک در کمی قطعات کوارتزیتی داخل کنگلومراست (J_2^C) این طبقات در بخش‌های بالایی در ترادف با سنگ ماسه سیلتی و آرکوزی می‌باشد.

افق‌های سنگ ماسه‌ای به شدت هوازده بوده و در پاره‌ای مناطق ژرفای دگرسانی نزدیک به ۳ سانتیمتر است. واحد (J_2^C) با گذر تدریجی به سنگ نهشته‌های آواری شامل سنگ ماسه‌آرنایتی و سنگ سیلت و شیل تبدیل می‌شود. ادامه این واحد با پیدایش افق‌هایی از سنگ آهک (J_{2-3}^1) و ($J_3K_1^1$) سنگ آهک با توف تخریبی می‌باشد. رخساره هم ارز این واحد در شمال باختر بیشتر شامل شیل‌های سیلتی و سنگ آهک آرژیلی بوده و حاوی گریوک، کنگلومرا و برش درون سازندی با قطعات کربناتی زاویه دار دارای قطر ۵ سانتیمتر و ضخامتی نزدیک به ۱ متر می‌باشد. وجود گدازه‌های آلکان در جای‌جای این نهشته‌ها و ستر برای بسیار واحد در تبدیل به آتشفشانی‌های آلکان کرتاسه بالایی از مهمترین ویژگی‌های سنگی در این نهشته‌هاست.

کنگلومرا و ماسه سنگ C_2^S در ترادفی با سنگ آهک، کنگلومرا K_1^C در بخش‌های شمالی و شرقی قرار دارند. گوشه شمال باختری ورقه پوشیده از سنگ‌های آتشفشانی با ترکیب بازیک تا میانه (intermediate-basic) است که یکی از زیباترین ساختهای فرسایشی پوست پیازی را به نمایش می‌گذارند (واحد: K_2^{Vt}). ترادفی از توف ریزدانه و

نازک لایه و طبقات آگلومرا، خاکستر و سنگهای آتشفشانی با ترکیب بازیک تا میانه عمده تشکیل دهند (واحد K_2^{Vt}). می باشند که گاه رخساره توریدایتی را با ریز لایه ها و ویژگیهای ساختی و بافتی خود ظاهر می سازد. این واحد گسلیده و برشی در بخش هایی به شدت بازیک شده و شامل سنگهایی چون لامپروفیر و بازانیت به همراه آلکالی دیاباز و گاه ساختهائی چون گدازه های بالشی در کنار نهشته های پیروکلاستیک می گردد و با واحدهای k_2^{Sh} (شیل و ماسه سنگ) و K_2^{ls} (توف، آگلومرا و ماسه سنگ) همراهی می شود. رخنمون دیگری از این سنگهای آتشفشانی در باختر ناحیه در شمال خاوری ماسوله قابل مشاهده است که به سبب ترکیب و جایگاه چینه ای آن را می توان منسوب به واحد (K_2^{Vt}) در نظر داشت. در برونزد کوچکی در جنوب خاوری ورقه، هیالو آندزیتها با آژند شیشه ای حاشیه یک توده آذرین را شکل می دهند. واحد (K_2^{Vt}) با ترکیبی که بیشتر در زیر آب شکل گرفته است بر روی نهشته های منسوب به ژوراسیک پایانی و نئوکومین و گاه مجموعه افیولیتی می نشیند و خود با همبری از نوع آذرین پی توسط سنگ نهشته های واحد (K_2^{ls}) پوشیده می شود. واحد مذکور شامل ترادفی است از سنگ آهک های تخریبی و آرژیلی به همراه شیل ها که گاه با میان لایه هایی از سنگهای آتشفشانی بازالتی - آندزیتی همراهی می گردد. این نهشته ها در باختر محدوده ورقه در پاره ای بخشها با پی از کنگلومرا و آگلومرا بر روی واحدهای کهن تر قرار می گیرد.

در قسمت شمال شرقی پهنه واحد رسوبی (K_4^1) متشکل از سنگ آهک، سنگ آهک سیلتی و سیلتستون رخنمون دارد. همچنین واحد رسوبی $K_2p_a^{c.s}$ (سنگ آهک، شیل، کنگلومرا) در حوالی شهرستان رودبار مشاهده می شود.

واحد آتشفشانی K_2^V (کرتاسه پایانی)، در شمال ماسوله و قسمتهای شرقی پهنه رخنمون دارد. تشکیل دهنده های این واحد شامل آگلومراهای لایه ای با قطعات زاویه دار و نیمه گرد شده (با اندازه قطعات گاه به قطر بیش از یک متر) و ترکیبی عمدتاً متوسط، توف و لاپیلی هستند. توف به رنگ خاکستری مایل به سبز دارای لایه بندی منظم با ترکیب حد واسط و میان لایه های آهکی ماسه ای - توفی به ضخامت ۱۰ متر مشاهده می شود. مرز زیرین و زبرین این واحد نامشخص است. از لایه های آهکی این واحد میکروفسیلهایی با سن کرتاسه پایانی گزارش شده اند. در شرق محدوده واحد سنگ آهکی K_3^1 و واحد K_1^c متشکل از کنگلومرا با ماسه سنگ آهکی، بر روی این واحد رخنمون دارد. واحدهای سنگ آهکی K^1 و K^{ln} : به طور پراکنده در غرب رودبار و شمال پهنه مشاهده می شوند. افقهای آتشفشانی K^{iv} در میان واحد K^1 در شمال رستم آباد برونزد دارند. سنگهای این واحد دارای بافت پورفیریتیک اینترگرانولار ساب افیتیک - اینترسرتال و آمیگدالوئیدال است، فلدسپاتهای زمینه در بعضی نقاط به طور عمده به شکل بلورهای میکروولیتی نیمه شکل دار با ترکیب متوسط تا بازیک، پیروکسن و الیون های نیمه شکل دارند که بیشترشان به کانیهای کربناته، کلریت و سرپانتین تجزیه شده اند. کلریت با بافت اسفرولیتی و کانیهای تیره (opaque) و بیوتیت به مقدار

جزئی در آن دیده می‌شود. حفره‌های پرشمار این واحد توسط کانیهای سیلیسی (سیلیس+کلریت) و (سیلیس+کربنات) پر شده‌اند. ترکیب سنگ در حد آندزیت تا آندزیت بازالت آمیگدالوئیدال گزارش شده است.

نهشته‌های این واحد سنگهای آهکی میکرواسپاریتی به رنگ خاکستری روشن همراه با لایه‌هایی از سنگ آهک سیلتی سبز تا خاکستری و سیلتستونهای خاکستری رنگ هستند که در قسمتهای مرکزی پهنه برونزد دارند. درون این واحد که با نشانه K_2^1 بر روی نقشه زمین‌شناسی معرفی شده است و سن کرتاسه پایانی (Cenomanian-Santonian) دارند، همچنین سنگ آهک‌های بیومیکریتی خاکستری تیره و ضخیم‌لایه و سنگ آهک‌های سیلتی همراه با سیلتستون و واحد ماسه سنگی رخنمون دارند که این واحد با دگرشیبی زاویه‌دار بر روی واحد JKI می‌نشیند. از سنگ آهک‌های واحد K1 فسیلهای مربوط به زمان کرتاسه آغازی (Aptian-Albian) گزارش شده‌اند. همچنین واحد K2m: متشکل از سنگ آهک، مارن، ماسه سنگ با آهک ماسه‌ای در قسمت کمی از شرق پهنه رخنمون دارد.

• دوران نوزیستی *Cenozoic*

واحد E_f^a از تناوب انواع توفهای اسیدی- حد واسط پدید آمده است که در آن میان لایه‌هایی از گدازه با ترکیب حد واسط و لایه‌های تخریبی دیده می‌شود. رنگ این واحد قرمز و خاکستری تیره است و در گستره بزرگی از منطقه نمایان است. توفهای این واحد بیشتر از نوع سنگی- بلورین یا بلورین- سنگی با ترکیب داسیت یا آندزیتی هستند. بافت سنگی بیشتر از نوع پورفیروکلاستیک است. در متن آنها افزون بر قطعات سنگی درشت بلورهای شکسته پلاژیوکلاز (آندزین- لابرادوریت) و کلینوپیروکسن در متن سنگها وجود دارد. زمینه توفها بیشتر از قطعات شیشه، بلور یا سنگ دگرسان (اکسیده یا کربناتیزه) پدید آمده است. در برخی از نمونه‌ها قطعات شیشه ژئولیتی شده‌اند.

در واحد E_f^a افق‌هایی گوناگون از گدازه وجود دارد که بر روی نقشه بر پایه بافت و ترکیبی سنگی بصورت دو واحد تفکیک و مشخص شده‌اند. گدازه‌هایی که بافت مگاپورفیریتیک دارند بصورت واحد Evp معرفی شده است. در صحرا سنگهای این واحد با درشت بلورهای بزرگ پلاژیوکلاز مشخص هستند، اندازه برخی از درشت بلورها به ۴ سانتیمتر هم می‌رسد. بافت سنگها پورفیریتیک با زمینه میکروولیتی و به طور محلی جریان‌ی یا حفره‌دار است. در متن سنگ درشت بلورهای پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن وجود دارد، زمینه این سنگها میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، فلدسپات آلکالن، آمفیبول و پیروکسن را در بردارد. نام سنگ شناسی آنها در ردیف تراکی آندزیت است.

واحد EI از سنگ آهکهای میکرایتی، سنگ آهک ماسه‌ای و سنگ آهک توفی پدید آمده است. ضخامت این واحد از ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر متغیر است و در بیشتر محلها به طور هم‌شیب بر روی رسوبات قاعده‌ای ائوسن E^{ct} (توف) قرار می‌گیرد.

واحد EO^{ssh} متشکل از شیل، ماسه سنگ، ماسه سنگ آهک و توف در شمال رستم آباد و شمال شرق رودبار دیده می‌شود. واحد EO^s ماسه سنگ سیلتی نیز برنزد محدودی دارد.

واحدهای E^{tv3} (سنگهای ولکانیک) و E_3^{tsh} (ماسه سنگ سیلتی) در محدوده رودبار رخنمون نسبتاً وسیعی دارند و واحد E_1^s (ماسه سنگ سیلتی توفی) در جنوب بال کلور مشاهده می‌شود.

واحدهای ائوسن شامل S_5 (سنگ آهک، ماسه سنگ)، S_4 (ماسه سنگ آهکی) و C_5 (کنگومرا)، P_{gz} (سنگ آهک، ماسه سنگ، کنگومرا)، P_{gkt} (توف آندزیتی با گدازه)، P_{gkl} (گدازه آندزیتی با توف و سنگ آهک)، P_{gkd} (توف با گدازه داسیتی)، PI_c (کنگومرا، ماسه سنگ) در گوشه غربی برکه رخنمون دارند.

واحدهای N_{g2}^{ssl} (مارن، سیلت آهکی، ژپس)، N_{g2}^m (مارن، سیلت آهکی، ژپس، ماسه سنگ و کنگومرا) N_{g2}^{cs} (کنگومرا)، N_{g2} (ژپس، کنگومرا)، N_{g1}^{cs} (کنگومرا)، N_{g1} (توف، سیلستون، کنگومرا) و M^v (آندزیت) در نهشته‌های این دوران دیده می‌شوند.

۲-۱-۲- تقسیم‌بندی رخساره‌ای نهشته‌های ساحلی - کوآتورنی

رخساره سیلابی (Deluvial) به عنوان محصول ثانوی حاصل از فرسایش سنگها در کوههای البرز در وهله اول سوالهای زیادی از جمله درجه فرسایش و مشخصات و چگونگی تشکیل رسوبات آبرفتی و حمل آنها به شرح زیر مطرح می‌گردد.

سنگهای فرسایش یافته در حالت عمومی وقتی می‌توانند به صورت واریزه در پای دامنه کوه انباشته گردند که از یک دیوار سخت و بلند در فرآیندهای فرسایشی شرکت داشته باشند (مانند سنگریزه، قلوه سنگ و بلوک‌های سنگی). این مواد فرسوده شده در پای دامنه کوهها به صورت بلوک‌های انبوه انباشته شده و به ندرت تشکیل قلوه‌سنگهای ریزتر را داده‌اند. این بلوکها اغلب و به سرعت بوسیله سیمانی از آبرفتهای دانه ریز بهم چسبیده‌اند ولی اگر این واریزه‌ها به طور مستقیم در بستر رودخانه‌ها قرار گیرد تا فاصله ۲ تا ۳ کیلومتری دور از دامنه در دشت رانده می‌شوند.

نهشته‌های ماسه‌ای سیلتی و رسی حاصل از عمل فرسایش عملاً و در تمام نقاط با هر گونه قدرت حمل (معمولاً با بارانهای تند حمل می‌شوند) دیده می‌شوند. این نهشته‌ها توده‌های بزرگ واریزه‌ای متفاوت را با ترکیبات مختلفی تشکیل می‌دهند که به طور کلی در تمام دامنه‌های البرز به عنوان منابع غنی شن و ماسه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

زمین لغزش‌ها اغلب در دهانه رودخانه کوهستانی که عمیقاً بستر خود را بریده‌اند تشکیل شده و در کوههای البرز از این نمونه‌ها فراوان دیده می‌شوند.

در بسیاری از نقاط این نهشته‌ها اهمیت عمل حمل رودخانه‌ها را نشان می‌دهند (چگونگی تشکیل یک نهشته و تشکیل یک بستر رودخانه در اثر عمل فرسایش و حمل) قسمت عمده‌ای از مواد آبرفتی معلق که در اثر نیروی فرسایش شدید رودخانه‌ها حاصل می‌شوند در پادگانه‌های ساحلی نهشته می‌گردند، در اثر حرکت این توده‌ها لغزشی است که با همراه شدن آب به صورت گل آب غلیظی در آمده و مواد آن را به صورت معلق تا ساحل حمل می‌نمایند.

نهشته‌های سیلابی در ارتفاعات البرز تا بلندی حدود ۸۰ متر (از سطح دریا) دیده می‌شوند که امکان دارد به طور اتفاقی در ارتفاع ۳۰ متری نیز وجود داشته باشند. این رسوبات در همه جا به صورت نهشته‌های پراکنده دیده می‌شوند و به خاطر ترکیب آنها به ندرت به عنوان خاک مطلوب در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ساختمانهای داخلی این نهشته‌ها از ساختارهای رسوبی سیلابی رودخانه‌های آب شیرین فراوان دیده می‌شود. در نقاط پست تر به علت فرسایش قسمتهای بالایی آنها به سرعت مسطح شده و به این ترتیب فقط در بعضی موارد بلوکهای سنگی بزرگی که قدرت حمل بر آنها اثر نکرده در این نهشته‌ها دیده می‌شوند (نوگل سادات، م، ۱۳۷۱).

۲-۲- سنگهای مجموعه افیولیتی شاندرمن

مجموعه با ترکیب سنگهای اولترابازیک و بازیک در بلندیهای باختری اسالم- شاندرمن شامل سنگ‌های دونیتی و سرپانتینیت، گابرو و ترادافی از شیستهای بازیک با نام کمپلکس دگرگونی شاندرمن- اسالم معرفی و به عنوان بقایایی از پوسته اقیانوسی تتیس کهن Paleo tethys در نظر گرفته شده است. بقایای دیگری از این واحد افیولیتی در کتاره شمالی و جنوبی جاده ماسوله- فومن قابل مشاهده است. این مجموعه افیولیتی با دگرگونی در رخساره شیست سبز مشاهده می‌شود.

واحد P_{Z1}^{gb1} شامل لایه‌های فلسیک و مافیک از کانه‌های الیگو کلاز و سریسیت و کلینوپیروکسن، بیوتیت کلریت و آپاتیت به همراه کانه‌هایی چون پره‌نیت و کلسیت می‌باشد و در خود قطعات بیگانه‌ای از شیست یا متاسنگ ماسه

را همراه دارد. این گابروها از نظر ترکیب شیمیایی در رده سنگهای تولیتی قرار می‌گیرند. در میان این سنگها آثاری از دگرگونی در رخساره زئولیت با ظهور کانه‌های پره‌نیت، کلسیت و گاه پمپلثیت قابل مشاهده است که از ویژگیهای دگرگونی بستر اقیانوس‌هاست.

در جنوب جاده ماسوله و در خاور آن، توده‌هایی از گابرو، آلکالی گابروها و مونزو گابروهای برشی و دگرسان شده P_{Z1}^{gb2} با گسترشی نزدیک به ۳ کیلومتر مربع و اشکال بیضی شکل قابل مشاهده است. این گابروها در پاره‌ای بخشها در حاشیه خود آثاری از دگرسانی و دگرگونی قهقرایی را به نمایش می‌گذارند که با توجه به شدت دگرسانی و هوازدگی و گسلش‌های بعدی در سطح توده مشاهده و تصمیم در مورد آنها بسیار مشکل می‌باشد. سنگهای این واحد در میان نهشته‌های دگرگون شاندرمن و گشت با همبری گسله قابل مشاهده است ولی در ظاهر در بیشتر بخش‌ها با شیستها با همبری آذرین پی پوشیده می‌شوند.

در بسیاری بخش‌ها تفکیک بخشهای گوناگون مجموعه افیولیتی غیر ممکن می‌نماید و از این رو از آن با نام آمیزه افیولیتی P_{Z1}^{om} یاد شده است. مجموعه افیولیتی با نهشته‌های گوناگون از سنگهای کربناته و آواری دوران‌های اول و دوم با ناپیوستگی هم‌شیب (disconformity) و زاویه‌دار (angular unformity) پوشیده می‌گردد. آثاری از دگرگونی قهقرایی با نرخ فزون‌تر در مقایسه با سنگ نهشته‌های دگرگونه مجموعه گشت در واحدهای شیستی شاندرمن قابل مشاهده است که آن را می‌توان ناشی از دگرگونی در بستر اقیانوسی و نفوذ توده‌های گرانیتوئیدی مشابه توده‌های موجود در مجموعه گشت دانست.

۲-۳- مجموعه سنگهای دگرگونه گشت

ردیفی از سنگهای دگرگونی در رخساره‌های شیست سبز تا آمفیبولیت شیست در بخش مرکزی پهنه در بین رودهای ماسوله-سیاه‌مزگی و شاندرمن جای گرفته‌اند. این دگرگونه‌ها شامل سنگهایی چون فیلیت، بیوتیت مسکویت شیست، آندالوزیت، دیستن شیست، استروئید، کردیریت شیست، تورمالین، بیوتیت شیست، آمفیبولیت شیست و گرانیت گنیس یا گرانیت میلونیتی و کاتاکلاستیکی است که گاه در بخشهای فوقانی (که بیشتر شامل کوارتزیت، آرنایت دگرگون شده و اسلیت می‌باشند) با برکه‌هایی از سنگ آهک دولومیتی کریستالیزه به رنگ خاکستری تیره ستر لایه و توده‌ای همراهی می‌گردد. ویژگیهای بافتی و شواهد فسیلی سنگهای مشابه در دیگر نواحی البرز نشان از سنی در گستره زمانی سیلورین-دونین برای بخش فوقانی دارد. واحد فیلیتی P_{Z1}^{gph} بیشتر شامل شیل‌های نازک لایه زیتونی و سنگ‌ماسه‌های متوسط لایه تا ستر لایه آجری رنگ به رنگ زیتونی و دگرگونه است. در واحد P_{Z1}^{dph}

وجود دو خطواره رمبوند و یک برگ وارگی به همراه کانیهای نابرجا و چرخیده‌ای چون گارنت و دیستن از ویژگیهای قابل ذکر این سنگ نهشته‌های دگرگونه است افقی ستر از کوارتزیت شیری رنگ و آرنایت‌های صورتی ستر لایه رخساره‌ای از آمفیبول‌شیت و بیوتیت شیستهای گاه کانه‌دار (واحد P_Z^{q1}) مشاهده می‌گردد. بخش فوقانی مجموعه گشت شامل سنگهای گوناگونی در رخساره‌های بالای دگرگونی است. سنگهایی چون شیستهای دومیکایی با کانه‌هایی چون استارولیت، دیستن، کوردیریت، سلیمانیت، تورمالین از مهمترین متشکله‌های بخش تحتانی گشت می‌باشند. ردیف دگرگونه فوق با نفوذ توده‌هایی از گرانیت‌های گنیسی و میلونیتی و کاتاکلاستیکی دچار دگرگونی حرارتی شده و افزون بر ظهور کانه‌های عارضه‌ای ناشی از اثر حرارتی توده دچار دگرگونی قهقرایی نیز شده است. این دگرگونی قهقرایی با حفظ ساختار بلوری سبب هضم و تشکیل کانه‌های حرارت پایین چون مسکویت و کلریت در کنار دیگر کانی‌های حرارت و فشار بالا چون سلیمانیت دیستن و ... شده است. مشابه این دگرگونی برگشتی در دیگر سنگهای دگرگونه این ناحیه چون دگرگونه‌های افیولیتی شاندرمن نیز قابل مشاهده است. اثر زمین ساخت برشی در گستره‌ای قابل توجه و نرخ بالا در کنار نفوذ توده‌های گرانیتوئیدی از مهمترین عوامل ظهور دگرگونی‌های قهقرایی در این رخساره‌هاست. اثر دگرگونی قهقرایی و زمین ساخت برشی در تمامی رخساره‌های سنگی پیش از پرمین آشکارا قابل رهگیری است. وجود یک برگوارگی شاخص مشابه برگوارگی در بخش فوقانی به همراه ساختهای برشی از ویژگیهای ساختاری این نهشته‌های آواری و دگرگونه است که در ساخت و بافت سنگهای مذکور آشکارا مشاهده می‌گردد. بخش فوقانی مجموعه گشت را می‌توان هم ارز مجموعه توریدایت‌های دگرگونه افیولیتی شاندرمن و مجموعه رخساره‌های آواری توریدایتی پالئوزوئیک بالایی دانست. سنگ نهشته‌های دگرگونه بخش فوقانی مجموعه گشت با تغییرات جانبی و همبری بین انگشتی به مجموعه رخساره‌های گاه دگرگونی پالئوزوئیک می‌پیوندد و در دیگر نقاط با همبری از نوع آذرین پی و با دگرشیمی زاویه‌دار در زیر سنگ نهشته‌های دوران دوم جای می‌گیرد. با توجه به ویژگی‌های رخساره‌ای بین مجموعه شاندرمن و گشت و پالئوزوئیک می‌توان رخساره‌های مذکور را متعلق به مجموعه آواری کافی بستر کهن در نظر گرفت و از این دیدگاه رخساره‌های دگرگونه بر اساس فاصله از محور کافت با تغییرات جانبی و رخساره‌ای همراه می‌گردند. سنگ نهشته‌های آواری و دگرگونه فوق از تخریب و فرسایش پوسته‌ای کهن تر (پرکامبرین پسین) منشاء گرفته و بخش تحتانی مجموعه گشت را می‌توان بقایایی از این پوسته کهن حاصل کوهزاد آسنیتیک در پرکامبرین پسین دانست که واحدهای PE^{amsch} (آمفیبول شیست خاکستری تیره تا سیاه، اپیدوت- آمفیبول شیست)، PE^{bsch} بیوتیت مسکویت شیست مسکویت بیوتیت شیست، PE^{cgr} گرانیتوئید میلونیتی، PE^{ssch} آندالوزت- کیانیت- سلیمانیت- استارولیت، PE^{tsch} تورمالین- بیوتیت- شیست، شیست سبز تا آمفیبول شیست را در بر می‌گیرد و در شرق روستای شفت مشاهده می‌گردند.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فصل سوم

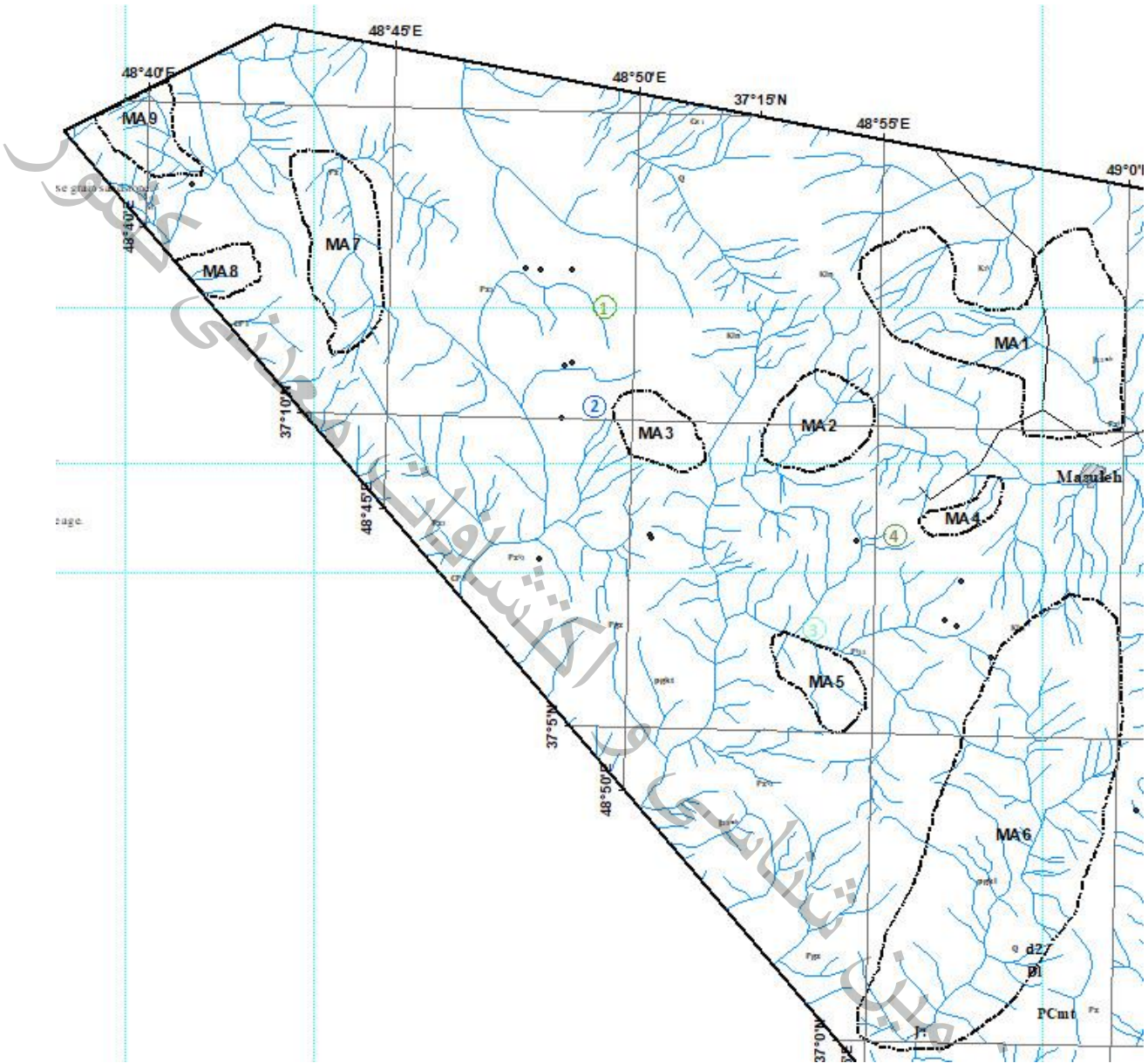
کنترل نواحی امیدبخش

معدنی

سازمان زمین شناسی و
گسترش افقات

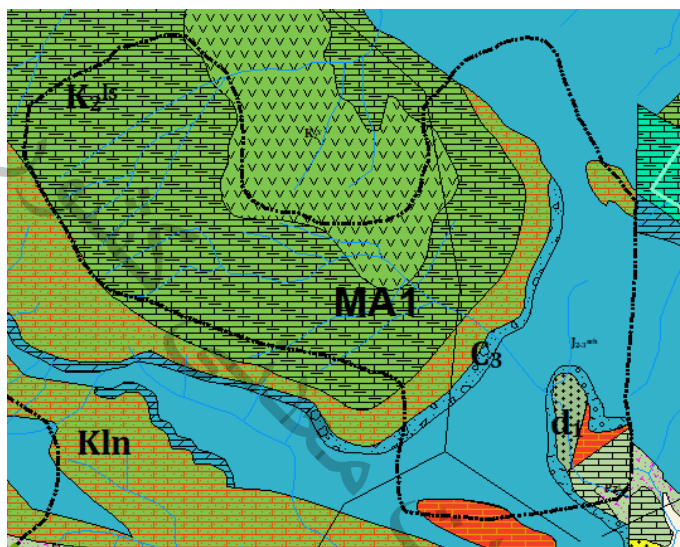
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۳-۱- کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در ورقه ماسوله

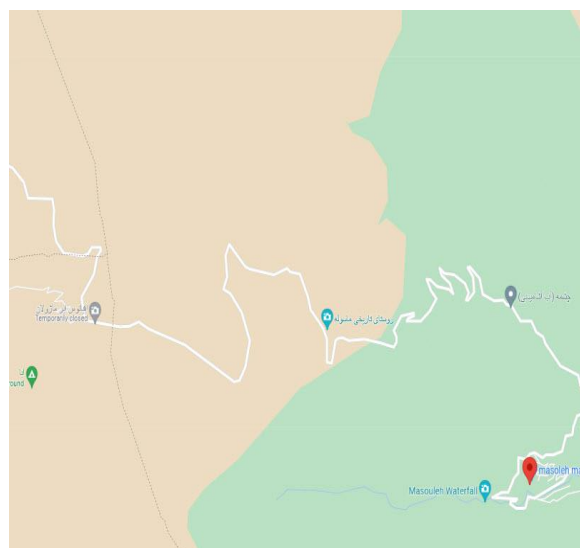


شکل ۳-۱: محدوده‌های آنومالی واقع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ماسوله

۳-۱-۱- آنومالی شماره MA1 (آنومالی ۱۰ ماسوله)



(ب)



(الف)

| | |
|--|---|
| | K₂ls : Alteration of lappili tuff and agglomerate with intercalation of calcareous sandstone |
| | K₂v : Dark-gray, basaltic-andesitic lava |
| | Kln : Fine-grained, light grey, whitish weathering limestone, with ammonites (Neocomian) |
| | J_{2,3}sh : Alternation of gray to buff medium to thick bedded arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains |
| | P_{2,3} : Permian calcareous rocks |
| | Pz : Slaty to phillytic clastic sediments interdigitate with calcareous rocks |
| | Pz₁ : Dark gray, thick to medium bedded, recrystallized limestone |
| | d₁ : Diorite of upper Rud-e-Eshkilit; pre-jurassic, probably upper paleozoic doleritic min&intrusive bodies (b): in upper paleozoic |

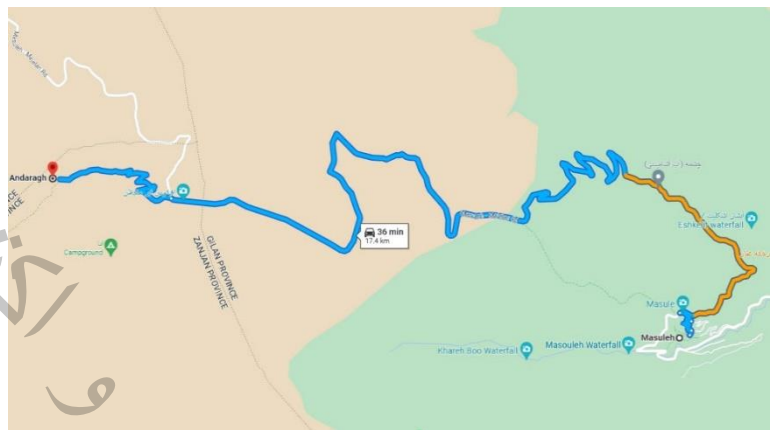
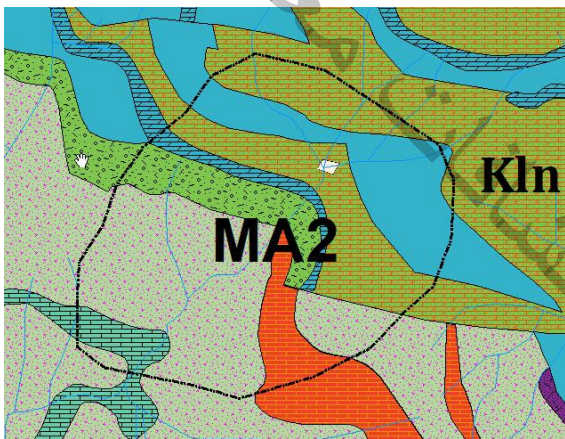
شکل ۳-۲: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA1 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA1

این آنومالی در شمال شهر ماسوله در حوالی روستای توتون به مساحت ۲۸ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات نقطه مرکزی محدوده ۳۹°N، ۳۱۴۷۵۶۷، ۴۱۲۰۶۹۷ می‌باشد. راه دسترسی به ناحیه از طریق جاده ماسوله- جلال‌آباد امکان‌پذیر است.

سنگ‌های بالادست منطقه شامل دیوریت، ماسه سنگ، کنگلومرا، آهک و سنگ‌های بازیک می‌باشند. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند شامل Sn, Sb, As, Hg, Z, W هستند. کانی‌های دیده شده در مطالعات کانی سنگین شامل مگنتیت، هماتیت، لیمونیت، کلریت و اولیژیست هستند. این ناهنجاری در شمال غربی ماسوله و در یکی از نواحی مرتفع استان گیلان واقع شده است.

بر اساس پیمایش‌های انجام شده در محدوده ناهنجاری کانی‌سازی فلزی قابل ملاحظه‌ای در سطح دیده نشد، لیکن برای اکتشاف مواد اولیه مصالح ساختمانی و مواد اولیه سیمان مناسب است. در محل رخنمون سنگهای پیروکلاستیکی هوازده دارای پتانسیل معدنی جهت اکتشاف کانی‌های صنعتی از جمله زئولیت و بنتونیت (بر اساس نقشه زمین‌شناسی و گزارش ژئوشیمیایی مقیاس یکصد هزارم ماسوله) می‌باشد.

۳-۱-۲- آنومالی شماره MA2 (آنومالی ۱۲ ماسوله)



(ب)

(الف)

| | |
|--|--|
| | J ₂₋₃ ssh: Alternation of gray to buff medium to thick bedden arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains |
| | Kln: Fine-grained, light grey, withish weathering limestone, with ammonites (Neocomian) |
| | J ₃ sh: Alternation of light gray, thin to mediom bedded, biomicrite glauconitic limestone, argillaceous sandstone and sandy tuff |
| | CS ₂ : Conglomeratic sandstone Conglomeratic sandstone. |
| | P ₂₋₃ : Permian calcareous rocks |
| | Pz: Slaty to phillytic elastic sediments inter dijitate with calcareous rocks |

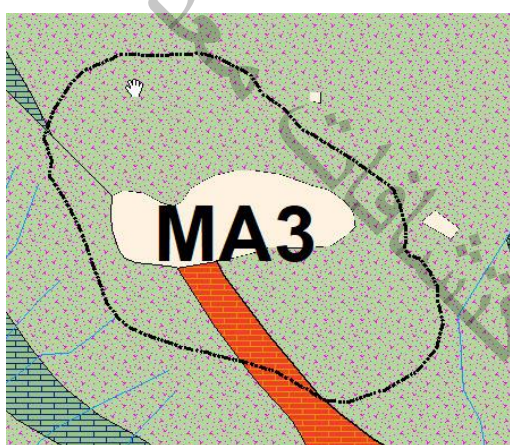
شکل ۳-۳: الف- راه‌های دسترسی محدود آنومالی MA1 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA2

این آنومالی در غرب شهر ماسوله در حوالی روستای اندره به مساحت ۷ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات مرکز محدوده N ۳۹، ۳۱۳۳۳۵، ۴۱۱۵۵۸۸ می‌باشد. راه دسترسی به این محدوده از طریق جاده ماسوله به ماجلان (شکل ۳-۳) می‌باشد.

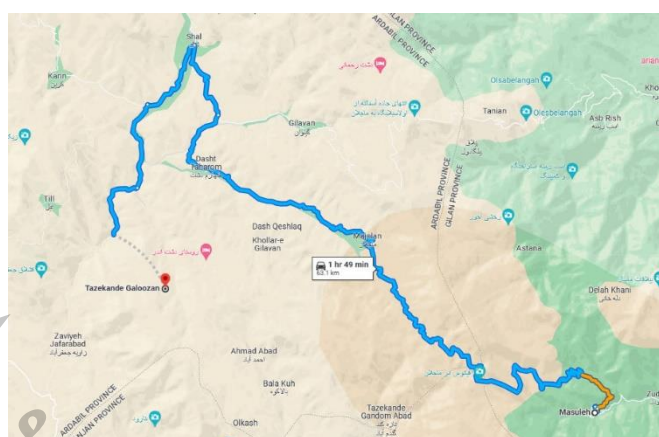
سنگهای بالادست منطقه شامل سنگ آهک آرنایت، سیلتستون، کنگلومرا هستند. عناصر Sn, Sb, As, Hg, Zn در این محدوده آنومالی نشان می دهند.

بر اساس پیمایش های انجام شده در محدوده ناهنجاری کانی سازی فلزی دیده نشد، لیکن سنگهای آهکی (بر اساس نقشه زمین شناسی ماسوله) کرتاسه و پرمین و شیل های ژوراسیک جهت پتانسیل معدنی مواد اولیه سیمان و سایر مصالح ساختمانی قابل تامل و بررسی می باشد.

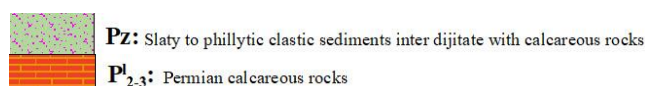
۳-۱-۳- آنومالی شماره MA3 (آنومالی ۱۱ ماسوله)



(ب)



(الف)



شکل ۳-۴: الف- راه های دسترسی محدوده آنومالی MA3 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA3

این آنومالی در برگه توپوگرافی ماسوله در شمال غرب روستای تازه کند به مساحت ۴ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات مرکز این محدوده ۳۹°N، ۳۰۸۲۴۲، ۴۱۱۵۰۹۲ می باشد. راه دسترسی محدوده از جاده آب بر به سیاه رود است (شکل ۳-۴). واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی به طور عمده اسلیت-فیلیت و آهک می باشند.

عناصر مهمی که در این محدوده، آنومالی نشان می دهند شامل Sn, As است. نتایج کانی سنگین موید حضور مگنتیت، زیرکن، اولیژیست، هماتیت، گوتیت، لیمونیت، اپیدوت، جاروسیت و گارنت است.

براساس پیمایش‌های انجام شده، نقشه زمین‌شناسی و گزارش ژئوشیمیایی ورقه ماسوله در محدوده ناهنجاری یک سری رگه‌های سیلیسی دارای آغشتگی ضعیف مالاکیتی و حاوی اکسید آهن دیده شد. رگه‌های سیلیسی دارای ضخامت متوسط ۳۰ سانتیمتر و طول ۱۰۰ متر قابل دید در روی زمین با مختصات $30^{\circ}78'35''N$ ، $48^{\circ}15'9''E$ می‌باشد. در شمال محدوده ناهنجاری یک معدن متروکه دیده شد (شکل ۳-۵). از مناطق دارای کانی‌سازی نمونه‌های شماره R-M-90-9,10,11,12 از اطراف این محدوده برداشت شده‌اند.



شکل ۳-۵: دگرسانی سیلیسی سنگ‌های دولومیتی پرمین در کانسار سرب روی بالاکوه

نمونه‌های R-M-89-29,30 به ترتیب از رگه‌های سیلیسی و زغال‌دار سازند شمشک در نزدیک روستای گندم‌آباد برداشت شدند. در مسیر پیمایشی نوکیان- گوهیجان نمونه‌های R-M-90-14,15 از سنگ‌های آهکی مشکوک به فسفات نمونه‌گیری شد.

نمونه‌های R-M-89-9-12A,B,C از شمال غربی ناهنجاری شماره ۱۱ در منطقه کهلدشت از اندیس معدنی سرب، روی و باریت در سازندهای پرمین برای اندازه‌گیری طلا و عناصر پایه با مختصات جغرافیایی 48° ، $48'$ طول شرقی و 12° ، $37'$ عرض شمالی برداشت گردید. این منطقه دارای اندیس معدنی مس، سرب و روی است. ناهنجاری مس و طلا در سنگهای شیل و شیستی پالئوزوئیک و کانی‌سازی مشکوک به سرب و روی در واحدهای سنگی آهکی پرمین می‌باشد. نمونه‌های برداشت شده دارای کانی‌سازی مشکوک به مس، سرب و روی است. نمونه‌های R-M-90-14, 15 از سنگهای آهکی دارای فسیل‌های براکیوپود فراوان جهت اکتشاف فسفات رسوبی (با توجه به اینکه پوسته‌های کتینی براکیوپودها دارای فسفات بالایی می‌باشد) برداشت شده است.

یک سری رگه‌های سیلیسی در شیل‌های ژوراسیک در محدوده ناهنجاری ۱۱ دیده شد. نمونه R-M-89-29 از محدوده شماره ۱۱ برداشت گردید. در محدوده شماره ۱۱ سازند شمشک رخنمون دارد. یک سری رگه‌های زغال‌دار دیده شد. بنابراین نمونه R-M-89-30 از رگه‌های زغال‌دار برداشت گردید. نتایج آنالیز کلیه نمونه‌های فوق‌الذکر در جدول (۱-۳) ارائه شده است.

جدول ۱-۳: نتایج آنالیز نمونه‌های گرفته شده از ناهنجاری شماره MA3

| Field No. | SiO ₂ % | Al ₂ O ₃ % | Fe ₂ O ₃ % | P ₂ O ₅ % | K ₂ O% | MgO% | CaO% | TiO ₂ % | L.O.I.% |
|-----------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|------|------|--------------------|---------|
| R-M-90-9 | 43.4 | 16.3 | 22.6 | 2.18 | 0.61 | 0.47 | 3.52 | 1.37 | 8.88 |
| R-M-90-10 | 42.7 | 5.47 | 32.7 | 1.08 | 0.2 | 0.77 | 8.22 | 0.34 | 8.44 |

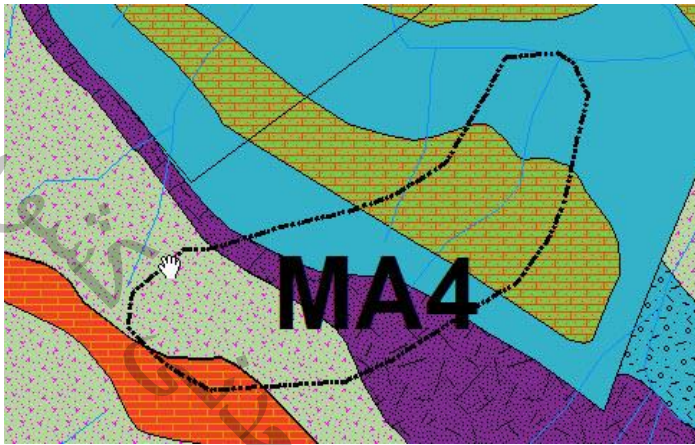
| Field No. | X | Y | Ag (ppm) | Ba (ppm) | Cu (ppm) | Ge (ppm) | Pb (ppm) | Zn (ppm) |
|-------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| RM-89-9-12A | 48-48-5 | 37-12-25 | 14.7 | 14877 | 20.5 | < 0.4 | 47.5 | 202 |
| RM-89-9-12B | 48-48-5 | 37-12-25 | 28.8 | 6461 | 77.6 | 19.0 | 418 | 5825 |
| RM-89-9-12C | 48-48-5 | 37-12-25 | 4.09 | 12829 | 171 | 19.0 | 3871 | 239 |

| شماره نمونه | SiO ₂ % | Al ₂ O ₃ % | Fe ₂ O ₃ % | CaO% | MgO% | P ₂ O ₅ % | MnO% | Na ₂ O% | K ₂ O% | L.O.I% |
|-------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|------|------|---------------------------------|------|--------------------|-------------------|--------|
| R-M-90-14 | 2.9 | 0.67 | 1.13 | 53.4 | 0.1 | n.d | 0.02 | 0.03 | 0.09 | 41.6 |
| R-M-90-15 | 3.75 | 0.85 | 0.67 | 53.5 | n.d | n.d | 0.03 | 0.03 | 0.11 | 41.1 |

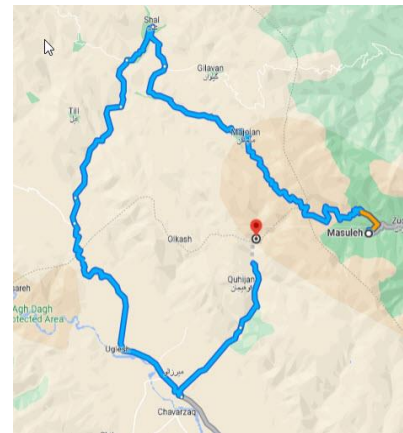
| Field.No | X | Y | Ag (ppm) | Ba (ppm) | Cu (ppm) | Mn (ppm) | Pb (ppm) | Zn (ppm) |
|-----------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| R-M-89-29 | 307835 | 4115989 | 0.12 | 563 | 24.1 | 158 | 16.6 | 5 |

| شماره نمونه | X | Y | ٪ رطوبت | ٪ خاکستر | ٪ مواد فرار | ٪ گوگرد | ٪ کربن |
|-------------|--------|---------|---------|----------|-------------|---------|--------|
| R-M-89-30 | 307835 | 4115989 | 0.08 | 91.31 | 8.05 | 0.16 | 0.1 |

۳- ۱- ۴- آنومالی شماره MA4 (آنومالی ۱۲ ماسوله)

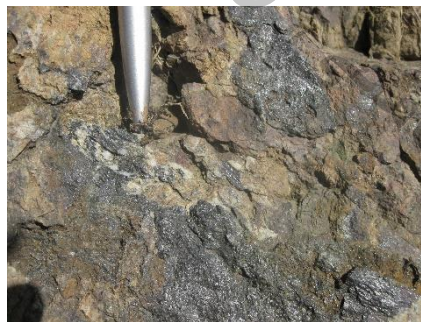


(ب)



(الف)

| | |
|--|---|
| | Kln: Fine-grained, light grey, withish weathering limestone, with ammonites (Neocomian) |
| | J₂₋₃^{ssh}: Alternation of gray to buff medium to thick bedden arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains |
| | T: Withe to grey quartzite, withe associated thin, tuffaceous and carbonaceous, shale and siltstone |
| | P₁₋₃^l: Permian calcareous rocks |
| | Pz: Slaty to phillytic clastic sediments inter dijitate with calcareous rocks |



(ج)

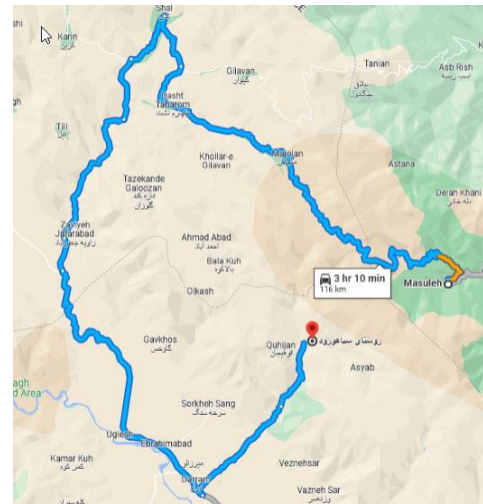
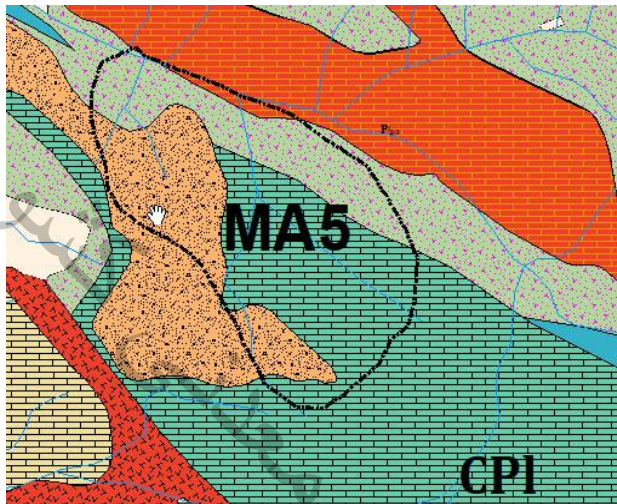
شکل ۳-۶: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA4 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA4 ج- سنگهای آهکی دارای رگه‌های سیلیسی اولیژیست‌دار

این آنومالی در بخش‌های مرکزی تا شرقی بر گره توپوگرافی ماسوله و در شمال غرب روستای تازه کند به مساحت ۲ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات نقطه مرکزی این محدوده ۳۹°N، ۳۱۷۷۵۰، ۴۱۱۲۴۹۶ می‌باشد. راه دسترسی به آنومالی از طریق جاده ماسوله-خلخال (۵ کیلومتری ماسوله) است (شکل ۳-۶). آهک، ماسه‌سنگ، کوارتزیت و کنگلومرا به عنوان واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی مطرح هستند. کانی‌های مطالعه شده در کانی سنگین شامل مگنتیت، روتیل، آپاتیت، زیرکن، همتیت، لیمونیت، گوتیت هستند. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند شامل Ag-Pb است. پس از پیمایش‌های صحرائی جهت کنترل ناهنجاری از سنگهای آهکی دارای اولیژیست نمونه‌های R-M-89-35-36-37 با مختصات ۵۹'، ۴۸° طول شرقی و ۹'، ۳۷° عرض شمالی برداشت گردید. بر اساس گزارش ژئوشیمیایی نمونه‌ها دارای ناهنجاری منگنز و باریت هستند (جدول شماره ۳-۲). ناهنجاری منگنز در حد مقدار زمینه و یا مربوط به جذب سطحی اکسید آهن و ناهنجاری باریت مربوط به رگچه‌های باریت در سنگهای آهکی می‌باشد. این ناهنجاری‌ها در ناحیه قابل تامل و بررسی است. ضخامت رگه‌های اولیژیستی خیلی کم (۲ تا ۵ سانتیمتر) و طول ۳۰ متر است.

جدول ۳-۲: نتایج نمونه‌های برداشت شده از ناهنجاری شماره MA4

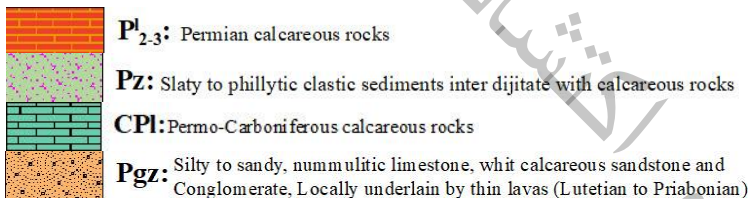
| Field.No | Ag (ppm) | Ba (ppm) | Cu (ppm) | Mn (ppm) | Mo (ppm) | P (ppm) | Pb (ppm) | Zn (ppm) | Au (ppb) |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| R-M-89-35 | 0.86 | 3989 | 4.16 | 4371 | 0.7 | 161 | 30.0 | 35 | 3 |
| R-M-89-36 | 0.54 | 6730 | 5.72 | 3489 | 3.66 | 90 | 13.4 | 25 | 4 |
| R-M-89-37 | 0.85 | 356 | 7.17 | 4536 | 2.03 | 110 | 27.2 | 32 | 5 |

۳-۱-۵- آنومالی شماره MA5 (آنومالی ۱۳ ماسوله)



(ب)

(الف)



شکل ۳-۷: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA5 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم ماسوله رخنمون‌یافته در محدوده آنومالی MA5

این آنومالی در شرق روستای سیاه‌رود به مساحت ۵ کیلومتر مربع واقع شده است. بهترین راه دسترسی از طریق جاده ماسوله به طرف بیلاق ماسوله، با مختصات ۳۹ N، ۳۱۲۸۱۷، ۴۱۰۷۷۴۶ می‌باشد. بعد از اتمام جاده خاکی ماسوله-خلخال در سه‌راهی اندره، یک راه پیاده‌رو با مسافت ۳ کیلومتر به محل آنومالی می‌رسد. سنگ‌های بالادست در محدوده این آنومالی شامل شیل آهک، اسلیت و فیلیت می‌باشد. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند شامل Ba-Sr است. نتایج مطالعات کانی‌سنگین موید حضور کانی‌های مگنتیت، زیرکن، گوتیت، هماتیت، لیمونیت، کلریت و اپیدوت است. پیمایش‌هایی صحرائی در محدوده ناهنجاری انجام و از محل‌های مشکوک به کانی‌سازی نمونه‌گیری انجام گرفت. نمونه‌های R-M-89-2-12,23,24 با مختصات ۳۹ N، ۳۱۴۴۰۳، ۴۱۱۱۹۵۷ پیرامون این محدوده برداشت شده‌اند. در محل آنومالی سنگ‌های آهکی سیلیسی شده، دارای کانی‌سازی مشکوک به سرب و روی و ناهنجاری منگنز و باریت هستند. در این منطقه معدن متروکه سرب و روی سیاه قرار دارد، که ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی متاثر از آن می‌باشد. بر اساس پیمایش‌های انجام شده نمونه‌های R-M-89-5,6,7,8,9,10

از اندیس سرب و روی و نمونه‌های R-M-89-11,12 از اندیس زغال برداشت گردیدند (جدول ۳-۳). با توجه به اینکه تجزیه کربن سوزی در آزمایشگاه سازمان مقدور نبود، لیکن فقط رطوبت و خاکستر و مواد فرار اندازه گیری شده است. نمونه‌های R-M-89-23,24 از زون لاتریتی منطقه گورن لاسه‌سر شمال سیاو برداشت گردیدند. این آنومالی از لحاظ پتانسیل معدنی سرب و روی قابل تامل و بررسی است (جدول شماره ۳-۳).

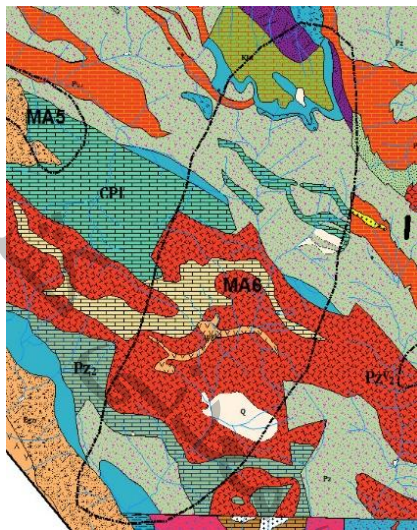
جدول ۳-۳: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از ناهنجاری شماره MA5

| Field No. | Ag (ppm) | Ba (ppm) | Cd (ppm) | Cu (ppm) | Mn (ppm) | Mo (ppm) | Pb (ppm) | S (ppm) | Zn (ppm) |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| R-M-89-2 | 63.6 | 856 | 14.4 | 2973 | 911 | 1.19 | 24045 | 3142 | 1832 |
| R-M-89-3 | 48.88 | 419 | 18.26 | 3422 | 1060 | 4.49 | 24741 | 1302 | 2192 |
| R-M-89-4 | 9.38 | 10229 | 5.20 | 163 | 263 | 2.68 | 793 | 1104 | 2495 |
| R-M-89-5 | 13.1 | 194 | 90.4 | 819 | 8818 | 3.89 | 1479 | 139.8 | 15453 |
| R-M-89-6 | 11.3 | 194 | 120 | 682. | 8040 | 5.55 | 1751 | 215.3 | 27969 |
| R-M-89-7 | 12.6 | 322 | 104 | 730 | 8260 | 1.87 | 1624 | 180.2 | 15027 |
| R-M-89-9 | 6.3 | 383 | 105 | 311 | 8913 | 1.47 | 1693 | 176.3 | 10966 |
| R-M-89-10 | 4.21 | 219 | 76.7 | 275 | 9307 | 0.69 | 2715 | 125.3 | 12579 |

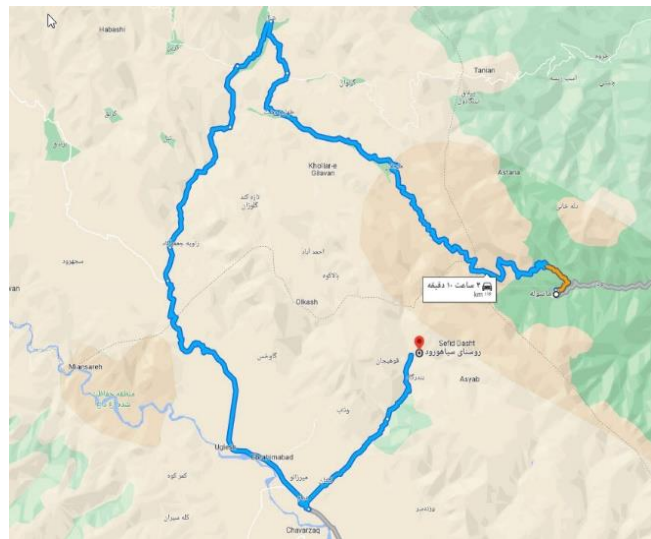
| شماره نمونه | % رطوبت | % خاکستر | % مواد فرار | % گوگرد | % کربن |
|-------------|---------|----------|-------------|---------|--------|
| R-M-89-11 | n.d | 92.23 | 4.39 | n.d | 3 |
| R-M-89-12 | 0.02 | 93.4 | 5.5 | 1.04 | n.d |

| شماره نمونه | Ba | Cr | Cu | Mn | Mo | Ni | P | Pb | S | Sr | Ti | V | Zn |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|
| | ppm | | | | | | | | | | | | |
| R-M-89-23 | 1755 | 300 | 46.6 | 1563 | 4.34 | 177 | 355 | 27.5 | 1155 | 199 | 3244 | 89.2 | 83 |
| R-M-89-24 | 7717 | 8.60 | 94.0 | 857 | 3.77 | 236 | 533 | 400 | 1101 | 106 | 279 | 144 | 1307 |

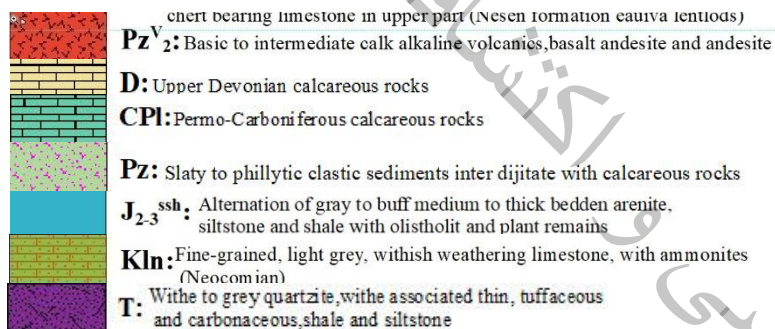
۳-۱-۶- آنومالی شماره MA6 (آنومالی ۱۳ ماسوله)



(ب)



(الف)



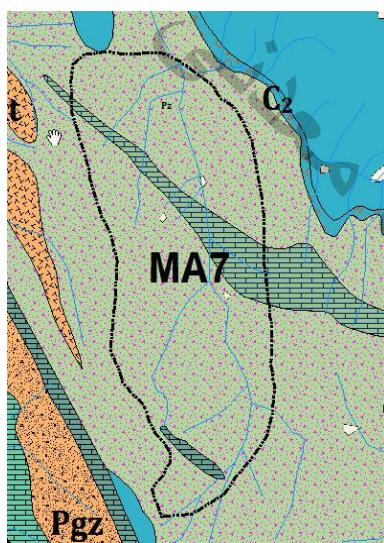
شکل ۳-۸: الف- راه‌های دسترسی محدوده آنومالی MA6 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA6

این آنومالی در شرق روستای سیاه‌رود به مساحت ۶۰ کیلومتر مربع واقع شده است. سنگهای بالادست منطقه شامل سنگ آهک، آندزیت، بازالت، ماسه‌سنگ، توف، شیل می‌باشد. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند شامل Ag-Pb است. نمونه R-M-89-1 از حوالی این محدوده برداشت شده است (جدول ۳-۴). مختصات نمونه R-M-89-1 به صورت ۳۹N، ۳۱۸۷۶۵، ۴۱۰۳۶۳۹ می‌باشد. کانی‌سازی قابل ملاحظه‌ای در محدوده ناهنجاری دیده نشد. ناهنجاری سرب و روی باریت مربوط به جذب سطحی شیل‌های ژوراسیک است.

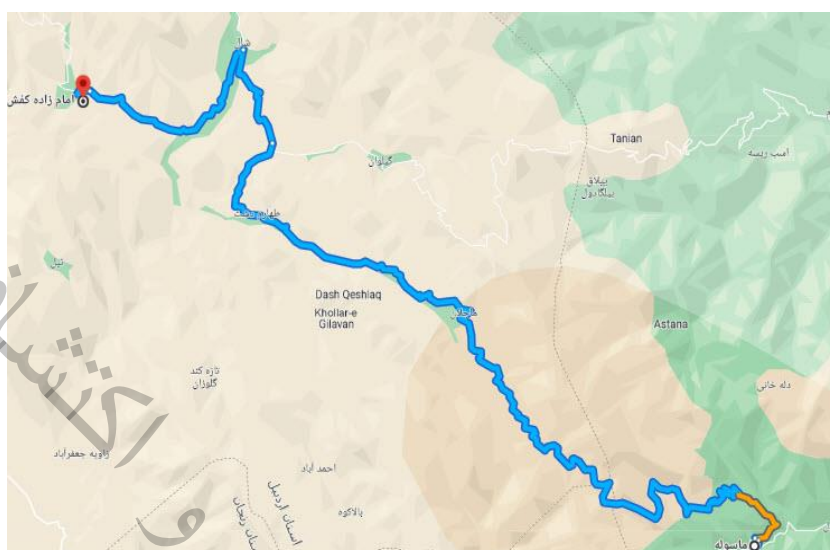
جدول ۳-۴: نتیجه آنالیز رگه سیلیسی دارای اندیس سرب و باریت

| شماره نمونه | X | Y | Ag | As | Ba | Cu | Mo | P | Pb | S | Sb | Zn |
|-------------|---------|--------|------|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| | ppm | | | | | | | | | | | |
| R-M-89-1 | 4108444 | 318482 | 6.11 | 33.5 | 2191 | 156 | 1.71 | 345 | 602 | 1662 | 0.55 | 4238 |

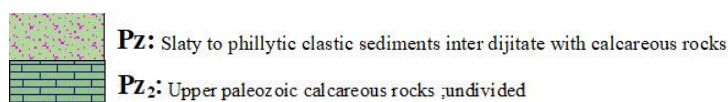
۳- ۱- ۷- آنومالی شماره MA7 (آنومالی ۲۲ ماسوله)



(ب)



(الف)



شکل ۳-۹: الف- راه‌های دسترسی به محدوده MA7 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA7

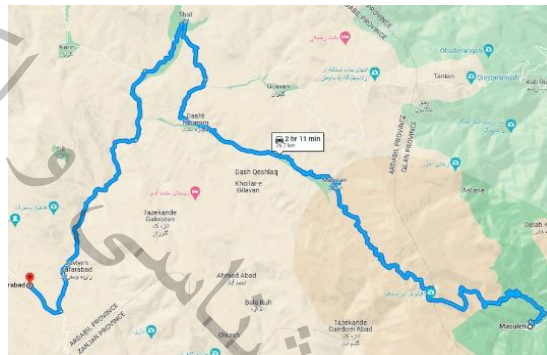
این آنومالی در شمال شرق نقشه توپوگرافی بر گه برندق در غرب رودخانه شاهرود و حوالی روستای امامزاده به مساحت ۱۲ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات نقطه مرکزی محدوده آنومالی ۳۹N، ۳۱۸۷۶۵، ۴۱۰۳۶۳۹ می‌باشد. بهترین راه دسترسی به منطقه از طریق جاده ماسوله-خلخال-تازه کند (به مسافت ۵۵ کیلومتر) است (شکل ۳-۹). بر اساس گزارش ژئوشیمیایی یکصد هزارم ورقه ماسوله یک سری رگه‌های سیلیسی دارای آغستگی مالاکیتی و لیمونیتی در سنگهای ولکانیکی آندزیتی دیده شد، اما لیتولوژی عمده محدوده شامل اسلیت، فیلیت با میان لایه‌های

آهکی مربوط به پالئوزوئیک و ماسه سنگ کنگلومرا است. این آنومالی در سازندهای پرمین و دونین (پالئوزوئیک) واقع است. این ناحیه در امتداد آنومالی های ۱۱ و ۱۳ می باشد. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می دهند شامل As, Ag, Sn است. کانی های دیده شده در مطالعات کانی سنگین شامل جاروسیت، پیریت، لیمونیت، مالاکیت گوتیت، هماتیت، مگنتیت و زیر کن هستند. بر اساس گزارش ژئوشیمیایی ورقه ماسوله ناهنجاری ژئوشیمیایی سطحی موجود در منطقه مربوط به زون های اکسید آهن و رگه های سیلیسی دارای سولفید و آغشتگی مالاکیتی است. بر اساس پیمایش های صحرایی در محدوده ناهنجاری کانی سازی فلزی قابل توجهی در سطح دیده نشد و نمونه گیری انجام نشد.

۳-۱-۸- آنومالی شماره MA8 (آنومالی ۲۱ ماسوله)



(ب)



(الف)

Pgz: Silty to sandy, nummulitic limestone, whit calcareous sandstone and Conglomerate. Locally underlain by thin lavas (Lutetian to Priabonian)
CPI: Permo-Carboniferous calcareous rocks

شکل ۳-۱۰: الف- راه های دسترسی به محدوده MA8 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی MA8

آنومالی فوق در شمال روستای زاویه در حوالی قشلاق زاویه در دو طرف رودخانه شاهرود و در غرب روستای امامزاده به مساحت ۳ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹N، ۲۹۴۳۳۹، ۴۱۲۰۴۹۳ می باشد. دسترسی به منطقه از طریق جاده ماسوله-کلور-آبگرم امکان پذیر است. لیتولوژی عمده محدوده شامل آندزیت،

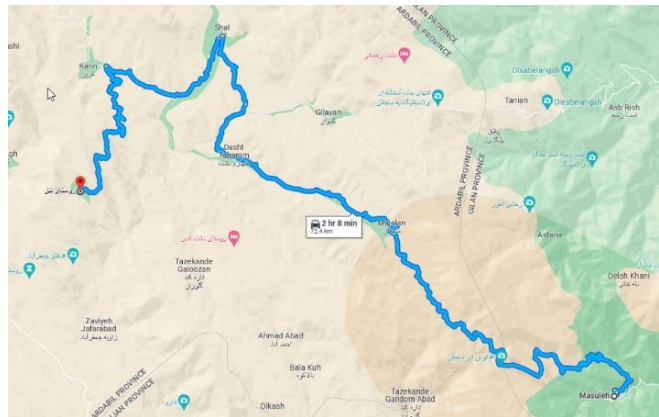
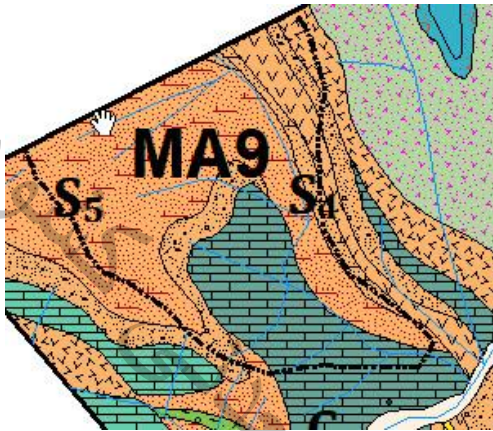
توف و رسوبات نئوژن در حواشی رودخانه و آهکهای خرد شده است. عناصر Co, Be, Pb, Zn, As, Sb در این محدوده دارای آنومالی هستند.

بر اساس مطالعات کانی سنگین کانی‌های مگنتیت، آپاتیت، زیرکن، روتیل، باریت، پیریت، هماتیت، گوتیت لیمونیت، ایلمنیت و اولیژیست حضور دارند. از آلتراسیون‌های عمده می‌توان به آلتراسیون آرژیلیکی، کلریتی و هماتیته اشاره نمود. در این منطقه یک زون مشکوک به گوسان مشاهده شد و نمونه‌های برداشت شده دارای ناهنجاری منگنز-تیتان و سولفور است. از این زون تعداد سه نمونه به شماره R-M-89-9-8,9,10 از مسیر رودخانه شاهرود (آنومالی شماره ۲۱) با مختصات جغرافیایی ۴۰'، ۴۸° طول شرقی و ۱۳'، ۳۷° عرض شمالی برداشت گردید (جدول ۳-۵). کانی‌سازی قابل ملاحظه‌ای در سطح زمین دیده نشد، ناهنجاری تیتان، منگنز، و باریت به ترتیب مربوط به زون‌های لاتریتی اکسید آهن- منگنز و رگچه‌های باریت در سنگهای آهکی می‌باشد.

جدول ۳-۵: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از زون اکسید آهن ناهنجاری MA8

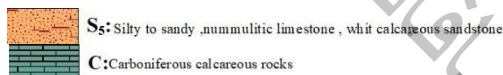
| Field No. | Ag | Ba | Cu | Mn | Pb | S | Ti | Zn |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | ppm | | | | | | | |
| RM-89-9-8 | 0.66 | 1140 | 29.5 | 426 | 5.33 | 1804 | 3570 | 37.8 |
| RM-89-9-9 | 0.26 | 199 | 8.66 | 479 | 12.4 | 1552 | 1025 | 75.2 |
| RM-89-9-10 | 0.37 | 1960 | 2.81 | 4680 | 6.61 | 1674 | 21 | 55.7 |

۳- ۱- ۹- آنومالی شماره MA9 (آنومالی ۲۳ ماسوله)



(الف)

(ب)



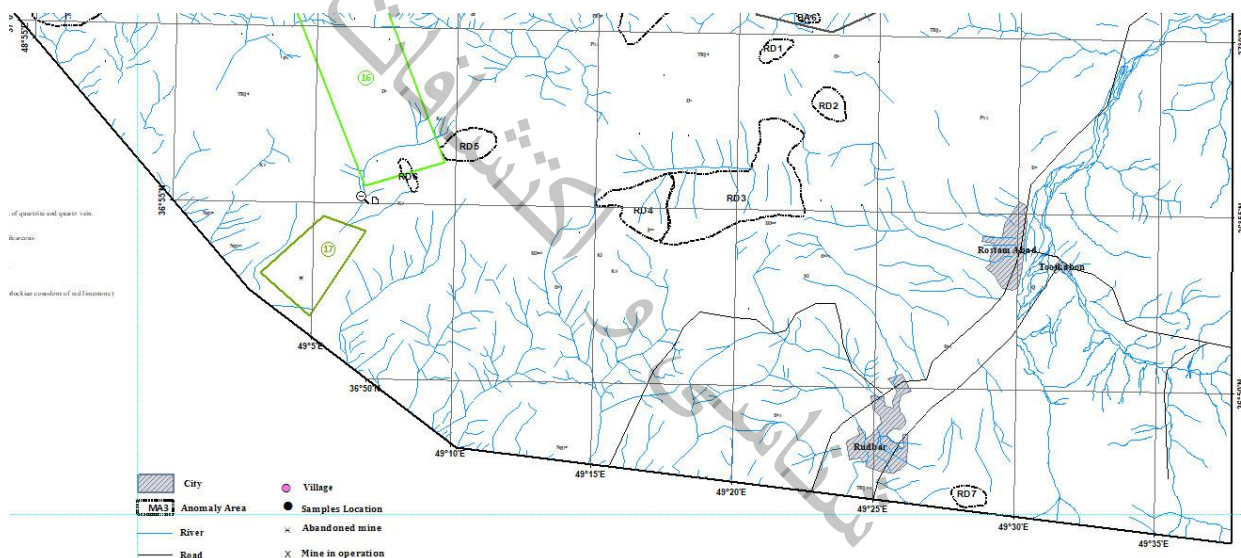
شکل ۳-۱۱: الف- راه‌های دسترسی به محدوده MA9 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون‌یافته در محدوده آنومالی MA9

این آنومالی در حوالی روستای تیل در شمال نقشه توپوگرافی برگه برندق و شمال شرق روستای امامزاده به مساحت ۵ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹N، ۲۹۳۲۴۷، ۴۱۲۴۵۵۷ می‌باشد. دسترسی به این ناحیه از طریق جاده ماسوله-کلور-تیل امکان‌پذیر است. لیتولوژی محدوده آنومالی شامل آندزیت، آهک، ماسه سنگ، توفهای سبز ائوسن و رسوبات نئوژن است. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند شامل Co, Be, Pb, Zn, As, Sb است. کانی‌های مگنتیت زیرکن، پیریت، هماتیت، گوتیت، لیمونیت و اولیژیست در مطالعات کانی سنگین دیده شده‌اند. در این محدوده کانی‌سازی فلزی در سطح زمین دیده نشد. لیکن این منطقه از لحاظ پتانسیل معدنی مواد اولیه سیمان، مصالح ساختمانی و شیل‌های بیتومین دار قابل تامل و بررسی است. نمونه‌های Rm-89-9-8,9,10 با مختصات ۴۱۲۲۶۸۵ عرض شمالی و ۲۹۴۳۷۰ طول شرقی از این محدوده برداشت شده‌اند (جدول ۳-۶).

جدول ۳-۶: نتایج آنالیز نمونه‌های زون لاتریتی ناهنجاری MA9

| شماره نمونه | Au | Ag | Ba | Cu | Mn | Mo | P | Pb | S | W | Zn |
|-------------|-----|------|------|-------|------|-------|-----|------|------|------|------|
| | ppb | ppm | | | | | | | | | |
| Rm-89-9-8 | - | 0.66 | 1140 | 29.51 | 426 | 4.70 | 460 | 5.33 | 1804 | 1.38 | 37.8 |
| Rm-89-9-9 | 9 | 0.26 | 199 | 8.66 | 479 | < 0.5 | 216 | 12.4 | 1552 | 1.54 | 75.2 |
| Rm-89-9-10 | 25 | 0.37 | 1960 | 2.81 | 4680 | 3.11 | 52 | 6.61 | 1674 | 0.94 | 55.7 |

۳-۲- کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در ورقه رودبار

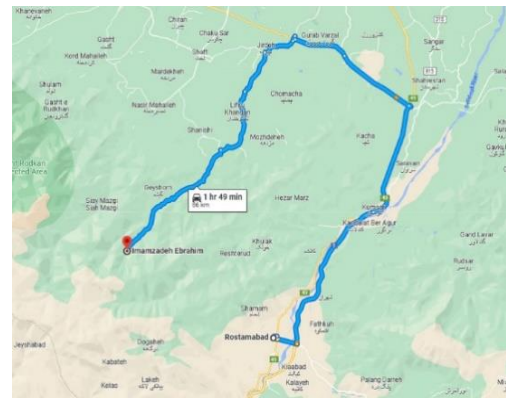


شکل ۳-۱۲: محدوده‌های آنومالی واقع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ رودبار

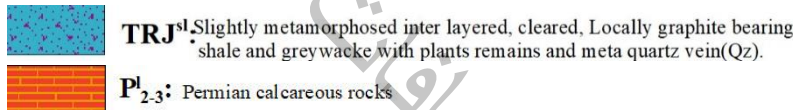
۳-۲-۱- آنومالی شماره RD1



(ب)



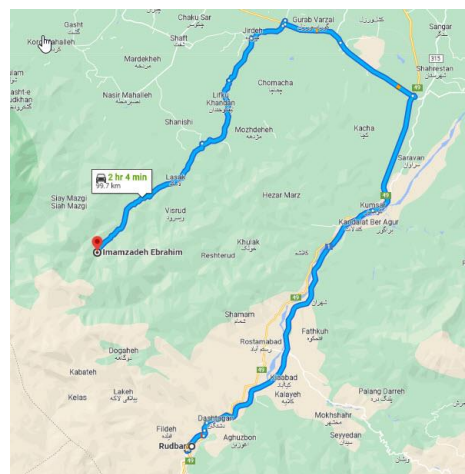
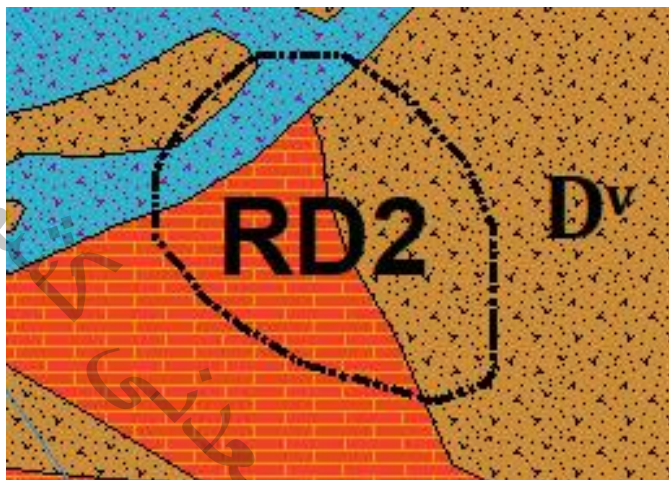
(الف)



شکل ۳-۱۳: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD1 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD1



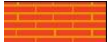
این آنومالی در جنوب غرب روستای امامزاده ابراهیم واقع شده است. مختصات مرکز این محدوده ۳۹N، ۳۵۳۶۰۰، ۴۰۹۵۲۳۶ می‌باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل شیل و متاگرایواک با رگه‌های کوارتز، سنگهای تمامورفیک و سنگهای آهکی می‌باشد. عناصر مهمی که در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند شامل Co, Be, Pb, Zn, As, Sb است. کانی‌سازی فلزی قابل ملاحظه‌ای در سطح دیده نشد و ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی مربوط به زونهای اکسید آهن سنگهای آندزیتی هوازده و شیل‌های سازند شمشک است.

۳-۲-۲- آنومالی شماره RD2



(ب)

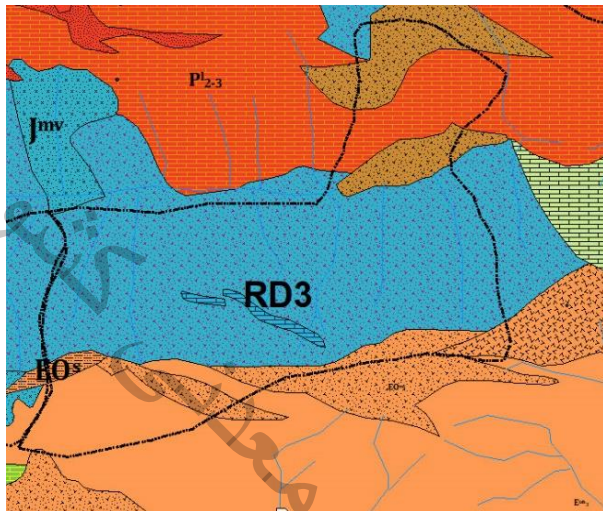
(الف)

-  **D^v**: Basic to intermediate slightly metamorphosed volcanic rocks. (metabasite).
-  **TRJ^{sl}**: Slightly metamorphosed inter layered, cleared, Locally graphite bearing shale and greywacke with plants remains and meta quartz vein(Qz).
-  **Pl₂₋₃**: Permian calcareous rocks

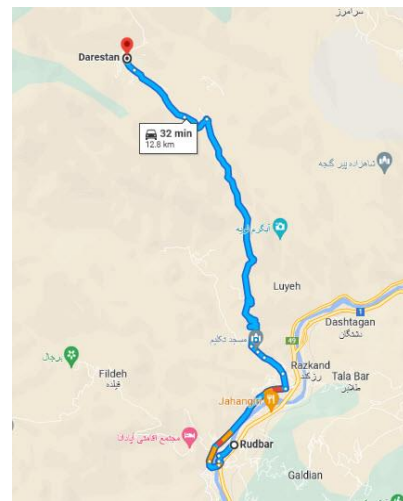
شکل ۳-۱۴: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD2 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم ماسوله رخنمون‌یافته در محدوده آنومالی RD2

این آنومالی در جنوب غرب روستای امامزاده ابراهیم واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۵۵۹۵۹، ۳۹N می‌باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل متادیا باز سنگهای آهکی، شیل با رگه‌های کوارتز می‌باشد. عنصر Cu در این محدوده آنومالی نشان می‌دهد. با پیمایش‌های صحرایی و گزارش نقشه ژئوشیمیایی یکصد هزارم ورقه رود بار یک سری رگه‌های سیلیسی دارای آغشتگی مالاکیتی دیده و گزارش شده است. رگه‌های سیلیسی در سطح دارای گسترش قابل ملاحظه نمی‌باشند، بنابر این نمونه‌گیری انجام نشده است. کانی‌سازی در رگه‌های سیلیسی در حد یک اندیس می‌باشد.

۳-۲-۳- آنومالی شماره RD3



(ب)



(الف)

| | |
|--|---|
| | E^{sh}₃ : Alternating folded of buff to light brown medium-bedded gray to brown silty sandstone. |
| | EO^{mt} : Slightly metamorphosed, cataclastic, metasomatic rocks, shale and arkose sandstone with (N-S) extensional quartzite vein |
| | TRJ^{sl} : Slightly metamorphosed inter layered, cleared, Locally graphite bearing shale and argillite with plants remains and meta quartz vein(O ₂) |
| | D^v : Basic to intermediate slightly metamorphosed volcanic rocks. (metabasite). |
| | P¹_{2,3} : Permian calcareous rocks |

شکل ۳-۱۵: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD3 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD3

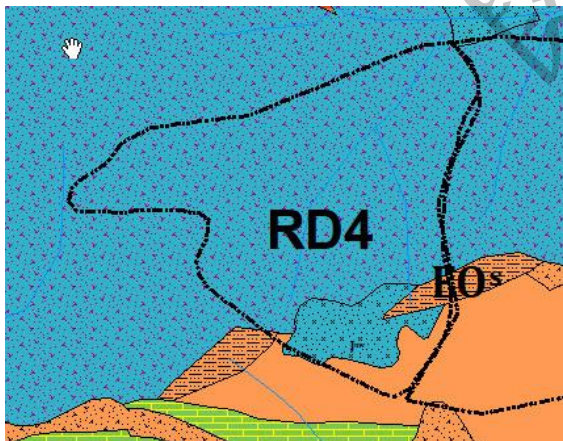
این آنومالی در شمال غرب رودبار واقع شده است. مختصات مرکز محدوده ۳۹N، ۳۵۵۹۵۹، ۴۰۹۲۵۴۰ می‌باشد. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی عناصر Cu, Ba, Au, Ti, Sb و Mn دارای ناهنجاری هستند. سنگهای بالادست منطقه شامل متادیا باز دگرسان شده، سنگهای آهکی، ماسه سنگ شیل با رگه‌های کوارتز می‌باشند. پیمایش‌های صحرائی جهت کنترل ناهنجاری‌ها انجام گردید. بر اساس پیمایش‌های انجام شده از زون‌های لاتریتی آهن و منگنز نمونه‌های R-9,10,21 از منطقه دیار بند- کوه اسلار برداشت گردید (جدول ۳-۷). زون‌های لاتریتی در داخل جنگل پوشیده شده‌اند. برای شرح محدوده از مستندات نمونه‌گیری و آنالیز استفاده شده است. رخنمون پراکنده لاتریت‌ها تا ۲۰ سانتیمتر و طول نامشخص (بخاطر پوشش جنگلی) می‌باشد. در محدوده ناهنجاری سنگهای آهکی پرمین بر روی واحدهای سنگی ولکانیکی ترشیاری رورانده شده‌اند. زون‌های اکسید آهن در محل تماس دو واحد سنگی تشکیل شده است. در این منطقه زون‌های اکسید آهن و منگنز دارای گسترش قابل ملاحظه می‌باشد (لیکن بوسیله جنگل

پوشیده شده و دارای ابعاد هندسی نامشخص می‌باشد. عیار طلا در نمونه‌های اکسید آهن حداکثر تا ۲۰ میلی گرم در تن است. ناهنجاری عناصر فوق‌الذکر مربوط به رخنمون اکسیدهای آهن می‌باشد (جدول ۳-۷).

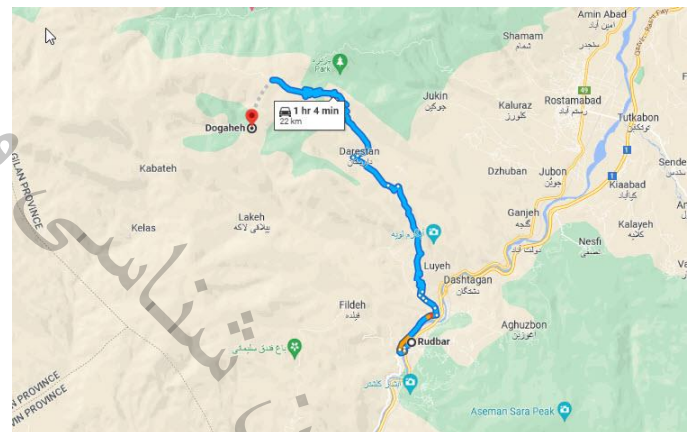
جدول ۳-۷: نتایج آنالیز نمونه‌های زون لاتریت آهن دار

| Field No. | X | Y | Au | Ba | Co | Cu | Ga | Ge | Mn | P | S | Sb | Ti | Zn |
|-----------|--------|---------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|---------|-------|---------|-----|
| | | | ppb | ppm | | | | | | | | | | |
| R-T-95-8 | 347773 | 4094036 | 15 | 397 | 36.2 | 24.2 | 37.9 | 3.9 | 1702 | 5444 | 92.8 | 0.5 | > 10000 | 185 |
| R-T-95-9 | 347773 | 4094036 | 22 | 246 | 56.6 | 4.5 | 42.2 | 5.6 | 108 | 1217 | > 10000 | < 0.5 | 1047 | 117 |
| R-T-95-10 | 347773 | 4094036 | 22 | 12.4 | 14.7 | 3.2 | < 1 | < 1 | 210 | 17.7 | 962 | < 0.5 | 49.5 | < 3 |
| R-T-95-21 | 346487 | 4090930 | 12 | 2470 | 23.0 | 27.6 | 15.8 | 2.8 | 271 | 535 | 960 | 0.5 | 3196 | 364 |

۳-۲-۴- آنومالی شماره RD4



(ب)



(الف)

- E^{tsh}₃**: Alternating folded of buff to light brown medium-bedded gray to brown silty sandstone.
- EO^s**: Buff to light brown, well-bedded, medium grain, submature, silty sandstone of Late Eocene to Oligocene age.
- TRJ^{sl}**: Slightly metamorphosed inter layered, cleared, Locally graphite bearing shale and meta-wacke with plants remains and meta quartz vein (O₂).
- J^{mv}**: Metamorphosed green to bluish volcanic and sub-volcanic, undivided volcanic rocks, mainly intermediate in composition.

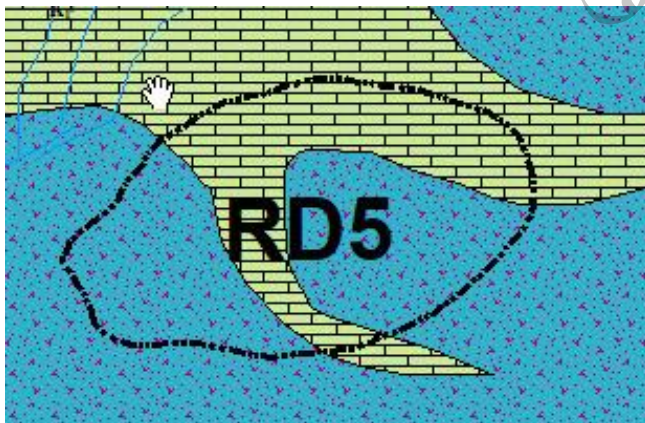
شکل ۳-۱۶: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD4 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD4

این آنومالی در شمال غرب رودبار و جنب آنومالی RD3 واقع شده است. مختصات نقطه مرکزی محدوده ۳۹N، ۳۴۶۵۱۴، ۴۰۸۷۶۹۰ می باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل سنگهای آهکی، ماسه سنگ، شیل با رگه های کوارتز می باشد. نمونه های R-T-95-11,12 از زون لاتریتی محدوده روستای کلاچان-نهراب برداشت شده اند. عنصر Zn در این محدوده آنومالی نشان می دهد (جدول ۳-۸). بر اساس گزارش ژئوشیمیایی ناهنجاری روی به خاطر وجود رگه-رگچه های سیلیسی دارای کانی سازی مشکوک به پلی متال سرب و روی است، لیکن گسترش کانی سازی قابل ملاحظه نمی باشد.

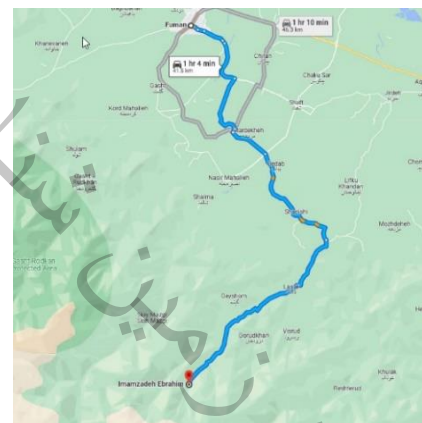
جدول ۳-۸: نتایج آنالیز نمونه های محدوده RD4

| Field No. | X | Y | Au | Ba | Co | Cu | Mn | P | S | Sb | Ti | Zn |
|-----------|--------|---------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| | | | ppb | ppm | | | | | | | | |
| R-T-95-11 | 343282 | 4085757 | 10 | 1337 | 17.0 | 30.5 | 1871 | 172 | 354 | 0.6 | 298 | 124 |
| R-T-95-12 | 346487 | 4090930 | <5 | 6970 | 61.7 | 54.5 | 632 | 151 | 834 | 0.7 | 2412 | 3932 |

۳-۲-۵- آنومالی شماره RD5



(ب)



(الف)

- K1**: Dark gray, medium-bedded oolitic limestone with bivalve shells of aptian to albian age.
- TRJ1**: Slightly metamorphosed inter layered, cleared, Locally graphite bearing shale and greywacke with plants remains and meta quartz vein(Qz).

شکل ۳-۱۷: الف- راه های دسترسی به محدوده RD5 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک صد هزارم

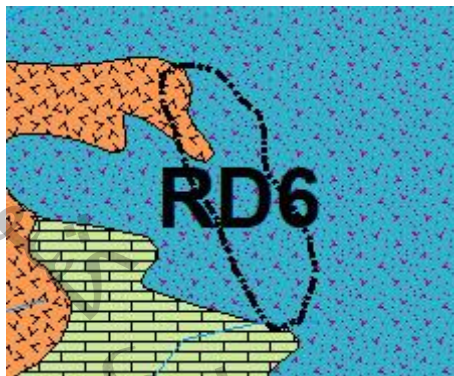
رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD5

این آنومالی در جنوب شرق امامزاده ابراهیم واقع شده است (شکل ۳-۱۷). مختصات مرکز محدوده ۳۹N، ۳۳۷۶۵۹، ۴۰۹۰۲۷۶ می باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل سنگهای آتشفشانی دگرسان شده، سنگهای آهکی، شیل می باشد. بر اساس پیمایش های صحرائی تعداد ۸ نمونه (نمونه های R-T-95-13-20) از سنگهای بالادست این محدوده برداشت شد (جدول ۳-۹). عیار عنصر روی، باریت و مس در این محدوده آنومالی نشان می دهند. در محدوده RD5 ناهنجاری ژئوشیمیایی روی و باریت مربوط به زون کانی سازی اکسید آهن (احتمالا تجزیه کانی های سولفیدی روی و آهن) و مشکوک به رگچه های باریت در سنگهای آهکی - دولومیتی و آتشفشانی ائوسن می باشد. در این محدوده زون های اکسید آهن دارای گسترش قابل ملاحظه ای هستند، لیکن کانی سازی مشکوک به باریت و عناصر پایه ضعیف می باشد.

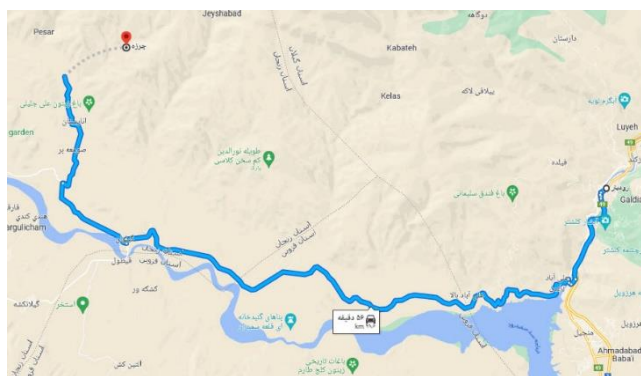
جدول ۳-۹: نتایج آنالیز کنترل ناهنجاری شماره RD5

| Field No. | X | Y | Au | Ba | Co | Cu | Mn | P | S | Sb | Ti | Zn |
|-----------|--------|---------|-----|------|------|------|-------|------|-------|-----|------|------|
| | | | ppb | ppm | | | | | | | | |
| R-T-95-13 | 333299 | 4095920 | 6 | 5166 | 86.4 | 215 | 663 | 1819 | 2516 | 0.7 | 115 | 1746 |
| R-T-95-14 | 333299 | 4095920 | 4 | 8329 | 101 | 89.2 | 921 | 174 | 1781 | 0.7 | 115 | 4821 |
| R-T-95-15 | 333299 | 4095920 | 15 | 4875 | 87.1 | 53.3 | 704 | 167 | 2156 | 0.6 | 68.3 | 1574 |
| R-T-95-16 | 333299 | 4095920 | 41 | 197 | 34.0 | 19.2 | 3801 | 218 | 13333 | 1.0 | 107 | 144 |
| R-T-95-17 | 333299 | 4095920 | 12 | 271 | 56.7 | 33.5 | 13333 | 851 | 592 | 1.6 | 606 | 800 |
| R-T-95-18 | 333299 | 4095920 | 10 | 6608 | 69.9 | 53.9 | 13333 | 755 | 1618 | 1.0 | 593 | 451 |
| R-T-95-19 | 333299 | 4095920 | 16 | 5650 | 34.3 | 115 | 4350 | 218 | 2204 | 1.3 | 212 | 4178 |
| R-T-95-20 | 333299 | 4095920 | 6 | 1049 | 60.6 | 9.9 | 3710 | 151 | 302 | 0.9 | 32.9 | 652 |

۳-۲-۶- آنومالی شماره RD6



(ب)



(الف)

TRJ^{sl}: Slightly metamorphosed inter layered, cleared, Locally graphite bearing shale and orewacke with plants remains and meta quartz vein(Qz).
E^{iv}₃: Undivided intermediate to basic volcanic rocks.

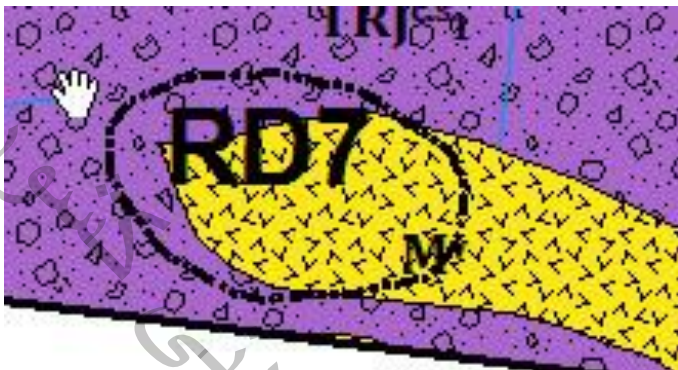
شکل ۳-۱۸: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD5 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD6

این آنومالی در شمال روستای چرزه و جنوب شرق آنومالی RD5 واقع شده است (شکل ۳-۱۸). مختصات مرکز محدوده ۳۹N، ۳۳۴۲۴۲، ۴۰۸۸۳۹۵ می‌باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل سنگهای آتشفشانی دگرسان شده و شیل با رگه‌های کوارتز می‌باشد. بر اساس گزارش ژئوشیمیایی عناصر Cu, Zn در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند. نمونه‌های A-R-96-8A,B,C,D,E,F,G,H,K,M,N و A-R-96-9A,B,C,D,E,F,G,H از حوالی این محدوده برداشت شده است (جدول ۳-۱۰). در این محدوده رگه‌های سیلیسی دارای کانی‌سازی مس، روی و یک معدن متروکه سرب و روی پیرامون روستای پاسار دیده شد. دلایل اصلی ناهنجاری مربوط به وجود رگه‌های سیلیسی و معدن متروکه سرب و روی پاسار می‌باشد.

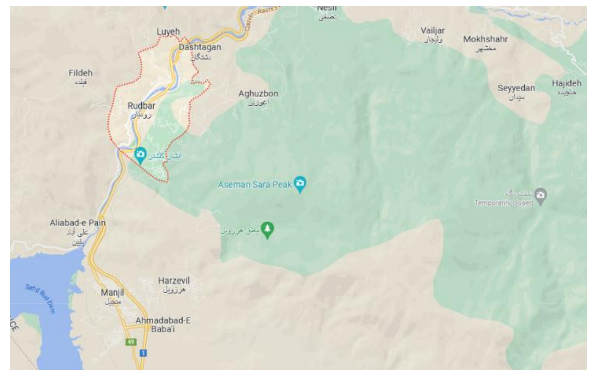
جدول ۳-۱۰: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از ناهنجاری RD6

| Sample No. | X (utm) | Y (utm) | Sb | Zn | Ag | Ba | Cu | Mn | Pb | P | Mo | W | Fe |
|------------|---------|---------|------|--------|-------|------|--------|--------|--------|------|-------|-------|-------|
| | | | ppm | | | | | | | | | | % |
| A-R-96-8 A | 332628 | 4089527 | 3.93 | 473 | 12.5* | 68.1 | 1.72%* | 218 | 86.9 | 867 | 5.2 | 0.75 | 13.09 |
| A-R-96-8 B | 332628 | 4089527 | 0.46 | 353 | 2.25 | 69.3 | 9069 | 737 | 100 | 876 | 1 | 1.8 | 2.79 |
| A-R-96-8 C | 332628 | 4089527 | 0.39 | 312 | 2.25 | 67.2 | 4418 | 553 | 69.9 | 832 | 1.4 | 1.7 | 2.5 |
| A-R-96-8 D | 332628 | 4089527 | 0.88 | 236 | 2.25 | 67.8 | 2798 | 323 | 137 | 603 | 1.2 | 1.5 | 3.14 |
| A-R-96-8 E | 332628 | 4089527 | 0.54 | 166 | 2.25 | 65.3 | 3849 | 310 | 326 | 637 | 1.7 | 0.75 | 3.19 |
| A-R-96-8 F | 332628 | 4089527 | 4.07 | 285 | 4.04 | 79.5 | 577 | 43.1 | 312 | 343 | 2 | 0.75 | 11 |
| A-R-96-8 G | 332628 | 4089527 | 3.55 | 418 | 7.9 | 75.5 | 1862 | 61.5 | 195 | 934 | 2.2 | 0.75 | 10.3 |
| A-R-96-8 H | 332628 | 4089527 | 0.82 | 218 | 2.25 | 52.1 | 1763 | 85.5 | 85.1 | 456 | 1 | 1.1 | 4.7 |
| A-R-96-8 K | 332628 | 4089527 | 3.39 | 211 | 9.75* | 46.9 | 972 | 48 | 217 | 558 | 0.375 | 0.375 | 11.6 |
| A-R-96-8 M | 332628 | 4089527 | 1.2 | 217 | 3.73 | 52.7 | 668 | 26.9 | 80.6 | 480 | 1 | 0.75 | 9.46 |
| A-R-96-8 N | 332628 | 4089527 | 1.67 | 530 | 9.95 | 65.4 | 1414 | 35.4 | 145 | 696 | 2 | 0.75 | 10.1 |
| A-R-96-9 A | 328642 | 4083348 | 14.2 | 7.50%* | 31.2* | 54.7 | 4603 | 7502 | 7.1%* | 63.8 | 0.375 | 0.75 | 3.43 |
| A-R-96-9 B | 328642 | 4083348 | 4.27 | 1198 | 3.09 | 23.3 | 137 | 5802 | 4291 | 41 | 0.375 | 0.75 | 5.15 |
| A-R-96-9 C | 328642 | 4083348 | 24.8 | 1.06%* | 63.7* | 31.8 | 2532 | 8582 | 12.7%* | 34.3 | 0.375 | 0.75 | 2.26 |
| A-R-96-9 D | 328642 | 4083348 | 16.6 | 838 | 60.0* | 29.4 | 3543 | 7696 | 24.2%* | 81.4 | 0.375 | 3 | 2.12 |
| A-R-96-9 E | 328642 | 4083348 | 8.99 | 7.46%* | 23.7* | 19.4 | 3694 | 7953 | 5.35%* | 54.4 | 0.375 | 0.75 | 4.5 |
| A-R-96-9 F | 328642 | 4083348 | 2.53 | 4962 | 2.25 | 67.5 | 653 | 9215 | 4266* | 24.1 | 0.375 | 0.75 | 3.55 |
| A-R-96-9 G | 328642 | 4083348 | 2.31 | 6029 | 5.82 | 209 | 718 | 1.16%* | 8975* | 19.8 | 0.375 | 0.75 | 4.16 |
| A-R-96-9 H | 328642 | 4083348 | 12.3 | 4.33%* | 25.8* | 21.2 | 9015 | 8113 | 8.34%* | 135 | 0.375 | 0.75 | 4.94 |

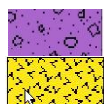
۳-۲-۷- آنومالی شماره RD7



(ب)



(الف)



TRJ^s 1: Dark brownish to gray down ward-coarsening, poly mictic conglomerate and sandstone with pebble of chert, quartzite and volcanic rocks.

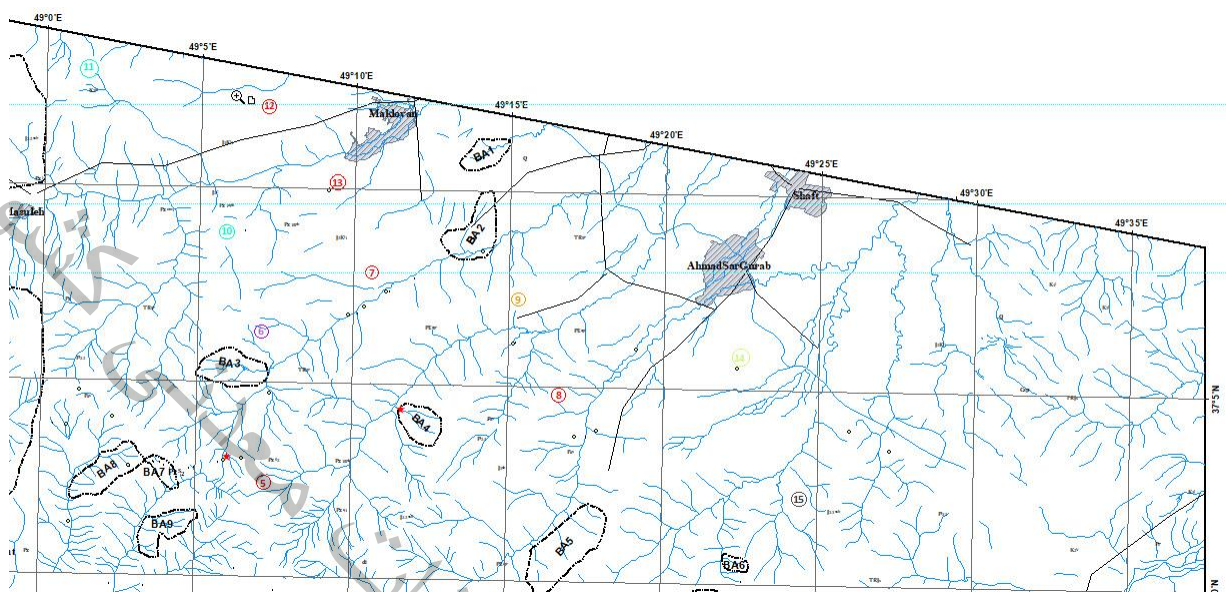
M^v: Blak andesite with slightly shearing, Conjuated joint and altration.

شکل ۳-۱۹: الف- راه‌های دسترسی به محدوده RD7 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک صد هزارم

رودبار رخنمون یافته در محدوده آنومالی RD7

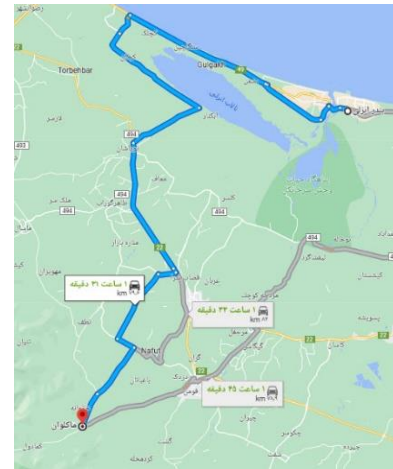
این آنومالی در جنوب غرب رودبار واقع شده است. مختصات مرکز محدوده ۳۹N، ۳۶۳۰۹۷، ۴۰۷۲۱۱۱ می‌باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ چرت، کوارتزیت، سنگهای ولکانیک و آندزیت می‌باشد. عناصر Cu, Pb, Zn در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند. بر اساس پیمایش‌های انجام شده کانی‌سازی فلزی قابل ملاحظه‌ای دیده نشد. ناهنجاری عناصر شرب، روی و مس مربوط به رگچه‌های سیلیسی دارای کانی‌سازی پلی متال در سنگهای آتشفشانی- آتشفشانی رسوبی ائوسن می‌باشد. رگچه‌های سیلیسی دارای گسترش قابل ملاحظه‌ای در سطح نمی‌باشد.

۳-۳- کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی در ورقه انزلی



شکل ۳-۲: محدوده‌های آنومالی واقع در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ انزلی

۳-۳-۱- آنومالی شماره BA1 (کنترل آنومالی مودگان-شولم)



(ب)

(الف)

| | |
|--|---|
| | J₂₋₃ssh : Alternation of gray to buff medium to thick bedded arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains |
| | TR^{gr} : White to milky granitoid mainly S type pegmatite and pink to white aplite and related silicic veins |
| | PE^{gr} : White to light gray cataclastic to mylonitic granitoid (metagranite to metarholite rocks) |

شکل ۳-۲۱: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA1 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم بندر

انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA1

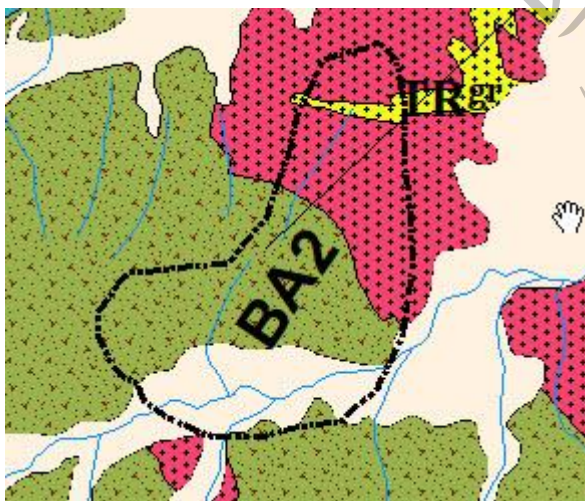
این ناهنجاری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شولم و در جنوب شرق ماکلوان واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹N، ۴۴۲۳۴۴۲، ۳۶۹۳۶۴۱۱ می‌باشد. برای دسترسی به محدوده می‌توان پس از طی مسیر از شهر فومن به سمت غرب- جنوب غرب و بعد از گذشتن از روستاهای شکال، گوراب، مودگان و شولم به محدوده ناهنجاری می‌رسد. سنگ‌های بالادست در منطقه شامل گرانیتوئیدهای کاتاکلاستیک و میلوئیتی شده، تناوبی از لایه‌های متوسط تا ضخیم لایه ماسه سنگ آرنایتی، سیلستون و شیل به همراه بقایای گیاهی و در نهایت رسوبات ماسه و گراولی رودخانه‌ای عهد حاضر می‌باشد. عناصر Au, Zn در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند. ناهنجاری طلای منطقه مودگان، از لحاظ مساحت بزرگ‌ترین ناهنجاری در کل منطقه مورد مطالعه می‌باشد. نمونه ژئوشیمیایی که از منطقه برداشت شده است، حاوی مقدار ۴۵ ppb طلا می‌باشد که در شمال منطقه مودگان و با مختصات ۳۹ N، ۳۴۴۵۵۷، ۴۱۱۷۲۰۰ و به شماره 81-Ba-184 به دست آمده است. همچنین در نمونه شماره (81-Ba-183) که در مختصات ۳۹ N، ۳۴۴۲۸۹، ۴۱۱۸۱۰۰ عرض شمالی و در مجاورت مودگان برداشت شده، عنصر قلع با مقدار ۴/۴ ppm، ناهنجاری از نوع درجه دوم از خود بروز می‌دهد. نمونه‌های A-R-91-4A,B,C و A-R-91-5A,B و A-R-91-7A,B و A-R-91-9A,B,C از اطراف این محدوده برداشت شده که ۱۰۹ میلی گرم در تن طلا دارند (جدول ۳-۱۱). ناهنجاری طلا مربوط به رگه‌های سیلیسی منشأ گرفته از سنگهای گرانیتوئیدی است. با توجه به گسترش زیاد رگه‌های

سیلیسی مقدار عیار طلا در منطقه قابل تامل و بررسی می‌باشد. مقدار عیار طلا و مختصات نمونه‌ها در (جدول ۳-۱۱) ارائه شده است.

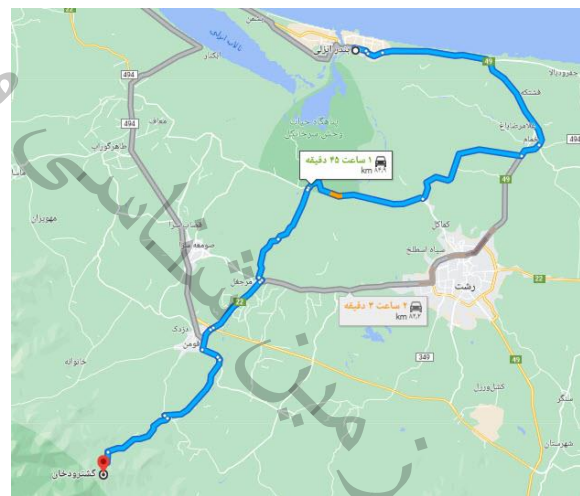
جدول ۳-۱۱: نتایج آنالیز مقدار طلا در رگه‌های سیلیسی در ناهنجاری BA1

| شماره نمونه | Y | X | Au (PPb) |
|-------------|---------|--------|----------|
| A-R-91-4A | 4117200 | 344557 | 24 |
| A-R-91-4B | 4117200 | 344557 | 47 |
| A-R-91-4C | 4117200 | 344557 | 59 |
| A-R-91-5A | 4117200 | 344557 | 33 |
| A-R-91-5B | 4117200 | 344557 | 16 |
| A-R-91-7A | 4113030 | 332040 | 40 |
| A-R-91-7B | 4113030 | 332040 | 39 |
| A-R-91-9A | 4113030 | 332040 | 97 |
| A-R-91-9B | 4113030 | 332040 | 109 |
| A-R-91-9C | 4113030 | 332040 | 40 |

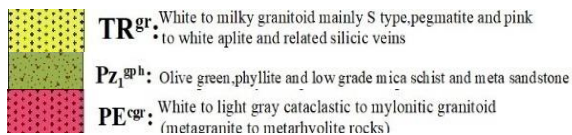
۳-۲- آنومالی شماره BA2 (کنترل آنومالی مودگان-گشت رودخان)



(ب)



(الف)



شکل ۳-۲۲: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA2 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم بندر

انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA2

منطقه مورد مطالعه در شرق برگه ۵۰۰۰۰:۱ شولم و در حوالی روستای گشت رودخان واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹N، ۳۴۲۳۹۲، ۴۱۱۲۶۱۱ می باشد. راه دسترسی به محدوده، از طریق جاده رشت به فومن است که با ادامه مسیر به سمت جنوب غرب به گشت رودخان می رسد. واحدهای سنگی تشکیل دهنده منطقه عبارت از بیوتیت-مسکوویت شیست، رخساره شیست سبز همراه با دگرگونی قهقرایی آمفیبولیت شیست و اپیدوت آمفیبولیت های سیاه تا خاکستری تیره همراه با اثرات دگرگونی قهقرایی، گرانیتوئیدهای کاتاکلاستیک و میلونیتی شده سفید تا خاکستری روشن، فیلیت و میکاشیست های درجه پایین سبز زیتونی به همراه ماسه سنگ های دگرگونی و متاآرنایت کوارتزیت ضخیم لایه صورتی تا خاکستری روشن هستند. عناصر Au, Sn در این محدوده آنومالی نشان می دهند. در آنالیز نمونه های برداشت شده از منطقه گشت رودخان، نمونه ژئوشیمیایی شماره 81-Ba-191 با مختصات ۳۹N، ۳۴۳۴۵۷، ۴۱۱۲۱۱۰ با مقدار ۳۱ ppb طلا، از مناطق مستعد برای کانی سازی طلا در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ بندرانزلی محسوب می شود. علاوه بر آن در مطالعات کانی سنگین نیز کانی گارنت با مقدار ۲۳۵ ppm اولویت درجه یک و کانی های نیکرین با مقدار ۶۱/۶ ppm و آنتاز با مقدار ۱/۱۴ ppm اولویت درجه دو از خود نشان می دهند. این مقادیر در نمونه ژئوشیمیایی شماره 81-Ba-191H و در مختصات ۳۴۳۴۵۳ طول شرقی و ۴۱۱۲۱۱۲ عرض شمالی به ثبت رسیده است. طی عملیات صحرایی جهت بررسی ناهنجاری عناصر طلا و تیتان یک سری رگه های سیلیسی منشاء گرفته از توده نفوذی گرانیتوئیدی مشاهده شد (شکل ۳-۲۲). رگه های سولفیدی دارای ضخامت ۵ سانتیمتر عرض و طول نامشخص (به خاطر پوشش جنگلی منطقه) و منشاء گرمابی است. تعداد ۱۱ نمونه از رگه های سیلیسی جهت اندازه گیری طلا برداشت گردید که مقدار عیار و مختصات نمونه ها در (جدول ۳-۱۲) ارائه شده است. حداکثر مقدار عیار طلا تا ۴۹ میلی گرم در تن می رسد.

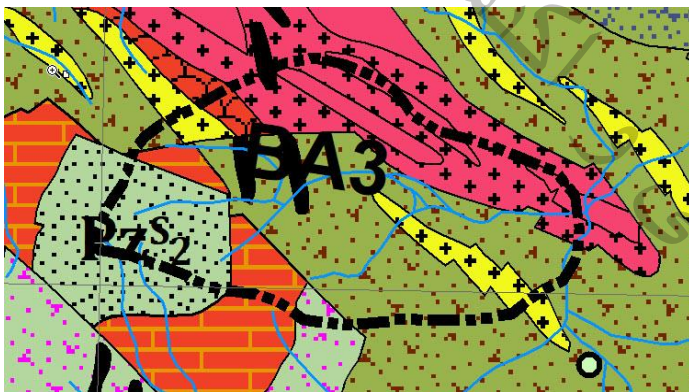
جدول ۳-۱۲: نتایج آنالیز طلا نمونه های ناهنجاری BA2

| شماره نمونه | X | Y | Au (PPb) |
|-------------|---------|--------|----------|
| A-R-91-8A | 4110126 | 338877 | 31 |
| A-R-91-8B | 4110126 | 338877 | 49 |
| A-R-91-10A | 4109043 | 337353 | 30 |
| A-R-91-10B | 4109043 | 337353 | 26 |
| A-R-91-11A | 4110729 | 340054 | 43 |
| A-R-91-11B | 4110729 | 340054 | 17 |
| A.R.91.12A | 4110729 | 340054 | 9 |
| A.R.91.12B | 4110729 | 340054 | 3 |
| A.R.91.12C | 4110729 | 340054 | 29 |
| A-R-91-13A | 4110126 | 338877 | 36 |
| A-R-91-13B | 4110126 | 338877 | 32 |

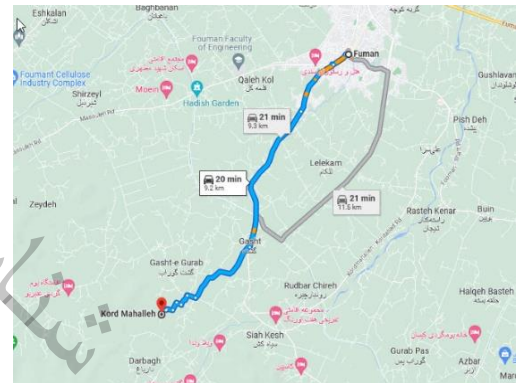


شکل ۳-۲۳: الف) رگه های سیلیسی؛ ب) کانی های سولفیدی در گانگ سیلیسی

۳-۳-۳- آنومالی شماره BA3 (ناهنجاری رباف؛ جنوب گشت)



(ب)



(الف)

| | |
|--|---|
| | TR ^{gr} : White to milky granitoid mainly S type, pegmatite and pink to white aplite and related silicic veins |
| | P _{1,2,3} : Permian calcareous rocks |
| | Pz ₂ : Mainly thick to medium bedded, metasandstone and clastic sediments |
| | Pz: Slaty to phyllytic clastic sediments interdigitate with calcareous rocks |
| | PE ^{gr} : White to light gray cataclastic to mylonitic granitoid (metagranite to metarhyolite rocks) |
| | Pz ₁ ^{sp h} : Olive green, phyllite and low grade mica schist and meta sandstone |

شکل ۳-۲۴: الف- راه های دسترسی به محدوده BA3 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک صد هزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA3

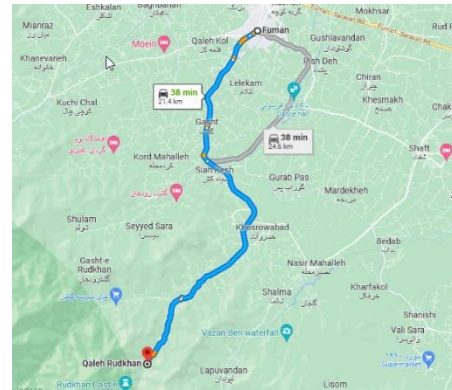
این آنومالی ژئوشیمی در شمال غربی روستای رباف و در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شولم واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹N، ۳۳۰۴۴۱، ۴۱۰۷۱۷۱ می باشد. برای دسترسی به منطقه مورد نظر می توان از جاده رشت به فومن و مسیر

روستای کرد محله استفاده کرد. واحدهای سنگی این محدوده شامل میکاشیست‌های دگرگون شده درجه پایین و فیلیت‌های سبز رنگ به همراه ماسه‌سنگ‌های دگرگون شده، لایه‌هایی از سنگ‌های آتشفشانی با ترکیب کالکوآلکان و در رده سنگ‌های بازالتی و آندزیتی دگرسان شده، کنگلومرای هتروژن خاکستری رنگ، لایه‌های ضخیم خاکستری و کدر، ماسه‌سنگ‌های آرنایتی به همراه سیلت و شیل و آهک‌های سازند روته هستند. عناصر Cu, Sb, As, Be, Se در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند. این محدوده دارای ناهنجاری درجه یک برای عنصر آنتیموان با مقدار ۸/۶ppm و عنصر مس با مقدار ۱۱۸ ppm می‌باشد. همچنین عناصر آرسنیک، سلنیوم و بریلیوم نیز در این منطقه دارای ناهنجاری درجه دو می‌باشند. در این محدوده یک نمونه ژئوشیمی به شماره 81-Ba-103 با مختصات ۳۹ N، ۳۳۲۹۲۸، ۴۱۰۶۱۷۰ برداشت شده است. لازم به یادآوری است که در نمونه کانی سنگینی که از منطقه برداشت شده است، کانی‌های عناصر بیسموت و نیکل دارای ناهنجاری از نوع درجه دو می‌باشند. این نمونه با شماره 81-Ba-95H در مختصات ۳۹ N، ۳۳۳۴۵۶، ۴۱۰۵۱۹۶ برداشت شده است. بر اساس گزارش زمین‌شناسی و ژئوشیمیایی ورقه انزلی در این منطقه کانی‌سازی فلزی در حد آغشتگی مالاکیتی و اکسید آهن مشاهده می‌شود. ناهنجاری‌های عناصر مذکور مربوط به رگه‌های سیلیسی سولفیددار (با ضخامت کمتر از ۱ سانتیمتر) می‌باشند. همچنین بخشی از ناهنجاری عناصر Cu, Sb, As, Se مربوط به جذب سطحی شیل‌های پالئوزوئیک و شمشک می‌باشند. با توجه به گسترش خیلی کم کانی‌سازی در سطح نمونه‌گیری انجام نشد.






۳-۳-۴- آنومالی شماره BA4 (آنومالی محدوده شویزان)



(ب)



(الف)

| | |
|---|---|
|  | J ₂₋₃ ^{ssh} : Alternation of gray to buff medium to thick bedded arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains |
|  | Pz: Slaty to phillytic clastic sediments interdigitate with calcareous rocks |
|  | Pz ₁ ^{sp.h} : Olive green phyllite and low grade mica schist and meta sandstone |
|  | PE ^{bsch} : Sheared biotite- muscovite schists, greenschist facies overprinted by retrograde metamorphism |
|  | PE ^{ssch} : Biotite- amphibole schist, andalusite- kyanite- sillimanit- staurolite schist developed in some part |

شکل ۳-۲۵: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA4 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم بندر انزلی رخنمون‌یافته در محدوده آنومالی BA4

این منطقه در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شولم و در منتهی‌الیه رودخانه قلعه رودخان واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹°N، ۳۳۹۸۸۸، ۴۱۰۴۲۵۹ می‌باشد. راه دسترسی منطقه از طریق راه ارتباطی فومن به قلعه رودخان می‌باشد که بعد از عبور از روستای سعیدآباد، باید از شاخه سمت راست رودخانه به سمت روستای فوشه و از آنجا به روستای شویزان حرکت کرد. واحدهای زمین‌شناسی بالادست منطقه شامل واحدهای آمفیولیت‌شیت و اپیدوت آمفیولیت‌های سیاه تا خاکستری تیره همراه با اثرات دگرگونی قهقرایی، بیوتیت- مسکوویت شیت، رخساره شیت سبز همراه با دگرگونی قهقرایی، بیوتیت- آمفیول شیت آندالوزیت- کیانیت- سیلیمانیت- استارولیت شیت، رسوبات آواری اسلیتی تا فیلیتی به همراه سنگ‌های کربناته آهک‌های نازک تا ضخیم‌لایه خاکستری سازند روته و ماسه سنگ آرنایتی، شیل و سیلتستون خاکستری تا زرد نخودی متوسط تا ضخیم‌لایه به همراه فسیل و بقایای گیاهی می‌باشند. عناصر Pb, Zn, Sb, Hg در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند. نمونه‌های برداشت شده در منطقه شویزان دارای آنومالی‌های متعددی برای عناصر مختلف می‌باشد که به شرح زیر است:

نمونه شماره 81-Ba-205: این نمونه با مختصات ۳۹°N، ۳۳۹۵۷۱، ۴۱۰۴۵۵۰ در جنوب غرب روستای شویزان و در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ بندرانزلی برداشت شده است. این نمونه دارای اولویت درجه اول برای عنصر روی با عیار

۳۶۳ ppm می باشد. نمونه فوق علاوه بر روی حاوی ۱/۵۳ ppm عنصر نقره و ۶/۵ ppm عنصر مولیبدن نیز هست که هر دو ناهنجاری درجه دوم از خود نشان می دهند. از سایر عناصر همراه موجود در این نمونه می توان به سرب، قلع، جیوه، منگنز و سلنیوم اشاره کرد.

نمونه شماره 81-Ba-202: این نمونه با مختصات ۳۹ N، ۳۴۰۸۰۱، ۴۱۰۶۱۴۰ در جنوب شرق روستای شويزان قرار گرفته است. بررسی های ژئوشیمیایی نشان می دهد که این نمونه دارای اولویت درجه دو برای عنصر باریم با مقدار ۱۹۳۰ ppm می باشد.

نمونه شماره 81-Ba-203: این نمونه با مختصات ۳۹ N، ۳۴۰۶۴۹، ۴۱۰۶۴۰۰ در جنوب روستای شويزان واقع شده است. در این نمونه عنصر تنگستن با مقدار ۲/۸ ppm دارای ناهنجاری از نوع درجه دوم می باشد.

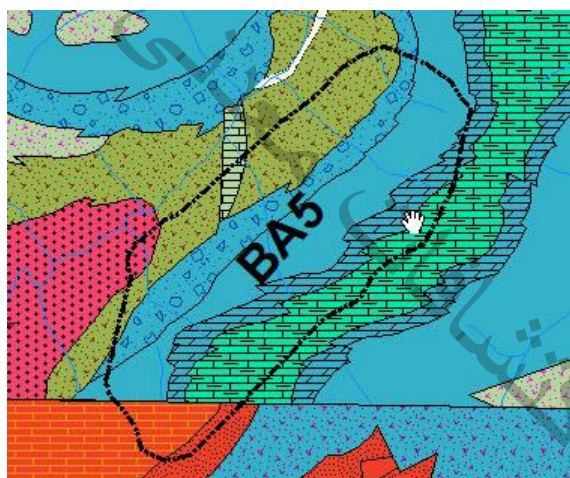
مطالعات نمونه های کانی سنگین برداشت شده در محدوده، مقادیر بالایی از کانی های مختلف را از لحاظ پتانسیل کانی زایی نشان می دهند. به عنوان مثال نمونه شماره 81-Ba-203H با مختصات ۳۹ N، ۳۴۰۶۴۹، ۴۱۰۶۳۹۴، دارای ناهنجاری درجه یک برای کانی اولیژیست با مقدار ۲۵۵۸ ppm، ناهنجاری درجه یک برای کانی لیمونیت با مقدار ۱۱۰۰ ppm، ناهنجاری درجه یک برای کانی مگنتیت با مقدار ۶۹۰۱ ppm و همچنین ناهنجاری درجه دو برای کانی های نیگرین با مقدار ۱۰۱/۳۵ ppm، آنتاز با مقدار ۰/۹۴ ppm و پیریت با مقدار ۱۲۰ ppm می باشد.

نمونه شماره 81-Ba-204H: این نمونه با مختصات ۳۴۰۳۸۱ طول شرقی و ۴۱۰۵۸۸۲ عرض شمالی (در جنوب منطقه شويزان)، حاوی ۳۳۴ ppm کانی ایلمینیت و ۱/۰۷ ppm کانی گالن است و هر دوی این کانی سازی ها از نوع درجه یک طبقه بندی شده و مقادیر قابل توجهی در بر گه ۱:۱۰۰۰۰۰ بندر انزلی محسوب می گردند. از کانی های دیگر موجود در این نمونه می توان به کانی زیرکن اشاره کرد که با ۶/۶۸ ppm دارای اولویت درجه دو می باشد. کانی های مگنتیت و لیمونیت نیز کانی سازی های یاد شده را همراهی می کنند.

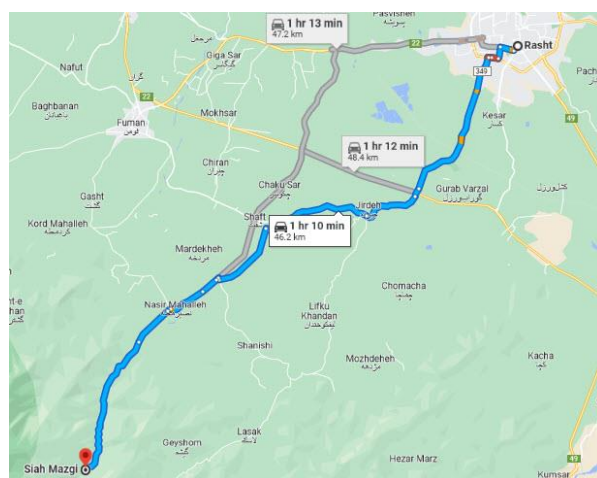
نمونه شماره 81-Ba-205H: این نمونه از مختصات ۳۳۹۵۷۰ طول شرقی و ۴۱۰۴۵۴۶ عرض شمالی (جنوب شرق منطقه شويزان) برداشت شده است و در آن بیشترین مقدار کانی سلسیت منطقه موجود می باشد و با مقدار ۰/۲۷ ppm از اولویت درجه یک برخوردار است. از سایر ناهنجاری های دیده شده در نمونه فوق می توان به ناهنجاری درجه دوم کانی زیرکن اشاره کرد که حاوی ۶/۲۶ ppm می باشد. باریت نیز در نمونه مشاهده شده است.

در محدوده ناهنجاری پیمایش‌های صحرایی جهت اکتشاف کانی‌زایی انجام گردید. یک سری رگچه‌های سیلیسی دارای کانی سولفیدی پیریت و اندکی کالکوپیریت دیده شد. لیکن گسترش کانی‌سازی در سطح زمین کم است. ناهنجاری عناصر فلزی فوق الذکر مربوط به اندیس‌های معدنی سرب، روی، مس، باریت در سنگهای بالادست در جنوب شويزان و شمال جمال آباد می‌باشد. ناهنجاری باریم و استرانسیوم مربوط به سنگهای آهکی پرمین می‌باشد.

۳-۳-۵- آنومالی شماره BA5 (محدوده ناهنجاری سیاه‌مزی)



(ب)



(الف)

| | |
|--|---|
| | J₃K₁¹ : Light gray to cream, medium to thick bedded, argillaceous limestone with lithic crystal tuff in base |
| | J₂₋₃¹ : Light gray, medium-bedded partly recrystallized, fetid limestone with intraformational breccia of latest Jurassic age. |
| | J₂₋₃^{ssh} : Alternation of gray to buff medium to thick bedded arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains |
| | J₂^C : Gray to light gray, thick bedded heterogenous, downward conglomerate |
| | Pz₁^{sp1} : Olive green, phyllite and low grade mica schist and meta sandstone |

شکل ۳-۲۶: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA5 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر

انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA5

این ناهنجاری در جنوب غربی برگه ۱:۵۰۰۰۰ فومن واقع شده است و راه دسترسی به آن از طریق جاده رشت- شفت- احمد سرگوراب- شالما و در نهایت روستای سیاه‌مزی میسر می‌باشد. مختصات این محدوده ۳۹N، ۳۴۶، ۹۳۹، ۴۰۹۸، ۵۰۷ می‌باشد. نمونه‌های R-M-90-17,18,19,20,21 و A-R-91-3A از محدوده ناهنجاری برداشت شده‌اند. عناصر Au, Ag, Bi, W در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند (جدول ۳-۱۳).

واحدهای زمین شناسی منطقه شامل ماسه سنگ های دگرسان شده به همراه میکاشیست و فیلیت های دگرسان شده با درجه پایین، کنگلومراهای هتروژن خاکستری تا خاکستری روشن، لایه های ضخیم تا متوسط ماسه سنگ سیلتستون و شیل به همراه بقایای گیاهی، آهک های نازک تا متوسط لایه گلوکونیت دار سازند شال، آهک های ضخیم لایه خاکستری تا کرم رنگ همراه با قطعات توف، لایه های ضخیم کنگلومرا و ماسه سنگ سازند دورود و آهک های سازند روته می باشد. در محدوده سیاه مزگی، عناصر طلا و بیسموت به ترتیب با مقادیر ۱۸ ppb و ۱/۲ ppm دارای آنومالی درجه یک هستند. عناصر نقره و تنگستن نیز به ترتیب با مقادیر ۱/۵۳ ppm و ۳ ppm دارای آنومالی درجه دو می باشد. از این محدوده یک نمونه ژئوشیمی به شماره 81-Ba-298 با مختصات ۳۹ N، ۳۴۶۱۲۲، ۴۰۹۸۱۳۰ برداشت شده است. آنالیز این نمونه نشان می دهد که عناصر Ag, Bi, W, Sn نیز ناهنجاری فوق را همراهی می کنند. در برداشت های کانی سنگین نیز، کانی های مختلفی از خود ناهنجاری نشان می دهند به عنوان مثال در نمونه شماره 81-Ba-295H که در مختصات ۳۹ N، ۳۴۷۲۱۲، ۴۰۹۹۶۷۱ برداشت شده است، یک ذره طلا دیده شده و این عنصر ناهنجاری درجه یک نشان می دهد و در نمونه شماره 81-Ba-275H که در مختصات ۳۹ N، ۳۴۸۱۸۸، ۴۱۰۲۸۵۴ برداشت شده است، کانی مارتیت با مقدار ۰/۲۸ ppm و کانی گالن با مقدار ۰/۴ ppm هر دو دارای اولویت درجه دوم می باشند که با کانی های ایلمینیت و لیمونیت همراهی می شوند. همچنین نمونه شماره 81-Ba-279H که در مختصات ۳۹ N، ۳۴۸۴۰۶، ۴۱۰۲۲۸۴ برداشت شده است، حاوی ۰/۰۹ ppm کانی فلورئوریت می باشد و در گروه ناهنجاری های درجه دوم جای می گیرد. ناهنجاری ژئوشیمیایی عناصر بیسموت و نقره مربوط به رگه های سولفیدی پیریت و کالکوپیریت دار در سنگهای گرانیتوئیدی می باشد و ناهنجاری عناصر قلع، تنگستن، فلوریت مربوط به حد مقدار زمینه سنگهای پگماتیسی است.

بر اساس پیمایش های انجام شده تعداد ۵ نمونه (R-M-90-17,18,19,20,21) از رگه های سیلیسی برداشت گردید (جدول ۳-۱۳) و (شکل ۳-۲۷). رگه های سیلیسی دارای ضخامت ۱۰ سانتیمتر و طول نامشخص (به خاطر پوشش جنگلی می باشد. به خاطر رخنمون سنگهای گرانیتی منشاء رگه های سیلیسی گرمابی است. عیار طلا در نمونه های برداشت شده از ۶۴۴ میلی گرم در تن تا ۲ گرم در تن متغیر است. مختصات نمونه های برداشت شده در جدول ۳-۱۳ ارایه شده و همه مختصات مربوط به زون ۳۹ می باشد.

جدول ۳-۱۳: نتایج آنالیز طلا مربوط به ناهنجاری BA5

| شماره نمونه | X | Y | Au (ppb) |
|-------------|--------|---------|----------|
| R-M-90-17 | 348202 | 4103185 | 644 |
| R-M-90-18 | 348202 | 4103185 | 1621 |
| R-M-90-19 | 348202 | 4103185 | 2110 |
| R-M-90-20 | 348202 | 4103185 | <5 |
| R-M-90-21 | 348201 | 4103184 | <5 |
| A-R-91-3A | 348205 | 4103159 | 28 |

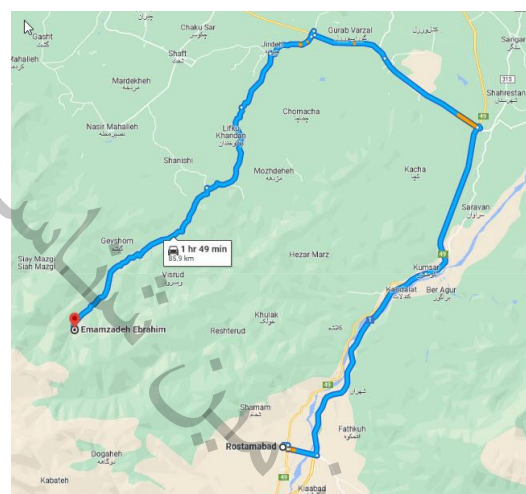


شکل ۳-۲۷: کانیهای سولفیدی در کانگ سیلیس

۳-۳-۶- آنومالی شماره BA6



(ب)



(الف)

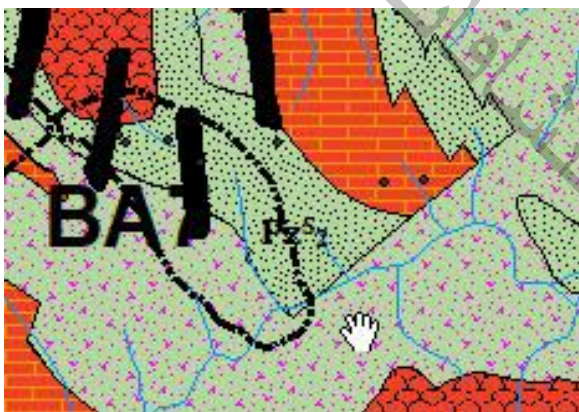
J₂₋₃ ssh: Alternation of gray to buff medium to thick bedded arenite, siltstone and shale with olistholit and plant remains

شکل ۳-۲۸: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA6 ب- واحدهای زمین‌شناسی اکتباس شده از نقشه یک‌صدهزارم بندر

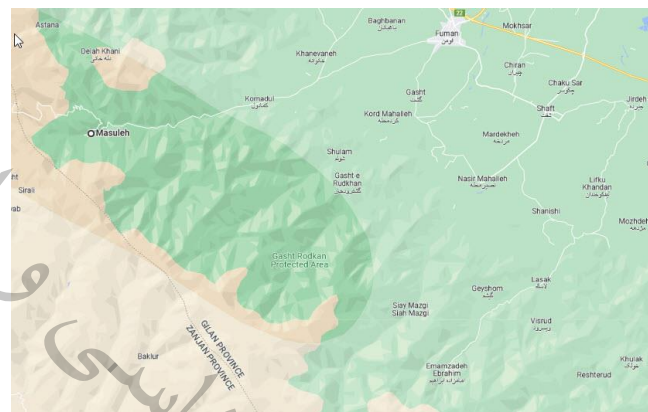
انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA6

این آنومالی در جنوب شرق ماسوله واقع شده است. مختصات این محدوده $39^{\circ}N$ ، $39^{\circ}34'39''$ ، $7^{\circ}49'45''$ می باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل ماسه سنگ و شیل می باشد. عناصر Au, Ag, Zn در این محدوده آنومالی نشان می دهند. برای کنترل ناهنجاری ژئوشیمیایی از جاده ماسوله- سیاو استفاده شد. در محدوده ناهنجاری پیمایش های صحرائی متعددی انجام گردید. بر اساس مطالعات صحرائی کانی زایی قابل ملاحظه ای در سطح دیده نشد به همین جهت نمونه گیری انجام نگردید. احتمالاً ناهنجاری ژئوشیمیایی عناصر مربوط به جذب سطحی شیل های ژوراسیک می باشد.

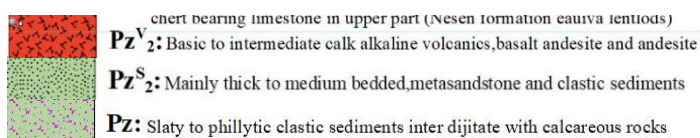
۳-۳-۷- آنومالی شماره BA7



(ب)



(الف)



شکل ۳-۲۹: الف- راه های دسترسی به محدوده BA7 ب- واحدهای زمین شناسی اقتباس شده از نقشه یک صد هزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA7

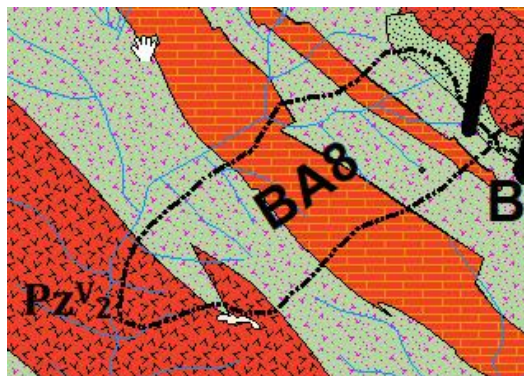
این آنومالی در جنوب ماسوله و جنوب شرق آنومالی BA3 واقع شده است. مختصات این محدوده $39^{\circ}N$ ، $32^{\circ}28'25''$ ، $49^{\circ}10'49''$ می باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل متاسندستون، رسوبات آواری، سنگهای آهکی، کنگلومرا، ماسه سنگ آرکوزی و لایه های کوارتزیت و دایکهای دولریتی می باشد. عناصر Pb, Zn, Sb, Hg در این محدوده آنومالی نشان می دهند. پیمایش های صحرائی جهت کنترل ناهنجاریها انجام گردید و نمونه های

R – T – 95 – 13,16 و A-R-96-1,2,3,4,5,7 از این محدوده برداشت و مختصات آنها ثبت گردید (جدول ۳-۱۴). بر اساس آنالیز نمونه‌ها مقدار عیار طلا تا ۴۰ میلی گرم در تن است. سایر عناصر دارای عیار قابل ملاحظه نمی‌باشند. ناهنجاری عناصر مربوط به مقدار زمینه در زون‌های اکسید آهن- منگنز می‌باشد.

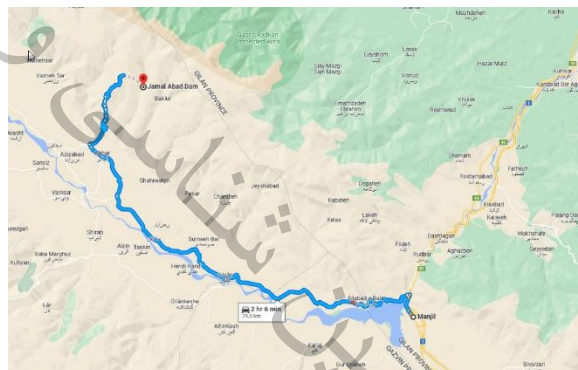
جدول ۳-۱۴: مقدار عیار طلا در نمونه‌های ناهنجاری شماره BA7

| شماره نمونه | X | Y | Au (PPb) | Ag | Ba | Cu | Mn | Mo | P | Pb | S | Fe | Zn |
|-------------|---------|---------|----------|------|------|------|------|-------|------|------|---------|------|------|
| R-T-95-13 | 4101864 | 328112 | 5.71 | 1.64 | 5166 | 215 | 663 | 9.50 | 1819 | 271 | 2516 | | 1746 |
| R-T-95-16 | 4102051 | 327577 | 40.5 | 0.58 | 197 | 19.2 | 3801 | < 0.5 | 218 | 42.0 | > 10000 | | 144 |
| A-R-96-1 | 329533 | 4101767 | - | 2.25 | 376 | 10 | 1498 | 3 | 581 | 97 | | 19.1 | 105 |
| A-R-96-2 | 329286 | 4101742 | - | 2 | 473 | 139 | 8068 | 5 | 326 | 255 | | 7 | 407 |
| A-R-96-3 | 328598 | 4102002 | - | 2.25 | 3814 | 32.0 | 470 | 2.2 | 556 | 195 | | 2.91 | 882 |
| A-R-96-4 | 330674 | 4101991 | - | 2 | 45 | 38 | 6070 | 0 | 114 | 452 | | 14 | 441 |
| A-R-96-5 | 327635 | 4101991 | - | 2.25 | 220 | 16.9 | 7348 | 0.38 | 147 | 81.5 | | 17.1 | 132 |
| A-R-96-7 | 327907 | 4102016 | - | 2.25 | 417 | 17.8 | 38.4 | 1.5 | 32.9 | 44.2 | | 0.48 | 32.2 |

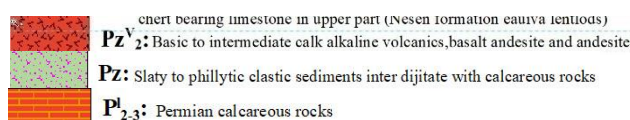
۳-۳-۸- آنومالی شماره BA8 (محدوده ناهنجاری جمال آباد)



(ب)



(الف)



شکل ۳-۳۰: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA8 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم بندر انزلی رخنمون‌یافته در محدوده آنومالی BA8

این ناهنجاری در جنوب غربی برگه ۵۰۰۰۰:۱ شولم و در مجاورت روستای جمال آباد به مساحت ۵ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹N، ۳۲۴۸۹۷، ۴۱۰۱۶۴۰ می‌باشد. برای دسترسی به این منطقه می‌توان از طریق شهرستان آب‌بر به روستای جمال آباد رسید. واحدهای سنگی تشکیل دهنده منطقه شامل رسوبات آواری اسلیتی

و فیلیتی همراه با سنگ‌های آهکی، ماسه‌سنگ‌ها و کنگلومراهای سازند درود، ماسه‌سنگ و رسوبات آواری، آهک‌های سازند روته، سنگ‌های آتشفشانی کالک آلکالن آندزی بازالتی و بازالتی به همراه دایک، هستند. علاوه بر واحدهای سنگی ذکر شده یک سری سنگهای اولترابازیک-بازیک مشکوک به افیولیت‌های پالئوزوئیک در منطقه رخنمون دارند. در قسمت فوقانی سنگهای بازیک دگرگون شده یک سری توده‌های اکسید آهن (مشابه گوسان) مشاهده می‌شود. توده‌های گوسانی دارای رگه‌های سیلیسی سولفیددار می‌باشند. اکثر سولفیدها به اکسید آهن تجزیه شده‌اند. از اطراف روستای جمال‌آباد در مجموع ۱۶ نمونه ژئوشیمی برداشت گردیده است که در این نمونه‌ها عناصر طلا، سرب و بریلیم دارای ناهنجاری درجه یک و عناصر نقره، روی، مس، آنتیموان و باریم دارای ناهنجاری درجه دو هستند. بیشترین مقدار طلا در نمونه شماره 81-Ba-145 در شمال روستای جمال‌آباد و با مقدار ۱۸ ppb به دست آمده است. همچنین در نمونه شماره 81-Ba-138، سرب با ۸۲ ppm دارای بیشترین مقدار است.

به نظر می‌رسد ناهنجاری عناصر سرب، روی و مس و سایر عناصر ذکر شده در مطالعات ژئوشیمیایی مربوط به توده‌های اکسید آهن دارای رگچه‌های سیلیسی سولفیددار رخنمون یافته در منطقه است. علاوه بر موارد یاد شده یک سری اندیس‌های معدنی سرب، روی، مس باریت در محدوده ناهنجاری مشاهده می‌شود. رگه‌های مذکور از لحاظ ذخیره قابل ملاحظه نیستند. در مطالعات نمونه‌های کانی سنگین نمونه شماره 81-Ba-148H دارای کانی کرومیت به مقدار ۱۳۹ ppm و نمونه شماره 81-Ba-147H دارای یک ذره طلا به همراه کانی پیریت، بوده است.

بر اساس پیمایش‌های انجام شده در این محدوده، از توده‌های اکسید آهن دارای رگچه‌های سیلیسی سولفیددار نمونه‌های از معدن متروکه مس شمال آبر حاوی ترانشه‌های اکتشافی، AR.93.34-37 با مختصات ۳۲۶۴۹۴ طول شرقی و ۴۱۰۱۸۱۶ عرض شمالی از زون لاتریتی شمال غرب آبر دارای اکسیدهای آهن همراه با رگچه‌های سیلیسی برداشت گردید. این نمونه‌ها در آزمایشگاه سازمان مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (جدول ۳-۱۵).

نمونه‌های به شماره A-R-93-38-45 از اکسیدهای آهن با مختصات N ۳۹، ۳۲۶۴۹۴، ۴۱۰۱۸۱۶ برداشت گردید. این نمونه‌ها دارای عیار طلا از ۱۰ میلی گرم در تن تا ۱۱ گرم در تن می‌باشد (جدول ۳-۱۵). ناهنجاری عناصر سرب، روی و مس و سایر عناصر ذکر شده در مطالعات ژئوشیمیایی مربوط به اندیس گوسان‌ها و رگه‌های سولفیدی رخنمون یافته در منطقه است. علاوه بر موارد یاد شده یک سری اندیس‌های معدنی سرب، روی، مس باریت در محدوده ناهنجاری مشاهده می‌شود. رگه‌های مذکور از لحاظ ذخیره قابل ملاحظه نیستند. در مطالعات نمونه‌های کانی سنگین نمونه شماره 81-Ba-148H دارای کانی کرومیت به مقدار ۱۳۹ ppm و نمونه شماره 81-Ba-147H دارای

یک ذره طلا به همراه کانی پیریت، می باشد. توده های اکسیدی آهن دارای ناهنجاری مس، سرب، روی هستند که تعداد ۱۰ نمونه برداشت گردید و نتایج آنالیز ICP در جدول ارائه شده است (مختصات و شماره نمونه بر اساس جدول ۳-۱۵).

عناصر Au, Hg, As, Bi, Sb در این محدوده آنومالی نشان می دهند. محدوده ناهنجاری ژئوشیمیایی شمال جمال آباد یکی از مناطق دارای پتانسیل معدنی طلا می باشد. بر اساس پیمایش های انجام شده یک سری رگه های سیلیسی دارای کانی سازی فلزی اکسید مس در منطقه دیده شد. از مناطق دارای ناهنجاری ژئوشیمیایی نمونه برداری و مختصات نمونه ها ثبت گردید. بر اساس آنالیز نمونه ها مقدار عیار طلا تا ۲۵ گرم در تن می رسد. در این ناحیه هم مقدار عیار طلا و هم گسترش زون کانی سازی قابل ملاحظه می باشد. رگه های سیلیسی دارای طول ۱۰۰ متر قابل دید در روی زمین و عرض ۲۵ سانتیمتر است. این ناحیه یکی از نواحی امیدبخش معدنی برای اکتشاف طلا می باشد که در فصل نواحی امیدبخش معدنی به صورت مشروح بیان خواهد شد.



(ب)



(الف)

۳-۳۱: الف: رگه های سیلیسی مس دار ب: توده های اکسید آهن دارای رگچه های سیلیسی سولفیددار

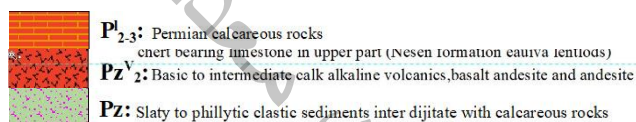
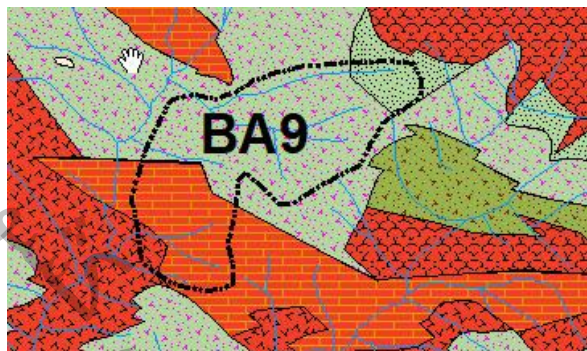
جدول ۳-۱۵: نتایج آنالیز نمونه‌های لاتریتی محدوده ناهنجاری شماره BA8

| شماره نمونه | Y | X | Au | Ag | Ba | Cu | Ge | Pb | Zn |
|-------------|--------|---------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| | | | ppb | ppm | | | | | |
| RM-89-9-13 | 326513 | 4101722 | | 1.34 | 974 | 42.16 | 10.06 | 70.45 | 206.55 |
| RM-89-9-14 | 326513 | 4101722 | | 0.49 | 80.66 | 2.89 | 0.77 | 45.09 | 67.98 |
| RM-89-9-15A | 326513 | 4101722 | | 8.03 | 480 | 41802 | 14.36 | 109 | 2173.36 |
| RM-89-9-15B | 326513 | 4101722 | | 0.37 | 1880 | 492 | 15.07 | 60.30 | 60.92 |
| RM-89-9-15C | 326513 | 4101722 | | 2.67 | 2865 | 12882 | 17.56 | 58.25 | 546 |
| R-M-89-25 | 326513 | 4101722 | | 4.26 | 39 | 31022 | 29.09 | 215.08 | 297 |
| R-M-89-26 | 326513 | 4101722 | | 11.26 | 38 | 36397 | 28.39 | 103.30 | 344 |
| R-M-89-27 | 326513 | 4101722 | | 4.02 | 36 | 15720 | < 0.5 | 89.86 | 246 |
| R-M-89-28 | 326513 | 4101722 | | < 0.1 | 126 | 41.88 | < 0.5 | 1.49 | < 2 |
| R-M-89-29 | 326513 | 4101722 | 3 | 0.12 | 563 | 24 | | 16 | 5 |

| شماره نمونه | X | Y | Au (ppb) | Cu (ppm) |
|-------------|--------|---------|----------|----------|
| A-R-93-34 | 326494 | 4101816 | 10 | 126 |
| A-R-93-35 | 326494 | 4101816 | 180 | 133 |
| A-R-93-36 | 326494 | 4101816 | 37 | 117 |
| A-R-93-37 | 326494 | 4101816 | 2013 | 2.4 |
| A-R-93-38 | 326494 | 4101816 | 87 | 51.7 |
| A-R-93-39 | 326494 | 4101816 | 24859 | 84.9 |
| A-R-93-40 | 326494 | 4101816 | 102 | 107 |
| A-R-93-41 | 326494 | 4101816 | 40 | 103 |
| A-R-93-42 | 326494 | 4101816 | 56 | 365 |
| A-R-93-43 | 326494 | 4101816 | 11005 | 63.6 |
| A-R-93-44 | 326494 | 4101816 | 395 | >10000 |
| A-R-93-45 | 326494 | 4101816 | 57 | 24.7 |

| شماره نمونه | X | Y | Ag | Ba | Cu | Mn | Mo | P | Pb | Zn |
|-------------|--------|---------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| | | | ppm | | | | | | | |
| A-93-36 | 326494 | 4101816 | 0.51 | 437 | 117 | 4118 | 1.15 | 71.5 | 19.6 | 46.6 |

۳-۳-۹- آنومالی شماره BA9



شکل ۳-۳۲: الف- راه‌های دسترسی به محدوده BA9 ب- واحدهای زمین‌شناسی اقتباس شده از نقشه یک‌صد هزارم بندر انزلی رخنمون یافته در محدوده آنومالی BA9

این آنومالی در جنوب ماسوله و جنوب آنومالی BA7 به مساحت ۳ کیلومتر مربع واقع شده است. مختصات این محدوده ۳۹°N، ۳۲۷۲۷۴، ۴۰۹۸۷۳۱ می‌باشد. سنگهای بالادست منطقه شامل متاسندستون، رسوبات آواری، سنگهای آهکی، کنگلومرا، ماسه‌سنگ آركوزی و لایه‌های کوارتزیت می‌باشد. عناصر Cu, Ag, As, Hg, Pb در این محدوده آنومالی نشان می‌دهند. بر اساس پیمایش‌های صحرایی ناهنجاری ژئوشیمیایی کنترل گردید و کانی‌سازی قابل ملاحظه در سطح زمین دیده نشد.

نمونه A-R-96-6A از این محدوده برداشت شده است. ناهنجاری فوق‌الذکر مربوط به جذب سطحی شیل‌ها و اکسیدهای آهن - منگنز رخنمون یافته در منطقه می‌باشد.

جدول ۳-۱۶: نتیجه آنالیز نمونه برداشت شده از ناهنجاری BA9

| شماره نمونه | X | Y | Zn | Ag | Ba | Cu | Mn | Ti | Fe | P | Mo |
|-------------|--------|---------|-----|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| | | | ppm | | | | | | | | |
| A-R-96-6A | 331465 | 4096981 | 201 | 2.25 | 86.2 | 1360 | 1385 | 16543 | 10.7 | 1707 | 0.80 |

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فصل چهارم

معرفی نواحی امیدبخش معدنی و پیشنهادها

سازمان زمین‌شناسی و
پژوهش‌های گسترش منابع

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۴-۱- نواحی امیدبخش معدنی طلا

۴-۱-۱- ناحیه امیدبخش معدنی طلای شمال آبر (محدوده شماره ۵)

دسترسی به منطقه از طریق جاده در حال احداث شفت- آبر امکان‌پذیر است. پرتگاه‌های تند با شیب عمومی به سوی شمال در نتیجه تغییر رخساره به همراه پرتگاه‌های حاصل از گسلش و زمین‌لغزه و خاک روانه‌های محلی از جمله اشکال مورفولوژی قالب در ناحیه می‌باشند. این منطقه یکی از نقاط مرتفع استان گیلان است. بلندترین مکان مربوط به کوه گلوله با فرازای ۲۸۶۵ متر در جنوب باختری فومن در محدوده جنگل برنا است. شاید پرتانسپل‌ترین منطقه ورقه انزلی همین بخش باشد. سنگ‌های رخنمون یافته در منطقه شامل سنگ‌های آهکی و ماسه‌سنگی پرمین سنگ‌های گرانیتی و شیستی کمپلکس گشت و سنگ‌های اولترابازیک- بازیک (افیولیت‌های پالئوزوئیک) زون شکستگی شمال ایران (Ophiolites of Alborz Suture Zone) است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی نواحی امیدبخش معدنی طلا، فلزات پایه و کانی‌های صنعتی در این محدوده متمرکز است. در تابستان سال ۱۳۹۱ پیمایش صحرایی به همراه افراد بومی منطقه صورت گرفت و از مناطق مشکوک به کانی‌سازی نمونه‌گیری شد. نمونه‌ها پس از آماده‌سازی به آزمایشگاه‌های سازمان زمین‌شناسی ارسال گردید. در بخش شرح کنترل ناهنجاری ژئوشیمی شماره BA8 این منطقه شرح داده شده است. نمونه‌های (R-M-93-34-45) رگه‌های سیلیسی دارای عیار ۲ تا ۲۴ گرم در تن طلا می‌باشد. بر اساس شواهد زمین‌شناسی در این ناحیه یک زون کانی‌سازی طلا وجود دارد که ادامه زون کانی‌سازی در شرق، در شمال ورقه رودبار و در غرب، در ورقه ماسوله ادامه دارد. کانی‌سازی طلا در رگه‌های سیلیسی دارای آغشتگی مالاکیتی و اکسید آهن می‌باشد. رگه‌های ذکر شده دارای گسترش زیاد و عیار قابل قبول می‌باشند. با توجه به شواهد ذکر شده، این منطقه اکتشافی یکی از مناطق امیدبخش معرفی و به نام سازمان زمین‌شناسی ثبت گردید. به جهت عیار و ذخیره مناسب انجام مطالعات اکتشاف معدنی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ پیشنهاد گردید.

۴-۱-۲- ناحیه امیدبخش معدنی طلای گشت (محدوده شماره ۷)

برای دسترسی به ناحیه امیدبخش معدنی از جاده فومن- کرد محله- گشت استفاده شد. واحدهای سنگی رخنمون‌یافته در منطقه سنگ‌های شیستی و گرانیتی کمپلکس گشت است. یک سری رگه‌های سیلیسی در منطقه دیده شد. بر اساس طرح اکتشافی سازمان صنایع و معادن استان (گزارش اکتشافات مقدماتی منطقه گشت رودخان قلعه رودخان، سیاه‌مزی از حوزه شهرستان فومن با شماره قرارداد ۸۱۶۲۷ به تاریخ سال ۱۳۸۳) در این ناحیه طلا به صورت آنومالی ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین (تعداد ۳ ذره طلا در سیلت) و ۱۱ میلی‌گرم در تن طلا گزارش شده است. بر اساس گزارش ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی در سال ۱۳۸۳ (پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه انزلی)

مجدداً در مطالعات کانی سنگین و نمونه‌های ژئوشیمیایی ناهنجاری طلا گزارش شده است. پس از پردازش داده‌ها و مدل‌سازی توسط گروه GIS این ناحیه به عنوان یکی از مناطق امیدبخش معرفی گردید. در تابستان سال ۱۳۹۱ پیمایش‌های صحرایی در منطقه انجام گردید. یک سری رگه‌های سیلیسی دارای کانی کالکوپیریت-پیریت-اولیژیست و کانی‌های هماتیت ناشی از تجزیه کانی‌های سولفیدی دیده شد. رگه دارای طول ۱۰۰ متر قابل دید و ضخامت ۱ متر است. به علت پوشش جنگلی ارزیابی شکل هندسی رگه‌های سیلیس مشکل می‌باشد. نمونه‌گیری در رخنمون‌های دیده شده (344557E, 4117200N) شامل (نمونه شماره A-R-91-4C) و نمونه شماره A-R-91-9B دارای مختصات UTM ۴۱۱۳۰۳۰-۴۰-۳۳۲۰۴۰ انجام گردید. محدوده امیدبخش با ناهنجاری ژئوشیمیایی BA1-BA2 تا حدودی هم‌پوشانی دارد. نمونه‌های رگه سیلیسی دارای کانی‌های سولفیدی با عیار ۱۰۹ میلی گرم در تن طلا می‌باشند. این منطقه در ادامه کانی‌سازی طلا محور سیاه مزگی قرار دارد. بنابراین محدوده امیدبخش معدنی به نام سازمان زمین‌شناسی ثبت گردید. جهت ادامه عملیات اکتشافی انجام مطالعات زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ پیشنهاد گردید.

۴-۱-۳- ناحیه امیدبخش معدنی طلا سیاه‌مزگی (محدوده شماره ۸)

برای دسترسی به ناحیه امیدبخش معدنی سیاه‌مزگی از جاده شفت-سیاه‌مزگی استفاده شد. واحدهای سنگی رخنمون‌یافته در منطقه سنگهای آهکی، ماسه‌سنگی پرمین و سنگهای گرانیتی کمپلکس گشت است. یک سری رگه‌های سیلیسی در منطقه دیده شد. بر اساس طرح اکتشافی سازمان صنایع و معادن استان (گزارش اکتشافات مقدماتی طلا در منطقه گشت رودخان، قلعه رودخان، سیاه‌مزگی از حوزه شهرستان فومن، شماره قرارداد شماره ۸۱۶۲۷ در سال ۸۳) در این ناحیه طلا به صورت آنومالی ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین (تعداد ۴ ذره طلا در سیلت) و ۲۴ میلی گرم در تن طلا گزارش شده است. بر اساس گزارش ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی در سال ۱۳۸۳ (پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه انزلی) مجدداً در مطالعات کانی سنگین و نمونه‌های ژئوشیمیایی ناهنجاری طلا گزارش شده است. پس از پردازش داده‌ها و مدل‌سازی توسط گروه GIS این ناحیه یکی از مناطق امیدبخش معرفی گردید. در تابستان سال ۱۳۹۱ پیمایش‌های صحرایی در منطقه انجام گردید. یک سری رگه‌های سیلیسی دارای کانی‌های سولفیدی شامل پیریت، کالکوپیریت در رخنمون‌های سیلیسی (348754E, 4103250N) دیده شد. بر اساس نمونه‌های گرفته شده (R-M-90-17-20) دارای مختصات ۳۴۸۲۰۲، ۴۱۰۳۱۸۵ مقدار عیار طلا در نمونه‌های آنالیز شده در حد ۲ گرم در تن است. این محدوده با ناهنجاری ژئوشیمیایی شماره BA5 هم‌پوشانی دارد. انجام بررسی‌های

زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ برای ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد و محدوده امیدبخش به نام سازمان زمین شناسی ثبت گردید.

۴-۱-۴- اندیس معدنی طلای جبرده (محدوده شماره ۱۲)

برای دسترسی به ناحیه ناهنجاری ژئوشیمیایی از جاده فومن - طنف رود استفاده شد. واحدهای سنگی رخنمون یافته در منطقه سنگهای آهکی و ماسه سنگی پرمین و سنگهای گرانیتی کمپلکس گشت است. یک سری رگه های سیلیسی در منطقه دیده شد. در نقشه زمین شناسی به صورت اندیس آهن - آرسنیک گزارش شده است. پیمایش های صحرائی بر روی رگه های سیلیسی آهن - آرسنیک دار انجام گردید. یک سری رگه های سیلیسی سولفیددار در محل دیده شد. مقدار طلا در نمونه های گرفته شده (شماره نمونه های A-R-91-2A-C با مختصات (334053E, 4120794N) از رگه های سیلیسی ۵۸ گرم در تن است. علاوه بر ناهنجاری طلا در محدوده مورد بررسی ذخایر قابل توجهی از هماتیت و لیمونیت وجود دارد. بنابراین انجام مطالعات اکتشافی پی جویی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۵- اندیس معدنی طلا چوپل (محدوده شماره ۱۳)

بهترین راه دسترسی استفاده از جاده فومن ماسوله است. محدوده مورد بررسی در ۲ کیلومتری جنوب شرقی روستای چوپل قرار دارد. سنگهای موجود در منطقه مورد بررسی را ردیفی از سنگهای تخریبی، شیل های ماسه ای و سنگ ماسه ای آرژیلی نازک تا میان لایه به رنگ سبز زیتونی تشکیل می دهد. بر گوارگی غالب در این سنگ نهشته ها 304/45 با طبقه بندی 335/55 است. طبقات سبتر لایه از سنگ آهک دولومیتی و لایه هایی از ماسه سنگ کوارتز آرنایت شیری رنگ از مهمترین واحدهای سنگی در محدوده ناهنجاری است. طبقاتی سبتر از کنگلومرای ناهمگن با گردشگی، کرویت و سخت شدگی خوب به همراه جورشدگی متوسط حاوی قطعات بزرگ تا ماسه سنگ با دگرشیبی بر روی مجموعه دگرگونی گشت قرار می گیرد.

افق های ماسه سنگی به شدت هوازده بوده و در پاره ای مناطق ژرفای دگرسانی نزدیک به ۳ متر است. واحد ماسه سنگی هوازده با گذر تدریجی به سنگ نهشته های آواری شامل سنگ ماسه آرنایتی و سنگ سیلت و شیل تبدیل می شود، این طبقات که در بخش های بالایی سبتر لایه و آرکوزی می باشند حاوی الیستولیت ها و کنکرسینونهای بزرگی است که در پاره ای بخش ها حاوی آثار گیاهی و میکرو کنگلومرا می باشد. رنگ ظاهری کرم خاکستری و رنگ تازه کرم روشن خاکستری سبز با قطعاتی کوچکتر از ۱ سانتیمتر از ویژگی های این افق های میکرو کنگلومرائی است.

ویژگی های چینه ای و زیستی نهشته های واحد شمشک گستره زمانی از ژوراسیک میانی تا بالایی را در برمی گیرد. بر اساس پیمایش های انجام شده یک سری رگه های سیلیسی دیده شد. نمونه های گرفته شده (شماره نمونه A - R - 91 - 7A, B با مختصات ۳۳۲۰۴۰ طول شرقی و ۴۱۱۳۰۳۰ عرض شمالی) از رگه های سیلیسی دارای ۴۰ میلی گرم در تن طلا می باشد. هر چند عیار نمونه کم است، لیکن گسترش رگه های سیلیسی زیاد است.

۴-۲- معادن متروکه سرب و روی و مس

۴-۲-۱- معدن متروکه سرب- روی و باریت محدوده کهل دشت (محدوده شماره ۱)

بهترین راه دسترسی به ناحیه از طریق ماسوله- جاده خلخال- کهل دشت- شمال روستای کهل دشت می باشد. مساحت این ناحیه ۲۸ کیلومتر مربع می باشد. قدیمی ترین سنگهای ناحیه را رسوبات آواری اسلیتی تا فیلیتی دونین بالایی- پرمین بالایی تشکیل می دهد که با رنگ سبز تا خاکستری تیره و ضخامت متوسط در منطقه دیده می شود و گاه به طور محلی و جانبی با سنگهای کربناته (عموما آهکی) با رنگ کرم روشن جانشین می شوند. از رخساره های جوان تر ناحیه می توان از شیل های خاکستری تا سیاه و ماسه سنگهای قهوه ای سازند شمشک در مناطق شمالی و نیز سنگهای ریفی ریزدانه و متبلور شده به رنگ صورتی تا خاکستری کم رنگ سازند لار (ژوراسیک میانی) در مناطق باختری نام برد. آهکهای ریزدانه ابتدای نئوگومین با فسیل آمونیت به رنگ خاکستری روشن در مناطق شمال خاوری و با فاصله زیادی از نشانه های معدنی دیده می شود. توف های سازند کرج در باختری ترین بخش ناحیه رخنمون دارند. چین خوردگی های شدید و روند آنها مطابق زون البرز یعنی شمال باختری- جنوب خاوری است.

سنگ در برگیرنده ماده معدنی در ناحیه امیدبخش مذکور دولومیت نخودی رنگ توده ای است. سنگ های دولومیتی به صورت یک نوار برجسته ما بین سنگ های کمتر دگرگون شده فیلیتهای سبزرنگ و اسلیت های به رنگ خاکستری تیره، دارای رگچه های سیلیسی فراوان قرار دارد. سن این سنگها دونین بالایی- پرمین بالایی می باشد. روند عمومی لایه ها شرقی- غربی با شیب به سمت شمال می باشد. ضخامت واحد دولومیتی تا ۵۰ متر می رسد که در حدود ۱۰ متری قاعده آن آلتراسیون سیلیسی و لیمونیتی به رنگ قهوه ای مشاهده می شود. سنگ دولومیتی دارای زون آلتره سیلیسی و لیمونیتی همراه با کانه سازی می باشد. کانی سازی در مقیاس رخنمون و نمونه دستی دارای پارائز کانی های گالن، باریت و ترکیبات روی با بافت رگه- رگچه ای و پرکننده فضای خالی و دانه پراکنده در متن سنگ میزبان دیده می شود. یک نمونه دستی دارای کانی های گالن، باریت، اسفالریت، کلسیت و اکسیدهای آهن دیده می شود. شکل

ماده معدنی در مقیاس رخنمون به صورت عدسی با طول حدود ۵۰ متر (به صورت منقطع) و ضخامت متغیر حداکثر تا ۱ متر در قاعده واحد دولومیتی در منطقه دیده می‌شود. این ناحیه در شمال غربی ناهنجاری ژئوشیمیایی MA3 قرار گرفته است. نمونه شماره R-M-89-9-12A,B,C با مختصات جغرافیایی ۴۸°، ۴۸' طول شرقی و ۱۲°، ۳۷' عرض شمالی از منطقه برداشت گردید. بر اساس تجزیه شیمیایی به روش ICP مقدار روی ۰/۶ درصد، باریت ۱/۵ درصد و نقره تا ۲۸ گرم در تن می‌باشد. انجام مطالعات ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی در مقیاس ۱/۲۵۰۰۰ در منطقه پیشنهاد می‌گردد.

۴-۲-۲- معدن متروکه سرب و روی محور بالاکوه- تازه کند (محدوده شماره ۲)

راههای دسترسی به این منطقه از طریق جاده ماسوله- خلخال- بالاکوه و آبر- سیاورود- بالاکوه امکان پذیر است. این ناحیه دارای مساحت ۱۶ کیلومتر مربع می‌باشد ناحیه پیرامون معدن متروکه بالاکوه با ناهنجاری ژئوشیمیایی شماره MA3 همپوشانی دارد و در بخش کنترل ناهنجاری (MA3) شرح داده شده است. مورفولوژی عمومی منطقه خشن می‌باشد و آهکهای دونین- کربونیفر ستیغ‌های مرتفع و دره‌های عمیق را ایجاد کرده‌اند. قدیمی‌ترین سنگهای ناحیه را رسوبات آواری اسلیتی تا فیلیتی دونین بالایی- پرمین بالایی تشکیل می‌دهد که با رنگ سبز تا خاکستری تیره و ضخامت متوسط در منطقه دیده می‌شود و گاه به طور محلی و جانبی با سنگهای کربناته (عموما آهکی) با رنگ کرم روشن جانشین می‌شوند. از رخساره‌های جوان‌تر ناحیه می‌توان از شیل‌های خاکستری تا سیاه و ماسه‌سنگهای قهوه‌ای سازند شمشک در مناطق شمالی و نیز سنگهای ریفی ریز دانه و متبلور شده به رنگ صورتی تا خاکستری کم‌رنگ سازند لار (ژوراسیک میانی) در مناطق باختری نام برد. آهک‌های ریزدانه ابتدای نئوکومین با فسیل آمونیت به رنگ خاکستری روشن در مناطق شمال خاوری و با فاصله زیادی از نشانه‌های معدنی دیده می‌شود. توف‌های سازند کرج در باختری‌ترین بخش ناحیه رخنمون دارند. چین خوردگی‌های شدید و روند آنها مطابق زون البرز یعنی شمال باختری- جنوب خاوری است.

سنگ در برگیرنده ماده معدنی در ناحیه امیدبخش مذکور دولومیت نخودی رنگ توده‌ای است. سنگ‌های دولومیتی به صورت یک نوار برجسته ما بین سنگهای کمتر دگرگون شده فیلیت‌های سبز رنگ و اسلیت‌های به رنگ خاکستری تیره، دارای رگچه‌های سیلیسی فراوان قرار دارد. سن این سنگها دونین بالایی- پرمین بالایی می‌باشد. روند عمومی لایه‌ها شرقی- غربی با شیب به سمت شمال می‌باشد. ضخامت واحد دولومیتی تا ۵۰ متر می‌رسد که در حدود ۱۰ متری قاعده آن آلتراسیون سیلیسی و لیمونیتی به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شود. سنگ دولومیتی دارای زون آلتره سیلیسی و لیمونیتی همراه با کانه‌سازی می‌باشد. کانی‌سازی در مقیاس رخنمون و نمونه‌دستی دارای پارائنز کانی‌های

گالن، باریت و ترکیبات روی با بافت رگه-رگچه‌ای و پرکننده فضای خالی و دانه پراکنده در متن سنگ میزبان دیده می‌شود. یک نمونه صیقلی مورد مطالعه (MM5) کانه‌نگاری قرار گرفته است. در مقطع مورد مطالعه کانی‌های گالن، سروزیت، آنگلیزیت، باریت، اسمیت زونیت، اسفالریت، کلسیت، همی مورفیت و اکسیدهای آهن دیده می‌شود. شکل ماده معدنی در مقیاس رخنمون به صورت عدسی با طول حدود ۳۰۰ متر (به صورت منقطع) و ضخامت متغیر حداکثر تا ۱۰ متر در قاعده واحد دولومیتی در منطقه دیده می‌شود. بر اساس تجزیه شیمیایی به روش ICP نمونه‌ها (با مختصات جغرافیایی ۴۸°، ۴۸' طول شرقی و ۱۰'، ۳۷° عرض شمالی دارای ۷ درصد روی، ۰/۳ درصد مس و ۲۲ گرم در تن طلا می‌باشد (مهری و همکاران، ۱۳۸۱). با توجه به مطالعات انجام شده منطقه دارای پتانسیل معدنی سرب، روی و مس می‌باشد. انجام مطالعات ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در منطقه پیشنهاد می‌گردد.

۴-۲-۳- معدن متروکه سرب و روی محور سیاو- سفید دشت (محدوده شماره ۴)

راه‌های دسترسی به این منطقه از طریق جاده آبر-درام-سیاورود-سیاو امکان پذیر است. این ناحیه دارای مساحت ۱۵ کیلومتر مربع می‌باشد. کانی‌سازی در ۲ کیلومتری شرق روستای سیاو با مختصات جغرافیایی ۴۸°، ۴۸' طول شرقی و ۰۷'، ۳۷° عرض شمالی واقع شده است. مرفولوژی عمومی منطقه خشن می‌باشد و آهک‌های دونین کربونیفر ستیغ‌های مرتفع و دره‌های عمیق را ایجاد کرده‌اند. در این منطقه کنده‌کاری معدنی شامل تونل و چاله اکتشافی در واحد کربناته قهوه‌ای رنگ مشابه سنگ‌های دولومیتی وجود دارد. عمده‌ترین سنگ‌های ناحیه را رسوبات آواری اسلیتی تا فیلیتی دونین بالایی-پرمین بالایی تشکیل می‌دهد که با رنگ سبز تا خاکستری تیره و ضخامت متوسط در منطقه دیده می‌شود و گاه به طور محلی و جانبی با سنگ‌های کربناته (عموما آهکی) با رنگ کرم روشن جانشین می‌شوند. از رخساره‌های جوانتر ناحیه می‌توان از شیل‌های خاکستری تا سیاه و ماسه‌سنگ‌های قهوه‌ای سازند شمشک در مناطق شمالی و نیز سنگ‌های ریفی ریزدانه و متبلور شده به رنگ صورتی تا خاکستری کم‌رنگ سازند لار (ژوراسیک میانی) در مناطق باختری نام برد. آهک‌های ریزدانه ابتدای نئوکومین با فسیل آمونیت به رنگ خاکستری روشن در مناطق شمال خاوری و با فاصله زیادی از نشانه‌های معدنی دیده می‌شود. توفهای سازند کرج در باختری‌ترین بخش ناحیه رخنمون دارند. چین خوردگی‌های شدید و روند آنها مطابق زون البرز یعنی شمال باختری-جنوب خاوری است.

سنگ دربرگیرنده ماده معدنی در ناحیه امید بخش مذکور دولومیت نخودی رنگ توده‌ای است. سنگ‌های دولومیتی به صورت یک نوار برجسته ما بین سنگ‌های کمتر دگرگون شده فیلیتهای سبز رنگ و اسلیت‌های به رنگ خاکستری تیره، دارای رگچه‌های سیلیسی فراوان قرار دارد. سن این سنگ‌ها دونین بالایی-پرمین بالایی می‌باشد. روند

عمومی لایه‌ها شرقی - غربی با شیب به سمت شمال می‌باشد. ضخامت واحد دولومیتی تا ۵۰ متر می‌رسد که در حدود ۱۰ متری قاعده آن آلتراسیون سیلیسی و لیمونیتی به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شود. سنگ دولومیتی دارای زون آلتره سیلیسی و لیمونیتی همراه با کانه‌سازی می‌باشد. سنگ‌های دولومیتی در برگیرنده کانی‌سازی در منطقه دارای گسترش زیادی هستند. به لحاظ کانی‌سازی سرب و روی این باند دولومیتی یک شاخص می‌باشد. کانی‌سازی در مقیاس رخنمون و نمونه دستی دارای پاراژنز کانی‌های گالن، باریت و ترکیبات روی با بافت رگه - رگچه‌ای و پرکننده فضای خالی و دانه پراکنده در متن سنگ میزبان دیده می‌شود. یک نمونه صیقلی مورد مطالعه (Su30) کانه‌نگاری قرار گرفته است. در مقطع مورد مطالعه کانی‌های اسمیت زونیت، همی مورفیت دولومیت، کوارتز و اکسیدهای آهن دیده می‌شود. شکل ماده معدنی در مقیاس رخنمون به صورت عدسی با طول حدود ۳۰۰ متر (به صورت منقطع) و ضخامت متغیر حداکثر تا ۱۰ متر در قاعده واحد دولومیتی در منطقه دیده می‌شود. بر اساس تجزیه شیمیایی به روش ICP نمونه‌ها دارای ۰/۱ درصد سرب، ۲۳/۵ درصد روی مس و ۱۲ گرم در تن نقره می‌باشد (مهری و همکاران، ۱۳۸۱). با توجه به مطالعات انجام شده منطقه دارای پتانسیل معدنی سرب و روی می‌باشد. انجام مطالعات ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در منطقه پیشنهاد می‌گردد.

۴-۲-۴- معدن متروکه پاسار (محدوده ۱۶)

این ناحیه در نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ بر گه گیلوان در شمال غربی ورقه یک صد هزارم رودبار واقع شده است. مسیر رسیدن به این ناحیه از طریق جاده گیلوان - انارستان امکان پذیر است. مختصات جغرافیایی معدن به صورت ۴۹ درجه، ۴ دقیقه و ۳۸ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه، ۵۲ دقیقه و ۵۰ ثانیه عرض شمالی است. سنگهای میزبان کانی‌سازی شامل سنگهای پیروکلاستیکی ائوسن (زیر سازند کرد کند مربوط به سازند کرج) که تحت تاثیر توده‌های نفوذی کوارتز مونزونیتی دچار دگرسانی شده‌اند. آلتراسیون‌های رخ داده در سنگهای پیروکلاستیکی ائوسن دارای گسترش قابل توجه (۴۰ کیلومتر مربع) می‌باشد. آلتراسیون‌ها بر اساس شواهد صحرایی از نوع سیلیسی آرژیلی و مقدار کمی آلونیتی می‌باشد. کانی‌سازی سرب و روی در محل تقاطع دو سری گسل و شکستگی (در محل آلتراسیون موضعی آلونیتی و آرژیلی هماتی) رخ داده است. بر اساس نقشه زمین‌شناسی سری اول گسله با روند شمال غرب - جنوب شرق است که توسط گسلهای با روند شمال شرق - جنوب غرب قطع شده‌اند. کانی‌سازی به صورت رگه - رگچه‌ای با عرض ۱۰ سانتیمتر تا نیم متر و طول ۱۰۰ متر (قابل دید در روی زمین) می‌باشد.

کانیهای فلزی شامل گالن، سروزیت، با کمی مالاکیت و کالکوپیرت در گانگ سیلیسی و کلسیتی می‌باشد. بر اساس نمونه‌های اندازه‌گیری شده (نمونه‌های شماره A.R.96-9B-H) (جدول ۴-۲) عیار روی ۸۰۰ گرم

در تن تا ۷/۵ درصد، سرب از ۰/۴ تا ۸/۳ درصد، مس از ۰/۲ تا ۰/۹ درصد، نقره ۳ تا ۶۳ گرم در تن و کادمیوم از ۵ تا ۵۵۵ گرم در تن متغیر می باشد.

جدول ۴-۱: نتایج آنالیز نمونه های گرفته شده از معدن متروکه پاسار

| Sample No | X | Y | Au (ppb) | Cd (ppb) | Zn | Ag (ppb) | Cu | Pb |
|------------|----------|----------|----------|----------|--------|----------|------|--------|
| A-R-96-9 B | 49-04-39 | 36-52-51 | 15.00 | 5.99 | 1198 | 3.09 | 137 | 4291 |
| A-R-96-9 C | 49-04-40 | 36-52-52 | 5.00 | 43.3 | 1.06%* | 63.7* | 2532 | 12.7%* |
| A-R-96-9 D | 49-04-41 | 36-52-53 | 43.00 | 8.86 | 838 | 60.0* | 3543 | 24.2%* |
| A-R-96-9 E | 49-04-42 | 36-52-54 | 8.00 | 555* | 7.46%* | 23.7* | 3694 | 5.35%* |
| A-R-96-9 F | 49-04-43 | 36-52-55 | 7.00 | 29.6 | 4962 | <3.00 | 653 | 4266* |
| A-R-96-9 G | 49-04-44 | 36-52-56 | 5.00 | 34.4 | 6029 | 5.82 | 718 | 8975* |
| A-R-96-9 H | 49-04-45 | 36-52-57 | 12.00 | 370* | 4.33%* | 25.8* | 9015 | 8.34%* |

۴-۲-۵- اندیس سرب- روی شویزان

بهترین راه دسترسی از طریق جاده قلعه رودخان- فوشه است. پس از اتمام جاده خاک در روستا شویزان پس از ۶ ساعت پیاده روی به اندیس معدن مس- روی جنوب شویزان می رسد. سنگهای میزبان رسوبات شیل- آهک پالئوزوئیک می باشد. کانی سازی به صورت اکسیدهای روی و مس می باشد. مختصات اندیس معدن روی- مس شویزان 322658E, 4098816N می باشد. این اندیس در محدوده امید بخش آبر قرار دارد.

۴-۲-۶- اندیس سرب و روی و باریت رباف

بهترین راه دسترسی به اندیس سرب و باریت در جنوب رباف از طریق جاده گشت امکان پذیر است. پس از آنکه جاده خاکی گشت در آبادی رباف به پایان می رسد با ۴ ساعت پیاده روی به اندیس سرب، روی و باریت می رسد. سنگهای میزبان ماده معدنی شیل و واحد آهکی پالئوزوئیک است. در این منطقه توده نفوذی و دایک دیده نشد، احتمالاً منشأ ماده معدنی رسوبی می باشد. ذخیره ماده معدنی در سطح، دارای گسترش قابل توجهی نیست. مختصات اندیس معدنی به صورت 331138E, 4102279N می باشد. این اندیس در محدوده امید بخش آبر قرار دارد.

۴-۲-۷- اندیس مس شمال چرزه (محدوده شماره ۱۶)

این ناحیه در شمال وره یکصد هزارم رودبار در نقشه ۵۰۰۰۰: ۱ برگه گیلوان واقع است ناحیه امید بخش چرزه با ناهنجاری ژئوشیمیایی RD6 وره رودبار همپوشانی دارد. بهترین راه دسترسی از طریق جاده گیلوان- انارستان

می باشد. منطقه اکتشافی مورد نظر در شمال ییلاق ویلوار و جنوب غرب نمک رود با مختصات UTM ۳۳۲۶۲۸ طول شرقی و ۴۰۸۹۵۴۲ عرض شمالی می باشد. کانسارسازی مس همراه با آلتراسیون سیلیسی و اکسید آهن (هماتیتی) در سنگهای میزبان شیلی دگرگون شده به صورت فیلیت، کوارتزیت و میکاشیست رخ داده است. کانی سازی در محل تقاطع دو گسل با روند شمال شرقی - جنوب غربی و شمال غربی - جنوب شرقی رخ داده است. کانی سازی مس به صورت ملاکیت، آزوریت، کالکوپیریت، برنیت و کریزوکولا است. کانی سازی اکثراً در محل درز و شکافها دیده می شود. طول رگه ها ۴۰ تا ۱۰۰۰ متر و عرض آن از یک سانتیمتر تا یک متر است. مشابه چنین کانی سازی در دو الی سه نقطه از منطقه رخ داده است. بر اساس نمونه های گرفته شده (A-R-96-8A-N) (جدول ۴-۱) عیار طلا ۱۰ میلی گرم در تن، مس ۵۰۰ گرم در تن تا ۲ درصد، روی ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم در تن و نقره تا ۱۲ گرم در تن می باشد. بر اساس نمونه های گرفته شده (رحمانی و همکاران، ۱۳۸۳؛ نمونه های شماره R-R-82-16,17,18) عیار مس به طور متوسط ۰.۲٪، عیار طلا ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی گرم در تن، عیار Si بیشتر از ۳ درصد، باریم تا ۰.۴ درصد و روی ۰.۹ درصد بوده است.

جدول ۴-۲: آنالیز نمونه های گرفته شده از منطقه امید بخش چرزه

| Sample No. | X | Y | Au | Cd | Zn | Ag | Cu | Pb |
|------------|-----------|---------|------|------|-----|-------|--------|------|
| | | | ppb | | | | | |
| A-R-96-8 A | 332628.00 | 4089542 | 11.0 | 0.82 | 473 | 12.5* | 1.72%* | 86.9 |
| A-R-96-8 B | 332628.00 | 4089542 | 2.00 | 1.84 | 353 | <3.00 | 9069 | 100 |
| A-R-96-8 C | 332628.00 | 4089542 | 2.00 | 1.49 | 312 | <3.00 | 4418 | 69.9 |
| A-R-96-8 D | 332628.00 | 4089542 | 2.00 | 1.29 | 236 | <3.00 | 2798 | 137 |
| A-R-96-8 E | 332628.00 | 4089542 | 3.00 | 0.81 | 166 | <3.00 | 3849 | 326 |
| A-R-96-8 F | 332628.00 | 4089542 | 9.00 | 0.65 | 285 | 4.04 | 577 | 312 |
| A-R-96-8 G | 332628.00 | 4089542 | 5.00 | 0.92 | 418 | 7.90 | 1862 | 195 |
| A-R-96-8 H | 332628.00 | 4089542 | 4.00 | 0.43 | 218 | <3.00 | 1763 | 85.1 |
| A-R-96-8 K | 332628.00 | 4089542 | 10.0 | 0.27 | 211 | 9.75* | 972 | 217 |
| A-R-96-8 M | 332628.00 | 4089542 | 5.00 | 0.61 | 217 | 3.73 | 668 | 80.6 |
| A-R-96-8 N | 332628.00 | 4089542 | 5.00 | 1.01 | 530 | 9.95 | 1414 | 145 |

۴-۳- کانی های صنعتی:

نواحی امید بخش معرفی شده برای کانیهای صنعتی بر اساس گزارش زمین شناسی اقتصادی نقشه های زمین شناسی یکصد هزارم ماسوله، انزلی، رودبار و رشت صرفاً جهت معرفی لایه زمین شناسی اقتصادی معرفی شده است.

۴-۳-۱- ناحیه امیدبخش میکا (محدوده شماره ۹)

بهترین راه دسترسی به منطقه از طریق جاده شفت-قلعه رودخان است. نرسیده به قلعه رودخان به سمت راست جاده فوشه منشعب می شود که پس از طی ۲ کیلومتر در انتهای جاده آسفالته در کمپلکس دگرگونی گشت سنگهای میکاشیست تحت تاثیر هوازگی قرار گرفته و کانی های میکا آزاد شده است (مختصات UTM ۳۴۴۸۶۶، ۴۱۰۷۶۷۴) در این منطقه ذخیره قابل توجهی از میکا (مسکویت) وجود دارد.

۴-۳-۲- ناحیه امیدبخش سیلیس (محدوده شماره ۶)

نهشته های سیلیسی در همه دوره های زمین شناسی در ایران کمابیش با خاستگاه های متفاوت رسوبی، دگرگونی پگماتی-دگرسانی، گرمابی و پلاسری پدید آمده است. نهشته های سیلیس در ورقه انزلی با خاستگاه دگرسانی و رسوبی در زون های دگرسانی ترشیاری و سازندهای پرمین به طور گسترده ای وجود دارد در این زونها ذخایر با ارزشی از سیلیس یافت می شود. این گونه ذخایر سیلیسی برای مصارف ریخته گری و سیمان می تواند کاربرد داشته باشد. نمونه این ذخایر را می توان در منطقه شمال گیلیلانگه (شرق ماسوله) را نام برد.

۴-۳-۳- ناحیه امیدبخش زغال (محدوده شماره ۱۵)

بهترین راه دسترسی به منطقه استفاده از مسیر جاده شفت-چوبر-روستای چنار است. در این منطقه سازند شمشک دارای گسترش وسیع می باشد. در محل روستای چنار نیز چند تونل اکتشافی بر روی لایه های ذغال دار سازند شمشک حفر شده است (مختصات UTM ۳۶۲۵۹۱، ۴۱۰۳۱۱۹). آثار معدن کاری در چندین نقطه پیرامون روستای چنار دیده می شود. منطقه جنوب روستای چنار دارای پتانسیل معدنی جهت اکتشاف ذخایر ذغال سنگ می باشد.

۴-۴- سنگهای تزئینی و نما (محدوده شماره ۳-۱۰-۱۱)

در ایران سنگهای ساختمانی و نمای بسیار گوناگونی با خاستگاه رسوبی، آذرین و دگرگونی یافت می شود. ترکیب سنگ نگاری، ویژگی های شیمیایی، نمود رنگی و دامنه سنی سنگهای ساختمانی و نما در ایران بسیار متفاوت است. به کارگیری این نوع سنگها در نماهای بیرونی و داخلی ساختمانها و در معابر و میادین اهمیت این موضوع را به خوبی نشان می دهد، به طوری که امروزه سنگهای طبیعی به عنوان یکی از گزینه های جایگزین آجر به شمار می روند. رشد روزافزون مصرف سنگهای ساختمانی از ۱۹۹۹-۱۹۲۴ در حدود ۳۰ برابر شده است که در این بین سنگهای ساختمانی از نوع گرانیت بیشترین رشد را دارا بوده اند. وفور منابع، استحکام زیاد، ضایعات کمتر، سهولت دسترسی،

تنوع بسیار در رنگ و در نهایت تطابق سنگ‌های گرانیتی با سطح ذائقه انسانها و مد، از جمله علل رشد فزاینده تلقی می‌گردند.

سنگهای تزئینی و نما در منطقه ورقه ماسوله در ارتباط با آهک‌های رکرستالیزه کرتاسه است. سنگهای آهکی رکرستالیزه منطقه محور کوه شاه معلم - کلور به علت قواره‌دهی خوب و رنگ زیبا دارای اهمیت هستند. مختصات جغرافیایی سنگهای تزئینی به صورت $48^{\circ} 59'$ طول شرقی و $37^{\circ} 09'$ عرض شمالی می‌باشد.

۴- ۵- مواد اولیه صنعت سیمان و مصالح ساختمانی (محدوده ۱۴)

• ذخایر شن و ماسه:

شن و ماسه در اندازه‌های معینی جهت سیمان کاری، جاده سازی و آسفالت کاری بکار می‌رود. شن و ماسه بستر رودخانه‌های بزرگ، تراس‌های رودخانه‌ای یا بستر قدیمی رودخانه‌ها که معمولاً دانه‌بندی آنها از ذرات ماسه ریز تا شن بقطر ۲۰ سانتی متر می‌باشد، می‌توانند بعنوان ماده اولیه کارگاه‌های تهیه شن و ماسه مورد استفاده قرار گیرند. این مواد پایه بوسیله رودخانه شسته شده و رس موجود در آنها یا کاملاً زدوده شده یا کاهش می‌یابد. خاک رس، اطراف دانه‌های ماسه را احاطه کرده و نمی‌گذارد در بتن، دوغاب سیمان به سطح دانه‌های سنگ بچسبد. علاوه بر این میزان مجاز خاک رس در ماسه بستگی به نوع بتن دارد. این میزان برای بتن‌های معمول به حداکثر ۵٪ و برای بتن‌های آب بندی حداکثر ۳٪ وزن ماسه مصرفی می‌باشد. شن و ماسه‌هایی که بیش از این مقدار رس داشته باشند باید قبل از مصرف در دستگاه‌های شن و ماسه شویی شسته شوند. کارگاه‌های تهیه شن و ماسه معمولاً در مجاور ذخایر شن و ماسه احداث می‌شوند. شن و ماسه‌هایی که از بستر رودخانه‌ها و یا مسیل‌ها استخراج می‌شوند را در مواقع کم آبی و یا خشک بودن بستر، استخراج نموده و در مجاورت کارگاه ذخیره می‌نمایند. در اغلب موارد در مواقع پرآبی رودخانه یا در هنگام سیل جای خالی استخراج شده دوباره پر می‌شود.

مطالعه مسیر کلیه رودخانه‌های بزرگ و مسیل‌ها و تراس‌های قدیمی و مطالعه مقاطع ضخامت شن و ماسه‌ها در محل بریدگی رودخانه‌ها و در صورت نیاز حفر چند چاهک بر روی این ذخایر بمنظور بررسی وضع دانه‌بندی مواد اولیه شن و ماسه و میزان آغشتگی قطعات و دانه‌ها به رس، جهت شناسایی ذخایر شن و ماسه لازم و ضروری می‌باشد. هر چقدر میزان رس موجود در ماسه کمتر باشد و عمل شستشوی آب رودخانه بیشتر و بهتر عمل کرده باشد مواد اولیه

مرغوب تر می باشد. عوامل مؤثر در ذخایر شن و ماسه در جهت شناسایی محل های مناسب برای احداث کارگاه تهیه شن و ماسه بر روی نقشه زمین شناسی یا توپوگرافی ناحیه با مشخص نمودن خصوصیات مواد اولیه هر منطقه به شرح زیر است:

- ✓ حدود دانه بندی مواد اولیه
- ✓ میزان رس موجود در مواد اولیه و میزان عمل شستشوی آب رودخانه بر روی عناصر
- ✓ جنس دانه های مواد اولیه و بحث بر روی مقاومت هر کدام

• ذخیره مواد اولیه:

در این مرحله از عملیات صحرایی علاوه بر کنترل نواحی امید بخش معدنی (جهت عناصر فلزی و غیر فلزی) بمنظور تعیین بهترین ناحیه یا تعیین چندین ناحیه خوب جهت احداث کارگاه های تهیه شن و ماسه به مواردی از قبیل: مسیر کلیه رودخانه های بزرگ و مسیل ها، تراس های قدیمی، مقاطع ضخامت شن و ماسه ها در محل بریدگی رودخانه ها، موقعیت راه دسترسی، وسعت و ضخامت ذخیره شن و ماسه نیز می بایست توجه نمود. بنابر این رسوبات حاصل از فرسایش سنگهای گرانیتوئیدی و ماسه سنگهای درود در ضلع جنوبی مسیر جاده فومن - شفت - امام زاده ابراهیم دارای پتانسیل بالایی از شن و ماسه سیلیسی مورد نیاز ساخت مترو، راه آهن و سایر تاسیسات در کلان شهر رشت و سایر شهرستان ها می باشد.

• سنگ های ساختمانی:

این سنگ ها به صورت خرده سنگ، لاشه سنگ (سنگ تراشیده) و مالون (سنگ تراشیده و چکش خورده) به همان شکل به دست آمده از واریزه های کوه ها و معادن و یا با تغییر شکل (با ابزارهای مختلف) در پی ها، سنگفرش کوچه و خیابان و محوطه ها، دیوار و دیواره پل ها، سدها، کف جاده ها و پیاده روها به کار می روند. تغییر شکل به صورت خرد کردن، شکستن، گونیا کردن نسبی و بریدن است. با توجه به اینکه در قسمت های اصلی فیزیکی و نگهدارنده ساختمان، راه، سد، پل و دیواره به کار می روند، آن ها را بعنوان سنگ های زیربنایی می نامند. این دسته از سنگ ها شامل کلیه سنگ های آهکی، رسوبی، آذرین و آتشفشانی از قبیل توف و ... است که در نزدیکی و محل مصرف یافت می شوند و به صورت واریزه های طبیعی از کوه جدا شده یا به راحتی قابل استخراج هستند. سنگ های آهکی و رسوبی به دلیل وفورشان در طبیعت و هم چنین سهولت استخراج و تغییر شکل دادن نسبت به سنگ های آذرین در این زمینه بیش از سایر انواع سنگ ها مورد استفاده قرار گرفته و دوامشان نیز تا حدودی مناسب است. برای سنگفرش

خیابان‌ها، کوچه‌ها و محوطه‌ها از قلوه سنگ‌های سیلیسی یا آهکی که در مسیل یافت می‌شود استفاده می‌نمایند. پتانسیل معدنی سنگهای ساختمانی در مسیر جاده شفت- امام زاده ابراهیم وجود دارد. از این سنگها برای حاشیه سازی دریا و دیگر پروژه های عمرانی در کلان شهر رشت میتوان استفاده نمود.

• مواد اولیه سیمان:

پتانسیل‌های بالقوه مواد اولیه سیمان در ورقه، شامل ۲ تشکیل دهنده اصلی یعنی آهک و مارن است. محدوده‌های مستعد برای اکتشاف مارن و آهک در محدوده غرب ماسال تا جنوب شفت، گسترش وسیعی دارند زیرا این بخش از ورقه، متشکل از سازندهای آهکی کرتاسه و ژوراسیک بوده و در سازند شمشک نیز بخش‌های شیلی، مارنی و رسی بفرآوانی وجود دارند. سازندهای اشاره شده، بخش وسیعی از محدوده مورد بررسی را پوشش می‌دهند. علاوه بر سازندهای مذکور، به میزان جزئی‌تر نیز آهک‌های پرمین می‌تواند پتانسیل‌های مناسبی باشند. آهک‌های کرتاسه، گسترش زیادی در محدوده دارند که عموماً غیر قابل دسترسی می‌باشند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که آهک کرتاسه با توالی ضخیمی از آهک‌های کرم تا خاکستری کمرنگ، رخنمون دارد. ویژگی‌های این سازند در نقاط مختلف بررسی شده، تفاوت چشمگیری نشان نمی‌دهد. بنابراین این سازند را می‌توان به عنوان مهمترین سازند برای پی‌جویی آهک مد نظر قرار داد.

بررسی‌های صحرایی انجام شده، نشان می‌دهد که سازند شمشک دارای تغییرات رخساره‌ای شدید بوده و ضخامت آن به شدت متغیر است. در نواحی محور شفت- چنار گسترش مناسبی از این سازند وجود دارد، به همین دلیل، سازند شمشک در بعضی از نقاط استان دارای پتانسیل بالایی از شیل، مارن و رس توپی است، که می‌تواند پتانسیل مناسبی باشد. این بخش عمدتاً در نزدیک جاده بوده و دسترسی به آن آسان است، گسترش وسیع سازند شمشک در منطقه مساعد برای مواد اولیه سیمان می‌باشد.

۴-۷- پیشنهادها

۱- بر اساس شواهد ژئوشیمیایی و کانی سنگین و نتایج کنترل ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی (مقدار ۲۵ گرم در تن طلا) انجام مطالعات ژئوشیمیایی و پی‌جویی در مقیاس ۲۵ هزارم در دوطرف رودخانه آبر در شمال آبر پیشنهاد می‌گردد.

۲- بر اساس طرح اکتشافی سازمان صنایع و معادن استان (گزارش اکتشافات مقدماتی منطقه گشت رودخان سیاه‌مزی از حوزه شهرستان فومن در سالهای ۷۹-۸۰) در این ناحیه طلا به صورت آنومالی ژئوشیمیایی و

کانی سنگین (تعداد ۲ ذره طلا در سیلت) و ۱۰ میلی گرم در تن طلا گزارش شده است. بر اساس گزارش ژئوشیمیایی سازمان زمین شناسی در سال ۱۳۸۳ (پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه انزلی) مجدداً در مطالعات کانی سنگین و نمونه‌های ژئوشیمیایی ناهنجاری طلا گزارش شده است. پس از پردازش داده‌ها و مدل‌سازی توسط گروه GIS این ناحیه یکی از مناطق امیدبخش معرفی گردید. در تابستان سال ۱۳۹۱ پیمایش‌های صحرایی در منطقه انجام گردید. یک سری رگه‌های سیلیسی دارای کانی کالکوپیریت-پیریت-اولیژیست و کانی‌های هماتیت ناشی از تجزیه کانی‌های سولفیدی دیده شد. در رخنمون‌های مصنوعی در محل جاده گشت به طرف ییلاق آبر و رخنمون‌های طبیعی مسیر پیاده‌رو ییلاق گشت نمونه‌گیری انجام گردید. نمونه‌های رگه سیلیسی دارای کانی‌های سولفیدی دارای ۱/۸ تا ۲ گرم در تن طلا می‌باشند. با توجه به گسترش زیاد رگه‌های سیلیسی در محور سیاه مزگی - گشت انجام مطالعات ژئوشیمیایی و پی جویی در مقیاس ۲۵ هزارم پیشنهاد می‌گردد.

۳- بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، پیمایش‌های صحرایی انجام شده وجود معادن متروکه در واحدهای سنگی شیلی، آهکی - دولومیتی پالئوزوئیک محور بالا کوه - نوکیان دارای پتانسیل معدنی جهت اکتشاف سرب - روی در سنگهای آهکی - دولومیتی و پتانسیل معدنی مس - طلا در سنگهای شیلی میباشد. لیکن انجام مطالعات پی جویی در مقیاس ۲۵ هزارم در منطقه پیشنهاد می‌گردد.

۴- بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، پیمایش‌های صحرایی و وجود کنده کاری‌های قدیمی از قبیل چاله اکتشافی در سنگهای سربانثینیتی (احتمالاً جهت اکتشاف آسبست) محور لچور - شالراه در جنوب ماسال انجام مطالعات پی جویی در مقیاس ۲۵ هزارم پیشنهاد می‌گردد.

۵- با توجه به وجود گسترده واحدهای شیلی سازند شمشک و رخنمون پتانسیل‌های معدنی زغال سنگ در محور شرق ماسوله - ماجولان انجام بررسی‌های پی جویی جهت اکتشاف زغالسنگ در محور مذکور پیشنهاد می‌گردد.

۴-۸- خلاصه و نتیجه گیری:

به طور کلی از بین مناطق امید بخش ذکر شده اکثرا دارای معارض بوده یا در محدوده محیط زیست و منابع طبیعی قرار می‌گیرد و فقط سه محدوده شامل آبر-۱ و ۲ در استان زنجان و محدوده گشت در استان گیلان در پهنه تالش جهت ادامه کنترل میدانی به صورت پلیگون جهت ثبت به نام سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی پیشنهاد و در سامانه کاداستر وزارت صمت ثبت گردید. در جداول زیر مختصات محدوده های ذکر شده ارائه شده است.

جدول ۳-۴: مختصات محدوده‌های امیدبخش معدنی در پهنه تالش

| Zanjan | WGS-1984-Zone 39 | | | |
|----------|------------------|---------------|---------------|----------------|
| Abbar-1 | X1 | Y1 | X2 | Y2 |
| Talesh-A | 49° 0'45.15"E | 37° 6'22.67"N | 323425.39 m E | 4108555.45 m N |
| Talesh-B | 49° 8'27.89"E | 37° 1'5.20"N | 334706.83 m E | 4098637.43 m N |
| Talesh-C | 49° 6'12.66"E | 36°59'22.25"N | 331216.62 m E | 4095351.15 m N |
| Talesh-D | 48°59'48.99"E | 37° 3'32.65"N | 321858.01 m E | 4103379.22 m N |

| Zanjan | WGS-1984-Zone 39 | | | |
|----------|------------------|---------------|---------------|----------------|
| Abbar-2 | X1 | Y1 | X2 | Y2 |
| Talesh-A | 48°58'31.80"E | 36°57'24.89"N | 319756.87 m E | 4092031.92 m N |
| Talesh-B | 49° 0'6.79"E | 36°56'54.26"N | 322090.81 m E | 4091012.86 m N |
| Talesh-C | 48°59'55.73"E | 36°56'11.42"N | 321783.19 m E | 4089699.72 m N |
| Talesh-D | 48°58'30.28"E | 36°56'26.27"N | 319675.60 m E | 4090193.39 m N |

| Gilan | WGS-1984-Zone 39 | | | |
|----------|------------------|---------------|---------------|----------------|
| ghasht | X1 | Y1 | X2 | Y2 |
| Talesh-A | 49°10'54.47"E | 37° 9'54.83"N | 338418.66 m E | 4114756.34 m N |
| Talesh-B | 49°19'39.29"E | 37° 3'59.20"N | 351413.20 m E | 4103596.52 m N |
| Talesh-A | 49°17'6.65"E | 37° 1'27.11"N | 347464.06 m E | 4098931.46 m N |
| Talesh-A | 49° 8'8.85"E | 37° 7'46.00"N | 334511.86 m E | 4111035.55 m N |

کتابنامه :

- رحمانی، ش.، عابدیان، ن.، ۱۳۸۳، گزارش کنترل نواحی امید بخش معدنی ورقه رودبار، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- شرکت مهندسین مشاور تهران پادیر، ۱۳۸۲، اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک ناحیه‌ای ورقه یکصد هزارم ماسوله، سازمان صنعت، معدن، تجارت استان زنجان.
- قاسمی، ر.، ۱۳۸۵، گزارش بررسی‌های اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای و شناسایی نواحی امید بخش معدنی در زون طالش، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- کاظم پور، ا.، ۱۳۷۹، گزارش اکتشافات مقدماتی منطقه گشت رودخان - قلعه رودخان و سیاه‌مزگی از حوزه شهرستان فومن، سازمان صنعت معدن تجارت استان گیلان.
- فرجندی، ف.، مستعان، ح.، ۱۳۸۲، اکتشافات ژئوشیمیایی - کانی سنگین در ورقه رشت، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- مقصودی، ع.، نعمتی، م.، ۱۳۸۳، اکتشافات ژئوشیمیایی - کانی سنگین در ورقه انزلی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- مهری، ب.، قلی پور، م.، ۱۳۸۱، گزارش پی‌جویی کانی‌سازی سرب و روی با سنگ میزبان کربناته، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۲۹۴ ص.
- نظری، ح.، عمرانی، ج.، ۱۳۸۳، گزارش و نقشه زمین شناسی ورقه ۱:۱۰۰/۰۰۰ انزلی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

References :

- Alavi, M., 1991, Tectonic map of Middle East, scale 1:5000000, Geological Survey of Iran.
- Alavi, M., 1996, Tectono stratigraphic synthesis and structural style of Alborz mountain system in northern Iran, J. Geodynamics, vol. 21, No. 1, pp.1-33.
- Clark, G.C., Davis, R.G., Hamzepour, B., Jones, C.R., Ghorashi, M., Navae, 1977, Geological map of Bandar-e-Anzali, Scale 1:250000, Geological survey of Iran.
- Clark, G.C., Davies, R.G., Homzepour, B., Jones, C.R., 1975, Explanatory text of the Bandar-e-Anzali Quadrangle map, 1:250000, Geological survey of Iran.
- Nazari, H., Salamati, R., 1995, Geological map of Rudbar, Scale 1:100000. Geological survey of Iran.

- Davies, R.G., Jones, C.R., Hamzpour, B., Clark, G.C., Ghorashi, M., Navai, I., 1975. Geological map of the Masuleh area (1: 100.000), Geological survey of Iran.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پیوست‌ها

نتایج مطالعات آزمایشگاهی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کد امور آزمایشگاه - کشش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Be | Bi | Cd | Ce | Co | Cs | Dy | Er | Eu | Ga |
|-------------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| A-R-96-1 | 1.32 | 0.075 | 0.26 | 68.1 | 20.3 | 1.48 | 8.95 | 4.91 | 3.41 | 13.3 |
| A-R-96-2 | 1.44 | 0.53 | 1.22 | 16.3 | 11.5 | 1.08 | 2.75 | 2.04 | 0.60 | 5.22 |
| A-R-96-3 | 2.11 | 0.33 | 0.47 | 45.2 | 7.20 | 4.03 | 2.90 | 1.50 | 2.27 | 14.2 |
| A-R-96-4 | 0.35 | 0.075 | 2.56 | 8.43 | 17.3 | 0.13 | 2.90 | 1.34 | 1.24 | 1.51 |
| A-R-96-5 | 0.94 | 0.075 | 0.66 | 9.75 | 14.8 | 0.50 | 2.08 | 1.08 | 0.56 | 2.97 |
| A-R-96-6A | 0.91 | 0.16 | 0.43 | 41.5 | 56.5 | 0.075 | 6.26 | 3.25 | 1.84 | 20.6 |
| A-R-96-7 | 0.15 | 0.075 | 0.12 | 11.6 | 0.37 | 0.11 | 0.18 | 0.09 | 0.25 | 0.48 |
| A-R-96-8 A | 0.83 | 3.80 | 0.82 | 45.1 | 33.3 | 0.52 | 1.64 | 0.64 | 0.67 | 12.5 |
| A-R-96-8 B | 1.21 | 0.075 | 1.84 | 61.5 | 22.1 | 0.31 | 3.07 | 1.38 | 1.01 | 14.4 |
| A-R-96-8 C | 0.94 | 0.075 | 1.49 | 69.1 | 19.2 | 0.18 | 3.12 | 1.21 | 1.07 | 13.0 |
| A-R-96-8 D | 0.62 | 0.075 | 1.29 | 59.8 | 10.6 | 0.23 | 2.06 | 0.73 | 0.88 | 12.9 |
| A-R-96-8 E | 0.60 | 0.11 | 0.81 | 54.0 | 11.2 | 0.17 | 1.90 | 0.62 | 0.81 | 11.9 |
| A-R-96-8 F | 0.52 | 10.3 | 0.65 | 83.4 | 1.35 | 0.33 | 1.49 | 0.43 | 1.03 | 11.2 |
| A-R-96-8 G | 0.56 | 8.41 | 0.92 | 63.2 | 4.03 | 0.24 | 1.43 | 0.51 | 0.84 | 12.6 |
| A-R-96-8 H | 0.39 | 2.77 | 0.43 | 41.0 | 4.43 | 0.15 | 0.85 | 0.26 | 0.52 | 10.1 |
| A-R-96-8 K | 0.35 | 13.8 | 0.27 | 73.0 | 2.12 | 0.12 | 1.01 | 0.33 | 0.96 | 8.29 |
| A-R-96-8 M | 0.33 | 4.89 | 0.61 | 65.4 | 0.80 | 0.14 | 0.94 | 0.43 | 0.83 | 13.1 |
| A-R-96-8 N | 0.34 | 11.0 | 1.01 | 66.4 | 7.63 | 0.10 | 0.98 | 0.33 | 1.09 | 15.2 |
| A-R-96-9 A | 0.15 | 8.15 | 510* | 57.3 | 1.28 | 0.075 | 1.02 | 0.43 | 3.56 | 1.61 |
| A-R-96-9 B | 0.27 | 4.95 | 5.99 | 59.2 | 3.80 | 0.21 | 1.96 | 0.76 | 2.76 | 2.96 |
| A-R-96-9 C | 0.15 | 15.9 | 43.3 | 80.6 | 0.88 | 0.075 | 2.15 | 0.54 | 4.24 | 1.59 |
| A-R-96-9 D | 0.15 | 11.3 | 8.86 | 92.7 | 1.66 | 0.23 | 2.94 | 0.91 | 4.26 | 1.81 |
| A-R-96-9 E | 0.15 | 6.43 | 555* | 61.1 | 1.53 | 0.075 | 1.09 | 0.34 | 3.50 | 2.40 |
| A-R-96-9 F | 0.15 | 2.17 | 29.6 | 56.0 | 1.73 | 0.12 | 1.68 | 0.49 | 3.35 | 2.01 |
| A-R-96-9 G | 0.15 | 7.17 | 34.4 | 74.2 | 1.27 | 0.075 | 2.12 | 0.73 | 4.19 | 2.21 |
| A-R-96-9 H | 0.15 | 5.20 | 370* | 72.5 | 1.64 | 0.075 | 1.52 | 0.47 | 4.20 | 2.03 |
| A-R-96-10 A | 0.15 | 0.28 | 3.31 | 1.14 | 8.82 | 0.075 | 0.37 | 0.27 | 0.31 | 1.07 |
| A-R-96-10 B | 0.23 | 0.18 | 3.07 | 3.14 | 14.6 | 0.15 | 0.70 | 0.42 | 0.31 | 1.40 |
| A-R-96-10 C | 0.40 | 0.49 | 0.64 | 4.56 | 34.0 | 0.075 | 1.05 | 0.69 | 0.30 | 8.43 |
| A-R-96-10 D | 0.57 | 0.40 | 0.55 | 4.32 | 37.2 | 0.075 | 0.86 | 0.62 | 0.36 | 11.3 |
| A-R-96-10 E | 0.15 | 0.31 | 0.55 | 2.56 | 4.88 | 0.27 | 0.24 | 0.16 | 0.43 | 1.36 |
| A-R-96-10 F | 0.15 | 1.03 | 0.53 | 1.52 | 4.15 | 0.075 | 0.47 | 0.23 | 0.33 | 1.90 |
| A-R-96-10 G | 0.44 | 0.25 | 0.80 | 2.58 | 7.11 | 0.075 | 0.43 | 0.25 | 1.13 | 1.41 |
| A-R-96-10 H | 0.15 | 0.14 | 2.17 | 0.88 | 9.89 | 0.075 | 0.46 | 0.26 | 0.14 | 1.03 |
| A-R-96-10 M | 0.29 | 0.13 | 2.52 | 1.39 | 15.0 | 0.075 | 0.67 | 0.30 | 0.19 | 2.42 |
| A-R-96-10 N | 0.73 | 0.23 | 0.83 | 2.93 | 42.5 | 0.075 | 1.19 | 0.88 | 0.23 | 1.61 |
| A-R-96-11 | 2.01 | 0.075 | 0.34 | 67.7 | 16.9 | 1.05 | 2.78 | 1.57 | 1.47 | 17.6 |
| A-R-96-PbZn | 2.34 | 0.12 | 0.19 | 54.3 | 17.4 | 7.94 | 2.31 | 0.93 | 0.95 | 16.5 |

کد امور آزمایشگاه ک-ش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Gd | Hf | Ho | In | La | Lu | Nb |
|-------------|------|--------|--------|--------|------|--------|------|
| A-R-96-1 | 9.52 | 0.77 | 1.85 | 0.03 | 35.2 | 0.74 | 1.34 |
| A-R-96-2 | 2.49 | 0.54 | 0.69 | 0.0075 | 10.2 | 0.31 | 2.07 |
| A-R-96-3 | 3.53 | 0.57 | 0.55 | 0.03 | 23.9 | 0.30 | 5.04 |
| A-R-96-4 | 2.78 | 0.17 | 0.58 | 0.34 | 5.18 | 0.14 | 0.90 |
| A-R-96-5 | 2.31 | 0.30 | 0.43 | 0.19 | 5.74 | 0.13 | 7.19 |
| A-R-96-6A | 6.59 | 4.93 | 1.29 | 0.08 | 20.8 | 0.33 | 23.1 |
| A-R-96-7 | 0.54 | 0.22 | 0.0375 | 0.01 | 6.93 | 0.0375 | 0.70 |
| A-R-96-8 A | 3.08 | 0.57 | 0.24 | 0.49 | 24.6 | 0.09 | 2.60 |
| A-R-96-8 B | 5.66 | 0.88 | 0.60 | 0.0075 | 35.2 | 0.16 | 2.90 |
| A-R-96-8 C | 5.58 | 1.12 | 0.49 | 0.0075 | 37.3 | 0.15 | 2.49 |
| A-R-96-8 D | 4.19 | 0.84 | 0.33 | 0.0075 | 33.3 | 0.11 | 2.55 |
| A-R-96-8 E | 3.51 | 0.60 | 0.27 | 0.0075 | 29.7 | 0.09 | 1.39 |
| A-R-96-8 F | 4.48 | 0.63 | 0.14 | 0.04 | 48.6 | 0.0375 | 1.36 |
| A-R-96-8 G | 3.81 | 0.54 | 0.21 | 0.05 | 38.1 | 0.07 | 1.69 |
| A-R-96-8 H | 2.29 | 0.56 | 0.11 | 0.0075 | 23.0 | 0.06 | 1.04 |
| A-R-96-8 K | 3.61 | 0.48 | 0.12 | 0.17 | 40.4 | 0.06 | 0.93 |
| A-R-96-8 M | 3.12 | 0.80 | 0.13 | 0.11 | 35.6 | 0.06 | 2.08 |
| A-R-96-8 N | 3.50 | 0.43 | 0.12 | 0.12 | 37.7 | 0.0375 | 1.65 |
| A-R-96-9 A | 2.73 | 0.0375 | 0.19 | 1.90 | 40.5 | 0.0375 | 0.31 |
| A-R-96-9 B | 4.23 | 0.0375 | 0.34 | 0.12 | 37.2 | 0.0375 | 0.83 |
| A-R-96-9 C | 4.11 | 0.0375 | 0.25 | 2.05 | 56.5 | 0.0375 | 0.72 |
| A-R-96-9 D | 5.95 | 0.21 | 0.48 | 0.35 | 58.4 | 0.18 | 0.42 |
| A-R-96-9 E | 2.95 | 0.0375 | 0.18 | 1.10 | 46.8 | 0.0375 | 0.66 |
| A-R-96-9 F | 3.40 | 0.0375 | 0.22 | 0.25 | 40.5 | 0.0375 | 0.68 |
| A-R-96-9 G | 4.29 | 0.0375 | 0.30 | 0.46 | 53.7 | 0.07 | 0.70 |
| A-R-96-9 H | 4.12 | 0.0375 | 0.23 | 3.85 | 56.4 | 0.0375 | 0.55 |
| A-R-96-10 A | 0.41 | 0.05 | 0.11 | 0.11 | 1.51 | 0.05 | 1.08 |
| A-R-96-10 B | 0.83 | 0.16 | 0.17 | 0.14 | 2.73 | 0.06 | 1.18 |
| A-R-96-10 C | 0.92 | 0.08 | 0.25 | 0.11 | 4.77 | 0.08 | 0.60 |
| A-R-96-10 D | 0.82 | 0.12 | 0.22 | 0.12 | 4.41 | 0.08 | 0.62 |
| A-R-96-10 E | 0.31 | 0.14 | 0.06 | 0.06 | 3.31 | 0.0375 | 0.76 |
| A-R-96-10 F | 0.46 | 0.07 | 0.10 | 0.03 | 1.83 | 0.0375 | 1.00 |
| A-R-96-10 G | 0.43 | 0.10 | 0.09 | 0.06 | 2.21 | 0.10 | 0.38 |
| A-R-96-10 H | 0.42 | 0.05 | 0.11 | 0.13 | 1.21 | 0.0375 | 1.01 |
| A-R-96-10 M | 0.61 | 0.08 | 0.14 | 0.11 | 1.63 | 0.06 | 0.66 |
| A-R-96-10 N | 0.99 | 0.06 | 0.30 | 0.16 | 2.79 | 0.11 | 0.57 |
| A-R-96-11 | 3.87 | 1.13 | 0.61 | 0.01 | 42.7 | 0.21 | 28.2 |
| A-R-96-PbZn | 3.96 | 1.28 | 0.39 | 0.05 | 30.9 | 0.14 | 12.1 |

کد امور آزمایشگاه - ک-ش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Pr | Rb | Sb | Sc | Sm | Ta | Tb |
|-------------|------|-------|------|-------|------|--------|--------|
| A-R-96-1 | 9.01 | 42.5 | 2.64 | 11.2 | 10.9 | 0.25 | 1.52 |
| A-R-96-2 | 2.19 | 31.9 | 2.47 | 2.74 | 2.15 | 0.11 | 0.42 |
| A-R-96-3 | 5.57 | 132 | 1.01 | 6.92 | 5.99 | 0.35 | 0.53 |
| A-R-96-4 | 1.35 | 8.38 | 0.61 | 1.60 | 2.18 | 0.08 | 0.51 |
| A-R-96-5 | 1.53 | 17.0 | 8.72 | 2.07 | 1.88 | 0.10 | 0.36 |
| A-R-96-6A | 5.77 | 10.85 | 0.31 | 38.7 | 6.06 | 0.36 | 1.05 |
| A-R-96-7 | 1.37 | 5.32 | 1.68 | 0.375 | 0.98 | 0.08 | 0.0375 |
| A-R-96-8 A | 5.12 | 13.6 | 3.93 | 6.42 | 3.95 | 0.91 | 0.37 |
| A-R-96-8 B | 7.72 | 13.5 | 0.46 | 8.58 | 5.73 | 0.53 | 0.69 |
| A-R-96-8 C | 8.29 | 10.5 | 0.39 | 8.38 | 6.02 | 0.51 | 0.71 |
| A-R-96-8 D | 7.62 | 12.2 | 0.88 | 6.59 | 5.24 | 0.37 | 0.49 |
| A-R-96-8 E | 6.66 | 9.32 | 0.54 | 5.45 | 4.55 | 0.14 | 0.43 |
| A-R-96-8 F | 9.78 | 12.3 | 4.07 | 2.27 | 5.90 | 0.35 | 0.42 |
| A-R-96-8 G | 8.06 | 9.25 | 3.55 | 2.12 | 4.60 | 0.33 | 0.38 |
| A-R-96-8 H | 4.97 | 10.1 | 0.82 | 3.34 | 3.01 | 0.14 | 0.22 |
| A-R-96-8 K | 8.35 | 8.39 | 3.39 | 0.51 | 4.89 | 0.10 | 0.33 |
| A-R-96-8 M | 7.39 | 9.59 | 1.20 | 2.79 | 4.62 | 0.30 | 0.32 |
| A-R-96-8 N | 7.63 | 9.39 | 1.67 | 0.81 | 4.74 | 0.24 | 0.33 |
| A-R-96-9 A | 6.43 | 3.47 | 14.2 | 0.375 | 3.14 | 0.05 | 0.27 |
| A-R-96-9 B | 7.13 | 11.5 | 4.27 | 0.375 | 4.91 | 0.06 | 0.49 |
| A-R-96-9 C | 9.18 | 9.93 | 24.8 | 0.375 | 5.15 | 0.06 | 0.45 |
| A-R-96-9 D | 10.9 | 9.30 | 16.6 | 0.375 | 7.37 | 0.13 | 0.73 |
| A-R-96-9 E | 6.70 | 8.96 | 8.99 | 0.375 | 3.39 | 0.05 | 0.27 |
| A-R-96-9 F | 6.58 | 5.47 | 2.53 | 0.375 | 3.91 | 0.0375 | 0.34 |
| A-R-96-9 G | 8.60 | 0.74 | 2.31 | 0.375 | 5.20 | 0.08 | 0.49 |
| A-R-96-9 H | 8.17 | 3.46 | 12.3 | 0.375 | 4.24 | 0.05 | 0.37 |
| A-R-96-10 A | 0.23 | 9.85 | 17.3 | 0.375 | 0.65 | 0.06 | 0.07 |
| A-R-96-10 B | 0.51 | 12.0 | 10.4 | 0.83 | 0.68 | 0.08 | 0.12 |
| A-R-96-10 C | 0.82 | 4.80 | 87.6 | 1.50 | 0.88 | 0.0375 | 0.16 |
| A-R-96-10 D | 0.77 | 5.08 | >100 | 1.44 | 1.02 | 0.0375 | 0.15 |
| A-R-96-10 E | 0.44 | 8.42 | 55.2 | 0.375 | 0.90 | 0.0375 | 0.05 |
| A-R-96-10 F | 0.26 | 10.44 | 77 | 0.375 | 0.69 | 0.0375 | 0.07 |
| A-R-96-10 G | 0.48 | 4.47 | 48.7 | 1.28 | 1.97 | 0.0375 | 0.06 |
| A-R-96-10 H | 0.20 | 7.60 | 20.2 | 0.375 | 0.33 | 0.13 | 0.07 |
| A-R-96-10 M | 0.28 | 7.38 | 28.6 | 0.375 | 0.51 | 0.0375 | 0.10 |
| A-R-96-10 N | 0.54 | 4.39 | 67.0 | 1.91 | 0.76 | 0.0375 | 0.20 |
| A-R-96-11 | 7.09 | 84.1 | 0.49 | 10.7 | 4.78 | 1.89 | 0.55 |
| A-R-96-PbZn | 6.16 | 113 | 2.87 | 9.73 | 4.74 | 0.87 | 0.51 |

کد امور آزمایشگاه کس-ش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Th | Tl | Tm | U | Y | Yb |
|-------------|-------|-------|--------|------|------|------|
| A-R-96-1 | 5.19 | 0.92 | 0.65 | 1.43 | 54.8 | 3.75 |
| A-R-96-2 | 2.57 | 0.36 | 0.30 | 2.05 | 21.3 | 1.77 |
| A-R-96-3 | 10.2 | 2.82 | 0.23 | 1.48 | 13.9 | 1.26 |
| A-R-96-4 | 0.64 | 0.14 | 0.19 | 0.30 | 15.3 | 0.93 |
| A-R-96-5 | 1.67 | 1.53 | 0.15 | 0.59 | 13.0 | 0.87 |
| A-R-96-6A | 1.86 | 0.075 | 0.50 | 1.25 | 35.7 | 2.57 |
| A-R-96-7 | 0.97 | 0.29 | 0.0375 | 0.21 | 0.58 | 0.09 |
| A-R-96-8 A | 7.69 | 0.075 | 0.04 | 3.33 | 5.53 | 0.50 |
| A-R-96-8 B | 9.49 | 0.075 | 0.04 | 0.64 | 14.7 | 1.05 |
| A-R-96-8 C | 8.48 | 0.075 | 0.04 | 0.62 | 12.3 | 0.98 |
| A-R-96-8 D | 7.36 | 0.075 | 0.04 | 0.69 | 8.14 | 0.72 |
| A-R-96-8 E | 6.41 | 0.075 | 0.04 | 0.57 | 6.56 | 0.58 |
| A-R-96-8 F | 5.39 | 0.075 | 0.04 | 0.51 | 2.97 | 0.31 |
| A-R-96-8 G | 6.35 | 0.075 | 0.04 | 0.54 | 6.26 | 0.36 |
| A-R-96-8 H | 5.29 | 0.075 | 0.0375 | 0.52 | 2.16 | 0.22 |
| A-R-96-8 K | 4.10 | 0.075 | 0.0375 | 0.41 | 2.42 | 0.25 |
| A-R-96-8 M | 6.38 | 0.075 | 0.0375 | 0.57 | 2.71 | 0.29 |
| A-R-96-8 N | 4.97 | 0.075 | 0.0375 | 0.43 | 2.71 | 0.23 |
| A-R-96-9 A | 0.015 | 3.62 | 0.0375 | 1.27 | 5.45 | 0.24 |
| A-R-96-9 B | 0.02 | 0.32 | 0.04 | 0.11 | 10.6 | 0.39 |
| A-R-96-9 C | 0.02 | 4.24 | 0.04 | 0.07 | 9.22 | 0.37 |
| A-R-96-9 D | 0.02 | 10.5 | 0.04 | 0.83 | 12.3 | 0.60 |
| A-R-96-9 E | 0.015 | 2.36 | 0.0375 | 0.87 | 4.78 | 0.18 |
| A-R-96-9 F | 0.02 | 0.25 | 0.04 | 0.78 | 8.73 | 0.34 |
| A-R-96-9 G | 0.015 | 0.48 | 0.04 | 0.34 | 11.3 | 0.47 |
| A-R-96-9 H | 0.08 | 4.19 | 0.04 | 2.37 | 6.29 | 0.28 |
| A-R-96-10 A | 0.08 | 15.7 | 0.0375 | 2.14 | 4.90 | 0.24 |
| A-R-96-10 B | 0.25 | 25.3 | 0.04 | 2.32 | 6.23 | 0.34 |
| A-R-96-10 C | 0.68 | 6.65 | 0.04 | 0.57 | 10.8 | 0.56 |
| A-R-96-10 D | 0.85 | 7.32 | 0.04 | 0.80 | 8.39 | 0.50 |
| A-R-96-10 E | 0.31 | 34.1 | 0.0375 | 1.49 | 2.29 | 0.17 |
| A-R-96-10 F | 0.17 | 24.6 | 0.0375 | 1.29 | 2.72 | 0.18 |
| A-R-96-10 G | 0.29 | 15.2 | 0.05 | 0.92 | 2.68 | 0.26 |
| A-R-96-10 H | 0.11 | 23.4 | 0.05 | 1.96 | 4.51 | 0.25 |
| A-R-96-10 M | 0.22 | 24.1 | 0.07 | 1.93 | 6.27 | 0.30 |
| A-R-96-10 N | 0.92 | 18.3 | 0.14 | 0.64 | 11.0 | 0.70 |
| A-R-96-11 | 6.81 | 0.41 | 0.27 | 0.81 | 14.9 | 1.37 |
| A-R-96-PbZn | 8.28 | 0.92 | 0.16 | 1.28 | 9.19 | 0.81 |

کد امور آزمایشگاه -کش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Zn | Zr | Ag | Ba | Cu | Ge | Mn | Nd |
|-------------|--------|------|-------|------|--------|------|--------|------|
| A-R-96-1 | 105 | 32.0 | 2.25 | 376 | 10.0 | 6.63 | 1498 | 45.8 |
| A-R-96-2 | 407 | 28.9 | 2.25 | 473 | 139 | 3.75 | 8068 | 15.2 |
| A-R-96-3 | 882 | 18.5 | 2.25 | 3814 | 32.0 | 3.75 | 470 | 22.0 |
| A-R-96-4 | 441 | 12.4 | 2.25 | 44.5 | 37.6 | 5.20 | 6070 | 17.4 |
| A-R-96-5 | 132 | 22.9 | 2.25 | 220 | 16.9 | 6.51 | 7348 | 22.0 |
| A-R-96-6A | 201 | 281 | 2.25 | 86.2 | 1360 | 3.75 | 1385 | 32.8 |
| A-R-96-7 | 32.2 | 7.5 | 2.25 | 417 | 17.8 | 3.75 | 38.4 | 7.50 |
| A-R-96-8 A | 473 | 7.5 | 12.5* | 68.1 | 1.72%* | 3.75 | 218 | 18.2 |
| A-R-96-8 B | 353 | 7.5 | 2.25 | 69.3 | 9069 | 3.75 | 737 | 19.9 |
| A-R-96-8 C | 312 | 7.5 | 2.25 | 67.2 | 4418 | 3.75 | 553 | 21.4 |
| A-R-96-8 D | 236 | 7.5 | 2.25 | 67.8 | 2798 | 3.75 | 323 | 21.8 |
| A-R-96-8 E | 166 | 7.5 | 2.25 | 65.3 | 3849 | 3.75 | 310 | 20.5 |
| A-R-96-8 F | 285 | 7.5 | 4.04 | 79.5 | 577 | 3.75 | 43.1 | 38.6 |
| A-R-96-8 G | 418 | 7.5 | 7.90 | 75.5 | 1862 | 3.75 | 61.5 | 28.4 |
| A-R-96-8 H | 218 | 7.5 | 2.25 | 52.1 | 1763 | 3.75 | 85.5 | 16.4 |
| A-R-96-8 K | 211 | 7.5 | 9.75* | 46.9 | 972 | 3.75 | 48.0 | 33.1 |
| A-R-96-8 M | 217 | 7.5 | 3.73 | 52.7 | 668 | 3.75 | 26.9 | 25.1 |
| A-R-96-8 N | 530 | 7.5 | 9.95 | 65.4 | 1414 | 3.75 | 35.4 | 28.3 |
| A-R-96-9 A | 7.50%* | 7.5 | 31.2* | 54.7 | 4603 | 3.75 | 7502 | 23.9 |
| A-R-96-9 B | 1198 | 7.5 | 3.09 | 23.3 | 137 | 3.75 | 5802 | 30.6 |
| A-R-96-9 C | 1.06%* | 7.5 | 63.7* | 31.8 | 2532 | 3.75 | 8582 | 39.6 |
| A-R-96-9 D | 838 | 7.5 | 60.0* | 29.4 | 3543 | 3.75 | 7696 | 50.8 |
| A-R-96-9 E | 7.46%* | 7.5 | 23.7* | 19.4 | 3694 | 3.75 | 7953 | 26.2 |
| A-R-96-9 F | 4962 | 7.5 | 2.25 | 67.5 | 653 | 3.75 | 9215 | 23.5 |
| A-R-96-9 G | 6029 | 7.5 | 5.82 | 209 | 718 | 3.75 | 1.16%* | 31.3 |
| A-R-96-9 H | 4.33%* | 7.5 | 25.8* | 21.2 | 9015 | 3.75 | 8113 | 26.5 |
| A-R-96-10 A | 1562 | 15.4 | 2.25 | 537 | 124 | 21.3 | 359 | 34.6 |
| A-R-96-10 B | 1919 | 19.9 | 2.25 | 261 | 144 | 20.7 | 590 | 35.3 |
| A-R-96-10 C | 570 | 25.2 | 2.25 | 240 | 101 | 23.3 | 576 | 38.7 |
| A-R-96-10 D | 617 | 24.8 | 2.25 | 437 | 108 | 22.5 | 457 | 37.6 |
| A-R-96-10 E | 309 | 17.9 | 2.25 | 898 | 57.9 | 15.7 | 156 | 26.4 |
| A-R-96-10 F | 132 | 21.5 | 2.25 | 559 | 102 | 22.4 | 248 | 36.0 |
| A-R-96-10 G | 431 | 25.4 | 2.25 | 2782 | 139 | 20.9 | 509 | 35.2 |
| A-R-96-10 H | 1666 | 16.8 | 2.25 | 205 | 138 | 21.2 | 312 | 33.0 |
| A-R-96-10 M | 1344 | 17.5 | 2.25 | 245 | 128 | 21.2 | 366 | 31.8 |
| A-R-96-10 N | 600 | 17.5 | 2.25 | 69.8 | 129 | 24.1 | 2770 | 38.1 |
| A-R-96-11 | 127 | 55.9 | 2.25 | 576 | 18.4 | 3.75 | 1095 | 23.0 |
| A-R-96-PbZn | 81.3 | 76.3 | 2.25 | 339 | 20.5 | 3.75 | 865 | 23.9 |

کد امور آزمایشگاه ک-ش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Ni | Pb | Sr | Ti | Al | Ca | Mg | Na | K | Fe |
|-------------|------|--------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| A-R-96-1 | 54.6 | 96.7 | 954 | 416 | 3.40 | 0.16 | 0.28 | 2.34 | 0.55 | 19.1 |
| A-R-96-2 | 18.5 | 255 | 60.2 | 680 | 1.63 | 12.0 | 3.11 | 0.04 | 0.70 | 7.08 |
| A-R-96-3 | 18.9 | 195 | 154 | 1959 | 5.01 | 1.04 | 1.27 | 0.67 | 3.07 | 2.91 |
| A-R-96-4 | 26.9 | 452 | 59.2 | 76.7 | 0.36 | 19.7 | 2.68 | 0.03 | 0.16 | 14.3 |
| A-R-96-5 | 44.9 | 81.5 | 73.2 | 255 | 1.04 | 13.7 | 3.01 | 0.03 | 0.42 | 17.1 |
| A-R-96-6A | 122 | 114 | 697 | 16543 | 7.41 | 10.7 | 2.90 | 0.08 | 0.01 | 10.7 |
| A-R-96-7 | 7.5 | 44.2 | 20.3 | 100 | 0.18 | 0.11 | 0.03 | 3.90 | 0.08 | 0.48 |
| A-R-96-8 A | 31.9 | 86.9 | 63.5 | 462 | 6.19 | 0.21 | 0.79 | 3.64 | 0.14 | 13.09 |
| A-R-96-8 B | 72.9 | 100 | 57.3 | 1395 | 5.68 | 0.26 | 0.89 | 4.99 | 0.19 | 2.79 |
| A-R-96-8 C | 54.4 | 69.9 | 61.9 | 1017 | 6.34 | 0.28 | 0.80 | 5.10 | 0.15 | 2.50 |
| A-R-96-8 D | 29.3 | 137 | 75.8 | 1330 | 4.78 | 0.42 | 0.86 | 4.22 | 0.12 | 3.14 |
| A-R-96-8 E | 28.1 | 326 | 79.4 | 908 | 5.77 | 0.24 | 0.80 | 4.20 | 0.10 | 3.19 |
| A-R-96-8 F | 7.5 | 312 | 82.7 | 552 | 5.12 | 0.20 | 0.09 | 3.55 | 0.21 | 11.0 |
| A-R-96-8 G | 7.5 | 195 | 82.2 | 571 | 5.11 | 0.33 | 0.18 | 3.45 | 0.12 | 10.3 |
| A-R-96-8 H | 7.5 | 85.1 | 68.3 | 546 | 5.36 | 0.22 | 0.40 | 3.90 | 0.03 | 4.70 |
| A-R-96-8 K | 7.5 | 217 | 77.5 | 518 | 4.60 | 0.23 | 0.09 | 3.48 | 0.07 | 11.6 |
| A-R-96-8 M | 7.5 | 80.6 | 72.9 | 906 | 5.44 | 0.20 | 0.19 | 4.20 | 0.10 | 9.46 |
| A-R-96-8 N | 7.5 | 145 | 63.8 | 905 | 4.81 | 0.18 | 0.18 | 3.25 | 0.05 | 10.1 |
| A-R-96-9 A | 7.5 | 7.1%* | 237 | 37.5 | 0.13 | 23.1 | 0.22 | 0.01 | 0.01 | 3.43 |
| A-R-96-9 B | 7.5 | 4291 | 223 | 114 | 0.62 | 25.3 | 0.52 | 0.01 | 0.07 | 5.15 |
| A-R-96-9 C | 7.5 | 12.7%* | 374 | 37.5 | 0.10 | 32.5 | 0.22 | 0.01 | 0.01 | 2.26 |
| A-R-96-9 D | 7.5 | 24.2%* | 229 | 118 | 0.29 | 21.4 | 0.20 | 0.01 | 0.07 | 2.12 |
| A-R-96-9 E | 7.5 | 5.35%* | 231 | 37.5 | 0.19 | 24.8 | 0.30 | 0.01 | 0.01 | 4.50 |
| A-R-96-9 F | 7.5 | 4266* | 314 | 37.5 | 0.24 | 30.3 | 0.31 | 0.02 | 0.02 | 3.55 |
| A-R-96-9 G | 7.5 | 8975* | 307 | 37.5 | 0.15 | 31.5 | 0.28 | 0.01 | 0.01 | 4.16 |
| A-R-96-9 H | 7.5 | 8.34%* | 250 | 37.5 | 0.15 | 23.8 | 0.28 | 0.01 | 0.01 | 4.94 |
| A-R-96-10 A | 231 | 666 | 15.0 | 37.5 | 0.13 | 0.59 | 0.37 | 0.02 | 0.01 | 50.0* |
| A-R-96-10 B | 347 | 1179 | 17.9 | 79.7 | 0.31 | 1.31 | 0.36 | 0.02 | 0.03 | 47.0* |
| A-R-96-10 C | 352 | 374 | 10.5 | 37.5 | 0.65 | 0.25 | 0.24 | 0.04 | 0.02 | 50.3* |
| A-R-96-10 D | 406 | 457 | 14.8 | 37.5 | 0.89 | 0.22 | 0.23 | 0.03 | 0.02 | 46.7* |
| A-R-96-10 E | 109 | 257 | 23.9 | 37.5 | 0.30 | 0.31 | 0.24 | 0.02 | 0.03 | 34.4* |
| A-R-96-10 F | 53.1 | 626 | 33.1 | 37.5 | 0.15 | 0.57 | 0.26 | 0.06 | 0.02 | 49.1* |
| A-R-96-10 G | 192 | 340 | 37.8 | 37.5 | 0.65 | 0.17 | 0.27 | 0.07 | 0.02 | 47.7* |
| A-R-96-10 H | 254 | 164 | 9.13 | 37.5 | 0.20 | 0.27 | 0.29 | 0.01 | 0.01 | 42.9* |
| A-R-96-10 M | 310 | 219 | 11.8 | 37.5 | 0.29 | 0.49 | 0.31 | 0.01 | 0.02 | 44.7* |
| A-R-96-10 N | 478 | 479 | 19.4 | 37.5 | 0.41 | 0.25 | 0.18 | 0.01 | 0.01 | 47.4* |
| A-R-96-11 | 14.2 | 90.2 | 418 | 5045 | 7.82 | 3.42 | 1.64 | 2.31 | 1.77 | 6.07 |
| A-R-96-PbZn | 27.3 | 75.1 | 40.2 | 3897 | 5.13 | 0.56 | 0.54 | 0.62 | 1.72 | 4.76 |

کد امور آزمایشگاه -کش-۱۸-۹۷

| Sample No. | Cr | V | Li | P | Mo | W |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|
| A-R-96-1 | 91.4 | 80.1 | 15.0 | 581 | 2.7 | 1.8 |
| A-R-96-2 | 25.9 | 64.6 | 15.0 | 326 | 5 | 0.75 |
| A-R-96-3 | 67.1 | 44.0 | 24.8 | 556 | 2.2 | 0.75 |
| A-R-96-4 | 3.75 | 8.51 | 15.0 | 114 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-5 | 11.3 | 19.6 | 15.0 | 147 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-6A | 215 | 297 | 15.0 | 1707 | 0.8 | 0.75 |
| A-R-96-7 | 54.8 | 3.75 | 15.0 | 32.9 | 1.5 | 0.75 |
| A-R-96-8 A | 87.1 | 48.2 | 15.0 | 867 | 5.2 | 0.75 |
| A-R-96-8 B | 106 | 73.7 | 15.0 | 876 | 1 | 1.8 |
| A-R-96-8 C | 121 | 61.6 | 15.0 | 832 | 1.4 | 1.7 |
| A-R-96-8 D | 92.0 | 64.6 | 15.0 | 603 | 1.2 | 1.5 |
| A-R-96-8 E | 125 | 56.7 | 15.0 | 637 | 1.7 | 0.75 |
| A-R-96-8 F | 71.6 | 42.0 | 15.0 | 343 | 2 | 0.75 |
| A-R-96-8 G | 73.7 | 37.5 | 15.0 | 934 | 2.2 | 0.75 |
| A-R-96-8 H | 91.1 | 28.5 | 15.0 | 456 | 1 | 1.1 |
| A-R-96-8 K | 74.5 | 48.9 | 15.0 | 558 | 0.375 | 0.375 |
| A-R-96-8 M | 98.7 | 61.7 | 15.0 | 480 | 1 | 0.75 |
| A-R-96-8 N | 72.0 | 45.6 | 15.0 | 696 | 2 | 0.75 |
| A-R-96-9 A | 3.75 | 3.75 | 15.0 | 63.8 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-9 B | 15.5 | 5.31 | 15.0 | 41.0 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-9 C | 3.75 | 3.75 | 15.0 | 34.3 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-9 D | 3.75 | 3.75 | 15.0 | 81.4 | 0.375 | 3 |
| A-R-96-9 E | 3.75 | 3.75 | 15.0 | 54.4 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-9 F | 3.75 | 3.75 | 15.0 | 24.1 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-9 G | 5.12 | 3.75 | 15.0 | 19.8 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-9 H | 3.75 | 3.75 | 15.0 | 135 | 0.375 | 0.75 |
| A-R-96-10 A | 19.6 | 16.2 | 15.0 | 850 | 3.8 | 0.75 |
| A-R-96-10 B | 29.4 | 19.1 | 15.0 | 543 | 4.4 | 0.75 |
| A-R-96-10 C | 114 | 19.2 | 15.0 | 200 | 5.1 | 0.75 |
| A-R-96-10 D | 129 | 15.1 | 15.0 | 171 | 6.4 | 0.75 |
| A-R-96-10 E | 42.1 | 16.2 | 33.8 | 593 | 7.2 | 0.75 |
| A-R-96-10 F | 10.1 | 32.6 | 15.0 | 430 | 12.4 | 0.75 |
| A-R-96-10 G | 43.2 | 28.6 | 15.0 | 646 | 5.8 | 0.75 |
| A-R-96-10 H | 24.5 | 18.5 | 15.0 | 479 | 3.7 | 0.75 |
| A-R-96-10 M | 36.9 | 14.1 | 15.0 | 495 | 5.1 | 0.75 |
| A-R-96-10 N | 15.4 | 17.6 | 15.0 | 148 | 10.9 | 0.75 |
| A-R-96-11 | 79.5 | 93.3 | 15.0 | 1865 | 0.8 | 1.1 |
| A-R-96-PbZn | 139 | 117 | 21.5 | 404 | 1.1 | 1.4 |

سازمان زمین‌شناسی

کد امور آزمایشگاه-۴۸۱-ICP

| Field.No | R-T-95-8 | R-T-95-9 | R-T-95-10 | R-T-95-11 | R-T-95-12 | R-T-95-13 | R-T-95-14 | R-T-95-15 |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ag | < 0.5 | < 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | 1.6 | 2.5 | 2.8 |
| As | 5.7 | 3.1 | 7.6 | 11.4 | 34.8 | 419 | 113 | 115 |
| B | < 1 | < 1 | 2.8 | < 1 | 11.6 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ba | 397 | 246 | 12.4 | 1337 | 6970 | 5166 | 8329 | 4875 |
| Be | 2.2 | 2.7 | 0.1 | 0.7 | 1.7 | 0.3 | 0.7 | 0.3 |
| Bi | 1.3 | 1.8 | < 1 | < 1 | 5.6 | 6.0 | 7.0 | 6.2 |
| Cd | 0.6 | 0.3 | 0.6 | 0.5 | 4.5 | 6.6 | 3.7 | 3.8 |
| Ce | 99.3 | 3.9 | 8.8 | 4.3 | 46.6 | < 1 | 9.9 | < 1 |
| Co | 36.2 | 56.6 | 14.7 | 17.0 | 61.7 | 86.4 | 101 | 87.1 |
| Cr | 3.6 | 18.6 | 3.1 | 17.0 | 257 | 6.5 | 3.4 | 7.4 |
| Cs | 14.7 | 20.0 | 3.0 | 11.8 | 64.0 | 68.4 | 80.4 | 70.6 |
| Cu | 24.2 | 4.5 | 3.2 | 30.5 | 54.5 | 215 | 89.2 | 53.3 |
| Dy | 10.6 | 1.3 | < 1 | 1.6 | 4.0 | < 1 | 3.2 | < 1 |
| Er | 7.0 | 2.8 | 0.9 | 1.1 | 5.1 | 4.1 | 6.0 | 4.4 |
| Eu | 4.1 | 0.5 | 0.5 | 0.4 | 1.5 | 0.3 | 1.5 | 0.3 |
| Ga | 37.9 | 42.2 | < 1 | 10.0 | 65.9 | 58.8 | 57.2 | 55.7 |
| Gd | 12.8 | 18.1 | < 0.5 | 5.7 | 25.9 | 33.5 | 37.3 | 33.1 |
| Ge | 3.9 | 5.6 | < 1 | 3.2 | 16.6 | 17.9 | 19.9 | 18.8 |
| Hf | 9.9 | 7.9 | < 2 | 6.5 | 30.8 | 23.2 | 36.8 | 23.3 |
| Hg | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ho | 1.5 | 0.8 | < 0.5 | < 0.5 | 1.4 | 1.3 | 1.7 | 1.3 |
| La | 48.7 | 3.4 | 2.6 | 3.9 | 35.8 | 1.4 | 8.5 | 1.2 |
| Li | 29.8 | 63.3 | 0.4 | 4.4 | 3.5 | 2.8 | 1.7 | 2.9 |
| Lu | 0.9 | 2.0 | 0.0 | 0.6 | 2.7 | 3.8 | 4.1 | 3.8 |
| Mn | 1702 | 108 | 210 | 1871 | 632 | 663 | 921 | 704 |
| Mo | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | 0.6 | 17.0 | 9.5 | 9.2 | 7.5 |
| Nb | 31.2 | 3.6 | < 1 | < 1 | 20.2 | 5.6 | 5.8 | 4.8 |
| Nd | 68.2 | 4.5 | < 1 | 2.0 | 34.8 | 1.4 | 10.9 | < 1 |
| Ni | 11.4 | 39.8 | 1.8 | 33.9 | 109 | 301 | 479 | 383 |
| P | 5444 | 1217 | 17.7 | 172 | 151 | 1819 | 174 | 167 |
| Pb | 11.1 | 10.9 | 5.0 | 19.0 | 154 | 271 | 212 | 232 |
| Pr | 12.0 | 14.2 | 1.5 | 4.5 | 22.4 | 28.3 | 30.7 | 27.2 |
| Rb | 16.2 | < 3 | < 3 | 11.1 | 44.4 | < 3 | < 3 | < 3 |
| S | 92.8 | > 10000 | 962 | 354 | 834 | 2516 | 1781 | 2156 |
| Sb | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.6 |
| Sc | 38.4 | 35.8 | 0.5 | 4.2 | 6.7 | 2.7 | 4.1 | 2.5 |
| Sm | 12.6 | 5.9 | 1.0 | 2.1 | 11.7 | 9.5 | 12.3 | 8.9 |
| Sn | 10.2 | 14.0 | 0.7 | 8.8 | 45.2 | 49.0 | 54.7 | 49.7 |
| Sr | 150 | 14.1 | 564 | 20.9 | 100 | 153 | 42.6 | 83.4 |
| Ta | 7.2 | 5.8 | 0.5 | 3.3 | 10.0 | 12.0 | 14.5 | 12.6 |
| Tb | 2.3 | 2.2 | < 0.1 | 0.5 | 3.5 | 4.5 | 5.1 | 4.4 |
| Te | 1.56 | 3.35 | 0.15 | 0.99 | 4.41 | 6.13 | 6.73 | 6.16 |
| Th | 33.3 | 51.7 | 24.3 | 13.6 | 52.4 | 68.5 | 74.9 | 68.2 |
| Ti | > 10000 | 1047 | 49.5 | 298 | 2412 | 115 | 115 | 68.3 |
| Tl | 2.3 | 3.2 | < 0.5 | 2.0 | 10.1 | 10.7 | 12.0 | 10.7 |
| Tm | 0.7 | 1.9 | < 0.2 | 0.6 | 2.5 | 3.7 | 3.9 | 3.6 |
| U | 11.3 | 15.2 | 1.0 | 8.9 | 47.5 | 51.2 | 58.4 | 52.2 |
| V | 374 | 30.2 | 31.9 | 58.8 | 165 | 35.9 | 29.4 | 24.7 |
| W | 1.2 | 1.4 | 2.1 | 1.7 | 6.6 | 9.6 | 10.2 | 8.2 |
| Y | 56.4 | 8.1 | 2.7 | 5.0 | 27.6 | 2.5 | 20.7 | 2.4 |
| Yb | 5.8 | 2.0 | 1.1 | 0.8 | 3.4 | 2.4 | 3.5 | 2.3 |
| Zn | 185 | 117 | < 3 | 124 | 3932 | 1746 | 4821 | 1574 |
| Zr | 721 | 34.1 | 63.1 | 15.9 | 180 | 16.9 | 22.6 | 12.1 |

کد امور آزمایشگاه-۴۸۱-ICP

| Field.No | R-T-95-16 | R-T-95-17 | R-T-95-18 | R-T-95-19 | R-T-95-20 | R-T-95-21 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ag | 0.6 | 1.1 | 1.4 | < 0.5 | 0.6 | < 0.5 |
| As | 77.7 | 12.9 | 44.8 | 13.0 | 11.2 | 50.6 |
| B | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 42.2 |
| Ba | 197 | 271 | 6608 | 5650 | 1049 | 2470 |
| Be | 0.7 | 2.5 | 2.6 | 0.6 | 0.5 | 0.9 |
| Bi | 1.9 | 4.8 | 5.2 | 1.9 | 3.6 | 1.1 |
| Cd | 1.4 | 1.9 | 2.2 | 2.8 | 1.3 | 1.2 |
| Ce | 7.9 | 17.6 | 13.3 | 10.9 | 12.0 | 18.7 |
| Co | 34.0 | 56.7 | 69.9 | 34.3 | 60.6 | 23.0 |
| Cr | 2.3 | 14.2 | 18.0 | 13.1 | < 1 | 50.8 |
| Cs | 22.8 | 53.9 | 59.6 | 22.2 | 39.9 | 12.2 |
| Cu | 19.2 | 33.5 | 53.9 | 115 | 9.9 | 27.6 |
| Dy | 3.2 | 12.1 | 11.1 | 4.2 | 4.9 | 2.0 |
| Er | 1.5 | 4.4 | 4.4 | 1.8 | 4.2 | 1.7 |
| Eu | 0.5 | 1.6 | 1.6 | 0.6 | 2.0 | 0.8 |
| Ga | 9.0 | 33.6 | 44.7 | 16.6 | 32.1 | 15.8 |
| Gd | 7.6 | 22.4 | 26.8 | 8.1 | 22.9 | 5.2 |
| Ge | 5.4 | 14.7 | 14.9 | 5.3 | 9.9 | 2.8 |
| Hf | 6.7 | 7.7 | 28.3 | 21.8 | 5.2 | 10.3 |
| Hg | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Ho | < 0.5 | 1.1 | 1.1 | < 0.5 | 1.1 | < 0.5 |
| La | 3.5 | 14.8 | 12.8 | 5.4 | 6.1 | 8.6 |
| Li | 1.6 | 10.1 | 7.6 | 2.1 | 0.4 | 12.6 |
| Lu | 0.8 | 2.3 | 2.7 | 0.8 | 2.3 | 0.5 |
| Mn | 3801 | > 10000 | > 10000 | 4350 | 3710 | 271 |
| Mo | < 0.5 | < 0.5 | 2.5 | 0.5 | 0.7 | 1.3 |
| Nb | < 1 | < 1 | 3.4 | < 1 | < 1 | 7.8 |
| Nd | 3.7 | 16.0 | 16.9 | 4.0 | 14.0 | 7.5 |
| Ni | 37.9 | 66.7 | 157 | 22.7 | 77.0 | 53.7 |
| P | 218 | 851 | 755 | 218 | 151 | 535 |
| Pb | 42.0 | 85.3 | 80.6 | 96.8 | 44.9 | 41.9 |
| Pr | 6.0 | 17.9 | 21.1 | 6.6 | 17.4 | 4.4 |
| Rb | < 3 | 13.0 | 20.9 | 7.4 | < 3 | 64.4 |
| S | > 10000 | 592 | 1618 | 2204 | 302 | 960 |
| Sb | 1.0 | 1.6 | 1.0 | 1.3 | 0.9 | 0.5 |
| Sc | 2.6 | 11.8 | 9.9 | 4.2 | 0.6 | 8.7 |
| Sm | 3.6 | 10.1 | 11.0 | 4.3 | 10.8 | 3.5 |
| Sn | 12.7 | 38.3 | 41.6 | 12.2 | 24.6 | 6.7 |
| Sr | 57.5 | 11.5 | 44.2 | 127 | 26.8 | 227 |
| Ta | 7.3 | 21.4 | 21.7 | 8.4 | 10.1 | 2.6 |
| Tb | 0.8 | 3.0 | 3.6 | 1.2 | 3.3 | 0.6 |
| Te | 1.28 | 3.75 | 4.66 | 1.40 | 3.79 | 0.82 |
| Th | 38.9 | 45.7 | 54.5 | 41.0 | 52.6 | 24.6 |
| Ti | 107 | 606 | 593 | 212 | 32.9 | 3196 |
| Tl | 3.2 | 8.2 | 9.0 | 3.1 | 6.0 | 1.7 |
| Tm | 0.8 | 2.2 | 2.7 | 0.8 | 2.3 | 0.5 |
| U | 16.2 | 40.0 | 43.8 | 15.5 | 29.4 | 8.3 |
| V | 30.1 | 84.5 | 93.5 | 38.1 | 21.0 | 64.5 |
| W | 1.9 | 7.1 | 6.8 | 3.4 | 5.0 | 2.8 |
| Y | 7.0 | 26.1 | 24.3 | 8.7 | 15.8 | 8.3 |
| Yb | 1.4 | 3.1 | 3.3 | 1.5 | 2.3 | 1.4 |
| Zn | 144 | 800 | 451 | 4178 | 652 | 364 |
| Zr | 48.9 | 42.9 | 42.8 | 62.4 | 49.0 | 87.5 |

کد امور آزمایشگاه - ICP-Au-۱۱۵۰

| Sample Labels | AR.93.21 | AR.93.22 | AR.93.23 | AR.93.24 | AR.93.25 | AR.93.26 | AR.93.27 | AR.93.28 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Au | 39 | 1073 | 0 | 52 | 42 | 45 | 49 | 10 |
| Ag | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 0.7 | 0.4 |
| As | 37.8 | 15.3 | 44.8 | 43.3 | 19.2 | 29.0 | 36.7 | 40.8 |
| B | 1907.9 | 6427.3 | 2828.5 | 2359.5 | 1954.7 | 2597.3 | 2458.3 | 1149.5 |
| Ba | 203.2 | 367.0 | 132.1 | 106.4 | 85.5 | 96.2 | 104.7 | 94.8 |
| Be | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.3 |
| Bi | 0.5 | 6.0 | 1.7 | <0.5 | <0.5 | 0.4 | 1.0 | <0.5 |
| Cd | 0.1 | 0.4 | 0.4 | 0.1 | <0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 |
| Ce | 49.1 | 21.2 | 38.9 | 29.4 | 27.2 | 51.6 | 35.7 | 42.6 |
| Co | 211.3 | 35.1 | 23.9 | 100.9 | 51.2 | 26.4 | 17.5 | 37.3 |
| Cr | 93.9 | 26.3 | 71.3 | 92.0 | 94.7 | 88.3 | 53.2 | 93.5 |
| Cs | 53.3 | 7.7 | 48.0 | 41.9 | 48.3 | 52.5 | 42.0 | 39.0 |
| Cu | 7194.6 | 87.4 | 5232.4 | 2213.5 | 1222.3 | 1263.0 | 4858.0 | 4850.2 |
| Dy | 2.8 | 6.0 | 1.1 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1.0 |
| Er | 11.4 | 10.5 | 6.7 | 6.8 | 8.3 | 8.3 | 6.1 | 8.1 |
| Eu | 0.6 | 1.7 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.2 |
| Ga | 21.5 | 12.9 | 15.4 | 16.6 | 18.4 | 19.5 | 14.3 | 15.4 |
| Gd | 1.8 | 7.6 | 1.8 | 2.2 | 1.4 | 1.9 | 2.6 | 1.9 |
| Ge | 0.5 | 2.0 | 0.5 | 0.7 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.5 |
| Hf | 3.9 | 5.1 | 3.4 | 3.3 | 3.5 | 4.0 | 3.5 | 2.8 |
| Hg | 0.08 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | <0.05 |
| Ho | 0.4 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| La | 21.7 | 4.7 | 16.4 | 11.2 | 10.1 | 26.0 | 16.1 | 21.1 |
| Li | 13.3 | 1.0 | 11.9 | 13.4 | 8.0 | 14.7 | 14.0 | 11.6 |
| Lu | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| Mn | 1521.4 | 4414.9 | 359.0 | 464.6 | 370.5 | 233.7 | 636.7 | 396.2 |
| Mo | 0.3 | 0.7 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.8 | 0.2 |
| Nb | 56.5 | 2.9 | 37.1 | 40.6 | 48.0 | 49.7 | 30.1 | 37.5 |
| Nd | 21.6 | 5.6 | 11.4 | 10.7 | 8.8 | 20.8 | 10.0 | 16.3 |
| Ni | 22.3 | 91.3 | 12.5 | 18.6 | 17.1 | 13.9 | 9.7 | 11.0 |
| P | 314.9 | 113.6 | 223.9 | 209.7 | 231.6 | 267.8 | 166.0 | 202.9 |
| Pb | 1.3 | 2.9 | 26.2 | 29.1 | 5.0 | 22.4 | 15.9 | 57.3 |
| Pr | 3.9 | 6.6 | 2.9 | 3.6 | 1.8 | 4.1 | 3.6 | 3.0 |
| Rb | 15.2 | 8.9 | 9.8 | 22.8 | 12.2 | 10.5 | 10.8 | 7.8 |
| S | 90.2 | 88.3 | 308.4 | 148.0 | 97.2 | 208.9 | 293.5 | 250.8 |
| Sb | 2.5 | 5.9 | 0.4 | 7.2 | 4.1 | 8.1 | 1.4 | 0.8 |
| Sc | 12.0 | 3.1 | 8.1 | 8.0 | 9.0 | 10.3 | 7.3 | 9.8 |
| Se | 1.0 | 0.7 | 2.9 | 1.3 | 0.6 | 0.6 | 0.5 | 1.6 |
| Sm | 2.8 | 5.2 | 1.8 | 1.9 | 1.4 | 2.2 | 2.2 | 2.0 |
| Sn | 5.3 | 21.2 | 5.3 | 6.6 | 4.1 | 5.8 | 7.4 | 5.5 |
| Sr | 43.2 | 23.7 | 44.2 | 35.6 | 39.8 | 25.8 | 42.2 | 33.4 |
| Ta | 0.6 | 1.2 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| Tb | 0.1 | 0.7 | 0.3 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.5 | <0.1 |
| Te | 0.3 | 1.2 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.3 |
| Th | 4.2 | 11.9 | 4.0 | 4.6 | 3.3 | 4.6 | 5.0 | 4.1 |
| Ti | >10000 | 718.2 | 7896.8 | 8614.2 | >10000 | >10000 | 6401.0 | 7949.1 |
| Tl | 1.8 | 2.1 | 1.9 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 1.7 | 1.9 |
| Tm | 0.2 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.1 |
| U | 0.5 | 3.6 | 1.4 | <0.5 | <0.5 | <0.5 | 1.7 | 0.1 |
| V | 47.6 | 8.7 | 31.5 | 31.5 | 35.3 | 41.6 | 28.3 | 31.2 |
| W | 4.4 | 7.6 | 0.6 | 2.9 | 0.5 | 2.4 | 0.8 | 2.8 |
| Y | 8.4 | 15.3 | 5.6 | 4.7 | 4.7 | 5.9 | 5.2 | 5.2 |
| Yb | 1.0 | 2.2 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 0.7 |
| Zn | 53.6 | 19.4 | 313.9 | 27.8 | 19.1 | 58.5 | 76.6 | 107.8 |
| Zr | 340.3 | 158.6 | 300.3 | 285.3 | 273.1 | 312.4 | 258.4 | 229.2 |

کد امور آزمایشگاه - ICP-Au-۱۱۵۰

| Sample Labels | AR.93.29 | AR.93.30 | AR.93.31 | AR.93.33 | AR.93.34 | AR.93.35 | AR.93.36 | AR.93.37 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Au | 64 | 70 | 95 | 128 | 10 | 180 | 37 | 2013 |
| Ag | 0.2 | <0.1 | <0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.5 | <0.1 |
| As | 51.1 | 19.0 | 59.7 | 68.4 | 73.4 | 95.5 | 16.1 | 6.4 |
| B | 2535.0 | 1635.1 | 763.7 | 7097.8 | 3972.8 | 8632.2 | 3371.4 | 78.3 |
| Ba | 156.7 | 46.9 | 69.0 | 67.5 | 180.8 | 49.1 | 437.0 | 304.0 |
| Be | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| Bi | 0.6 | 0.8 | <0.5 | 9.3 | 3.6 | 5.3 | 4.9 | 1.2 |
| Cd | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.6 | 0.8 | 0.7 | 0.6 | 0.2 |
| Ce | 42.3 | 29.5 | 36.2 | 27.4 | 21.9 | 20.8 | 13.2 | 31.1 |
| Co | 27.1 | 11.4 | 4.1 | 29.7 | 9.5 | 13.0 | 45.3 | 1.1 |
| Cr | 78.2 | 41.2 | 57.7 | 17.8 | 14.8 | 22.7 | 5.0 | 127.6 |
| Cs | 36.1 | 33.5 | 52.8 | 6.0 | 8.4 | 4.8 | 3.0 | 9.1 |
| Cu | 4000.5 | 244.1 | 104.6 | 107.4 | 125.5 | 133.0 | 117.3 | 2.4 |
| Dy | 0.6 | 0.1 | 0.3 | 3.3 | 2.8 | 2.4 | 3.5 | 0.5 |
| Er | 4.9 | 3.5 | 6.4 | 11.6 | 7.6 | 8.0 | 2.8 | 3.2 |
| Eu | 0.1 | <0.1 | 0.2 | 1.1 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 0.3 |
| Ga | 14.0 | 19.4 | 21.1 | 18.2 | 20.6 | 22.0 | 9.7 | 3.9 |
| Gd | 1.8 | 5.5 | 3.8 | 10.7 | 12.7 | 13.3 | 6.6 | 0.5 |
| Ge | 0.6 | 1.4 | 1.0 | 2.7 | 3.1 | 3.4 | 1.7 | 0.1 |
| Hf | 3.3 | 3.7 | 2.9 | 6.5 | 7.8 | 9.1 | 5.2 | 1.4 |
| Hg | 0.05 | 0.13 | <0.05 | 0.28 | 0.06 | 0.28 | 0.15 | <0.05 |
| Ho | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 0.6 | 0.2 |
| La | 19.4 | 13.2 | 14.7 | 11.2 | 5.4 | 4.5 | 3.9 | 12.5 |
| Li | 8.9 | 3.6 | 1.9 | 2.7 | 2.0 | 3.2 | 0.5 | 0.5 |
| Lu | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | 0.1 |
| Mn | 192.4 | 88.6 | 232.5 | 1532.3 | 2425.9 | 1547.6 | 4117.8 | 240.3 |
| Mo | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 5.9 | 4.6 | 8.6 | 1.1 | 0.2 |
| Nb | 33.4 | 33.4 | 49.1 | 5.0 | 3.6 | 4.8 | 0.3 | 9.5 |
| Nd | 16.1 | 9.8 | 10.0 | 10.1 | 7.1 | 5.5 | 0.7 | 10.4 |
| Ni | 12.0 | 2.0 | 3.0 | 62.9 | 59.9 | 26.7 | 47.5 | 3.8 |
| P | 221.8 | 222.9 | 191.0 | 158.2 | 148.3 | 121.1 | 71.5 | 16.7 |
| Pb | 46.3 | 3.2 | 11.4 | 45.1 | 23.3 | 45.6 | 19.6 | 11.5 |
| Pr | 2.7 | 8.1 | 5.7 | 15.5 | 17.5 | 19.0 | 5.4 | 0.8 |
| Rb | 2.7 | 1.0 | 7.2 | 18.9 | 5.0 | 9.9 | 1.1 | 2.4 |
| S | 151.3 | 413.8 | 301.6 | 1785.1 | 284.7 | 322.3 | 690.5 | 147.5 |
| Sb | 1.0 | 1.7 | 2.6 | 91.6 | 69.5 | 101.2 | 1.6 | 2.6 |
| Sc | 6.9 | 7.1 | 7.5 | 4.9 | 3.1 | 3.3 | 0.4 | 2.2 |
| Se | 1.7 | 0.1 | 0.5 | 0.9 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 0.5 |
| Sm | 2.0 | 3.2 | 2.3 | 6.6 | 6.7 | 7.3 | 3.8 | 0.7 |
| Sn | 5.2 | 16.2 | 10.9 | 31.2 | 36.8 | 39.2 | 17.9 | 1.4 |
| Sr | 27.6 | 23.7 | 18.2 | 12.5 | 8.3 | 7.3 | 20.1 | 11.2 |
| Ta | 0.3 | 0.8 | 0.6 | 1.6 | 1.7 | 2.2 | 1.1 | 0.1 |
| Tb | <0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.4 | 0.5 |
| Te | 0.3 | 0.9 | 0.6 | 1.8 | 2.1 | 2.2 | 1.1 | 0.1 |
| Th | 3.9 | 9.4 | 6.7 | 18.0 | 20.5 | 22.4 | 10.4 | 0.9 |
| Ti | 7069.1 | 7081.1 | >10000 | 1190.1 | 878.5 | 1129.0 | 122.4 | 2138.6 |
| Tl | 1.8 | 3.0 | 2.7 | 9.5 | 8.5 | 11.8 | 3.2 | 3.0 |
| Tm | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 0.9 | 0.4 | 0.2 |
| U | 0.1 | <0.5 | 0.4 | 0.9 | 1.5 | <0.5 | 3.3 | 1.3 |
| V | 29.6 | 55.8 | 55.1 | 8.2 | 8.1 | 10.3 | 5.1 | 8.7 |
| W | 1.3 | 1.3 | 2.1 | 13.3 | 11.8 | 19.3 | 3.2 | 1.3 |
| Y | 4.0 | 2.6 | 2.4 | 20.9 | 12.8 | 13.9 | 2.7 | 2.4 |
| Yb | 0.6 | 0.9 | 0.7 | 2.5 | 2.3 | 2.5 | 1.2 | 0.3 |
| Zn | 49.6 | 8.7 | 10.4 | 28.9 | 69.1 | 43.6 | 46.6 | 18.0 |
| Zr | 292.2 | 125.6 | 139.6 | 193.6 | 177.1 | 196.0 | 171.2 | 114.4 |

کد امور آزمایشگاه - ICP-Au-۱۱۵۰

| Sample Labels | AR.93.38 | AR.93.39 | AR.93.40 | AR.93.41 | AR.93.42 | AR.93.43 | AR.93.44 | AR.93.45 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Au | 87 | 24859 | 102 | 40 | 56 | 11005 | 395 | 57 |
| Ag | 0.3 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.9 | 45.9 |
| As | 58.4 | 28.1 | 14.2 | 18.3 | 18.0 | 38.6 | 69.3 | 775.0 |
| B | 5025.2 | 6318.7 | 7459.7 | 6820.2 | 7649.0 | >10000 | >10000 | 1039.6 |
| Ba | 1829.8 | 453.4 | 437.3 | 3344.9 | 142.1 | 112.5 | 283.4 | 34.4 |
| Be | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.2 | <0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.4 |
| Bi | 0.6 | 3.7 | 4.7 | 7.4 | 3.4 | 2.3 | 5.7 | 1.2 |
| Cd | 0.6 | 1.4 | 0.6 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 1.0 | 101.6 |
| Ce | 14.9 | 27.9 | 17.2 | 19.5 | 27.6 | 36.5 | 18.2 | 9.2 |
| Co | 3.8 | 9.4 | 4.4 | 12.6 | 3.4 | 5.8 | 12.1 | 317.1 |
| Cr | 8.6 | 7.7 | 4.9 | 21.4 | 5.5 | 10.1 | 6.3 | 31.4 |
| Cs | 8.8 | 4.2 | 0.9 | 7.9 | 6.9 | 14.4 | 0.9 | 7.3 |
| Cu | 51.7 | 84.9 | 106.7 | 102.7 | 365.0 | 63.6 | >10000 | 24.7 |
| Dy | 3.3 | 3.4 | 4.3 | 3.7 | 3.0 | 3.2 | 1.7 | 0.6 |
| Er | 2.4 | 4.3 | 1.8 | 7.6 | 2.9 | 4.2 | 4.9 | 1.8 |
| Eu | 0.5 | 1.3 | 1.1 | 1.6 | 1.6 | 2.0 | 0.4 | <0.1 |
| Ga | 7.8 | 12.9 | 16.7 | 18.0 | 9.7 | 11.8 | 24.5 | 3.4 |
| Gd | 5.4 | 8.4 | 11.1 | 10.3 | 6.5 | 6.7 | 15.7 | 0.7 |
| Ge | 1.3 | 2.1 | 2.7 | 2.6 | 1.6 | 1.7 | 3.8 | 0.2 |
| Hf | 6.1 | 5.2 | 7.1 | 13.4 | 5.4 | 4.9 | 9.1 | 1.0 |
| Hg | 0.13 | 0.07 | 0.18 | 0.22 | 0.14 | 0.15 | 0.34 | 0.19 |
| Ho | 0.6 | 0.9 | 1.0 | 1.1 | 0.7 | 0.8 | 1.4 | 0.1 |
| La | 7.1 | 18.4 | 5.5 | 9.2 | 12.9 | 22.1 | 9.1 | 5.3 |
| Li | 1.0 | 0.9 | 0.7 | 0.5 | 1.3 | 2.8 | 0.4 | 4.1 |
| Lu | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 1.1 | 0.1 |
| Mn | 3620.1 | 3657.7 | 4980.8 | 2287.9 | 2529.0 | 2651.0 | 1866.8 | 478.0 |
| Mo | 0.1 | 0.1 | 0.8 | 0.1 | 2.7 | 2.0 | 0.7 | 2.5 |
| Nb | 0.2 | 0.7 | 0.2 | 5.7 | 0.5 | 5.1 | 0.6 | 7.7 |
| Nd | 3.9 | 9.5 | 4.0 | 11.5 | 8.9 | 12.9 | 6.3 | 2.9 |
| Ni | 61.3 | 30.6 | 30.6 | 32.3 | 12.5 | 23.8 | 43.3 | 598.2 |
| P | 16.7 | 30.7 | 34.1 | 69.4 | 20.0 | 360.9 | 102.7 | 42.3 |
| Pb | 15.6 | 31.9 | 7.6 | 3.7 | 0.4 | 9.2 | 12.1 | 3435.1 |
| Pr | 4.1 | 9.0 | 13.8 | 10.1 | 6.1 | 6.5 | 22.5 | 0.7 |
| Rb | 3.3 | 2.4 | 5.8 | 2.4 | 3.3 | 10.8 | 20.9 | 28.4 |
| S | 367.4 | 134.3 | 138.0 | 377.6 | 123.5 | 169.1 | 2186.8 | 218.0 |
| Sb | 2.7 | 7.2 | 4.0 | 7.7 | 0.4 | 4.9 | 75.4 | 132.7 |
| Sc | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 2.2 | 0.3 | 0.7 | 1.3 | 1.4 |
| Se | 0.4 | 0.4 | 1.2 | 0.6 | 0.2 | 0.8 | 1.0 | 1.1 |
| Sm | 3.4 | 4.9 | 5.9 | 6.6 | 4.4 | 5.1 | 8.4 | 0.7 |
| Sn | 14.7 | 23.0 | 30.5 | 28.5 | 17.8 | 18.2 | 46.6 | 2.1 |
| Sr | 29.4 | 14.6 | 16.3 | 33.1 | 30.1 | 21.9 | 14.7 | 9.5 |
| Ta | 0.9 | 1.2 | 1.6 | 1.7 | 0.9 | 1.0 | 2.3 | 0.1 |
| Tb | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 0.6 | 0.7 | 0.2 |
| Te | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 1.6 | 1.0 | 1.0 | 2.6 | 0.7 |
| Th | 8.3 | 13.0 | 16.9 | 16.2 | 10.6 | 10.6 | 26.1 | 1.2 |
| Ti | 87.3 | 208.6 | 107.4 | 1295.1 | 167.3 | 1199.2 | 185.0 | 1775.1 |
| Tl | 3.2 | 2.5 | 3.2 | 3.8 | 2.8 | 2.8 | 3.7 | 0.4 |
| Tm | 0.4 | 0.7 | 0.6 | 0.9 | 0.6 | 0.7 | 1.2 | 0.1 |
| U | 3.4 | 3.4 | 2.4 | 4.1 | 3.4 | 3.4 | 0.3 | 0.3 |
| V | 6.6 | 2.4 | 3.9 | 14.2 | 3.8 | 10.0 | 4.3 | 14.7 |
| W | 0.1 | 8.3 | 9.3 | 10.6 | 5.2 | 5.9 | 24.4 | 9.3 |
| Y | 4.1 | 4.6 | 5.2 | 14.2 | 7.2 | 7.6 | 7.6 | 2.1 |
| Yb | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 2.0 | 1.2 | 1.3 | 2.3 | 0.2 |
| Zn | 52.3 | 1819.1 | 70.6 | 29.7 | 7.5 | 30.6 | 113.6 | >10000 |
| Zr | 165.5 | 131.6 | 265.0 | 273.4 | 280.9 | 250.8 | 356.0 | 33.8 |

| کد امور آزمایشگاه - ICP-Au-۱۱۵۰ | | |
|---------------------------------|-------|----------|
| Sample.N | L.N | Au (ppb) |
| AR.93.21 | 10568 | 39 |
| AR.93.22 | 10569 | 1073 |
| AR.93.24 | 10570 | 52 |
| AR.93.25 | 10571 | 42 |
| AR.93.26 | 10572 | 45 |
| AR.93.27 | 10573 | 49 |
| AR.93.28 | 10574 | 10 |
| AR.93.29 | 10575 | 64 |
| AR.93.30 | 10576 | 70 |
| AR.93.31 | 10577 | 95 |
| AR.93.32 | 10578 | 26 |
| AR.93.33 | 10579 | 128 |
| AR.93.34 | 10580 | 10 |
| AR.93.35 | 10581 | 180 |
| AR.93.36 | 10582 | 37 |
| AR.93.37 | 10583 | 2013 |
| AR.93.38 | 10584 | 87 |
| AR.93.39 | 10585 | 24859 |
| AR.93.40 | 10586 | 102 |
| AR.93.41 | 10587 | 40 |
| AR.93.42 | 10588 | 56 |
| AR.93.43 | 10589 | 11005 |
| AR.93.44 | 10590 | 395 |
| AR.93.45 | 10591 | 57 |

سازمان زمین شناسی و

کد امور آزمایشگاه-۹۱-۱۱۸۹-ICP

| Sample Label | Au (ppb) | Ag | Cd | Co | Ga | Li | Ni | Pb | Al (%) |
|--------------|----------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|--------|
| AR -91-2A | 0.00 | <0.30 | <0.30 | 1.86 | 9.47 | 1.22 | 13.2 | 8.29 | 0.70 |
| AR -91-2B | 0.00 | <0.30 | 0.38 | 11.5 | 18.9 | 8.15 | 40.5 | 13.7 | 11.1 |
| AR -91-2C | 0.00 | <0.30 | 0.40 | 10.0 | 19.2 | 8.06 | 39.4 | 8.36 | 11.2 |
| AR -91-3A | 28.00 | <0.30 | <0.30 | 26.8 | 11.8 | 1.72 | 19.7 | 2.84 | 4.58 |
| AR -91-4A | 24 | <0.30 | 0.74 | 35.1 | 10.4 | 9.64 | 118 | 60.2 | 2.42 |
| AR -91-4B | 47 | 0.96 | <0.30 | 84.7 | 32.6 | 9.73 | 229 | 230 | 1.52 |
| AR -91-4C | 59 | 1.70 | 0.47 | 78.8 | 52.6 | 6.26 | 220 | 107 | 1.13 |
| AR -91-5A | 33 | <0.30 | <0.30 | 35.9 | 23.7 | 41.7 | 159 | 19.3 | 11.0 |
| AR -91-5B | 16 | <0.30 | 0.43 | 47.8 | 22.4 | 29.4 | 187 | 21.8 | 10.5 |
| AR -91-7A | 40 | <0.30 | <0.30 | 67.5 | 17.3 | 0.81 | 58.5 | 5.05 | 8.23 |
| AR -91-7B | 39 | <0.30 | <0.30 | 56.5 | 22.0 | 0.96 | 54.4 | 11.2 | 9.82 |
| AR -91-8A | 31 | <0.30 | <0.30 | 10.5 | 17.0 | 0.97 | 12.7 | 3.60 | 5.62 |
| AR -91-8Ax | 49 | <0.30 | <0.30 | 9.16 | 18.5 | 1.06 | 6.10 | 1.68 | 5.51 |
| AR -91-9A | 97 | <0.30 | <0.30 | 10.7 | 5.46 | 1.92 | 8.45 | 2.20 | 0.22 |
| AR -91-9B | 109 | <0.30 | <0.30 | 10.6 | 6.93 | 1.72 | 10.1 | 6.62 | 0.36 |
| AR -91-9C | 40 | <0.30 | <0.30 | 9.88 | 6.39 | 1.52 | 7.03 | 11.33 | 0.23 |
| AR -91-10A | 30 | <0.30 | <0.30 | 3.13 | 13.7 | 3.86 | 2.81 | 36.1 | 5.91 |
| AR -91-10B | 26 | <0.30 | <0.30 | 7.52 | 10.9 | 4.49 | <1.00 | 88.5 | 5.63 |
| AR -91-11A | 43 | 1.55 | 0.38 | 23.5 | 10.0 | 57.2 | 48.6 | 26.9 | 3.58 |
| AR -91-11B | 17 | 2.44 | 0.73 | 22.9 | 15.2 | 41.3 | 44.2 | 29.1 | 6.13 |
| AR -91-13A | 36 | <0.30 | <0.30 | 11.6 | 51.0 | 2.99 | 14.3 | 44.5 | 0.27 |
| AR -91-13B | 32 | <0.30 | <0.30 | 75.0 | 45.5 | 4.46 | 8.21 | 34.9 | 0.11 |

سازمان زمین شناسی

کد امور آزمایشگاه-۹۱-۱۱۸۹-ICP

| Sample Label | Ba | Cu | Fe (%) | K (%) | Mg (%) | Mn | Na (%) | Sc | V | Zn | Zr |
|--------------|------|--------|--------|-------|--------|------|--------|------|------|------|------|
| AR -91-2A | 128 | < 1.00 | 6.80 | 0.06 | 7.42 | 3019 | 0.35 | 1.88 | 6.14 | 18.0 | 16.9 |
| AR -91-2B | 273 | 4.63 | 2.94 | 3.02 | 0.52 | 600 | 4.17 | 18.4 | 116 | 35.6 | 290 |
| AR -91-2C | 305 | 3.50 | 2.75 | 3.20 | 0.54 | 710 | 4.30 | 18.6 | 119 | 26.4 | 297 |
| AR -91-3A | 15.6 | 1.63 | 3.76 | 0.12 | 5.77 | 1153 | 3.25 | 19.3 | 31.5 | 11.4 | 105 |
| AR -91-4A | 290 | 6.16 | 8.67 | 1.10 | 0.11 | 330 | 0.25 | 6.21 | 191 | 104 | 133 |
| AR -91-4B | 233 | 15.6 | 25.5 | 0.42 | 0.09 | 752 | 0.04 | 16.6 | 145 | 304 | 102 |
| AR -91-4C | 75.2 | 30.2 | > 30.0 | 0.19 | 0.11 | 1101 | 0.15 | 26.3 | 199 | 329 | 47.7 |
| AR -91-5A | 839 | 9.79 | 8.52 | 0.66 | 0.51 | 1834 | 3.88 | 34.4 | 259 | 67.9 | 100 |
| AR -91-5B | 749 | 10.6 | 8.43 | 0.82 | 0.18 | 2137 | 5.22 | 36.9 | 293 | 76.1 | 131 |
| AR -91-7A | 170 | 11.3 | 1.67 | 1.63 | 0.07 | 63.9 | 7.35 | 5.25 | 31.4 | 6.47 | 50.5 |
| AR -91-7B | 156 | 10.1 | 7.39 | 1.24 | 0.52 | 74.9 | 7.08 | 7.53 | 27.5 | 12.2 | 44.9 |
| AR -91-8A | 27.3 | < 1.00 | 0.71 | 0.21 | 0.32 | 103 | 8.37 | 1.88 | 27.5 | 13.7 | 99.4 |
| AR -91-8Ax | 27.9 | 2.27 | 0.76 | 0.22 | 0.44 | 129 | 8.45 | 2.30 | 26.2 | 11.5 | 100 |
| AR -91-9A | 27.4 | < 1.00 | 3.97 | 0.02 | 12.3 | 4003 | 0.09 | 2.31 | 3.39 | 12.2 | 5.71 |
| AR -91-9B | 56.1 | < 1.00 | 4.76 | 0.02 | 12.2 | 3911 | 0.11 | 3.44 | 7.03 | 10.3 | 6.16 |
| AR -91-9C | 136 | 2.09 | 4.52 | 0.01 | 12.4 | 4015 | 0.05 | 2.38 | 5.40 | 11.7 | 3.54 |
| AR -91-10A | 36.6 | 6.54 | 4.66 | 0.49 | 0.22 | 32.8 | 4.14 | 1.80 | 11.7 | 12.5 | 85.2 |
| AR -91-10B | 22.7 | 6.82 | 3.16 | 0.44 | 0.13 | 48.9 | 3.90 | 1.03 | 9.41 | 7.46 | 72.5 |
| AR -91-11A | 128 | 6.06 | 6.82 | 0.82 | 0.13 | 29.5 | 1.58 | 3.09 | 29.7 | 19.4 | 80.8 |
| AR -91-11B | 242 | 6.88 | 7.63 | 0.89 | 0.21 | 37.6 | 3.48 | 4.71 | 32.7 | 10.2 | 105 |
| AR -91-13A | 26.7 | < 1.00 | > 30.0 | 0.06 | 6.62 | 88.5 | 0.11 | 28.5 | 31.9 | 54.5 | 19.9 |
| AR -91-13B | 52.8 | 1.92 | > 30.0 | 0.03 | 2.43 | 57.7 | 0.06 | 6.14 | 18.6 | 59.3 | 20.2 |

سازمان زمین شناسی

| کد امور آزمایشگاه-۹۱-۱۱۸۹-Au | | |
|------------------------------|-------|----------|
| Sample.N | L.N | Au (ppb) |
| A.R.1.3A | 10669 | 28 |
| A.R.1.4A | 10670 | 24 |
| A.R.1.4B | 10671 | 47 |
| A.R.1.4C | 10672 | 59 |
| A.R.1.5A | 10673 | 33 |
| A.R.1.5B | 10674 | 16 |
| A.R.1.7A | 10675 | 40 |
| A.R.1.7B | 10676 | 39 |
| A.R.1.8A | 10677 | 31 |
| A.R.1.8B | 10678 | 49 |
| A.R.1.9A | 10679 | 97 |
| A.R.1.9B | 10680 | 109 |
| A.R.1.9C | 10681 | 40 |
| A.R.1.10A | 10682 | 30 |
| A.R.1.10B | 10683 | 26 |
| A.R.1.11A | 10684 | 43 |
| A.R.1.11B | 10685 | 17 |
| A.R.1.12A | 10686 | 9 |
| A.R.1.12B | 10687 | 3 |
| A.R.1.12C | 10688 | 29 |
| A.R.1.13A | 10689 | 36 |
| A.R.1.13B | 10690 | 32 |

سازمان زمین شناسی و معادن کشور

| کد امور آزمایشگاه ۹۰-۳۶-۲۰۳۶-ICP | | | | |
|----------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Field.No | R-M-90-9 | R-M-90-10 | R-M-90-11 | R-M-90-12 |
| Au (ppb) | 0 | 7 | 34 | 82 |
| Ag | 1.61 | 0.90 | 0.94 | 0.14 |
| As | 57.02 | < 0.5 | 1.00 | < 0.5 |
| B | 10.38 | 7.19 | 9.27 | 4.84 |
| Ba | 257 | 52.77 | 89.51 | 68.91 |
| Be | 0.84 | 0.57 | 0.47 | 13.05 |
| Bi | 2.71 | 4.82 | 4.48 | 0.95 |
| Cd | 1.28 | 2.70 | 2.39 | 0.45 |
| Ce | 84.07 | 31.02 | 47.76 | 14.75 |
| Co | 173 | 101 | 99.11 | 213 |
| Cr | 24.83 | < 0.5 | 28.25 | 72.74 |
| Cs | 27.59 | 43.90 | 42.09 | 9.38 |
| Cu | 1913 | 158 | 87.92 | 10.30 |
| Dy | 5.54 | 2.50 | 3.27 | 36.89 |
| Er | 3.75 | 0.92 | 1.65 | < 0.5 |
| Eu | 3.52 | 1.94 | 2.31 | 4.42 |
| Ga | 35.16 | 27.25 | 36.35 | 4.34 |
| Gd | 14.69 | 17.98 | 18.19 | 20.88 |
| Ge | 7.05 | 11.29 | 10.66 | 2.41 |
| Hf | 2.29 | 6.45 | 7.28 | 2.97 |
| Hg | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.06 |
| Ho | 1.64 | 1.56 | 1.71 | 1.64 |
| In | 1.64 | 0.24 | 0.67 | 1.00 |
| La | 48.10 | 21.81 | 28.76 | 6.90 |
| Li | 140 | 36.82 | 75.63 | < 0.3 |
| Lu | 1.65 | 2.50 | 2.55 | 0.77 |
| Mn | 2070 | 505 | 1046 | 966 |
| Mo | 0.64 | 5.00 | 2.96 | 1.72 |
| Nb | 48.24 | 11.95 | 21.28 | < 0.1 |
| Nd | 36.78 | 5.78 | 17.76 | 22.04 |
| Ni | 361 | 91.92 | 142 | 192 |
| P | 9777 | 4315 | 4031 | 48.50 |
| Pb | 67.68 | 54.83 | 72.26 | 9.77 |
| Pr | 30.79 | 44.07 | 44.72 | 10.04 |
| Rb | 82.74 | 46.04 | 66.99 | 69.14 |
| S | < 20 | 304 | < 20 | 5136 |
| Sb | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Sc | 7.88 | 6.23 | 5.93 | 1.80 |
| Se | 0.27 | 0.16 | 0.30 | 0.12 |
| Sm | 9.83 | 7.27 | 8.66 | 16.02 |
| Sn | 9.89 | 14.80 | 14.79 | 3.21 |
| Sr | 381 | 133 | 131 | 7.20 |
| Ta | 10.33 | 15.45 | 15.43 | 2.71 |
| Tb | 2.98 | 4.60 | 4.62 | 1.22 |
| Te | 2.60 | 3.98 | 3.92 | 0.87 |
| Th | 50.11 | 71.93 | 69.82 | 13.93 |
| Ti | 7812 | 1949 | 3587 | 34.46 |
| Tl | 32.33 | 52.13 | 47.32 | 1.76 |
| Tm | 4.65 | 7.17 | 7.24 | 3.35 |
| U | 24.44 | 38.45 | 36.39 | 7.21 |
| V | 198 | 211 | 207 | 3.39 |
| W | 4.90 | 5.96 | 5.34 | 1.50 |
| Y | 45.30 | 25.15 | 27.05 | 221.91 |
| Yb | 3.06 | 2.87 | 2.93 | 15.94 |
| Zn | 129 | 80.34 | 100 | 6.03 |
| Zr | 19.42 | 16.96 | 18.49 | 8.63 |

| کد امور آزمایشگاه ۹۰-۳۶-۲۰ Au | | |
|-------------------------------|-----------------|----------|
| شماره نمونه | شماره آزمایشگاه | Au (ppb) |
| R-M-90-10 | 10722 | 7 |
| R-M-90-11 | 10723 | 34 |
| R-M-90-12 | 10724 | 82 |
| R-M-90-17 | 10725 | 644 |
| R-M-90-18 | 10726 | 1621 |
| R-M-90-19 | 10727 | 2110 |
| R-M-90-20 | 10728 | <5 |
| R-M-90-21 | 10729 | <5 |

| کد امور آزمایشگاه شیمی- ۹۰-۳۶-۲۰ | | | |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Sample.N | R-M-90-15 | R-M-90-14 | R-M-90-10 |
| L.N | 1335 | 1334 | 1408 |
| % SiO ₂ | 3.75 | 2.9 | 42.71 |
| % Al ₂ O ₃ | 0.85 | 0.67 | 5.47 |
| % Fe ₂ O ₃ | 0.67 | 1.13 | 32.75 |
| % CaO | 53.54 | 53.4 | 8.22 |
| % MgO | n.d | 0.1 | 0.77 |
| % P ₂ O ₅ | n.d | n.d | 1.08 |
| % MnO | 0.03 | 0.02 | - |
| %Na ₂ O | 0.03 | 0.03 | 0.00 |
| % K ₂ O | 0.11 | 0.09 | 0.20 |
| % L.O.I | 41.1 | 41.61 | 8.44 |
| TiO ₂ | 0.00 | 0.34 | 0.00 |

کد امور آزمایشگاه ICP-۱۵۹۳

| Field.No | RM-89-9-6 | RM-89-9-8 | RM-89-9-9 | RM-89-9-10 | RM-89-9-11B | RM-89-9-12A | RM-89-9-12B |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Ag | 0.74 | 0.66 | 0.26 | 0.37 | 1.49 | 14.79 | 28.81 |
| As | 16.14 | 60.77 | 4990 | 1641 | 66.89 | < 0.5 | 1373 |
| Ba | 964 | 1140 | 199 | 1960 | 373 | 14877 | 6461 |
| Be | 1.67 | 2.68 | 2.73 | 0.96 | 2.36 | 0.01 | 0.33 |
| Bi | 0.34 | < 0.5 | 0.45 | < 0.5 | 1.74 | < 0.5 | 6.43 |
| Cd | 0.38 | 0.68 | 42.50 | 12.47 | 1.12 | 2.94 | 30.99 |
| Ce | 33.43 | 56.36 | 11.97 | < 0.6 | 83.36 | < 0.6 | 6.87 |
| Co | 2.20 | 4.49 | 7.19 | 16.26 | 68.29 | 3.25 | 12.84 |
| Cr | 19.56 | 13.08 | 7.34 | 18.14 | 134.24 | 50.93 | 15.70 |
| Cs | 3.67 | 5.11 | 10.77 | 7.46 | 18.66 | 0.61 | 61.59 |
| Cu | 44.21 | 29.51 | 8.66 | 2.81 | 8395 | 20.58 | 77.64 |
| Dy | 1.70 | 3.23 | 2.65 | 5.70 | 6.07 | 0.19 | 1.34 |
| Eu | 0.98 | 1.12 | 0.99 | 0.18 | 2.97 | 0.02 | 0.68 |
| Ga | 16.81 | 16.04 | 8.15 | 6.53 | 36.59 | 1.21 | 75.43 |
| Ge | 1.06 | 0.91 | 1.27 | 0.36 | 5.76 | < 0.4 | 19.03 |
| Hf | 7.96 | 7.46 | 11.64 | 5.29 | 37.28 | 0.58 | 125 |
| Hg | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | < 0.04 | 0.10 | < 0.04 | 0.40 |
| La | 19.45 | 30.00 | 9.39 | 1.19 | 39.05 | < 0.3 | 5.60 |
| Li | 14.37 | 23.17 | 9.85 | < 0.3 | 161 | < 0.3 | 14.22 |
| Mn | 35.77 | 426 | 479 | 4680 | 572 | 41 | 1423 |
| Mo | < 0.5 | 4.70 | < 0.5 | 3.11 | 0.98 | < 0.5 | 18.68 |
| Nb | 21.76 | 20.07 | 5.12 | < 0.1 | 31.83 | < 0.1 | 0.49 |
| Nd | 10.91 | 29.28 | 8.16 | 1.34 | 37.95 | 2.75 | 6.02 |
| Ni | 2.49 | 5.18 | 7.85 | 12.11 | 2989 | 25.82 | 313 |
| P | 706 | 460 | 216 | 52 | 3241 | 9 | 227 |
| Pb | 5.61 | 5.33 | 12.47 | 6.61 | 27.42 | 47.54 | 418 |
| Rb | 93.10 | 166 | 34.55 | 1.27 | 55.81 | < 1 | < 1 |
| S | 840 | 1804 | 1552 | 1674 | 357 | 949 | 1453 |
| Sb | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | 1.41 | < 0.5 | 1.08 |
| Sc | 6.53 | 8.19 | 4.02 | 0.38 | 14.49 | < 0.1 | 1.19 |
| Se | < 0.05 | < 0.05 | 0.07 | 0.07 | 0.15 | < 0.05 | 0.32 |
| Sm | 2.04 | 4.89 | 3.59 | 1.32 | 9.44 | 0.70 | 14.64 |
| Sn | 2.45 | 2.30 | 2.42 | 0.65 | 10.14 | < 0.5 | 39.30 |
| Sr | 215 | 203 | 239 | 202 | 81 | 126 | 155 |
| Ta | 2.18 | 1.85 | 2.23 | 0.42 | 8.09 | < 0.1 | 29.36 |
| Te | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | 0.19 | < 0.05 | 0.69 |
| Th | 14.89 | 15.22 | 6.40 | 1.96 | 48.06 | 0.72 | 111.69 |
| Ti | 3969 | 3570 | 1025 | 21 | 5741 | 15 | 119 |
| Tl | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | 1.62 | < 0.5 | 5.14 |
| U | 3.59 | 3.08 | 5.19 | 1.39 | 17.23 | < 0.5 | 58.28 |
| V | 86.84 | 61.05 | 33.96 | 5.39 | 208.51 | 1.15 | 97.51 |
| W | 1.15 | 1.38 | 1.54 | 0.94 | 6.12 | 0.33 | 9.96 |
| Y | 18.34 | 24.15 | 32.86 | 16.60 | 40.40 | < 0.4 | 11.31 |
| Yb | 2.04 | 2.79 | 3.37 | 2.49 | 3.72 | 0.08 | 3.96 |
| Zn | < 2 | 37.89 | 75.29 | 55.73 | 187 | 202 | 5825.27 |
| Zr | 368 | 377 | 55.72 | 3.28 | 181 | 0.79 | 59.55 |

کد امور آزمایشگاه ۱۵۹۳-ICP

| Field.No | RM-89-9-12C | RM-89-9-13 | RM-89-9-14 | RM-89-9-15A | RM-89-9-15B | RM-89-9-15C |
|----------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Ag | 4.09 | 1.34 | 0.49 | 8.03 | 0.37 | 2.67 |
| As | 1977 | 52.80 | 1.79 | 398 | 39.71 | 49.70 |
| Ba | 12829 | 974 | 80.66 | 480 | 1880 | 2865 |
| Be | 0.29 | 0.61 | 0.08 | 0.06 | 0.24 | 0.27 |
| Bi | 6.34 | 3.22 | 0.32 | 4.28 | 4.95 | 5.64 |
| Cd | 22.69 | 2.94 | 1.92 | 14.27 | 2.85 | 5.24 |
| Ce | 3.99 | 15.57 | 37.62 | 20.20 | 5.88 | 17.61 |
| Co | 46.76 | 13.52 | 9.79 | 92.71 | 85.01 | 98.34 |
| Cr | 41.02 | 27.83 | 983 | 24.04 | 37.74 | 7.39 |
| Cs | 61.32 | 30.54 | 8.66 | 45.58 | 45.67 | 58.22 |
| Cu | 171.98 | 42.16 | 2.89 | 41802 | 492 | 12882 |
| Dy | 1.01 | 13.44 | 27.32 | 8.52 | 2.81 | 9.16 |
| Eu | 0.45 | 2.44 | 4.98 | 1.97 | 1.48 | 1.23 |
| Ga | 59.81 | 28.87 | 4.81 | 42.64 | 32.66 | 52.82 |
| Ge | 19.07 | 10.06 | 0.77 | 14.36 | 15.07 | 17.56 |
| Hf | 126 | 66.52 | 6.93 | 96.33 | 98.81 | 120 |
| Hg | 0.39 | 0.13 | 0.05 | 0.34 | 0.34 | 0.41 |
| La | 3.69 | 7.64 | 15.80 | 12.54 | 4.64 | 11.12 |
| Li | 17.56 | 1.31 | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 | < 0.3 |
| Mn | 1325 | 6536 | 1705 | 6069 | 849 | 7387 |
| Mo | < 0.5 | 1.52 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Nb | 0.52 | 1.38 | 1.26 | < 0.1 | 0.77 | 0.90 |
| Nd | 1.71 | 9.62 | 38.67 | 11.08 | 7.93 | 9.42 |
| Ni | 246 | 55.24 | 28.10 | 439 | 81.16 | 88.92 |
| P | 227 | 176 | 10 | 168 | 93 | 304 |
| Pb | 3871 | 70.45 | 45.09 | 109 | 60.30 | 58.25 |
| Rb | 3.89 | 9.46 | < 1 | < 1 | 13.74 | < 1 |
| S | 975 | 766 | 144 | 15632 | 1645 | 3587 |
| Sb | 1.50 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Sc | 0.83 | 4.14 | 3.13 | 0.20 | 0.51 | 0.15 |
| Se | 0.21 | 0.12 | 0.07 | 0.15 | 0.11 | 0.20 |
| Sm | 12.49 | 9.31 | 11.45 | 11.93 | 9.37 | 12.37 |
| Sn | 32.29 | 16.11 | 1.27 | 23.39 | 18.83 | 28.30 |
| Sr | 60.58 | 30.00 | 108 | 45.91 | 53.30 | 64.83 |
| Ta | 24.54 | 13.03 | 1.31 | 19.02 | 14.94 | 22.36 |
| Te | 0.73 | 0.29 | < 0.05 | 0.40 | 0.34 | 0.50 |
| Th | 92.02 | 49.56 | 3.10 | 68.58 | 56.94 | 82.50 |
| Ti | 131 | 293 | 271 | 35.14 | 185 | 199 |
| Tl | 5.22 | 2.67 | < 0.5 | 3.93 | 4.07 | 5.00 |
| U | 58.88 | 30.02 | 1.98 | 44.47 | 45.25 | 54.93 |
| V | 89.54 | 60.25 | 11.79 | 73.26 | 49.03 | 104 |
| W | 10.28 | 4.64 | 1.04 | 24.13 | 16.75 | 21.34 |
| Y | 5.36 | 43.70 | 235.86 | 18.64 | 21.53 | 14.57 |
| Yb | 3.20 | 4.42 | 27.12 | 3.72 | 3.29 | 3.61 |
| Zn | 239.06 | 206.55 | 67.98 | 2173.36 | 60.92 | 546 |
| Zr | 54.55 | 37.11 | 7.42 | 30.64 | 33.45 | 39.39 |

| کد امور آزمایشگاه سازمان-۱۵۹۳ | | |
|-------------------------------|-------|----------|
| Sample.N | L.N | Au (ppb) |
| Rm-89-9-9 | 12050 | 9 |
| Rm-89-9-10 | 12051 | 25 |
| Rm-89-9-11A | 12052 | 63 |
| Rm-89-9-12A | 12053 | 7 |
| Rm-89-9-12B | 12054 | 34 |
| Rm-89-9-12C | 12055 | 40 |

| کد امور آزمایشگاه سازمان ۱۱۴۴ | | | | | | |
|-------------------------------|------|---------|----------|-------------|---------|--------|
| Sample.N | L.N | ٪ رطوبت | ٪ خاکستر | ٪ مواد فرار | ٪ گوگرد | ٪ کربن |
| R-M-89-11 | 1156 | n.d | 92.23 | 4.39 | n.d | 3 |
| R-M-89-12 | 1157 | 0.02 | 93.4 | 5.5 | 1.04 | n.d |
| R-M-89-30 | 1158 | 0.08 | 91.31 | 8.05 | 0.16 | 0.1 |

سازمان زمین شناسی و اکتشافات

کد امور آزمایشگاه سازمان ICP-۱۱۴۴

| Field.No | Ag | As | B | Ba | Be | Bi |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| R-M-89-1 | 6.11 | 33.5 | 10.82 | 2191 | 0.03 | 55.01 |
| R-M-89-2 | 63.61 | 229.8 | 9.87 | 856 | 0.17 | 26.63 |
| R-M-89-3 | 48.88 | 282.9 | 58.61 | 419 | 0.11 | 1.67 |
| R-M-89-4 | 9.38 | 94.6 | 12.51 | 10229 | 0.43 | 40.07 |
| R-M-89-5 | 13.11 | 51.5 | 10.08 | 194 | 0.21 | 10.17 |
| R-M-89-6 | 11.31 | 53.4 | 16.79 | 194 | 0.21 | 9.04 |
| R-M-89-7 | 12.61 | 62.0 | 24.44 | 322 | 0.21 | 9.72 |
| R-M-89-9 | 6.35 | 74.0 | 9.94 | 383 | 0.27 | 10.97 |
| R-M-89-10 | 4.21 | 37.5 | 8.01 | 219 | 0.20 | 10.74 |
| R-M-89-23 | 0.32 | 1.69 | 17.32 | 1755 | 0.82 | 8.77 |
| R-M-89-24 | 2.15 | 47.5 | 7.51 | 7717 | 0.45 | 65.38 |
| R-M-89-25 | 4.26 | 77.2 | 13.69 | 39 | < 0.01 | 77.32 |
| R-M-89-26 | 11.26 | 57.0 | 27.26 | 38 | 0.02 | 75.27 |
| R-M-89-27 | 4.02 | 59.0 | 13.11 | 36 | < 0.01 | 77.00 |
| R-M-89-28 | < 0.1 | 1.45 | 5.64 | 126 | 0.29 | < 0.5 |
| R-M-89-29 | 0.12 | 1.20 | 10.78 | 563 | < 0.01 | < 0.5 |
| R-M-89-35 | 0.86 | 1.79 | 11.29 | 3989 | 0.02 | 18.74 |
| R-M-89-36 | 0.54 | 1.83 | 46.15 | 6730 | 0.02 | 13.26 |
| R-M-89-37 | 0.85 | 1.93 | 3.74 | 356 | 0.02 | 16.22 |

سازمان زمین شناسی و

کد امور آزمایشگاه سازمان ۱۱۴۴-ICP

| Field.No | Cd | Ce | Co | Cr | Cs | Cu | Dy |
|-----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| R-M-89-1 | 3.38 | 4.24 | < 1 | 109.72 | 65.81 | 155.8 | < 0.08 |
| R-M-89-2 | 14.40 | 9.70 | 9.08 | 460.13 | 31.81 | 2973 | 0.75 |
| R-M-89-3 | 18.26 | 4.57 | 5.58 | 227.55 | 5.36 | 3422 | 1.31 |
| R-M-89-4 | 5.20 | 22.73 | 8.42 | 975.57 | 44.83 | 162.8 | < 0.08 |
| R-M-89-5 | 90.4 | 8.09 | < 1 | 4.32 | 19.95 | 819.2 | 12.20 |
| R-M-89-6 | 120.7 | 7.44 | 1.62 | < 0.8 | 18.31 | 682.9 | 11.66 |
| R-M-89-7 | 104.7 | 5.88 | < 1 | 11.66 | 19.70 | 730.7 | 11.10 |
| R-M-89-9 | 105.5 | 9.19 | 2.79 | 42.95 | 21.42 | 311.2 | 12.62 |
| R-M-89-10 | 76.74 | 8.34 | 1.77 | 4.71 | 19.87 | 275.7 | 12.39 |
| R-M-89-23 | < 0.1 | 39.32 | 21.71 | 300.01 | 15.26 | 46.64 | 4.82 |
| R-M-89-24 | 3.31 | 13.62 | 14.78 | 8.60 | 78.48 | 94.02 | 2.16 |
| R-M-89-25 | 2.43 | 16.61 | 35.17 | 2.27 | 91.13 | 31022 | 4.89 |
| R-M-89-26 | 2.35 | 11.22 | 39.50 | < 0.8 | 90.50 | 36397 | 4.36 |
| R-M-89-27 | 1.56 | 12.30 | 25.77 | < 0.8 | 90.57 | 15720 | 2.00 |
| R-M-89-28 | < 0.1 | 8.98 | < 1 | 109.21 | < 1 | 41.88 | < 0.08 |
| R-M-89-29 | 0.27 | 1.21 | < 1 | 98.24 | 1.76 | 24.07 | < 0.08 |
| R-M-89-35 | 1.00 | 2.75 | 8.71 | 8.15 | 27.62 | 4.16 | 8.15 |
| R-M-89-36 | 0.33 | 3.76 | 5.44 | 9.44 | 20.70 | 5.72 | 6.25 |
| R-M-89-37 | 1.12 | 3.17 | 1.28 | 4.18 | 24.45 | 7.17 | 7.92 |

سازمان زمین شناسی و

کد امور آزمایشگاه سازمان ۱۱۴۴-ICP

| Field.No | Eu | Ga | Ge | Hf | Hg | La | Li |
|-----------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| R-M-89-1 | 0.97 | 49.91 | 21.26 | 114.51 | 0.45 | 0.75 | 17.47 |
| R-M-89-2 | 0.33 | 31.84 | 11.53 | 64.73 | 0.23 | 2.29 | 90.81 |
| R-M-89-3 | 0.20 | 1.69 | 1.69 | 7.68 | < 0.04 | 1.45 | 75.51 |
| R-M-89-4 | 0.44 | 53.02 | 19.48 | 100.10 | 0.34 | 3.42 | 96.68 |
| R-M-89-5 | 0.52 | 9.80 | 4.17 | 28.38 | 0.07 | 6.45 | 2.96 |
| R-M-89-6 | 0.41 | 5.67 | 3.72 | 24.78 | 0.06 | 6.05 | 3.78 |
| R-M-89-7 | 0.53 | 8.10 | 3.97 | 25.71 | 0.07 | 6.94 | 3.52 |
| R-M-89-9 | 0.73 | 9.28 | 4.28 | 28.64 | 0.08 | 9.13 | 7.26 |
| R-M-89-10 | 0.63 | 4.19 | < 0.5 | 28.49 | 0.08 | 7.56 | 2.51 |
| R-M-89-23 | 1.37 | 6.76 | 3.85 | 21.99 | 0.09 | 22.24 | 43.01 |
| R-M-89-24 | 0.91 | 52.83 | 25.20 | 138.11 | 0.53 | 7.92 | 7.79 |
| R-M-89-25 | 1.08 | 59.53 | 29.09 | 171.02 | 0.65 | 19.71 | < 0.3 |
| R-M-89-26 | 0.90 | 56.77 | 28.39 | 166.96 | 0.67 | 15.74 | < 0.3 |
| R-M-89-27 | 0.81 | 62.57 | < 0.5 | 166.09 | 0.65 | 14.42 | 0.72 |
| R-M-89-28 | 0.05 | < 1 | < 0.5 | 0.47 | < 0.04 | 6.45 | 0.30 |
| R-M-89-29 | 0.04 | < 1 | < 0.5 | 1.30 | < 0.04 | 0.85 | 11.86 |
| R-M-89-35 | 0.57 | 9.77 | 8.68 | 47.48 | 0.12 | 1.21 | 2.02 |
| R-M-89-36 | 0.57 | 13.09 | 6.39 | 35.23 | 0.08 | 2.94 | 2.25 |
| R-M-89-37 | 0.58 | 8.74 | 6.78 | 40.50 | 0.10 | 1.57 | 3.22 |

سازمان زمین شناسی و

کد امور آزمایشگاه سازمان ICP-۱۱۴۴

| Field.No | Mn | Mo | Nb | Nd | Ni | P | Pb |
|-----------|------|------|-------|-------|--------|-----|--------|
| R-M-89-1 | 258 | 1.71 | 0.44 | < 0.6 | 77.14 | 345 | 602 |
| R-M-89-2 | 911 | 1.19 | 1.35 | < 0.6 | 71.95 | 514 | 24045 |
| R-M-89-3 | 1060 | 4.49 | 0.11 | < 0.6 | 35.77 | 425 | 24741 |
| R-M-89-4 | 263 | 2.68 | 5.11 | < 0.6 | 129.02 | 493 | 793 |
| R-M-89-5 | 8818 | 3.89 | 0.32 | 4.70 | 103.51 | 141 | 1479 |
| R-M-89-6 | 8040 | 5.55 | 0.12 | < 0.6 | 108.43 | 143 | 1751 |
| R-M-89-7 | 8260 | 1.87 | 0.14 | < 0.6 | 124.64 | 169 | 1624 |
| R-M-89-9 | 8913 | 1.47 | 0.58 | 4.27 | 186.51 | 203 | 1693 |
| R-M-89-10 | 9307 | 0.69 | 0.16 | < 0.6 | 118.44 | 131 | 2715 |
| R-M-89-23 | 1563 | 4.34 | 19.12 | 14.43 | 177.51 | 355 | 27.52 |
| R-M-89-24 | 857 | 3.77 | 1.42 | 0.76 | 236.38 | 533 | 400.84 |
| R-M-89-25 | 4150 | 1.15 | < 0.1 | 6.60 | 122.21 | 666 | 215.08 |
| R-M-89-26 | 3587 | 1.71 | < 0.1 | 2.18 | 117.18 | 747 | 103.30 |
| R-M-89-27 | 1836 | 1.30 | < 0.1 | 2.88 | 103.74 | 336 | 89.86 |
| R-M-89-28 | 57 | 5.21 | 1.72 | 1.60 | 5.69 | 24 | 1.49 |
| R-M-89-29 | 158 | 4.00 | 0.26 | < 0.6 | 7.97 | 12 | 16.61 |
| R-M-89-35 | 4371 | 0.70 | 0.15 | < 0.6 | 28.73 | 161 | 30.01 |
| R-M-89-36 | 3489 | 3.66 | 0.11 | 4.59 | 34.03 | 90 | 13.44 |
| R-M-89-37 | 4536 | 2.03 | < 0.1 | < 0.6 | 14.81 | 110 | 27.25 |

سازمان زمین شناسی و
 اکتشافات معدنی

| کد امور آزمایشگاه سازمان ۱۱۴۴-ICP | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Field.No | Rb | S | Sb | Sc |
| R-M-89-1 | 10.37 | 1662 | 0.55 | 1.34 |
| R-M-89-2 | 22.63 | 3142 | 0.66 | 9.23 |
| R-M-89-3 | < 1 | 1302 | < 0.5 | 6.69 |
| R-M-89-4 | 66.32 | 1104 | < 0.5 | 7.91 |
| R-M-89-5 | 7.03 | 139.8 | 0.86 | 4.73 |
| R-M-89-6 | 5.68 | 215.3 | 1.01 | 4.49 |
| R-M-89-7 | < 1 | 180.2 | 0.89 | 4.18 |
| R-M-89-9 | 12.55 | 176.3 | 0.77 | 6.43 |
| R-M-89-10 | < 1 | 125.3 | 1.00 | 5.69 |
| R-M-89-23 | 3.91 | 1155 | < 0.5 | 14.16 |
| R-M-89-24 | 16.24 | 1101 | < 0.5 | 4.12 |
| R-M-89-25 | < 1 | 14569 | < 0.5 | 0.97 |
| R-M-89-26 | < 1 | 8393 | 0.52 | 1.20 |
| R-M-89-27 | 5.56 | 1562 | < 0.5 | 0.96 |
| R-M-89-28 | 16.25 | 105.3 | < 0.5 | 1.34 |
| R-M-89-29 | < 1 | 211.7 | < 0.5 | 1.33 |
| R-M-89-35 | < 1 | 2160 | < 0.5 | 1.93 |
| R-M-89-36 | < 1 | 2629 | 0.53 | 1.28 |
| R-M-89-37 | < 1 | 958.4 | < 0.5 | 1.52 |

سازمان زمین شناسی و

کد امور آزمایشگاه سازمان ICP-۱۱۴۴

| Field.No | Se | Sm | Sn | Sr | Ta | Te |
|-----------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|
| R-M-89-1 | 0.79 | 14.38 | 29.61 | 549.60 | 7.07 | 0.30 |
| R-M-89-2 | 4.94 | 7.29 | 16.44 | 26.38 | 3.90 | 1.47 |
| R-M-89-3 | 5.50 | 1.81 | 1.82 | 61.26 | 0.41 | 1.27 |
| R-M-89-4 | 3.87 | 13.11 | 26.90 | 159.71 | 6.59 | 0.28 |
| R-M-89-5 | < 0.05 | 4.52 | 5.42 | 116.94 | 1.48 | 0.10 |
| R-M-89-6 | 3.01 | 4.24 | 4.99 | 120.35 | 1.35 | 0.14 |
| R-M-89-7 | < 0.05 | 4.34 | 5.10 | 114.51 | 1.56 | 0.12 |
| R-M-89-9 | 0.64 | 6.30 | 5.75 | 60.51 | 1.62 | 0.14 |
| R-M-89-10 | 1.62 | 4.81 | 5.28 | 100.43 | 1.42 | 0.18 |
| R-M-89-23 | 1.19 | 5.48 | 4.70 | 199.47 | 1.16 | < 0.05 |
| R-M-89-24 | 0.84 | 17.69 | 30.92 | 106.52 | 7.65 | 0.31 |
| R-M-89-25 | 1.65 | 20.86 | 36.02 | 30.35 | 8.98 | 0.35 |
| R-M-89-26 | 6.86 | 21.19 | 36.38 | 45.39 | 9.02 | 0.36 |
| R-M-89-27 | 3.34 | 21.61 | 37.94 | 25.17 | 9.47 | 0.36 |
| R-M-89-28 | < 0.05 | 0.64 | < 0.5 | 77.76 | < 0.1 | < 0.05 |
| R-M-89-29 | 1.52 | < 0.5 | < 0.5 | 10.79 | 0.13 | < 0.05 |
| R-M-89-35 | 0.23 | 7.70 | 9.40 | 113.00 | 2.33 | 0.10 |
| R-M-89-36 | 0.69 | 4.85 | 6.69 | 457.70 | 1.61 | 0.07 |
| R-M-89-37 | 2.42 | 6.67 | 8.22 | 69.34 | 2.03 | 0.08 |

سازمان زمین شناسی و
 اکتشافات معدنی

کد امور آزمایشگاه سازمان ICP-۱۱۴۴

| Field.No | Th | Ti | Tl | U |
|-----------|--------|------|-------|--------|
| R-M-89-1 | 95.56 | 117 | 15.71 | 70.27 |
| R-M-89-2 | 56.40 | 277 | 8.94 | 36.46 |
| R-M-89-3 | 3.62 | 48 | < 0.5 | 2.98 |
| R-M-89-4 | 89.77 | 913 | 13.79 | 55.13 |
| R-M-89-5 | 48.70 | 97 | 3.41 | 14.11 |
| R-M-89-6 | 47.11 | 67 | 2.99 | 12.68 |
| R-M-89-7 | 20.63 | 67 | 3.12 | 13.53 |
| R-M-89-9 | 18.05 | 140 | 3.58 | 14.13 |
| R-M-89-10 | 19.37 | 64 | 3.23 | 13.87 |
| R-M-89-23 | 64.92 | 3244 | < 0.5 | 12.00 |
| R-M-89-24 | 104.21 | 279 | 18.30 | 84.06 |
| R-M-89-25 | 119.35 | 33 | 22.97 | 104.99 |
| R-M-89-26 | 119.57 | 30 | 22.32 | 103.09 |
| R-M-89-27 | 129.68 | 44 | 22.69 | 104.46 |
| R-M-89-28 | < 0.3 | 316 | < 0.5 | < 0.5 |
| R-M-89-29 | 0.72 | 64 | < 0.5 | < 0.5 |
| R-M-89-35 | 50.56 | 60 | 5.93 | 24.48 |
| R-M-89-36 | 20.52 | 52 | 4.29 | 18.38 |
| R-M-89-37 | 58.09 | 47 | 5.06 | 21.50 |

سازمان زمین شناسی و

کد امور آزمایشگاه سازمان ICP-۱۱۴۴

| Field.No | V | Y | Yb | Zn | Zr |
|-----------|--------|-------|------|-------|--------|
| R-M-89-1 | 133.97 | 1.26 | 3.40 | 4238 | 73.70 |
| R-M-89-2 | 102.49 | 3.57 | 2.53 | 1832 | 48.56 |
| R-M-89-3 | 25.48 | 3.59 | 2.28 | 2192 | 10.81 |
| R-M-89-4 | 189.31 | 1.95 | 3.52 | 2495 | 93.82 |
| R-M-89-5 | 34.80 | 12.17 | 5.43 | 15453 | 22.77 |
| R-M-89-6 | 29.60 | 11.07 | 5.28 | 27969 | 22.70 |
| R-M-89-7 | 36.86 | 12.86 | 5.38 | 15027 | 24.32 |
| R-M-89-9 | 40.37 | 18.23 | 6.15 | 10966 | 27.72 |
| R-M-89-10 | 34.34 | 13.84 | 5.50 | 12579 | 21.60 |
| R-M-89-23 | 89.28 | 19.80 | 3.07 | 83 | 54.49 |
| R-M-89-24 | 144.28 | 16.75 | 4.61 | 1307 | 124.44 |
| R-M-89-25 | 170.62 | 18.43 | 5.07 | 297 | 87.88 |
| R-M-89-26 | 173.33 | 16.92 | 5.52 | 344 | 84.97 |
| R-M-89-27 | 165.34 | 15.17 | 5.69 | 246 | 88.18 |
| R-M-89-28 | 7.97 | 1.49 | 0.15 | < 2 | 30.24 |
| R-M-89-29 | 1.02 | 1.44 | 0.10 | 5 | 4.19 |
| R-M-89-35 | 39.31 | 20.97 | 4.60 | 35 | 23.97 |
| R-M-89-36 | 31.38 | 14.90 | 3.39 | 25 | 18.02 |
| R-M-89-37 | 29.45 | 19.98 | 4.24 | 32 | 21.98 |

سازمان زمین شناسی و

Abstract

Talesh Exploration Field is located between 48°45' to 49°15' E-longitudes and 36°30' to 37°15' N-latitudes in the Anzali Geological Quadrangles on the scale of 1:250000. The study area encompasses parts of the Alborz structural zone at the southwestern margin of Caspian Sea (Alavi, 1991). The area is in the northwestern part of Alborz tectonic zone (Stocklin, 1968) and Gorgan-Rasht zone (Nabavi, 1976) of the tectono-sedimentary zonation of Iran.

The oldest rock units cropped out in the study area are Paleozoic slate and phyllite. Other lithostratigraphical units are as following: Permian, Triassic-Jurassic (equivalent to Shemshak), Jurassic-Cretaceous (including Shell Formation and limestone with lithic crystal tuff at the base) and Cretaceous stratigraphic units (including calcareous conglomerate and sandstone), Lower Cretaceous volcanics, limestone and sandy limestone, as well as Upper Cretaceous volcanics and tuffs.

Intrusives in the exploration area includes diorite-gabbro, monzonitic and granitoid bodies, diabasic dikes and volcanic and volcanosedimentary deposits of Tertiary age.

According to researchers, the area is tectonically located in paleotethys suture. The study area is part of the northern margin of Iranian block which collided the Turan block at Middle Triassic. Therefore, it is an orogenic margin and the rocks deposited in Paleotethys sedimentary basin, deformed during this collision which somewhere led to the metamorphism. The overprint of Alpine orogenic processes in Mio-Pliocene concealed much of the older deformation processes.

In the present study, the five information layers were integrated and utilized i.e. geology, geochemistry, economic geology, remote sensing and airborne geophysical surveys. Considering the aforementioned information, areas were proposed as promising areas which were checked and in cases sampled. In ranking, selection and separation of promising areas, the commodity and mineralization types were considered, parameters such as proper lithologic units, igneous units, alteration, geologic and magnetic-interpreted faults, commodity paragenesis and geochemical anomalies were scored individually.

Sixty-six samples were collected for gold, silver and base metal analysis. Five gold promising areas, four lead and zinc promising areas, three promising areas regarding industrial minerals and one promising area for decorative stones and raw materials for construction purposes were proposed for further studies as well as more exploration studies on one abandoned mine and two mineral deposits.

Finally, mineral distribution map and promising areas in the Talesh Exploration Field were prepared in addition to the report regarding information layers and recent exploration surveys.

Keywords: Talesh, gold, lead and zinc, industrial minerals

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
Ministry of Industry, Mine and Trade
Geological Survey of Iran

Mineral Exploration Department
Metallic, Non-metallic & Industrial Mineral Exploration Office
Regional Exploration & Metallogeny Group

Final Report of:

**Mineral Reconnaissance & Prospecting in the Talesh
Exploration Field (Guilan Province)**

Project Manager: Shahram Rahmani
Supervisor: Mohammad Reza Jannessary

By: Shahram Rahmani
Nastaran Ebrahimi, Mani Ranjbar

Contributed by: Nasim Hadad Irani, Zeinab Shams Parvar

October 2023