



وزارت
صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف
مدیریت امور اکتشاف
گروه اکتشافات فلزی

کنترل و معرفی محدوده‌های امیدبخش معدنی
در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ اسفوردی

توسط:

حسینعلی تاج‌الدین

ناظر علمی:

محمد باقر دری

مجری فنی زون‌های بیست‌گانه اکتشافی:

ناصر عابدیان

زمستان ۱۳۸۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سپاسگزاری:

بر خود لازم می دانم از کلیه بزرگوارانی که در انجام این پروژه مرا یاری دادند، تشکر و سپاسگزاری

نمایم:

از آقای دکتر محمود مهرپرتو، معاونت محترم اکتشافات معدنی وقت، آقای مهندس ناصر عابدیان، مدیریت محترم امور اکتشاف وقت و معاونت کنونی اکتشافات معدنی و آقای مهندس بهروز برنا، مدیریت محترم امور اکتشاف، به خاطر همکاری ها و راهنمایی های صمیمانه و سودمندشان کمال تشکر را دارم.

از آقای مهندس محمد باقر دری، ریاست محترم گروه اکتشافات فلزی و ناظر علمی این پروژه، به خاطر مساعدت و همکاری های ایشان در انجام این پروژه و نیز راهنمایی های ارزنده در برداشت های صحرائی، تشکر و قدر دانی می نمایم.

همچنین از مدیریت امور آزمایشگاه ها و اداره نقلیه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و نیز از مدیریت معدن سنگ آهن چغارت، که در اسکان اکیپ نهایت همکاری و مساعدت را مبذول داشته اند، تشکر می کنم.

چکیده:

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اسفوردی در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰۰ راور و در بین طول های خاوری

۳۰' ۵۵° تا ۵۶° و عرض های شمالی ۳۰' ۳۱° تا ۳۲° جای گرفته است.

این ورقه از لحاظ تقسیم بندی پهنه های رسوبی - ساختاری ایران (آقا نباتی، ۱۳۸۳)، در پهنه ایران

مرکزی قرار گرفته است. در محدوده ۱:۱۰۰,۰۰۰ اسفوردی واحدهای متفاوتی از پرکامبرین تا کواترنر

برونزد دارد. حدود یک چهارم از ناحیه واقع در شمال باختری آن بوسیله نهشته های نئوژن و آبرفت های

دوران چهارم و بقیه سطح آن توسط برونزدهای سنگی و بمقدار کم رسوبهای کواترنر پوشیده شده است.

مطالعات ژئوشیمیائی در ورقه اسفوردی به معرفی چند ناهنجاری با اهمیتی از آهن، روی، کبالت، تیتان، فسفر،

مس، مولیبدن و نقره منجر شده است (علوی، م و همکاران، ۱۳۸۱).

با توجه به شواهد زمین شناسی و داده های ژئوشیمیائی، مناطق مورد نظر و اولویت دار در ورقه

اسفوردی مورد بازدید قرار گرفت و نمونه های مشکوک به کانی سازی برداشت گردید. در این بررسی

مجموعاً ۲۰۹ نمونه أخذ و جهت آنالیز و مطالعات تکمیلی به آزمایشگاه های مربوطه ارسال شد.

با توجه اطلاعات موجود و بررسی های انجام شده، مجموعه پتانسیل های معدنی موجود در

ورقه اسفوردی شامل کانسارها ورخدادهائی از آهن، منگنز، سرب و روی، آپاتیت، مولیبدن، مس، گچ،

سنگ های ساختمانی و نما و خاکهای صنعتی می باشد.

« فهرست مندرجات »

شماره صفحه

عنوان

فصل اول : کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی ۴
- ۳-۱- هدف و چگونگی انجام عملیات اکتشافی ۵

فصل دوم : زمین شناسی

- ۱-۲- زمین شناسی عمومی ۸
- ۱-۱-۲- چینه نگاری ۸
- ۲-۲- سنگ های دگرگونی ۱۷
- ۳-۲- سنگ های نفوذی ۱۸
- ۴-۲- تکتونیک ۲۱

فصل سوم : کنترل و معرفی نواحی امیدبخش معدنی

- ۱-۳- بررسی های ژئوشیمیائی در ورقه اسفوردی ۲۳
- ۲-۳- بررسی و کنترل نواحی امیدبخش معدنی ۲۶
- ۲-۳- ۱- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سه چنگن ۲۶
- ۲-۳- ۲- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرک ۴۷

۳-۲-۳- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شیطور..... ۷۷

۳-۲-۴- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیروس آباد..... ۸۳

فصل چهارم: پتانسیل های معدنی موجود در ورقه

۴-۱- آهن..... ۹۰

۴-۲- منگنز..... ۹۵

۴-۳- سرب و روی ۶۸

۴-۴- آپاتیت ۹۷

۴-۵- مولیبدنیوم ۱۰۶

۴-۶- مس ۱۱۰

۴-۷- گچ ۱۲۶

۴-۸- سنگ های ساختمانی و نما..... ۱۲۷

۴-۹- خاکهای صنعتی ۱۲۹

۴-۱۰- لاتریت ۱۳۱

فصل پنجم: نتیجه گیری

۵-۱- نتیجه گیری ۱۳۴

منابع..... ۱۳۸

ضمائم..... ۱۳۹

جدول مشخصات و مختصات نمونه های برداشت شده..... ۱۴۰

نتایج آنالیز و مطالعات آزمایشگاهی بر روی نمونه ها..... ۱۶۵

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

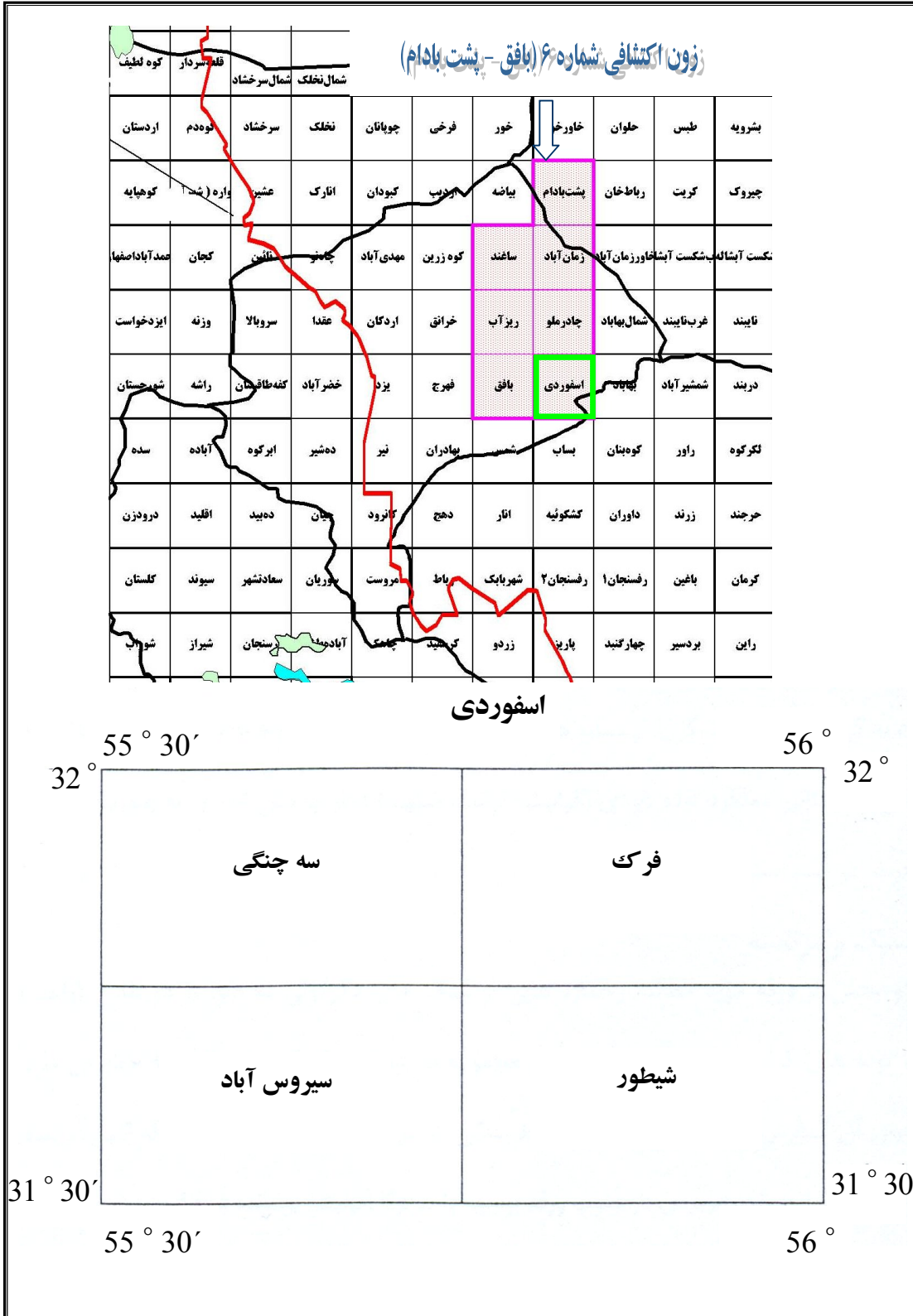
۱-۲- موقعیت جغرافیائی و آب و هوائی

۱-۳- هدف و چگونگی انجام عملیات اکتشافی

۱-۱- مقدمه:

یکی از رئوس کلی و اساسی بخش اکتشافات معدنی، شناخت پتانسیل ها و توان معدنی در ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ کشور و معرفی آنها جهت انجام مطالعات تفصیلی تر می باشد. علیرغم اینکه کشور ما یک سرزمین غنی از نظر مواد معدنی است ولی بررسی های انجام شده در خصوص اکتشاف این منابع در ابتدای راه است. بمنظور مطالعه و اکتشاف برخی از منابع مهم معدنی، زون های ۲۰ گانه اکتشافی در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور تعیین شد. جهت معرفی نواحی امید بخش معدنی در هر یک از زون های اکتشافی، اطلاعات مختلف زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک هوائی و اطلاعات دورسنجی مورد استفاده قرار می گیرد. اطلاعات یاد شده با یکدیگر تلفیق شده و هدفهای اکتشافی (target) مشخص می شوند. بطور تجربی ثابت شده است، چنانچه در خصوص لایه های اطلاعاتی تلفیق مناسب صورت گیرد، نتایج حاصله امیدوار کننده خواهد بود. نتیجه این عمل به معرفی یکسری مناطق محتمل برای کانی سازی بنام نواحی امید بخش معدنی منتهی خواهد شد. این نقاط توسط زمین شناس اکتشافی روی زمین کنترل شده و در صورت وجود شواهدی دال بر وجود کانی سازی معدنی، جهت مطالعات دقیق تر اکتشافی معرفی می گردد.

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اسفوردی، در زون اکتشافی بافق - پشت بادام (زون شماره ۶) واقع شده است (شکل ۱-۱). کار اکتشافی در این ورقه با استفاده از داده های زمین شناسی، ژئوشیمیائی، دورسنجی، ژئوفیزیک هوائی و نیز اطلاعاتی که از سازمان صنایع و معادن استان یزد اخذ گردید، به انجام رسیده است. گزارش حاضر ماحصل بررسی پتانسیل های معدنی در ورقه بافق با استفاده از داده های فوق الذکر می باشد.



شکل ۱-۱: موقعیت زون اکتشافی باقق - پشت بادام. ، ورقه اسفوردی و بر گه های توپوگرافی آن

۱-۲- موقعیت جغرافیائی و آب و هوایی:

ورقه اسفوردی در مرکز کشور و در استان یزد، در فاصله ۱۳۰ کیلومتری خاور شهرستان یزد و ۲۰ کیلومتری خاور شهر بافق قرار دارد. منطقه مورد مطالعه در چهارگوش زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ راور و در بین طول های خاوری $30^{\circ} 55'$ تا 56° و عرض های شمالی $30^{\circ} 31'$ تا 32° جای گرفته است (شکل ۱-۲). حدود یک چهارم از ناحیه واقع در شمال باختری آن بوسیله نهشته های نئوژن و آبرفت های دوران چهارم و بقیه سطح آن توسط برونزدهای سنگی و بمقدار کم رسوبهای کواترنر پوشیده شده است. مرتفع ترین بخش های این ناحیه، بخش خاوری و شمال باختری ورقه می باشد که در آن " کوه دوهه با ارتفاع ۲۹۹۷ متر از سطح دریا" مرتفع ترین نقطه است. پست ترین و کم ارتفاع ترین بخش ورقه، بخش باختری و جنوب باختری آن است، که به دشت بافق پایان می یابد. کمترین ارتفاع در این بخش در حدود ۱۰۵۰ متر از سطح دریاست.

راه بافق - کوشک - بهاباد عرض این محدوده را می پیماید. جاده بافق شیطان نیز از نیمه های باختری منطقه به سمت جنوب خاوری کشیده شده است. شبکه ای از راه های اتومبیل رو در بخش خاوری و جنوب خاوری منطقه وجود دارد که بکمک آنها می توان به بیشتر برونزدها دسترسی پیدا کرد.

آب و هوا و پراکندگی جمعیت:

منطقه نیمه خشک بوده و میزان بارندگی بویژه در بخش خاوری آن به چند سانتی متر در سال می رسد که در فصلهای زمستان و بهار بصورت برف و باران نازل می شود. آبرفت های موجود در دامنه کوه ها بوسیله کالهای نسبتاً ژرفی بریده شده اند. این کالها در همه سال، مگر مواقع بارندگی و آب شدن برفها، خشک

می باشد. تنها در باریکه هائی از آبرفتهای موجود در دو سمت برخی از رودخانه ها و کنار روستاها کشاورزی صورت می گیرد. تمرکز جمعیت در بخش خاوری و جنوب خاوری بیشتر است و آب آشامیدنی آنها از چشمه ها، چاه ها و کاریزهای موجود در این نواحی تأمین میگردند.



شکل ۱-۲: موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ اسفوردی

۱-۳- هدف و چگونگی انجام عملیات اکتشافی:

هدف از انجام این پروژه، شناسائی و معرفی نواحی امیدبخش معدنی ورقه یکصد هزارم اسفوردی بوده است. بدین منظور ابتدا در مرحله مطالعات دفتری، مدارک و گزارش های زمین شناسی و معدنی ورقه

جمع آوری و مورد مطالعه قرار گرفت. سپس مناطق اولویت دار و مستعدکانه زائی، جهت انجام پی جوئی های بعدی انتخاب گردید. در مرحله عملیات صحرائی، مناطق مورد نظر و اولویت دار مورد بازدید قرار گرفت و در صورت لزوم نمونه های مشکوک به کانی سازی برداشت گردید. در راستای پی جوئی مواد معدنی این ورقه، علاوه بر کنترل و بررسی نواحی امیدبخش معدنی، واحدهای سنگی موجود با دیدگاه زمین شناسی اقتصادی مورد مطالعه کلی قرار گرفته و احتمال حضور کانه زائی در واحدهای لیتولوژیکی رخنمون یافته در محدوده نقشه بررسی شد. علاوه بر آن در این بررسی، احتمال حضور مواد معدنی در ارتباط با زون های دگرسانی، گسل ها و حواشی توده های نفوذی مورد مطالعه قرار گرفت.

در این بررسی، از رخنمون های مشکوک به کانی سازی، مجموعاً ۲۰۹ نمونه أخذ و جهت مطالعات تکمیلی به آزمایشگاه های مربوطه ارسال گردید (جدول پیوست). با توجه به موارد یاد شده، مقاطع و نواحی مختلفی از ورقه مشکین شهر، جهت بررسی و پی جوئی انتخاب و مورد بازدید قرار گرفت که گزارش حاضر نتیجه بررسی های صحرائی و آزمایشگاهی این نواحی را در بر دارد.

فصل دوم

زمین شناسی

۲-۱- زمین شناسی عمومی

۲-۱-۱- چینه نگاری

۲-۲- سنگهای دگرگونی

۲-۳- سنگهای نفوذی

۲-۴- تکتونیک

۱-۲- زمین شناسی عمومی

ورقه‌ی اسفوردی از لحاظ تقسیم‌بندی پهنه‌های رسوبی - ساختاری ایران (آقا نباتی، ۱۳۸۳)، در پهنه ایران مرکزی قرار گرفته است. در محدوده‌ی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اسفوردی واحدهای متفاوتی از پرکامبرین تا کواترنر برونزد دارد (شکل ۱-۲) که در این فصل به تشریح مختصری در مورد واحدهایی که در محدوده‌ی مورد مطالعه برونزد دارند پرداخته خواهد شد.

۱-۱-۲- چینه نگاری:

- پرکامبرین بالایی:

سری هم ارز مراد:

کهن ترین نهشته هایی که در این محدوده برونزد دارند، ردیفی از ماسه سنگهای کوارتزی و شیل‌های سیلنتی است که عدسی هایی از آهک‌های سیاه رنگ بلورین نازک لایه به ضخامت ۲۰ تا ۳۰ متر و چند لایه سیلکس سیاه رنگ در میان آنها قرار دارد. رنگ هوازده این رسوبات عمدتاً سبز تیره است. وابستگی این نهشته ها با رسوبات جوانتر بصورت ناپیوستگی زاویه دار است. این ناهمسازی در چند جا از جمله در ۱۲ کیلومتری باختر و جنوب باختری روستای کوشک دیده می شود. رسوبات یاد شده از نظر رخساره با سازند مراد (هوکریده-۱۹۶۲) قابل قیاس نیست ولی از نظر موقعیت چینه ای هم ارز آن است.

سری رحمت آباد:

این سری که به طور گسترده در شمال خاوری منطقه میان روستاهای فرک و رحمت آباد برونزد دارد از سه بخش زیر تشکیل شده است. دولومیت های قهوه ای تیره رنگی که به وسیله دایکهای دیابازی و استوکهای گابرویی قطع شده است. این بخش به تدریج بوسیله بخش دو پوشیده می شود. این بخش از دولومیت ضخیم لایه چرت دار با میان لایه هایی از شیل ارغوانی تشکیل شده است که ضخامت این قسمت حدود ۲۰۰ متر برآورد می شود. از شیل و ماسه سنگهای ارغوانی رنگ تشکیل شده که ضخامت آن در حدود ۲۵۰ متر می باشد.

- پر کامبرین بالایی - کامبرین زیرین (اینفرا کامبرین):

رسوبات متعلق به پر کامبرین بالایی - کامبرین زیرین با چند متر ماسه سنگ بر روی رسوبات کهن تر با ناهمسازی زاویه دار قرار گرفته و از دو بخش زیرین و بالایی تشکیل شده است. بخش زیرین شامل دولومیت، آهک، شیل و ماسه سنگ، گدازه حد واسط تا بازیگ، گدازه های اسیدی، توقهای اسیدی، شیل های آهکی، شیل و ماسه سنگ می باشد. در باختر منطقه این واحدهای سنگی تفکیک پذیر نبوده و روی هم رفته همچون یک واحد در نقشه نمایش داده شده است. در این واحد یک پاره دولومیتی چرت دار خرد شده نیز تفکیک گردیده است. بخش بالایی بیشتر کربناتی بوده و کم و بیش قابل مقایسه با سازند سلطانیه است. این رسوبات از دولومیت تا دولومیت آهکی، آهک دولومیتی و آهکهای ضخیم لایه تشکیل شده اند. در باختر منطقه روی این بخش ضخامتی از گدازه آندزیتی قرار دارد.

- سازند باروت:

مرز زیرین این سازند تقریباً در هیچ جا به صورت عادی دیده نمی شود و بیشتر گسلیده و به هم خورده است. لیتولوژی این سازند شامل شیل سیلتی قرمز و بنفش و ماسه سنگ می باشد. لایه های نازکی از دولومیت تا آهک نیز بصورت میان لایه هایی همراه با این رسوبات دیده می شود.

- سازند زاگون - لالون:

این رسوبات شامل نهشته های آواری است که بیشتر در شمال خاوری منطقه برونزد دارد. این سازند بیشتر از ماسه سنگ قرمز تا بنفش تشکیل شده ولی در بخش زیرین آن شیل های سیلتی و ماسه سنگ های نازک لایه میکادار نیز وجود دارد که در مقیاس نقشه قابل تفکیک نبوده و همچون یک واحد نشان داده شده اند. این رسوبات در خاور روستای باهمو واقع در خاور منطقه با یک پایه کنگلومرایی به ضخامت نزدیک به یک متر بصورت ناهمساز بر روی دولومیت های هم ارز سازند سلطانیه قرار می گیرند. در نیمه بالایی این رسوبات چند لایه کنگلومرا بصورت میان لایه دیده می شود که از ویژگی های آنها، فراوانی قلوه های سیلکس سیاه رنگ است.

- کامبرین میانی - بالایی

- کوارتزیت بالایی:

بر روی ماسه سنگ های لالون ضخامتی در حدود ۲۰ تا ۲۵ متر ماسه سنگ سفید رنگ کوارتزی نسبتاً درشت دانه قرار گرفته است. در بخش زیرین این واحد چند لایه کنگلومرایی دیده می شود که اجزاء سازنده آن از سیلکس های سیاه رنگ است.

- سازند میلا:

رسوبات شناخته شده کامبرین میانی - بالایی در برونزدهای چندی از جمله در شمال روستای نگین گون، کوه سه گوش و در خاور دره جلال آباد واقع در خاور منطقه دیده می شود. این رسوبات بیشتر شامل آهک، دولومیت، سیلت و ماسه سنگ های ارغوانی و سبز است. در آنها فسیل تریلوبیت، هیولیتید و استروماتولیت یافت می گردد. در شمال خاوری شیپور واقع در بخش جنوبی منطقه، این سازند از دولومیت های ضخیم لایه تا توده ای و استروماتولیت دار تشکیل شده است.

- اوردویسین:

نهشته های اوردویسین در باختر روستای نگین گون با ضخامتی در حدود ۳۰ متر برونزد دارد. این رسوبات از آهک های دانه ریز صورتی رنگ در پایین شیل های سیلتی میکادار متمایل به سبز در بالا تشکیل شده است. در اینجا این رسوبات مستقیماً بر روی سازند میلا و در زیر نهشته های سیلورین قرار می گیرند.

- سیلورین

در شمال روستای نگین گون رسوبات سیلورین در حدود ۱۵۰ متر ضخامت داشته و از پایین به بالا شامل گدازه های آندزیتی، توف آندزیتی، آهک های دولومیتی تا دولومیت، کوارتزیت، ماسه سنگ، شیل و آهک می باشد.

- دونین:

رسوبات دوره دونین بیشتر در شمال خاوری منطقه برونزد دارند. این رسوبات شامل سه بخش زیر است:

بخش زیرین: این بخش با ۶۶ متر ضخامت بیشتر از نهشته های کربناتی تشکیل شده و پی آن با گسله قطع گردیده است.

بخش میانی: نهشته های این بخش بطور کلی آواری بوده و شامل ماسه سنگ کوارتزی، شیل با میان لایه هایی از دولومیت و آهک است. ضخامت این بخش در حدود ۷۰ متر می باشد. بخش بالایی: رسوبات این بخش آهکی بوده و در حدود ۱۷۰ متر ضخامت دارد.

- پرمین:

در باختر کوه سه گوش واقع در شمال منطقه و همچنین در جنوب روستای شیطور واقع در جنوب شرقی آن، نهشته های پرمین برونزد دارند. در شمال، این رسوبات بیشتر از کربنات با میان لایه هایی از شیل و ماسه سنگ می باشند. ولی این رسوبات در معرض دید قرار نگرفته و مرز بالای آن که شیلی است با نهشته های تریاس بطور ناهمسااز پوشیده می شوند. ضخامت این رسوبات ۷۰ متر برآورد شده است.

- تریاس:

نهشته های زمان تریاس را از پایین به بالا می توان به سه بخش تقسیم نمود:
- بخش شیلی و ماسه سنگی ارغوانی که ضخامت این واحد از چند ده متر تا حدود صد متر متغیر می

باشد، این بخش از نظر موقعیت چینه ای قابل قیاس با سازند سرخ شیلی می باشد ولی از نظر سنی ممکن است بخشی از پرمین بالایی را نیز شامل باشد.

- بخش کربناتی: رسوبات این بخش با یک پی کنگلومرای روی بخش شیلی ماسه سنگی بصورت ناهمساز قرار می گیرد. قسمت زیرین آن از لایه های نازک آهک و مارن و قسمت بالایی آن بیشتر از چینه های دولومیت تشکیل شده است. این بخش با سازند شتری در شرق ایران قابل مقایسه می باشد.

- بخش بالایی: رسوبات این بخش شامل مجموعه ای از شیل، ماسه سنگ، آهک و گچ می باشد که مستقیماً بر روی بخش کربناته قرار می گیرد. و از نظر جایگاه چینه ای و همانندی سنگ شناسی با سازند نایبند مقایسه می شود.

- ژوراسیک:

رسوبات آواری زمان ژوراسیک در گوشه شمال خاوری و در مرکز محدوده این برکه برونزد دارند. این رسوبات بیشتر از شیل های میکادار و ماسه سنگ های کوارتزی و گه گاه از شیل های سیاه رنگ زغال دار تشکیل شده اند، این رسوبات هم ارز سازند شمشک می باشند.

- کرتاسه:

- کرتاسه پایین:

این سنگها معمولاً با پایه کنگلومرای بوده و بطور ناهمساز زاویه ای بر روی رسوبات کهن تر قرار می گیرند. برش نسبتاً کاملی از این رسوبات در جایی به نام تلخاب واقع در باختر محدوده

برونزد دارد که از قدیم به جدید از بخشهای زیر تشکیل شده است: بخش آواری که با چند متر کنگلومرا آغاز شده و بسوی بالا به ماسه سنگ تبدیل می گردد. بخش مارنی که ۵۰ تا ۶۰ متر ضخامت دارد و شامل مارنهای خاکستری تا متمایل به سبز با میان لایه هایی از ماسه سنگ، آهک نازک لایه می باشد. در برخی از برونزدهای این بخش عدسی هایی از ژیس دیده می شود. بخش آهکی از آهک های نازک تا نسبتاً ضخیم لایه خاکستری رنگ تشکیل شده و حدود ۴۰ تا ۵۰ متر ضخامت دارد.

- کرتاسه بالایی:

رسوبات کرتاسه بالا نیز در همان جا برونزد داشته و با لایه های از کنگلومرا ب ضخامت تقریبی ۲۵ متر بطور ناهمساز ولی هم شیب بر روی آهکهای کرتاسه زیرین قرار می گیرند. این رسوبات شامل آهکهای نازک تا نسبتاً ضخیم لایه ای هستند که در سطح هوازده اغلب صورتی رنگ می باشند.

- پالئوسن:

رسوبات این دوره در جنوب دهانه بافق، در شمال روستای باهمو و نیز در کوه سرخ واقع در شمال منطقه برونزد دارند. این رسوبات بیشتر از لایه های نسبتاً ضخیم کنگلومرای تشکیل شده اند و بطور فرعی دارای لایه هایی از ماسه سنگ نیز می باشد. در جنوب دهانه بافق، چینه های یاد شده بطور ناهمساز بر روی آهکهای کرتاسه بالا جای گرفته اند.

- نئوژن:

رسوبات نئوژن بطور گسترده در شمال و شمال باختری منطقه برونزد دارند. این نهشته ها از نوع مولاس و شامل مارن و کنگلومرا می باشد، مارنها در سطح هوازده، اغلب به رنگهای بنفش، قرمز، سبز و خاکستری دیده می شوند. در این مارنها لایه هایی از ماسه سنگ، عدسی هایی از ژئوپس لایه هایی از آهک نیز وجود دارند. این رسوبات کاملاً چین خورده و تاقدیس و ناودیس هایی را پدید آورده اند.

- پلیو پلیستوسن:

در بخش مرکزی محدوده در خاور و جنوب خاوری معدن کوشک برونزد نسبتاً پهناوری از نهشته های کنگلومرایی سخت نشده دیده می شود که در حدود ۱۰ درجه شیب تکتونیکی دارند.

- کواترنر:

رسوبات کواترنر شامل آبرفتها و تپه های ماسه ای است که شامل واحدهای زیر است:

- آبرفتهای کهن: این واحد از نظر ریخت شناسی بیشتر مخروط افکنه های بلند و نسبتاً کم پهنه ای را تشکیل می دهند که از پای کوهها به سمت دشتها گسترده شده و بوسیله سیستم تازه ای از آبراهه ها شکافته شده اند.

- آبرفتهای جوان: این رسوبات اغلب مخروط افکنه های پهن و کم ارتفاع و نیز دشتها و جلگه ها را تشکیل می دهند. از انباشته شدن آبرفتهای جوان ریز دانه در حد سیلت در شمال خاوری محدوده یک کفه رسی ایجاد شده است. همچنین آبرفتهای زمان کنونی که در آبراهه ها فراهم آمده و با هر سیلاب تغییر جا می دهند.

- تپه های ماسه ای: در جنوب باختری منطقه، تپه های ماسه ای در پهنه کم وسعتی پدید آمده اند.

۲-۲- سنگهای دگرگونی:

دو سری سنگ دگرگونه در این ناحیه تشخیص داده شده است که عبارتند از:

- سری ندن:

سری ندن دارای برونزد کم گسترشی است که در فاصله روستاهای ندن و دورند واقع در خاور شمال خاوری منطقه قرار دارد. این سری از مسکویت، تالک شیست، میکاشیست، کربنات شیست و مرمر تشکیل شده است. همبری این سنگها با رسوبات زیرین گسیلده بوده و سن دقیق آنها مشخص نیست.

- سری میشدوان:

سنگهای این سری در باختر منطقه و در جایی به نام دشت میشدوان برونزد دارند، این سنگها از کهن به جدید عبارتند از: میکاشیست، گنیس ها، کالک شیست ها، مرمرها و دولومیت های دگرگون شده می باشند. میکاشیست ها بیشتر دارای بلورهای بیوتیت، مسکویت، گارنت و کوارتز و به ندرت کانیهای استروئید، اسفن، کیانیت و کلریتوئید می باشند. مرمرها و دولومیت های دگرگون شده ستبر لایه، بخش عمده این سری دگرگونه را تشکیل می دهند. در آهکهای مرمری شده فسیلهای دوکفه ای یافت شده که سن آنها را دونین بالایی تخمین می زنند.

۲-۳- سنگهای نفوذی:

توده های چندی از سنگهای نفوذی با اندازه و ترکیب متفاوت از گرانیت تا گابرو در منطقه جای گرفته اند که عبارتند از:

- گرانیت زیریگان

بنا به نوشته حقی پور (۱۹۷۴)، گرانیت زیریگان، گرانیتی ساب ولکانیک به رنگ خیلی روشن است و توده وسیعی را در کوه پشت سرخ و در کوههای غرب دهکده زیریگان (ایران مرکزی) تشکیل می دهد. در کوه پشت سرخ، مایون و تاشک گرانیت مزبور، دیوریت های پرکامبرین را قطع می کند و در کوه زیریگان علاوه بر دیوریت های پرکامبرین در داخل ولکانیک ها و دولومیت های اینفراکامبرین نیز نفوذ کرده است. در کوه ساغند و نواحی شمالی آن، سنگهایی نظیر گرانیت زیریگان یافت می شود که تا اندازه ای جهت دار و دگرگون شده (بر اثر فاز تریاس میانی) است و کمابیش با متاولکانیت های پرکامبرین در هم آمیخته است. در شمال چغارت و نزدیکی کوشک، این گرانیت توده های کم و بیش مهمی را تشکیل می دهد که ویژگی آتشفشانی آنها بیشتر بوده و با ولکانیکهای اینفراکامبرین همراه است. در شمال کوه زیریگان، دولومیت های اینفراکامبرین جدیدترین سنگهایی است که مورد نفوذ و تهاجم این گرانیت قرار گرفته اند.

اگرچه در بسیاری از مناطق ایران حد بین رخساره های پلاتفرمی اینفراکامبرین و ماسه سنگ لالون تدریجی است ولی در شمال غرب کرمان و ناحیه زیریگان بین آنها دگرشیبی وجود داشته که حقی پور

(۱۹۸۱) به آن حرکات زیرگانهین اطلاق کرده و آنرا معادل آسینتیک می داند. از نظر سنی گرانیت زیرگان معرف مرز اینفراکامبرین با کامبرین است.

- گرانیت نریگان:

گرانیت پورفیری نریگان، گرانیت دانه متوسط بیوتیت داری است که سنگهای دگرگون شده پرکامبرین ناحیه ساغند را قطع کرده است. رنگ آن صورتی و در حاشیه به گرانیت پورفیری تا کوارتز پورفیری تبدیل شده است. بعلاوه در تماس خود با سنگهای رسوبی سری ریزو، دگرگونی مجاورتی بوجود آورده است (هوکریده و دیگران، ۱۹۶۲ و بربریان، ۱۹۸۱). به این ترتیب این گرانیت به اواخر اینفراکامبرین تعلق دارد. این گرانیت از نوع آلکالن و از نظر پیدایش با ریولیت های ناحیه کرمان و بافق در ارتباط است.

- گرانیت بهاباد:

این گرانیت توده نسبتاً بزرگی است که در خاور منطقه نمایان است. از بررسی های میکروسکوپی و مشاهدات صحرائی می توان چنین انگاشت که این توده نفوذی، نیمه ژرف اسید لوکوکرات بوده و ترکیب کانی شناسی و تغییرات بافتی آن از حد یک گرانیت (گرانیت پورفیری) تا ریولیت تغییر می کند.

- گرانیت چشمه فیروزی:

توده نسبتاً کوچکی از گرانیت آلکالن می باشد که سطح هوازده آن معمولاً کمی تیره رنگ بوده و کانیهای تشکیل دهنده آن به ترتیب فراوانی شامل: پلاژیوکلاز سدیک، فلدسپات آلکالن، آمفیبول نوع سدیک و کوارتز می باشد.

- سینیت:

توده نسبتاً کوچکی از سنگهای سینیتی تا سینیتی کوارتزار در شمال معدن اسفوردی واقع در میانه باختری منطقه جای دارد. یک ویژگی این توده، فراوانی فلدسپات آلکالن (ارتوز) می باشد که به آن رنگ صورتی تا گوشتی داده است. این توده ها از نظر سنی پرکامبرین تشخیص داده شده اند.

- دیوریت:

برونزدهایی از این سنگها که به اشکال استوک، سیل و یا دایک در منطقه جای گرفته اند، دیده می شود. توده کوچکی از این سنگ در نیمه خاوری منطقه برونزد دارد که کانیهای اصلی آن پلاژیوکلاز، آمفیبول و بیوتیت می باشد. سنگهای مذکور از نظر سنی به پرکامبرین نسبت داده شده اند

- گابرو - دیوریت گابرو:

این سنگها اغلب به شکل استوک و سیل جای گرفته، سنگهای یاد شده دارای بافت میان دانه ای بوده و نزدیک ۶۰ درصد حجم سنگ را پلاژیوکلاز (آندزین - لابرادور) تشکیل داده است. پیروکسن،

آمفیبول و بیوتیت نیز از کانیهای سازنده این سنگها می باشند. سنگهای گابرو - دیوریتیک گابرو از نظر سنی پرکامبرین می باشند.

۲-۴- تکتونیک:

وجود یک ناپیوستگی زاویه ای در زیر رسوبات پرکامبرین - کامبرین زیرین نشان دهنده رویداد کوهزایی پیش از پرکامبرین بالایی است که کهن ترین جنبشهای گزارش شده در منطقه می باشد. این جنبشها را می توان با فاز آسینتیک مقایسه نمود. رسوبات کربونیفر را می توان به سبب خشکی زایی دانست که در این زمان روی داده است. وجود نهشته های پرمین میانی تا بالایی خود نشانی از پیشروی دوباره دریا در اواخر پالئوزوئیک می باشد.

در اوایل دوران دوم، منطقه دستخوش ناآرامی های تکتونیکی شده و به همین سبب رسوبات تریاس میانی - بالایی با یک پی کنگلومرای بر روی نهشته های کهن تر قرار گرفته است. این جنبشها با فاز کیمبرین پیشین در خور مقایسه است. جای گرفتن رسوبات کرتاسه پایین با میانجی کنگلومرای بر روی سنگهای کهن تر دلیلی بر روی دادن جنبشهای کوهزایی در اواخر ژوراسیک - اوایل کرتاسه است، این فاز را می توان هم ارز کیمبرین پسین محسوب نمود. دریا در اواخر مزوزوئیک شروع به پسروی نموده و چینه های بستر کنگلومرای بجای می گذارد. این نیز می تواند پیامد فاز لارامین باشد. علت بجا ماندن رسوبات نئوژن بر روی نهشته های کهن تر و نیز چین خورده بودن آنها نیز جنبشهای کوهزایی آلپین میانی است. جنبشهای آلپین پسین نیز سبب کج شدگی رسوبات پلیو - پلیستوسن شده است.

فصل سوم

کنترل و معرفی نواحی امیدبخش معدنی

۱-۳- بررسی های ژئوشیمیائی در ورقه اسفوردی

۲-۳- بررسی و کنترل نواحی امیدبخش معدنی

۳-۲-۱- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سه چنگن

۳-۲-۲- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرک

۳-۲-۳- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شیطور

۳-۲-۴- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیروس آباد

عملیات اکتشافی و کنترل نواحی امیدبخش معدنی در ورقه یکصد هزارم اسفوردی بعد از گردآوری و مطالعه مدارک و گزارش های زمین شناسی و معدنی منطقه اکتشافی انجام گردید.

در این فصل ابتدا نتایج حاصل از عملیات اکتشافات ژئوشیمیائی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در ورقه اسفوردی (علوی، م و همکاران. ۱۳۸۱) را مرور نموده و سپس نتیجه بررسی ها و پی جوئی های انجام شده در هر یک از محدوده ها را شرح خواهیم داد.

۳-۱- بررسی های ژئوشیمیائی در ورقه اسفوردی:

نمونه های ژئوشیمی رسوب آبراهه ای به تعداد ۸۴۳ نمونه از بستر آبراهه و با استفاده از الک ۸۰- مش برداشت شده است. این نمونه ها بعد از آماده سازی برای ۲۸ عنصر و اکسید عناصر آنالیز شدند، مجموع نتایج به دست آمده منجر به معرفی محدوده های با اهمیتی شده که در زیر به طور خلاصه معرفی خواهند گردید:

آنومالی شماره ۱:

این محدوده از گوشه جنوب خاوری نقشه سه چنگن شروع و در ادامه با روندی شمال باختری جنوب خاوری امتداد می یابد. این آنومالی در شمال روستای باغ بهار و نزدیک معدن آپانیت اسفوردی واقع شده است. مقدار اکسید آهن به بالاترین حد خود یعنی ۲۹/۷ درصد در این منطقه می رسد. لذا آنومالی درجه یک محسوب می شود. در این محدوده همچنین مقادیر TiO_2 , Zn , Cd , As , W نسبتا بالا می باشد که بر اهمیت آن می افزاید. همچنین در مرحله نمونه برداری در این محدوده آلتراسیون آرژیلیتی - لیمونیتی مشاهده است. مساحت تقریبی این محدوده ۷۷/۵ کیلومتر مربع

است. واحدهای لیتولوژیکی آن عبارتند از سنگ آهک، دولومیت، ریولیت تا ریوداسیت، توفهای ریولیتی، شیل با کمی گدازه های اسیدی. سن این واحدها از پرکامبرین بالایی تا کامبرین می باشد.

آنومالی شماره ۲:

این آنومالی در گوشه شمال خاور منطقه قرار دارد که حداکثر مقدار اکسید آهن در آن ۱۱/۵ درصد است و در نمونه اطراف آن نیز مقدار Fe_2O_3 بالا می باشد، از نوع آنومالی درجه یک حساب می شود. روند این آنومالی شمال باختر - جنوب خاور است. مساحت این محدوده ۸/۴ کیلومتر مربع است. واحدهای سنگی این ناهنجاری شامل شیل، ماسه سنگ کوارتزی ژوراسیک، ماسه سنگ دانه ریز کامبرین و نهشته های کوهپایه ای کواترنر است. در این محدوده همچنین مقدار Co , Cu , Mo نیز بالا به دست آمده است که می تواند مهم باشد.

آنومالی شماره ۳:

این ناهنجاری نیز در غرب ناهنجاری دوم واقع شده است که مقدار اکسید آهن آن بالا می باشد. مساحت این ناهنجاری که در آن مقدار TiO_2 و Ag نیز به نسبت بالا می باشد در حدود ۱۱/۶ کیلومتر مربع می باشد. واحدهای سنگی این مجموع عمدتاً کنگلومرا و مارنهای نئوژن می باشد و از نظر زمینساختی پدیده مهمی در نقشه دیده نمی شود.

سایر ناهنجاری ها:

ناهنجاری های دیگری نیز از این عنصر در چند جا یافت شده است که از توصیف آنها صرف نظر

می کنیم این آنومالی ها عبارتند از:

الف: ناهنجاری کوچکی در شمال معدن سه چاهون در شمال محدوده مورد مطالعه.
ب: ناهنجاری کم و بیش با وسعت زیاد در خاور برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ اسفوردی در محور روستاهای دارستان، نگنگون

ج: خاور روستای سیروس آباد در محل تقاطع برگه های ۱:۵۰۰۰۰ سیروس آباد و شیطور.

د: گوشه جنوب باختر برگ ۱:۱۰۰۰۰۰ اسفوردی

۲- فسفر در دو منطقه یکی در شمال غرب و جنوب شرق روستای گزستان و دیگری در جنوب اسفوردی از خود ناهنجاری نشان داده است. تشابه این مناطق از نظر لیتولوژیکی با آپاتیت اسفوردی می تواند آنها را به عنوان کانسار فسفر مطرح سازد. همچنین وجود منگنز همراه آن از نظر کانی سازی منگنز نیز مهم می باشد.

۳- ناهنجاری آهن از گسترش به نسبت خوبی در منطقه برخوردار می باشد. در سه محدوده در شمال روستای مشیرآباد (شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرک)، جنوب برگه ۱:۵۰۰۰۰ سه چنگن در اطراف اسفوردی و در قسمت مرکزی برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیروس آباد آنومالی هایی از این عنصر بدست آمده است که در همه آنها ناهنجاری تیتان نیز به چشم می خورد.

۴- کانی سازی باریت، این نوع کانی سازی عمدتاً در شرق منطقه، گوشه شمال شرق و جنوب برگه فرک بدست آمده است. با ذکر مناطق ناهنجان پیشنهاد می شود که:

الف) با توجه به مقادیر بالای داده های سنسورد برای عناصر مهمی نظیر نقره، بیسموت، کادمیوم، مولیبدن، آرسنیک، آنتیموان، قلع و تنگستن حداقل برای مناطق معرفی شده این عناصر بوسیله یک روش تجزیه ای با حد حساسیت بالا دوباره تجزیه شیمیایی شوند تا بتوان به تجزیه و تحلیل بهتری پرداخت. ب (بدلیل اهمیت عناصر نادر خاکی در کانسارهای فسفر و به سبب وجود کربناتیت ها در منطقه مورد مطالعه تجزیه این عناصر پیشنهاد می گردد. ج) علیرغم خطای نسبی بالا (بالای ۱۰٪) برای

بیشتر عناصر ناهنجاری های درجه اول عناصری مثل روی، فسفر و آهن در اکثر موارد با مناطق شاخص قبلی تطابق خوبی را از خود نشان می دهند. این مسئله به وجود خطای سیستماتیک در مرحله شماره گذاری نمونه های تکراری قوت می بخشد، لذا توصیه می شود جهت اطمینان از دقت نتایج بدست آمده در پایان تعدادی از نمونه های بایگانی شده مجدداً به آزمایشگاه ارسال شود.

۳-۲- بررسی و کنترل نواحی امیدبخش معدنی:

همانطور که قبلاً بیان شد، در مرحله مطالعات دفتری، بر اساس شواهد زمین شناسی و داده های موجود (خصوصاً داده های ژئوشیمیائی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰)، محدوده های امیدبخش معدنی در ورقه اسفوردی، برای کنترل صحرائی تعیین و سپس مناطق مورد نظر و اولویت دار مورد بازدید قرار گرفت و نمونه های مشکوک به کانی سازی برداشت گردید. در زیر نتیجه بررسی های انجام شده آمده است:

۳-۲-۱ - کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سه چنگی:

در این برگه از محدوده های مشکوک به کانه زائی فلزی ۳۱ نمونه به شرح زیر برداشت شده است:

نمونه ESF12-82:

واحد شیلی - اسلیتی به رنگ خاکستری تیره تا سیاه که در طولی بالغ بر ۸۰۰ متر گسترش دارد. در محل نمونه برداری، واحد مذکور خرد شده و در محل درز و شکستگی ها شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته شده است. این نمونه بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۱ و نتایج پیوست).

جدول ۱-۳ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF12

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF12	1	35	425	-	-	-

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF13A:

آهک دولومیتی قهوه ای رنگ که در طول ۲۵ و ضخامت ۲-۵ متر در راستای N20E/75NW رخنمون داشته و به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn,Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۲-۳ و نتایج پیوست).

جدول ۲-۳ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF13A

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF13A	3	68	98	8	<5	17

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF14:

گدازه های بازیک سیلیسی شده که غالباً کمر پائین لایه های آهن دار بوده و در منطقه گسترش قابل توجهی دارند. نمونه بصورت تصادفی از بخش های سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر

Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز

نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۳ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF17:

ماسه سنگ های دگرگون شده خاکستری رنگ که حاوی کانه های اکسیدی آهن (هماتیت، منیتیت) می باشند. نمونه بصورت انتخابی از بخش هایی که از کانه های آهن غنی تر بوده اند، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF14

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF14	<1	-	-	4	<5	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۴ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF17

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF17	1.2	33	129	40	10	16

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF20:

زون خرد شده در آهک های دولومیتی قهوه ای رنگ که توسط رگه و رگچه های سیلیسی (حاوی منیتیت و هماتیت) قطع شده و به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. زون خرد شده در گستره ای به ابعاد ۲۰*۳۰ متر مربع رخنمون دارد. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن و رگه و رگچه های سیلیسی حاوی کانه های آهن، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۵ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF20

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF20	2	-	-	20	20	16

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF22:

زون خرد شده در آهک های دولومیتی و شیست ها که توسط رگه و رگچه های سیلیسی قطع شده و به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. زون خرد شده در گستره ای به ابعاد ۱۰*۳۰ متر مربع رخنمون دارد. ضخامت رگه و رگچه های سیلیسی قطع کننده کمتر از ۲ سانتی متر بوده و عاری از کانه های فلزی هستند. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن و رگه و رگچه های سیلیسی ، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به

روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۶ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۶ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF22

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF22	2	-	-	104	30	27

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF23:

رگه سیلیسی قهوه ای رنگ که با طول ۱۰ و ضخامت ۰/۷-۰/۳ متر در راستای شمالی - جنوبی و با شیب ۸۵ درجه به سمت غرب یک دایک بازیک را قطع کرده است. رگه مذکور در بخش هائی شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته است. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف رگه سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه های مذکور، حاکی از عدم غنی شدگی نمونه از طلا می باشد (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF28:

شیل های سیاه رنگ خرد شده که در طول ۱۵ و پهنای ۸ متر توسط رگچه های سیلیسی در ضخامت های میلی متری قطع شده اند. شیل های خرد شده مذکور در بخش هائی با هیدروکسیدهای آهن همراه هستند. نمونه از بخش هائی از زون خرد شده که با رگچه های سیلیسی و آغشتگی های هیدروکسید آهن بیشتری همراه است، برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه های مذکور، حاکی از عدم غنی شدگی نمونه از طلا می باشد (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF29:

مجموعه ای از واحد های توفی، ولکانیکی و نفوذی سبز رنگ، که توسط مجموعه ای از رگه و رگچه های سیلیسی در ضخامت های میلی متر تا ۵۰ سانتی متر قطع شده اند. رگه و رگچه های سیلیسی عمدتاً در دو راستای N25E/60-70NW و N35W/70N گسترش دارند. همراه با بعضی از رگه و رگچه های سیلیسی مذکور، پیریت، کالکوپیریت و مالاکیت مشاهده شده است. نمونه مذکور بطور انتخابی از بخش هائی غنی از پیریت و کانه های مس، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۷ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۷ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF29

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF29	2	-	-	48	20	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF34:

زون سیلیسی آغشته به هیدروکسیدهای آهن که در طول ۲۰ و افراز ۵-۱ متر رخنمون دارد. سنگ اولیه این زون دگرسانی، ولکانیک های بازیک سبز رنگ بوده است. نمونه بصورت انتخابی از بخش هائی از زون دگرسانی سیلیسی که به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید.

نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۸ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۸ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF34

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF34	2	-	-	28	5	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF36:

شیل های سیاه رنگ خرد شده که در بعضی قسمت ها با تمرکز هیدروکسیدهای آهن همراه هستند و در بعضی قسمت ها رنگ حنائی داشته و بر اثر ضربه چکش، بوی گوگرد از آنها به مشام می رسد. نمونه بصورت انتخابی از بخش های حنائی رنگ در زون سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۹ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF37:

همان مشخصات نمونه ESF36 را داراست. نمونه بصورت انتخابی از بخش های حنائی رنگ در زون سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۱۰ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF38:

گرانیت دگرسان شده (سیلیسی - آرژیلی) به رنگ آجری - صورتی در طول ۷۰ و پهنای ۳۰ - ۱۰ متر که توسط رگه و رگچه های هماتی (اولیژیست) در ضخامت های کمتر از ۲ سانتی متر قطع شده است. نمونه بطور انتخابی از بخش هایی غنی از اولیژیست برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۱۱ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۹ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF36

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF36	6	400	-	-	52	20	92

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۱۰ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF37

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF37	4	20	-	-	112	30	90

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۱۱ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF38

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF38	<1	-	-	-	40	<5	27

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF100:

ولکانیک های بازیک دگرسان شده (سیلیسی - آرژیلی) به رنگ آجری - قهوه ای در طول ۱۵ و پهنای ۳ - ۱ متر که توسط رگه و رگچه های سیلیسی و هماتی (اولیژیست) در ضخامت های کمتر از ۱ سانتی متر قطع شده است. ولکانیک های میزبان رگه و رگچه ها، اغلب اپیدوتیزه می باشند. نمونه بطور انتخابی از بخش های غنی از رگه و رگچه های سیلیسی و هماتی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Au, Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۱۲ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۱۲ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF100

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF100	21	48	112	<5	28

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF101:

ولکانیک های بازیک دگرسان شده (سیلیسی - اپیدوتیزه) به رنگ صورتی - سبز که توسط تعداد محدودی رگه و رگچه های هماتی (اولیژیست) در ضخامت های کمتر از ۱ سانتی متر قطع شده است. ولکانیک های میزبان رگه و رگچه ها اغلب اپیدوتیزه می باشند. نمونه بطور انتخابی از بخش های بخش های سیلیسی و رگه و رگچه های هماتی برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر به روش های XRF و ICP و آنالیز ترکیبات اکسیدی برخی از عناصر (آهن، آلومینیوم و فسفر) به

روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

مقادیر Fe_2O_3 و P_2O_5 در این نمونه به ترتیب ۷,۷۲ و ۰,۱۹ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF125-82:

آثار معدنکاری قدیمی (سرب و روی) که در امتداد یک تونل با طول ۱۵ و عرض ۲-۱/۵ متر در واحد دولومیتی سیاهرنگ آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن، رخ داده است. در دیواره و دهانه تونل، واحد دولومیتی توسط رگه و رگچه های سیلیسی قطع شده است. در نزدیک دهانه تونل آثار کانه زائی به صورت انباشته های خارج شده از تونل که قطعات کانسنگی حاوی گالن، پیریت و آغشتگی به اکسید و هیدروکسیدهای آهن را دربر دارند، مشهود است. نمونه بطور انتخابی از قطعات کانسنگی خارج شده از تونل برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn به روش های جذب اتمی و ICP و مطالعه و تهیه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۳-۱۳ آمده است. مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را گالن، پیریت و اکسیدهای ثانویه آهن شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

۱- گالن: بصورت ذرات پراکنده حاوی کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف که ابعادی مابین ۱۲۰-۲۵ میکرون دارد. اجتماع ذرات گالن لکه هائی با ابعاد حداکثر ۳ میلی متر را پدید آورده است که با چشم غیر قابل مسلح نیز قابل رویت است. این کانی تحت تأثیر آلتراسیون واقع شده و از حواشی و نقاط ضعف به سروزیت و انگلزیت و کوولیت تبدیل شده است. درصد فراوانی گالن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵ درصد است.

۲- پیریت: بصورت کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف در داخل گانگ و اغلب همراه با گالن کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای پیریت مابین ۳۰ تا ۱۰۰ میکرون متغیر است. درصد فراوانی پیریت در سطح نمونه حدود ۴ درصد است.

جدول ۳-۱۳ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF125

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF125	60	915	168	<5	23

مقادیر (بجز Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

۳- اکسیدهای ثانویه آهن: بصورت آغشتگی در گانگ و پرکردگی در حفرات و فضای سنگ میزبان وجود دارد. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع در حدود ۳ درصد است. بافت کانی سازی فلزی open space است.

نمونه 82- ESF126:

دولومیت سیلیسی شده و آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن به رنگ آجری - نخودی که در ضخامت ۱۵-۲ متر و طول بیش از ۲۰۰ متر در منطقه گسترش دارد. نمونه بطور انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۱۴ و نتایج پیوست).

جدول ۳ - ۱۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF126

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF126	20	19	28	<5	22

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF127:

واحد شیلی - اسلیتی سیاه رنگ که به صورت دو لایه موازی به ضخامت های ۴-۱ متر رخنمون دارند. واحد های مذکور در محل درز و شکستگی ها به هیدروکسیدهای آهن آغشته شده اند. نمونه بطور انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۳-۱۵ آمده است.

جدول ۳- ۱۵ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF127

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF127	576	1171	224	<5	11

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF128:

واحد شیلی - اسلیتی سیاه رنگ در ضخامت ۳-۱ متر. واحد مذکور در محل درز و شکستگی ها به هیدروکسیدهای آهن آغشته است نمونه بطور انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن

برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مس، مولیبدنیوم و روی را نشان داده است (جدول ۳-۱۶ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۱۶ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF128

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF128	541	1459	132	<5	14

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF129:

رگه سیلیسی سیاه رنگ که با طول ۱۰ و ضخامت ۰/۷ - ۰/۲ متر در راستای N15-20E یک واحد توفی سبز رنگ را قطع کرده است. سنگ میزبان رگه سیلیسی، توسط تعدادی رگه و رگچه سیلیسی با ضخامت های کمتر از سانتی متر قطع شده و با دگرسانی سیلیسی همراه است. نمونه به نسبت ۲ به ۱ از رگه سیلیسی سیاه رنگ و زون سیلیسی اطراف رگه برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF130:

رگه سیلیسی سیاه رنگ که با طول ۱۵ و ضخامت ۰/۵ - ۳ متر در راستای N45 E و شیب ۷۵ درجه به سمت شمال غرب، واحد متاسنداستونی خاکستری رنگ را قطع کرده است. سنگ میزبان رگه

سیلیسی، توسط تعدادی رگه و رگچه سیلیسی با ضخامت های کمتر از سانتی متر قطع شده و با دگرسانی سیلیسی همراه است نمونه از رگه سیلیسی سیاه رنگ برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نسبی نمونه از عناصر مس، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۱۷ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۱۷ : نتایج آنالیز نمونه 82- ESF130

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF130	724	2415	204	<5	12

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF131:

نمونه از قطعات نابرجا و افتاده از رگه سیلیسی (نمونه ESF130) و زون سیلیسی اطراف آن برداشت و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نسبی نمونه از عناصر مس، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۱۸ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۱۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF131

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF131	554	229	204	20	19

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF132:

مشابه رخنمون نمونه ESF130، نمونه از رگه سیلیسی سیاه رنگ برداشت شده ست و بمنظور آنالیز عناصر به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF133:

ولکانیک های مافیک به رنگ سبز زیتونی که حاوی منیتیت و هماتیت می باشند. نمونه بطور انتخابی از بخش های حاوی منیتیت و هماتیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۱۹ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۱۹: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF133

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF133	35	28	28	<5	22

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF135:

دولومیت قهوه ای رنگ سیلیسی شده که توسط رگه و رگچه های سیلیسی در ضخامت میلی متر تا ۵ سانتی متر و نیز رگچه های هماتیت (اولیژیست) و هیدروکسیدهای آهن قطع شده است. این زون در طول ۱۲ و ضخامت ۵-۱ متر در راستای N40W/70SE رخنمون دارد. نمونه بطور انتخابی از

بخش های حاوی رگه و رگچه های سیلیسی و هماتیته برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مولیبدنیوم و قلع را نشان داده است (جدول ۳-۲۰ و نتایج پیوست). مقدار Fe2O3 در این نمونه ۷۳/۸۸ درصد اندازه گیری شده است.

جدول ۳-۲۰: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF135

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF135	-	-	152	<5	300

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF136:

آثار معدنکاری قدیمی (سرب و روی - معدن پرژام) - در موقعیت این معدن، یکی از آثار معدنکاری بصورت ترائشه ای به طول ۷، عرض ۳-۲ متر و افراز ۶-۱ متر می باشد که در واحد دولومیت قهوه ای رنگ حفر شده است. در محدوده معدن پرژام، دولومیت های قهوه ای رنگ میزبان کانی سازی، با متاسنداستون های قهوه ای - سبز رنگ در تناوب هستند. نمونه از انباشته های خارج شده از ترائشه مذکور، که حاوی گالن و ترکیبات اکسید و کربناته روی، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۲۱ نتایج آنالیز نمونه مذکور آمده است.

جدول ۳-۲۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF136

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF136	8.93	0.31	40	<5	<10

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF138:

آثار معدنکاری قدیمی (سرب و روی - معدن پرژام) - نمونه از یک عدسی سیلیسی حاوی کانه زائی مس (بصورت آغستگی به مالاکیت) برداشت شده است. عدسی سیلیسی مذکور در طول بالغ بر ۳۰ و ضخامت ۳ - ۰/۵ متر در راستای N10E و شیب ۷۵ درجه به سمت شرق قابل ردیابی است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های غنی از مالاکیت در عدسی سیلیسی برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر به روش ICP و تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور پیریت را بعنوان تنها کانه موجود در این نمونه شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

۱- پیریت: بصورت کریستالهای اتومورف دارای ابعاد تقریبی ۳۰۰-۱۰۰ میکرون در نمونه کانی سازی دارد. در اثر رخداد فرآیندهای آلتراسیون سوپرژن این کانی اغلب به اکسیدهای ثانویه آهن آلتره شده است بطوریکه ذرات پیریت ابعادی مابین ۳۰-۲۰ میکرون در نمونه دارد. بافت کانی سازی Relict. Tex می باشد.

عمده قالب های پیریت از اکسیدهای ثانویه آهن پر شده است و اغلب فرم قرار گیری لکه ها

تابع رگچه های موجود است. درصد فراوانی پیریت و اکسیدهای ثانویه آهن در مقطع مورد مطالعه به ترتیب در حدود ۱۰ و ۳ درصد است. بافت کانی سازی فلزی open space است.

نمونه ESF139-82:

آثار معدنکاری قدیمی (سرب و روی - معدن پرژام) - یکی دیگر از حفاریات انجام شده در محدوده معدن پرژام، ترانشه ای به طول ۱۰، عرض ۱/۵ متر و افراز ۴-۸ متر می باشد، که در واحد دولومیت قهوه ای رنگ حفر شده است. نمونه از انباشته های خارج شده از ترانشه مذکور، که حاوی گالن، مالاکیت و ترکیبات اکسید و کربناته روی است، برداشت شده است.

نمونه بطور انتخابی از قطعات کانسنگی خارج شده از ترانشه برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP و مطالعه و تهیه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۲۲ نتایج آنالیز نمونه مذکور آمده است.

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را گالن، پیریت، کوولیت، بورنیت، کالوپیریت، هماتیت و اکسیدهای ثانویه آهن شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

۱- گالن: بصورت لکه های ریز و پراکنده و فاقد شکل هندسی مشخص در نمونه کانی سازی کرده است. ابعاد لکه های گالن مابین ۳۰ - ۱۰ میکرون است. درصد فراوانی گالن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲ درصد است. این کانی از حواشی به سرروزیت و انگلزیت و کوولیت آلتزه شده است.

۲- کوولیت: بصورت کریستالهای اتومورف متمایل همراه با پیریت و گالن کانی سازی دارد. به نظر می رسد منشأ ثانویه داشته و درصد فراوانی آن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۵

درصد است.

۳- بورنیت: بصورت چند دانه کریستال اتومورف و نیمه اتومورف دارای ابعاد تقریبی ۳۰-۱۰ میکرون

کانی سازی دارد. درصد فراوانی بورنیت در سطح مقطع مورد مطالعه حدود ۱ درصد است.

۴- کالکوپیریت: بصورت چند دانه انگشت شمار با ابعاد ۲۰-۱۰ میکرون کانی سازی دارد.

درصد فراوانی کالکوپیریت در سطح مقطع مورد مطالعه حدود ۱ درصد است.

۵- هماتیت: بصورت چند لکه حاوی کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف دارای ابعاد تقریبی

۲۵-۱۰ میکرون کانی سازی دارد. درصد فراوانی هماتیت در سطح مقطع مورد مطالعه حدود

۱ درصد است.

۶- اکسیدهای ثانویه آهن: بصورت پر کردگی حفرات و فضاها و آغشتگی در گانگ

کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسیدهای آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵

درصد است. بافت کانی سازی فلزی open space است.

جدول ۳-۲۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF139

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF139	758	1255	72	<5	40

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF140:

آثار معدنکاری قدیمی (سرب و روی - معدن پرژام) - یکی دیگر از حفاریات انجام شده در

محدوده معدن پرژام، تراشه ای به طول ۵، عرض ۱/۵ متر و افراز ۱/۵-۱ متر می باشد، که در واحد

دولومیت قهوه ای رنگ حفر شده است. نمونه از انباشته های خارج شده از ترانسه مذکور، که حاوی گالن، مالاکیت و ترکیبات اکسید و کربناته روی است، برداشت شده است. نمونه بطور انتخابی از قطعات کانسنگی خارج شده از ترانسه برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۲۳ نتایج آنالیز نمونه مذکور آمده است.

جدول ۳-۲۳: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF140

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF140	5.6	-	40	<5	<10

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF141:

فیلیت های دگرسان شده با رنگ سقید - کرم که در طول ۲۰ و پهنای ۱-۳ متر رخنمون دارد. نمونه بطور تصادفی از بخش های مختلف زون دگرسانی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۲۴ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF190:

ولکانیک های مافیک دگرسان شده (پروپیلیتی) به رنگ سبز زیتونی که به ترکیبات هیدروکسیدی

جدول ۳-۲۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF141

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF141	54	20	24	<5	44

مقادیر بر حسب ppm می باشد

آهن آغشته بوده و توسط رگه ورگچه های سیلیسی قطع شده است. نمونه از بخش های مختلف پروپیلیتی، رگه ورگچه های سیلیسی و آغستگی های ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۲۵ و نتایج پیوست).

مقدار Al_2O_3 و Fe_2O_3 در این نمونه به ترتیب ۱۳,۶۵ و ۱۲,۱۴ درصد اندازه گیری شده است.

جدول ۳-۲۵: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF190

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF190	50	60	8	30	19

مقادیر بر حسب ppm می باشد

۳-۲-۲ - کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ فرک:

در این برگه از محدوده های مشکوک به کانه زائی فلزی ۴۷ نمونه به شرح زیر برداشت شده است:

نمونه 82- ESF86:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد- زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. زون مذکور در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۲-۰/۱ متر قابل ردیابی است. نمونه بطور تصادفی از زون کانه دار، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Ag, Cu, Zn, Pb, Sn, به روش جذب اتمی و تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار مولیبدنوم در این نمونه ۱٫۸ درصد اندازه گیری شده است. در جدول ۳-۲۶، نتایج آنالیز نمونه مذکور آمده است.

جدول ۳-۲۶: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF86

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF86	94	3.56	0.34	1.8	-	27

مقادیر (بجز Mo, Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را ولفنیت و اکسیدهای آبدار و

تانویه آهن شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

۱- ولفنیت: به فرمول شیمیائی $Pb_4(Mo_4)$ که به شکل کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف با ابعاد ۲۰ تا ۳۵۰ میکرون در نمونه کانی سازی دارد. کریستالهای این کانی کشیده و تتراگونال است و در این نمونه زوایا تیز می باشد.

۲- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: به صورت لکه های پراکنده و کریستالهای نیمه اتومورف با منشأ ثانویه در نمونه کانی سازی دارد. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲ درصد است. بافت کانی سازی open space است.

نمونه 82- ESF90:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد-نمونه از انباشته های معدنی خارج شده از معدن برداشت شده است و شامل کانه های گالن، اسفالریت، ولفنیت و ترکیبات کربناته و اکسیدی روی می باشد. نمونه بطور تصادفی از انباشته های خارج شده از تونل ها، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu به روش جذب اتمی و تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید (جدول ۳-۲۷ و نتایج پیوست). مقدار مولیبدنوم در این نمونه ۱,۳۶ درصد اندازه گیری شده است.

جدول ۳-۲۷: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF86

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF90	7	1.3	2.8	1.36	-	36

مقادیر (بجز Mo, Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF102:

دولومیت های خرد شده سیاه تا قهوه ای رنگ، که در محل خرد شدگی شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته شده اند. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۲۸ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF104A:

دولومیت کریستالین سیاه رنگ. اندازه کریستالهای تشکیل دهنده سنگ گاه به ۰/۵ سانتی متر میرسد. نمونه از دولومیت سیاه برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۲۹ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۲۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF102

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF102	59	46	44	<5	12

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF104B:

دولومیت های خرد شده که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته شده است. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb,

جدول ۳-۲۹: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF104A

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF104A	-	-	2	5	13

مقادیر (بجز Zn, Pb) بر حسب ppm می باشد

Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی و اکسیدهای آهن و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست). مقدار Fe₂O₃ در این نمونه ۷۵/۵۸ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه 82- ESF104C:

دولومیت های خرد شده که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته شده است. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۳۰ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۰: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF104C

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF104C	-	-	28	<5	28

مقادیر (بجز Zn, Pb) بر حسب ppm می باشد

نمونه ESF105-82:

دایک سیلیسی سیاه رنگ با طول حدود ۱۰۰ و ضخامت ۴-۲ متر که در راستای N60W/50NE واحدهای آهکی و مارنی میزبان را قطع کرده است. نمونه از بخش های سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn به روش جذب اتمی و تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۳۱، نتایج آنالیز نمونه مذکور آمده است.

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را پیریت، روتیل و آناتاز شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

- ۱- پیریت: بصورت لکه های پراکنده و کریستالهای اتومورف با ابعاد ۱۰ تا ۱۵۰ میکرون در نمونه کانی سازی دارد. این کانی عمدتاً تحت تاثیر آلتراسیون به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آلتره شده است به طوریکه ذرات باقی مانده بافت Relict. Tex دارد. ابعاد کریستالهای پیریت بعد از آلتره شدن اینک در حدود ۳۰-۱۰ میکرون است. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع در حدود ۲ درصد است.
- ۲- روتیل و آناتاز: اکسیدهای تیتان بصورت پراکنده لکه هائی را از سنگ میزبان پدید آورده است که عمدتاً اجتماع کریستالهای یاد شده لکه هائی با درشتی ۴۰۰-۲۰۰ میکرون را پدید آورده است. درصد فراوانی اکسیدهای تیتان در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۸ درصد است. بافت کانی سازی فلزی open space است.

نمونه ESF107-82:

قطعات سیلیسی به رنگ صورتی - قهوه ای با ابعاد سانتی متر تا چند دسی متر که در مسیر دره پراکنده اند. نمونه از بخش های سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W,

به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور،

غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۳۲ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF105

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF105	17	1975	16	<5	13

مقادیر بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۳۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF107

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF107	28	111	4	5	11

مقادیر (بجز Zn, Pb) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF108:

ماسه سنگ آهنی که به هیدروکسیدهای آهن آغشته است. نمونه از بخش های آغشته به

هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش

جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد

نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۳۳ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۳: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF108

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF108	-	-	8	<5	44

مقادیر (بجز Zn, Pb) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF109:

شیل های سیاه رنگ که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. این واحد در طول ۴۰۰ و ضخامت متوسط ۳ متر قابل ردیابی است. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP و آنالیز اکسیدهای آهن و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست) ولی مقدار Fe₂O₃ و Al₂O₃ در این نمونه بترتیب ۶۱,۴۸ و ۱۶,۶۹ درصد اندازه گیری شده است (جدول ۳-۳۴).

جدول ۳-۳۴: نتایج آنالیز شیمی تر برای نمونه 82- ESF109

FieldNo	SO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
82- ESF109	1218	1669	61.48	-

مقادیر بر حسب PPM می باشد

نمونه 82- ESF110:

عدسی سیلیسی در طول ۱۵ و ضخامت ۰/۶ - ۰/۱ متر که در داخل دولومیت های قهوه ای جای گرفته است. نمونه از بخش های سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۳۵ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۵: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF110

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF110	18	19	4	<5	12

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF111:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد - دولومیت خرد شده آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن که در طول ۱۰ و پهنای ۲-۰/۲ متر رخنمون دارد. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری-پلاریمتری، آنالیز عناصر Cu, Ag, Sn, Pb, Zn به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۳۶ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۶: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF111

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF111	1.15	0.81	0.45	<10	60

مقادیر (بجز Zn, Pb, Mo) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF112:

معادن متروکه سرب و روی احمد آباد- مشابه نمونه ESF86، زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. زون مذکور در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۲-۱/۰ متر قابل ردیابی استنمونه بطور تصادفی از زون کانه دار، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریتری- پلاریتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu، به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۳۷ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۷: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF112

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF112	3.45	0.58	1.73	-	12

مقادیر (بجز Zn, Pb, Mo) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF113:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد- مشابه نمونه ESF112، زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. زون مذکور در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۲-۰/۱ متر قابل ردیابی است. نمونه بطور تصادفی از زون کانه دار، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu, به روش جذب اتمی و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۳۸ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۳۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF113

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF113	3.65	0.32	2.24	-	84

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF114:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد- نمونه از انباشته های معدنی خارج شده از معدن برداشت شده است و شامل کانه های گالن، اسفالریت، ولفنیت و ترکیبات کربناته و اکسیدی روی می باشد. نمونه بطور تصادفی از انباشته های خارج شده از تونل ها، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Ag, Cu, Sn, به روش های جذب اتمی و ICP و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن و فسفر به روش شیمی تر

به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۳۹ و نتایج پیوست). نمونه مذکور جهت مطالعات کانی شناسی به روش پراش اشعه ایکس (XRD) به آزمایشگاه ارسال شد که بر اساس آن این نمونه بترتیب فراوانی حاوی ولفنیت + سلسنتین + سروزیت + کلسیت بوده است.

نمونه ESF115-82:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد- زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. زون مذکور در طول بالغ بر ۴۰ و ضخامت ۱/۵ - ۰/۱ متر قابل ردیابی است. نمونه بطور تصادفی از زون کانه دار، برداشت و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۴۰ و نتایج پیوست).

نمونه ESF116-82:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد- عدسی های کانه دار سیلیسی شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. عدسی های مذکور در طول ۴-۱ و ضخامت ۰/۷ - ۰/۱ متر رخنمون دارند. نمونه بطور تصادفی از زون کانه دار، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu به روش جذب اتمی و تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه

ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۴۱ و نتایج پیوست).

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را هماتیت، اکسیدهای ثانویه آهن و گالن شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

جدول ۳-۳۹: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF114

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF114	6.09	0.74	3.31	<10	92

مقادیر (بجز Mo, Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۴۰: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF115

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF115	6.96	0.95	1.24	<10	78

مقادیر (بجز Mo, Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

۱- هماتیت: بصورت کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف با درصد فراوانی ۱۰ درصد در سطح

نمونه کانی سازی دارد. ابعاد این کانی بین ۳۰ تا ۱۰۰ میکرون متغیر است.

۲- اکسیدهای ثانویه آهن: بصورت آغشتگی در گانگ و پرکردگی در حفرات و فضای سنگ

میزبان وجود دارد. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع در حدود ۱۰ درصد است.

۳- گالن: بصورت ذرات پراکنده در داخل گانگ و عمدتاً تابع رگچه هائی ظریف موجود

کانی سازی دارد. ابعاد کریستالهای نیمه اتومورف و گزنومورف گالن مابین ۳۰-۱۰۰ میکرون است. درصد فراوانی گالن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲ درصد است. بافت کانی سازی فلزی open space است.

جدول ۳-۴۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF116

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF116	2.85	0.69	1.29	-	40

مقادیر (بجز Zn, Pb, Mo - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF117:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد- نمونه از انباشته های معدنی خارج شده از معدن برداشت شده است و شامل کانه های گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی و فلورین می باشد. نمونه بطور تصادفی از انباشته های خارج شده از تونل ها، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Cu, Ag, Sn, Pb, Zn به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه های مذکور، حاکی از تمرکز سرب و روی در این نمونه می باشد (جدول ۳-۴۲ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۴۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF117

FieldNo	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF117	1.48	0.52	-	<10	15

مقادیر (بجز Zn, Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF120:

رخنمونی از یک نفوذی نیمه عمیق دگرسان شده (سیلیسی - آرژیلی) با ترکیب حدواسط - اسیدی به رنگ آجری - صورتی که در محل درز و شکست ها بطور گسترده به هیدروکسیدهای آهن آغشته است. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴۳ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۴۳: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF120

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF120	22	42	4	<5	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF121:

دولومیت سیلیسی شده و آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن (اسکارن؟) که در محل کنتاکت نفوذی نیمه عمیق (نمونه شماره ESF120) با واحد دولومیت رخ داده است. دولومیت سیلیسی شده در طول ۱۰ و ضخامت ۰/۵ - ۰/۳ متر از دولومیت های غیر دگرسان شده قابل تفکیک است. نمونه از بخش های سیلیسی آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نسبی نمونه از مولیبدنوم را نشان داده است (جدول ۳-۴۴ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۴۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF121

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF121	34	77	160	20	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF122:

دولومیت سیاه رنگ آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن. این واحد در طول بالغ بر ۵۰۰ و ضخامت ۱-۴ متر در راستای N55W و با شیب نزدیک به قائم گسترش دارد. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴۵ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۴۵: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF122

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF122	26	41	20	<5	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF123:

ماسه سنگ آهکی خرد شده که در محل خرد شدگی به هیدروکسیدهای آهن آغشته است و توسط رگه و رگچه های کلسیتی در ضخامت های کمتر از ۱ سانتی متر قطع شده اند.

ماسه سنگ های لیمونیتیزه در طول ۷ و ضخامت ۱/۵ - ۰/۷ متر در راستای N40W/65NE رخنمون دارند. نمونه بطور انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴۶ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۴۶: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF123

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF123	<5	197	2	<5	25

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF124:

دولومیت سیلیسی شده و آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن که توسط رگچه های هماتی (اولیژیست) قطع شده است. نمونه بطور انتخابی از بخش های سیلیسی و رگه و رگچه های اولیژیستی برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴۷ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF152:

ماسه سنگ و شیل های قرمز رنگ، مشکوک به لائزیت، که با ضخامت های کمتر از ۳۰ متر در تناوب با آهکهای کرم رنگ رخنمون دارند. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف ماسه سنگ

جدول ۳-۴۷: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF124

Field No	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF124	34	61	44	<5	17

مقادیر بر حسب ppm می باشد

و شیل های سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر به روش ICP و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن و آلومینیوم به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Al_2O_3 و Fe_2O_3 در این نمونه به ترتیب ۳۴,۷۰ و ۳۵,۱۸ اندازه گیری شده است (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF155:

دولومیت قهوه ای - سیاه رنگ رنگ سیلیسی شده که در طول ۲۰ و ضخامت ۵-۷ متر رخنمون دارد نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف دولومیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴۸ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۴۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF155

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF155	<1	-	91	65	28	70	12

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF156:

گرانیت دگرسان شده (سیلیسی-آرژیلی) به رنگ آجری - صورتی که در گستره ای به ابعاد ۲۰۰*۱۵۰ متر مربع رخنمون دارد. در محدوده زون دگرسانی مذکور، تمرکز قابل توجهی از ترکیبات هیدروکسیدی آهن مشاهده شده است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Ag, As, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۴۹ و نتایج پیوست).

نمونه مذکور جهت مطالعات کانی شناسی به روش پراش اشعه ایکس (XRD) به آزمایشگاه ارسال شد که بر اساس آن این نمونه بترتیب فراوانی حاوی کوارتز + کائولینیت + کلسیت + هماتیت + ایلیت بوده است.

جدول ۳-۴۹: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF156

FieldNo	Ag	AS	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF156	<1	<20	23	49	24	30	42

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF157:

آهک های ماسه ای قهوه ای - آجری رنگ سیلیسی شده که بافت متخلخل داشته و شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. نمونه در محل کنتاکت رخنمونی از نفوذی سبز رنگ با

واحد دولومیتی برداشت شده است. در بخش هائی از دولومیت دگرسان شده ، اولیژیست مشاهده شده است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های سیلیسی آغشته به هیدروکسیدهای آهن و اولیژیست برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵۰ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF158:

آهک های ماسه ای قهوه ای- آجری رنگ سیلیسی شده که بافت متخلخل داشته و شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است (مشابه نمونه ESF157) نمونه بصورت انتخابی از بخش های سیلیسی آغشته به هیدروکسیدهای آهن و اولیژیست برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF159:

کانسنگ آهن متشکل از منیتیت و هماتیت که در طول ۲۰۰ و عرض ۵۰-۱۰ متر رخنمون دارد.

جدول ۳-۵۰: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF157

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF157	-	-	39	69	20	30	18

مقادیر بر حسب ppm می باشد

سنگ میزبان کانسنگ آهن، نفوذی های بازیگ سبزرنگ می باشد که دربردارنده انکلاوهائی از آهک های نخودی - آجری رنگ می باشد نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف رخنمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های ICP و XRF و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن و آلومینیوم به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

مقدار Fe₂O₃ در این نمونه ۷۴,۰۵ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF160-82:

آهک های دگرسان شده به رنگ آجری - نخودی که شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته می باشند. آهک های مذکور در کنتاکت با نفوذی های بازیگ سبز رنگ واقع شده اند. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه ESF161A-82:

کانه سازی مس (به صورت آغستگی های مالاکیت) که در طول ۱۵ و پهنای ۳-۰/۵ در راستای یک شکستگی با مشخصات N60E/80 SE ، که رخنمونی از یک نفوذی اسیدی را قطع کرده است، رخ داده است. در راستای کانه زائی مذکور، یک اثر معدنکاری، به صورت ترانشه ای در طول ۴، عمق ۲-۰/۵ و عرض ۲/۵-۱ متر حفر شده است. کانه سازی بصورت رخداده رگه و رگچه های سیلیسی و آغستگی های مالاکیت در امتداد شکستگی ها مشهود است. نمونه

بصورت انتخابی از رگه و رگچه های سیلیسی و بخش های آغشته به مالاکیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au, Ag به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵۱ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۵۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF161A

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF161A	<10	-	<5	1.58	8	10	<10

مقادیر (بجز Cu - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF162:

قطعات گرانیته به رنگ قهوه ای - آجری حاوی رگه و رگچه های سیلیسی و آغستگی های هیدروکسیدی آهن، که به صورت نابرجا و افتاده از آبراهه ای در مسیر پیمایش برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵۲ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF163:

اثر معدنکاری قدیمی - به صورت تونلی با طول ۵، عرض ۱/۵ - ۱ و ارتفاع ۲/۵ متر، که در سنگ آهک کریستالین خاکستری رنگ حفر شده است. در امتداد تونل مذکور یک رگه کلسیتی با

مشخصات N20E/85W در ضخامت ۱۰-۳ سانتی متر مشاهده می شود که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن و مقادیر کمی مالاکیت آغشته است. در دیواره های تونل، تعداد رگه ورگچه های کلسیتی دیگر در ضخامت های کمتر از ۱ سانتی متر رخ داده است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به مالاکیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۳-۵۳ آمده است.

نمونه 82- ESF165:

نوارهای چرتی در ضخامت های ۱-۰/۱ متر که در همراهی با آهک های توده ای خاکستری رنگ رخ داده اند. نوارهای چرتی به رنگ خاکستری تیره تا قهوه ای بوده و شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته اند. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز طلا و عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۳-۵۴ آمده است.

جدول ۳-۵۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF162

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF162	-	-	-	-	8	10	46

مقادیر بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۵۳: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF163

Field No	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF163	40	44	0.21	8	5	<10

مقادیر (بجز Cu - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۵۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF165

Field No	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF165	57	4358	8	5	105

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF170:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد-زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. زون مذکور در طول بالغ بر ۴۰ و ضخامت ۱/۵ - ۰/۱ متر قابل ردیابی است نمونه بطور تصادفی از بخش های مختلف زون کانه دار، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریتری- پلاریتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu, به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۵۵ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۵۵: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF170

Field No	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF170	6.18	3.07	32	5.1	<10	74

مقادیر (بجز Mo, Pb, Zn- که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF172:

معادن متروکه سرب و روی احمد آباد-زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. همان موقعیت نمونه ESF170 نمونه بطور تصادفی از بخش های مختلف زون کانه دار، برداشت شد و بمنظور تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید.

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را گالن و هیدرواکسیدهای ثانویه آهن شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

۱- گالن: لکه های گالن در نمونه بصورت ذرات پراکنده قابل مشاهده است. هم اکنون فراوانی گالن در حدود ۴ درصد است. گالن در این نمونه فراوان تر بوده است ولی در اثر دگرسانی سوپرژن قسمت اعظم آنها به سروزیت تبدیل شده اند.

۲- هیدروکسیدهای ثانویه آهن: هیدروکسیدهای ثانویه آهن شامل لیمونیت و گوتیت به فراوانی در این نمونه مشاهده می شوند. این هیدروکسیدها فضاهای خالی نمونه را پر کرده و در سطح خود بافت متخلخل (Box work) دارند.

این نمونه مشکوک به داشتن ترکیبات روی نیز می باشد.

نمونه 82- ESF173:

کانسار آهن میشدوان- کانسنگ آهن متشکل از منیتیت و هماتیت. سنگ میزبان کانه سازی، شامل ولکانیکی های سبز رنگ است که در همراهی با رخنمون هائی از ولکانیک های اسیدی رخنمون یافته است. نمونه بطور تصادفی از بخش های مختلف زون کانه دار، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF175:

آهک های شدیداً سیلیسی به رنگ آجری - نخودی که حاوی نوارهای چرتی بوده و شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدهای آهن آغشته است. سطح شکسته آهک های سیلیسی مذکور خاکستری بوده و دارای پیریت می باشد. آهک های مذکور در کنتاکت با نفوذی ها (ولکانیک ها) سبز رنگ بازیک قرار دارند. نمونه بطور تصادفی از بخش های سیلیسی آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵۶ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۵۶: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF175

FieldNo	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF175	52	60	362	8	30	10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه ESF176-82:

آهک های شدیداً سیلیسی به رنگ آجری - نخودی، که حاوی نوارهای چرتی می باشند و شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته اند (مشابه نمونه ESF175) نمونه بطور تصادفی از بخش های سیلیسی آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به روش جذب اتمی و عناصر عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه ESF177-82:

آهک های دگرسان شده به رنگ آجری - قهوه ای که شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته بوده و توسط رگه و رگچه های کلسیتی قطع شده اند. نمونه بطور تصادفی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به روش جذب اتمی و عناصر عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه ESF178-82:

آهک های دگرسان شده به رنگ آجری - قهوه ای که شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته بوده و توسط رگه و رگچه های کلسیتی قطع شده اند (مشابه نمونه ESF.177). نمونه بطور تصادفی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال

گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه ESF181-82:

آهک های دگرسان شده به رنگ آجری - نخودی حاوی نوارهای چرتی که در دو افق به ضخامت های ۱-۲ متر در داخل واحد آهک توده ای خاکستری رنگ گسترش داشته و شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته می باشند. نمونه بطور انتخابی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، مقدار روی را ۰,۱۳ درصد نشان داده است ولی بقیه عناصر غنی شدگی قابل توجهی را نشان نداده اند (جدول ۳-۵۷ و نتایج پیوست).

نمونه ESF182-82:

آهک های خاکستری تیره پیریت دار به ضخامت ۲ متر که در داخل واحد آهک خاکستری رنگ میزبان قرار دارد. نمونه بطور تصادفی از بخش های مختلف سنگ برداشت شد و بمنظور عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵۸ و نتایج پیوست).

نمونه ESF183-82:

آهک های خاکستری روشن که در یک زون شکستگی به طول ۵۰ و پهنای ۰/۵-۳ متر، توسط رگه و

رگچه های کلسیتی در ضخامت های کمتر از ۳ سانتی متر قطع شده و به ترکیبات اکسید و هیدروکسیدی آهن آغشته است. نمونه بطور انتخابی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۵۹ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۵۷: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF181

FieldNo	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF181	77	0.13	-	12	30	<10

مقادیر (بجز Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۵۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF182

FieldNo	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF182	62	52	11	4	30	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF197:

فیلیت های دگرسان شده با رنگ سقید - کرم در طول ۲۰ و پهنای ۱-۳ متر رخنمون دارد. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف زون دگرسانی برداشت شد و بمنظور آنالیز ترکیبات اکسیدی

آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از ترکیبات مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه مذکور جهت مطالعات کانی شناسی به روش پراش اشعه ایکس (XRD) به آزمایشگاه ارسال شد که بر اساس آن این نمونه بترتیب فراوانی حاوی کوارتز + دولومیت + موسکوویت + فلدسپار بوده است.

جدول ۳-۵۹: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF183

Field No	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF183	74	345	8	<5	<10	11

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF198:

رگه کلسیت - باریتی به طول ۴۰ و ضخامت ۱-۳ متر. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف رگه برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست). نمونه مذکور جهت مطالعات کانی شناسی به روش پراش اشعه ایکس (XRD) به آزمایشگاه ارسال شد که بر اساس آن این نمونه بترتیب فراوانی حاوی باریت + کلسیت + کوارتز + انیدریت بوده است.

نمونه 82- ESF200:

معدن متروکه سرب و روی احمد آباد - مشابه نمونه ESF112، زون کانه دار شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت، ترکیبات کربناته و اکسیدی روی که در دولومیت های شتری رخ داده است. زون

مذکور در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۲-۰/۱ متر قابل ردیابی است. نمونه بطور تصادفی از بخش های مختلف زون کانه دار، برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری- پلاریمتری، آنالیز عناصر Zn, Pb, Sn, Ag, Cu به روش ICP و تهیه و مطالعه مقطع صیقلی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر سرب، روی و مولیبدنیوم را نشان داده است (جدول ۳-۶۰ و نتایج پیوست).

مطالعات کانه نگاری نمونه مذکور، کانه های تشکیل شده در نمونه را گالن، پیریت، هیدرو اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن و روتیل شناسائی نموده است که شرح مطالعه کانه نگاری آن بصورت زیر است:

۱- گالن: کریستالهای بسیار کوچک گالن حداکثر در اندازه ۱۵ میکرون تشکیل شده اند. میزان فراوانی این کریستالها یک درصد و بافت آن open space است.

۲- پیریت: تعداد چند دانه کریستال اتومورف پیریت حداکثر در اندازه ۵ میکرون مشاهده گردید.

۳- هیدرو اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: با فراوانی نسبتاً زیاد در حفرات و شکافهای سنگ میزبان استقرار یافته است. هیدروکسیدهای آهن در برخی نقاط در حاشیه نوعی کانی غیر فلزی قرار گرفته است که در وسط آن کانی مالاکیت تشکیل شده است. علاوه بر آن آغشتگی به لیمونیت و اخرای آهن دیده می شود.

۴- روتیل: کریستالهای روتیل به فراوانی در متن نمونه پراکنده اند.

جدول ۳-۶۰: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF200

Field No	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF200	47	2371	>7500	<10	<10

مقادیر بر حسب ppm می باشد

۳-۲-۳ - کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ شیطور:

در این برگه از محدوده های مشکوک به کانه زائی فلزی ۱۲ نمونه به شرح زیر برداشت شده است:

نمونه ESF40-82:

در امتداد گسلی با راستای N50E/70-80SE ترانسه ای به طول ۲، عرض ۰/۷ و عمق ۵ متر در داخل دولومیت های قهوه ای رنگ متعلق به سازند شتری حفر شده است. در موقعیت ترانسه مذکور زون کانی سازی به صورت رگه های برشی و سیلیسی شده در ضخامت های ۱۰-۲۰ سانتی متر حاوی ترکیبات اکسیدی و کربناته روی قابل مشاهده است. نمونه بطور انتخابی از بخش هایی غنی از ترکیبات اکسیدی و کربناته روی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Ag, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۶۱ نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.

نمونه ESF41-82:

در امتداد زون شکستگی با راستای N80E/70-80NW که در سنگ میزبان دولومیت سیاه رخ داده است، در ضخامت ۱-۳ متر، کانه زائی روی کانی سازی روی (بصورت ترکیبات اکسیدی و هیدروکسیدی روی) رخ داده است. کمر پائین زون کانه دار، دولومیت سیاه و کمر بالا شیل های خاکستری نازک لایه است. نمونه بطور انتخابی از بخش هایی غنی از ترکیبات اکسیدی و کربناته روی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Ag, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۶۲ نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.

نمونه 82- ESF42:

رگه سیلیسی قهوه ای رنگ که با طول ۱۵۰ و ضخامت ۳-۱ متر در راستای شمال شرق - جنوب غرب و با شیب ۶۰ درجه به سمت شمالغرب، واحد شیل خاکستری را قطع کرده است. رگه مذکور از کانه های اکسید و هیدروکسیدی آهن غنی است. نمونه از بخش هائی از رگه سیلیسی ، که به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر $Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au, Ag$ به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه های مذکور، در جدول ۳-۶۳ ، آمده است.

جدول ۳-۶۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF40

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF40	2	-	0.13	1.45	8	10	58

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۶۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF41

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF41	2	-	123	13.98	40	10	70

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۶۳: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF42

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF42	2	-	82	1.16	4	<5	108

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF70:

در امتداد یک زون شکستگی با راستای NE N30W/60 حفريات قدیمی بصورت حفر دخمه ای به طول ۱، عرض ۰/۷ و عمق ۱ متر ایجاد شده است. سنگ میزبان دولومیت است. کانی سازی به صورت آغشتگی های مالاکیت و ترکیبات هیدروکسیدی آهن در راستای شکستگی در طول ۴ و ضخامت ۰/۵ متر رخ داده است. نمونه بطور انتخابی از بخش هائی غنی از ترکیبات هیدرو اکسیدی آهن و مالاکیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au, Ag, به جذب اتمی آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۶۴ نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.

جدول ۳-۶۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF70

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF70	325	1.08	0.92	2	5	215

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF71:

آثار معدنکاری قدیمی (احتمالاً روی) که به صورت حفر یک تونل با طول ۱۰، عرض ۸-۴ و ارتفاع ۳-۴ متر و نیز حفر یک دخمه با طول ۶، عمق ۴ و عرض ۱ متر در داخل یک واحد دولومیت قهوه ای رنگ (متعلق به سازند شتری) رخ داده است. کانه زائی به صورت آغشتگی هائی از مالاکیت، آزوریت، ترکیبات اکسیدی و هیدروکسیدی روی و آهن در دیواره تونل و دخمه مشهود است. نمونه بطور انتخابی از بخش هائی غنی از ترکیبات هیدرو اکسیدی آهن، ترکیبات اکسیدی و کربناته روی،

مالاکیت و آزوریت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Ag, Au

به جذب اتمی آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۳-۶۵، نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.

جدول ۳-۶۵: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF71

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF71	3	0.5	20.38	16	10	48

مقادیر (بجز Zn, Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF147:

رخنمون قرمز - ارغوانی مشکوک به افق لاتریتی، که در طول بالغ بر ۳۰ و ضخامت ۱/۵ - ۱ متر در راستای N60E/60SW در تناوبی از شیل و ماسه سنگ های قرمز رنگ رخنمون دارد. افق مذکور حاوی نودولهای آهنی در ابعاد کوچکتر از ۵ میلی متر است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های قرمز تر، که از ترکیبات آهن غنی تر بوده است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر به روش ICP و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe2O3 و Al2O3 در این نمونه به ترتیب ۳۴,۷۰ و ۳۵,۱۸ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه 82- ESF151:

نوارهای چرتی در ضخامت های ۵-۰/۵ متر که در همراهی با آهک های توده ای خاکستری رنگ تشکیل شده اند. نوارهای چرتی مذکور، به رنگ خاکستری تیره تا قهوه ای بوده و شدیداً به

هیدروکسیدهای آهن آغشته اند. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف نوارهای چرتی، که به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید.

نمونه ESF167-82:

اثر معدنی آهن - کانسنگ آهن متشکل از منیتیت و هماتیت است که در طول ۱۰۰ و عرض ۵۰ متر در همراهی با ولکانیک های بازیگ سبزرنگ رخمون دارد. واحدهای ولکانیک میزبان کانه زائی آهن، با آهک های کرم - قهوه ای رنگ در تناوب است. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف کانسنگ برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر و ترکیبات اکسیدی به روش های XRF و شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۷۹,۳۳ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF168-82:

آهک های دگرسان شده به رنگ آجری - نخودی که شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته می باشند. آهک های مذکور در کنتاكت با ولکانیک های سبز رنگ بازیگ (میزبان نمونه ESF167) واقع شده اند. نمونه بصورت تصادفی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۶۶ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۶۶: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF168

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF168	-	-	60	35	8	50	18

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF193:

رخنمونی از کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت) که در ضخامت ۴-۱ متر در همراهی با ولکانیک های مافیک به رنگ سبز زیتونی رخ داده است. واحد ولکانیک میزبان خود در همراهی با آهک های قهوه ای رنگ (نمونه ESF195) می باشد نمونه بصورت تصادفی از رخنمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP و آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۵۹,۶۹ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه 82- ESF194:

سنگ میزبان نمونه کانسنگ آهن نمونه ESF193. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف سنگ میزبان برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF195:

آهک های قهوه ای رنگ که در همراهی با سنگ میزبان کانسنگ آهن (نمونه ESF193) قرار دارد. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی، ICP و XRF به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است. نتایج آنالیز بری از عناصر در جدول ۳-۶۷ آمده است.

جدول ۳-۶۷: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF195

FieldNo	Cu	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF195	217	427	60	30	21

مقادیر بر حسب ppm می باشد

۳-۲-۴- کنترل آنومالی های عنصری در برگه ۱:۵۰۰۰۰ سیروس آباد:

در این برگه از محدوده های مشکوک به کانه زائی فلزی ۷ نمونه به شرح زیر برداشت شده است:

نمونه 82- ESF39:

گرانیت دگرسان شده (سیلیسی- آرژیلی) مشابه نمونه ESF38. در این رخنمون علاوه بر اولیژیست، بطور موضعی در متن گرانیت سیلیسی شده، پیریت های دانه پراکنده مشاهده شده است. نمونه بطور انتخابی از بخش هائی غنی از اولیژیست و پیریت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Ag, As, Au به روش های جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال شده است. نتایج

آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۶۸ و نتایج پیوست).

نمونه 82- ESF43E:

بخش های سیلیسی آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن که در متاتوف ها و متاولکانیک های متعلق به سازند ریزو رخ داده اند. نمونه از بخش هائی از رگه سیلیسی ، که به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Ag, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال شده است . نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۶۹ و نتایج پیوست).

جدول ۳-۶۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF39

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF39	2	20	-	-	88	20	29

مقادیر (بجز Zn , Pb) بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۶۹: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF43E

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF43E	5	-	-	-	4	<5	18

مقادیر (بجز Zn , Pb) بر حسب ppm می باشد

نمونه ESF142-82:

رخمونی از کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت) که در گستره ای به ابعاد ۱۵۰ در ۶۰ متر مربع و ضخامت ۲-۰/۵ متر رخمون دارد. کانسنگ آهن دار مذکور بصورت لایه ای همراه با آهک های قهوه ای رنگ در تناوب هستند. نمونه بصورت تصادفی از رخمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به روش جذب اتمی و بقیه عناصر به روش XRF و آنالیز ترکیبات کسیدی برخی از عناصر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۵۵,۴۵ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF144-82:

رخمونی از کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت) که به صورت رخمونی در ابعاد ۳۰ در ۱۰ متر مربع همراه با آهک های قهوه ای و و لکانیک های مافیک به رنگ سبز زیتونی مشهود است. نمونه بصورت تصادفی از رخمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به روش جذب اتمی و بقیه عناصر به روش های XRF و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست). مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۳۶,۴۴ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF146-82:

رخمونی از کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت) که به صورت رخمونی در ابعاد ۱۰ در ۱۰ متر مربع همراه با و لکانیک های مافیک به رنگ سبز زیتونی رخ داده است. نمونه بصورت تصادفی از

رخصمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر به روش جذب اتمی و آنالیز ترکیبات اکسیدی برخی از عناصر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۶۵٫۸۱ درصد اندازه گیری شده است.

نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست).

نمونه ESF148-82:

معدن سنگ آهن ناریگان. در این معدن بیش از ۱۰ ترانشه در طول ۳۰-۱۰، عرض ۱/۵-۱ و عمق ۱-۰/۵ متر حفر شده است. نمونه ESF148، مربوط به ولکانیک های بازیگ دگرسان شده قهوه ای - آجری رنگی می باشد که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. در محدوده معدن آهن ناریگان، عمده رخصمون ها مربوط به ولکانک و یا نفوذی های بازیگ با رنگ سبز تیره می باشند که بطور موضعی با ولکانیک های (؟) اسیدی سفید رنگ نیز همراهند. نمونه بصورت انتخابی از بخش های قرمز تر، که از ترکیبات آهن غنی تر بوده است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر به روش های XRF و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۳۶٫۰۸ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF150-82:

نمونه ESF 150، بخش های کانه دار آهن است که در داخل ولکانیک های بازیگ رخ داده و علاوه بر اکسیدهای آهن (منیتیت و هماتیت) حاوی پیریت نیز می باشد. نمونه بصورت انتخابی از کانسنگ های آهن دار، که با تمرکز بالاتر پیریت همراهند، برداشت شده است. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۳-۷۰ و نتایج پیوست).

مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۶۶٫۱۵ درصد اندازه گیری شده است.

جدول ۳-۷۰: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF150

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF150	<1	-	178	192	8	5	330

مقادیر بر حسب ppm می باشد

نمونه 82- ESF153:

این نمونه در مختصات ۴۰۹۰۵۳ طول شرق و ۳۵۰۱۵۳۱ عرض شمالی (در خارج از محدوده ورقه اسفوردی) برداشت شده است. این نمونه مربوط به معدن متروکه سرب و روی تنگه لو است که از انباشته های معدن برداشت شده است. انباشته های معدن مذکور، به رنگ سیاه، قرمز و آجری شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته اند و اثری از کانه های سولفیدی در آنها مشاهده نشده است. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف انباشته های خارج شده از معدن، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Ag, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، در جدول ۳-۷۱ آمده است.

نمونه 82- ESF154:

معدن متروکه سرب و روی تنگه لو- نمونه از رخنمون های مشکوک به کانه زائی برداشت شده است که شامل آهک های سیلیسی آغشته به هیدروکسیدهای آهن است. سنگ میزبان آهک های، خاکستری تیره رنگ است که در بعضی قسمت ها با ولکانیک های سبزرنگ همراه است. در این رخنمون نیز اثری از کانه های سولفیدی مشاهده نشده است نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف آهک های سیلیسی،

برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به

آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه های مذکور، در جدول ۳-۷۲ آمده است.

جدول ۳-۷۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF153

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF153	4	17	12000	9	8	5	400

مقادیر بر حسب ppm می باشد

جدول ۳-۷۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF154

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF154	<1	28	96210	90	20	5	220

مقادیر بر حسب ppm می باشد

فصل چهارم

پتانسیل های معدنی موجود در ورقه

۴-۱- آهن

۴-۲- منگنز

۴-۳- سرب و روی

۴-۴- آپاتیت

۴-۵- مولیبدنیوم

۴-۶- مس

۴-۷- گچ

۴-۸- سنگ های ساختمانی و نما

۴-۹- خاکهای صنعتی

۴-۱۰- لاتریت

ورقه اسفوردی به لحاظ دارا بودن معادن گسترده و فعالی همچون سنگ آهن چغارت ، آهن میشدوان، آهن سه چاهون، سرب و روی کوشک، آپاتیت اسفوردی ، منگنز نارینگان، اورانیم نارینگان و دیگر اثرات معدنی کوچک و بزرگ و آثار معدنکاری شدادی، یکی از غنی ترین مناطق کانی زائی در کشور است.

با توجه به داده های موجود و نتایج مطالعات آزمایشگاهی، مجموعه پتانسیل های معدنی موجود در ورقه اسفوردی شامل آهن، منگنز، آپاتیت، عناصر نادر خاکی، روی، سرب، مس، مولیبدنیوم، لاتریت و سنگ های تزئینی و نما می باشد که مهمترین کانسارها و رخدادهای موجود در ورقه، به شرح زیر توصیف می گردند:

۴-۱- آهن:

در ورقه اسفوردی، کانسنگ آهن به شکل توده ای، عدسی و لایه ای در نهشته های پرکامبرین بالایی، کامبرین زیرین تشکیل شده و کانه های اصلی سازنده آن مگنتیت، ایلمنیت، هماتیت و به مقدار کم پیریت می باشد. آپاتیت بصورت گانگ به مقدار نسبتاً زیاد در این کانسنگ وجود دارد. کانسنگ های آهن اسفوردی، لکه سیاه، میشدوان، آنومالی شمالی و نارینگان و سه چاهون از مهمترین نمادهای این کانی سازی در ناحیه می باشند. حقی پور این کانسارها را به متاسوماتیسمی نسبت می دهد که در مجموعه های ولکانیکی - رسوبی اثر کرده و این متاسوماتیسم را ماگمای گرانیتی به عهده داشته است. دگرگونی و متاسوماتیسم مذکور بنظر پس از ولکانیسم اینفراکامبرین و تشکیل گرانیت ساب ولکان زریگان دنبال شده و قبل از نهشته شدن ماسه سنگ های کامبرین لالون متوقف می گردد. این متاسوماتیسم سدیم سبب آلبیتی شدن (اسپلیت - کراتوفیر)، اسکاپلیتیزاسیون (علاوه بر

اسکاپولیت های اولیه) و تشکیل نهشته های معدنی آهن شده که نهشته شدن آنها در زون های گسلی بزرگ با جهت N-S، بویژه در نواحی که سنگهای آذرین بازیک تا حد واسط پرکامبرین، ولکانیکهای اینفراکامبرین و گرانیت ساب ولکان زیرگان وجود دارد، صورت گرفته است. تیپ نهشته های آهن کبروناست و حاصل فرایند تفریق ماگمایی نمی باشد، اما با تفریق دگرگونی و موبیلیزاسیون در طول دگرگونی که بویژه سنگهای آذرین پرکامبرین را تحت تأثیر قرار داده، در ارتباط است. حقی پور برای تشکیل نهشته ها، آهن و ارتباط آنها با آلیت زایی و اسکاپولیت زایی در طول دگرگونی، و همچنین با پدیده های زمین ساختی مدلی را ارائه داده اند و معتقدند که موبیلیزاسیون مجدد نهشته های آهن در امتداد گسلهای دوباره فعال شده با جهت N-S در طول فعالیتهای تکتونیکی بعدی «بویژه زمان تریاس پسین» نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد. دگرگونی استاتیک که نهایتاً با فرایندهای پنوماتولیتی - هیدروترمال دنبال می شود در تشکیل نهشته های دیگر (سرب، روی، آلونیت و غیره) موثر بوده اند. این فاز دگرسانی اینفراکامبرین پسین با ویژگی و سنگهای خاص خودش از قبیل گرانیت سدیک، سنگهای آلبیتیز و اسکاپولیتیزه و نهشته های آهن، بنظر بطور وسیع در ایران و در برخی کشورهای دیگر رخ داده است. آقایان درویش زاده و باباخانی کانسارهای آهن - آپاتیت منطقه را به ماگمای مافیکی آلکالن با روند کربناتیته نسبت می دهند، که این ماگما در طی روند تفریق متحمل پدیده ناآمیختگی مایعات شده و بدین ترتیب بخشهای غنی از فسفر - آهن و سیلیس از آن حادث گردیده است. بساکی، ح و مر، ف (۱۳۷۸) رخدادهای کانسار سه چاهون را با گسلهای عمیق و قدیمی موجود در منطقه در ارتباط می داند که ماگمای آهن دار در طول شکستگیهای عمیق مذکور بالا آمده و در محل تقاطع شکستگیهای طولی و عرضی رخنمون یافته است. بنظر ایشان یک مذاب غنی از آهن و تا حدودی فسفر و مواد فرار همراه با یک بخش سیلیکاته

با ترکیب حدواسط دیوریتی منشأ کانسنگ غنی از آهن در سه چاهون است.

شکل های ۱-۴ و ۲-۴ بترتیب نمایی از کانسارهای آهن آنومالی شمالی و سه چاهون را نشان

می دهد.



شکل ۱-۴: نمایی از کانسار آهن آنومالی شمالی



شکل ۲-۴: نمایی از کانسار آهن سه چاهون

علاوه بر کانسارهای آهن اسفوردی، لکه سیاه، میشدوان، آنومالی شمالی، نارینگان و سه چاهون که از مهمترین نمادهای کانی سازی آهن در ناحیه می باشند، تعدادی اثر و نشانه معدنی آهن در این ورقه رخداد دارند که در زیر به آنها اشاره شده است.

- نشانه معدنی آهن در موقعیت نمونه ESF104B-82:

این نشانه در جنوب باختر محدوده اسفوردی واقع است. در این محل، کانی سازی بصورت دولومیت های خرد شده که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته شده است، نمود یافته است. نمونه از بخش های آغشته به هیدروکسیدهای آهن برداشت شد و بمنظور آنالیز اکسیدهای آهن و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۷۵/۵۸ درصد اندازه گیری شده است. (نتایج پیوست).

- نشانه معدنی آهن در موقعیت نمونه ESF142-82:

این نشانه در جنوب- جنوب باختر محدوده اسفوردی واقع است. در این محل، کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت)، در گستره ای به ابعاد ۱۵۰ در ۶۰ متر مربع و ضخامت ۲-۰/۵ متر رخنمون دارد. کانسنگ آهن دار مذکور بصورت لایه ای همراه با آهک های قهوه ای رنگ در تناوب است. نمونه بصورت تصادفی از رخنمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۵۵,۴۵ درصد اندازه گیری شده است (نتایج پیوست).

- نشانه معدنی آهن در موقعیت نمونه ESF144-82:

این نشانه در جنوب- جنوب باختر محدوده اسفوردی واقع است. در این محل، رخنمونی از کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت) در ابعاد ۳۰ در ۱۰ متر مربع همراه با آهک های قهوه ای و ولکانیک های مافیک به رنگ سبز زیتونی مشاهده شده است (شکل ۴-۳). نمونه بصورت تصادفی از رخنمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۳۶,۴۴ درصد اندازه گیری شده است (نتایج پیوست).

نمونه ESF146-82:

رخنمونی از کانسنگ آهن (هماتیت و مانیتیت) که به صورت رخنمونی در ابعاد ۱۰ در ۱۰ متر مربع همراه با ولکانیک های مافیک به رنگ سبز زیتونی رخ داده است. نمونه بصورت تصادفی از



شکل ۴-۳: رخنمونی از کانسنگ آهن در موقعیت نمونه ESF144-82

رخنمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۶۵٫۸۱ درصد اندازه گیری شده است.

نمونه ESF159-82:

کانسنگ آهن متشکل از منیتیت و هماتیت که در طول ۲۰۰ و عرض ۵۰-۱۰ متر رخنمون دارد. سنگ میزبان کانسنگ آهن، نفوذی های بازیک سبزرنگ می باشد که در بردارنده انکلاوهائی از آهک های نخودی - آجری رنگ می باشد. نمونه بصورت تصادفی از بخش های مختلف رخنمون کانه دار برداشت شد و بمنظور آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (نتایج پیوست). مقدار Fe_2O_3 در این نمونه ۷۴٫۰۵ درصد اندازه گیری شده است.

۴-۲- منگنز:

ذخایر منگنز نیز همانند ذخایر مهم آهن ورقه، در سری سنگهای مجموعه رسوبی - آذرین قرار گرفته است. منگنز که اکثراً با آهن همراه می شود حاصل ولکانیسم اسیدی بوده و در مرحله تغییر تدریجی نوع ولکانیسم از اسید به سوی بازیک تشکیل شده و لذا ذخایر آن همراه سری ریزو و سنگهای اسیدی آنست. منگنز تنها در یک مورد (یعنی منگنز و آهن ناریگان) همراه آهن اهمیت اقتصادی پیدا کرده و مورد بهره برداری قرار گرفته است. در زیر ویژگی های زمین شناسی و معدنی کانسار آهن و منگنز ناریگان باختصار آمده است:

کانسار منگنز و آهن ناریگان:

کانسار منگنز ناریگان (شکل ۴-۴) در ۳۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان بافق در استان یزد واقع شده است. مطالعات ژئوشیمیایی (بنیادی، ز و مر، ف- ۱۳۷۹) نشان می دهد که این نهشته بر اثر فعالیت فرآیندهای گرمایی شکل گرفته است. مطالعات صحرایی و سنگ نگاری کانسنگ ها و سنگ های دربرگیرنده، منجر به تشخیص دو مرحله فعالیت گرمایی گردید:

۱- کانه زایی اولیه به صورت رسوب ژل های اکسیدی و هیدروکسیدی آهن و منگنز و تبلور بعدی آنها.

۲- حرکت محلول های گرمایی ثانویه از مناطقی با شرایط احیایی به سمت مناطق اکسیدان و انتقال آهن و منگنز به این مناطق و رسوب آنها.

همچنین از مجموعه بررسی های انجام شده ، می توان به این نتیجه رسید که احتمالاً در زمان تشکیل کانسار، در منطقه کافتش رخ داده و باعث تشکیل حجم وسیعی ماگمای فلسیک گردیده است. بدین ترتیب و بر اثر فعالیت محلول های گرمایی، کانسار فرومنگنز در این منطقه تشکیل شده است (بنیادی، ز و مر، ف- ۱۳۷۹) .



شکل ۴-۴: نمایی از کانسار منگنز و آهن ناریگان

۴-۳- سرب و روی:

در منطقه کوشک و زیرکان در افق شیلی - توفی همزمان و همخاست با افق های آهن، فسفر و غیره بوده و از نظر ژنتیک با آنها همزادند. آثار باریت در طبقات کربناتی روی افق شیلی کانه دار کوشک همراه با اکسید آهن وجود دارد. ولی آثار شناخته شده باریت از نظر اقتصادی ارزشی ندارد.

علاوه بر معدن سرب و روی کوشک، که تنها معدن فعال در ورقه است، معادن متروکه و نشانه های معدنی سرب و روی متعددی در ورقه وجود دارد که معادن متروکه احمد آباد و پرژام از مهم ترین آنهاست.

معدن روی و سرب کوشک یکی از بزرگترین معادن سرب و روی کشور است که در زیر ویژگی های زمین شناسی و معدنی آن باختصار بررسی می گردد:

کانسار سرب و روی کوشک:

معدن سرب و روی کوشک در فاصله ۱۶۵ کیلومتری شرق یزد و ۴۵ کیلومتری شمال شرق شهرستان بافق در حاشیه کویر لوت واقع شده است. راه ارتباطی آن جاده ای است که از یزد تا بهاباد ادامه دارد و کوشک بین بافق و بهاباد قرار گرفته است.

از نظر مختصات جغرافیایی، این معدن دارای طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۴۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۴۰ دقیقه است. بلندترین ارتفاع هم جوار معدن ۲۳۰۲ متر و منطقه شامل تأسیسات معدن، به طور متوسط ۱۹۸۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد (شکل های ۴-۵ و ۴-۶).

از نظر زمین شناسی، معدن کوشک در ایران مرکزی، در حوضه ی رسوبی - آتشفشانی بافق قرار دارد. این حوضه ۷۰۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. از نظر سن زمین شناسی، با توجه به فسیل های

سیاه رنگ در این مکان که حتی در دنیا نادر هستند ، سن نسبی کوشک ، به دوران پرکامبرین در اشکوب وسط میرسد . از نظر لیتولوژی یا سنگ شناسی ، کنتاکت های بالا و پائین کانسار بر اثر کنتاکت های گسل ایجاد شده است . سنگ میزبان کانی سازی ، شیل سیاه رنگ است که بر روی این شیل ها توف های سبز و قهوه ای رنگ و بر روی آنها نیز دولومیت هائی قرار دارند که در سطح به رنگ قهوه ای بوده ، مقطع تازه آنها به رنگ سیاه است . البته تنها یک نوع لایه شیل در معدن یافت نمی شود بلکه چندین سری تکرار شونده دولومیت ، توف ، شیل به اضافه توف های رنگی نیز به این سری ها اضافه میشوند که تنها یکی از این شیل ها هستند که کانسار زائی در آنها صورت گرفته و میزبان کانسار می باشد . شکل کانسار ، یک عدسی است که قطر بزرگ آن ۵۰۰ متر و قطر کوچک آن ۲۰۰ متر است و بطور متوسط ، ضخامتی برابر ۱۵ متر دارد . البته میتوان دو عدسی در معدن کوشک در نظر گرفت . یک عدسی در کمر بالای کانسار که کم عیار تر بوده ، کمتر مورد توجه استخراجی است ؛ و عدسی دیگر عدسی اصلی است که پر عیار بوده در کمر پائین کانسار واقع است و بیشترین حجم استخراجی تاکنون بر روی این عدسی بوده است . این عدسی توسط یک سری کسل ، قطعه قطعه شده و جابجائی هائی هم صورت گرفته است و ناحیه هائی را در معدن بوجود آورده که هر ناحیه ، با توجه به شرایط زمین ساختی خود و شرایط کاری حاکم بر معدن ، به روش های مختلفی استخراج شده است . تیپ کانسار از نوع ماسیو سولفید بوده و کانه های آن عبارتند از: گالن، اسفالریت، پیریت، کالکوپیریت و عنصر نقره . روش استخراج این معدن زیرزمینی می باشد. ذخیره قطعی سرب و روی باعیار ۱۴٪، ۲۹۹۷۰۰۰ تن برآورد شده است.



شکل ۴-۵: نمایی از کانسار سرب و روی کوشک



شکل ۴-۶: نمایی از تأسیسات معدن کوشک

در محدوده ورقه اسفوردی علاوه بر معدن سرب و روی کوشک، که فعال است، معادن متروکه و نشانه های معدنی سرب و روی متعددی در ورقه وجود دارد که معادن متروکه احمد آباد و پرژام از مهم ترین آنهاست. معادن متروکه و نشانه های معدنی مذکور در حال حاضر از نظر اقتصادی اهمیت ندارند، هر چند که وجود فلز ارزشمند مولیبدنیوم در کانسار احمد آباد، بررسی های دقیق و جامع در ارزیابی اقتصادی معدن مذکور را می طلبد. در زیر تعدادی از نشانه های معدنی سرب و روی موجود در ورقه اسفوردی مورد بررسی قرار گرفته است:

- معدن سرب و روی پرژام:

در محدوده معدن غیرفعال سرب و روی معدن پرژام تعدادی حفاریات بصورت ترانشه و تونل مشاهده می شود. کانی سازی در موقعیت شکستگی های قطع کننده دولومیت قهوه ای رخ داده است (شکل ۴-۷). در اطراف معدن سرباره های ذوب روی مشاهده شده است که متعلق به سالیانی دور است. در سالیانی نچندان دور عملیات اکتشافی بصورت حفر ترانشه در محدوده معدن انجام شده است (شکل ۴-۸). در دیواره ترانشه ها و نیز آثار بجای مانده از حفاریات قدیمی، کانه زائی بصورت گالن، مالاکیت و ترکیبات اکسید و کربناته روی مشهود است.

نشانه معدنی روی و سرب در موقعیت نمونه ESF40-82:

در امتداد گسلی با راستای N50E/70-80SE ترانشه ای به طول ۲، عرض ۰/۷ و عمق ۵ متر در

داخل دولومیت‌های قهوه‌ای رنگ متعلق به سازند شتری حفر شده است. در موقعیت ترانسه مذکور زون کانی سازی به صورت رگه‌های برشی و سیلیسی شده در ضخامت‌های ۱۰-۲۰ سانتی متر حاوی ترکیبات اکسیدی و کربناته روی قابل مشاهده است. نمونه بطور انتخابی از بخش‌هایی غنی از ترکیبات اکسیدی و کربناته روی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۴-۱ نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.



شکل ۴-۷: نمایی از زون شکستگی میزبان کانی سازی و نیز حفريات قدیمی در معدن پرژام



شکل ۴-۸: عملیات اکتشافی بصورت حفر ترانشه در معدن پرژام

نشانه معدنی روی در موقعیت نمونه ESF41-82:

در امتداد زون شکستگی با راستای N80E/70-80NW که در سنگ میزبان دولومیت سیاه رخ داده است، در ضخامت ۱-۳ متر، کانه زائی روی کانی سازی روی (بصورت ترکیبات اکسیدی و هیدروکسیدی روی) رخ داده است. کمر پائین زون کانه دار، دولومیت سیاه و کمر بالا شیل های خاکستری نازک لایه است. نمونه بطور انتخابی از بخش هائی غنی از ترکیبات اکسیدی و کربناته روی برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۴-۲ نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.

نشانه معدنی روی در موقعیت نمونه 82- ESF42:

رگه سیلیسی قهوه ای رنگ که با طول ۱۵۰ و ضخامت ۳-۱ متر در راستای شمال شرق - جنوب غرب و با شیب ۶۰ درجه به سمت شمالغرب، واحد شیل خاکستری را قطع کرده است. رگه مذکور از کانه های اکسید و هیدروکسیدی آهن غنی است. نمونه از بخش هائی از رگه سیلیسی ، که به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه های مذکور، در جدول ۳-۴ ، آمده است.

جدول ۴-۱: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF40

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF40	2	-	0.13	1.45	8	10	58

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۴-۲: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF41

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF41	2	-	123	13.98	40	10	70

مقادیر (بجز Zn , Pb - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۴-۳: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF42

Field No	Ag	As	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82- ESF42	2	-	82	1.16	4	<5	108

مقادیر (بجز Zn , Pb – که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

نشانه معدنی سرب و روی (و نقره) در موقعیت نمونه 82- ESF70:

در امتداد یک زون شکستگی با راستای NE N30W/60 حفریات قدیمی بصورت حفر دخمه ای به طول ۱، عرض ۰/۷ و عمق ۱ متر ایجاد شده است. سنگ میزبان دولومیت است. کانی سازی به صورت آغستگی های مالاکیت و ترکیبات هیدروکسیدی آهن در راستای شکستگی در طول ۴ و ضخامت ۰/۵ متر رخ داده است. نمونه بطور انتخابی از بخش هائی غنی از ترکیبات هیدرواکسیدی آهن و مالاکیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Pb, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۴-۴ نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است. مقدار نقره و قلع در نمونه آنالیز شده قابل توجه است.

نشانه معدنی روی و سرب در موقعیت نمونه 82- ESF71:

آثار معدنکاری قدیمی (احتمالاً روی) که به صورت حفر یک تونل با طول ۱۰، عرض ۸-۴ و ارتفاع ۳-۴ متر و نیز حفر یک دخمه با طول ۶، عمق ۴ و عرض ۱ متر در داخل یک واحد دولومیت قهوه ای رنگ (متعلق به سازند شتری) رخ داده است. کانه زائی به صورت آغستگی هائی

از مالاکیت، آزوریت، ترکیبات اکسیدی و هیدروکسیدی روی و آهن در دیواره تونل و دخمه مشهود است. نمونه بطور انتخابی از بخش هائی غنی از ترکیبات هیدرو اکسیدی آهن، ترکیبات اکسیدی و کربناته روی، مالاکیت و آزوریت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. در جدول ۴-۵، نتایج آنالیز نمونه مذکور، آمده است.

جدول ۴-۴: نتایج آنالیز نمونه 82-ESF70

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82-ESF70	325	1.08	0.92	2	5	215

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۴-۵: نتایج آنالیز نمونه 82-ESF71

Field No	Ag	Pb	Zn	Mo	W	Sn
82-ESF71	3	0.5	20.38	16	10	48

مقادیر (بجز Pb, Zn - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

۴-۴ - آپاتیت:

ورقه اسفوردی، غنی ترین ورقه به لحاظ دارا بودن فسفات آذرین در کشور است. مهمترین کانسارهای فسفات در این ورقه، کانسارهای فسفات اسفوردی و گزستان می باشند که در زیر باختصار مورد بحث قرار می گیرند:

- کانسار آپاتیت اسفوردی:

معدن آپاتیت اسفوردی که، تنها تولید کننده فسفات در ایران است، در این منطقه قرار دارد. مجتمع فسفات اسفوردی از واحدهای زیر مجموعه شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران میباشد (شکل ۴-۹).

این معدن در ۳۰ کیلومتری شمال چغارت در شکستگی های موجود در ریولیت ها بیرون زدگی داشته و در آن بلورهای بزرگ آپاتیت دیده می شود. همراهی فسفر توسط عناصر نادر خاکی ارزش اقتصادی کانسار مذکور را دو چندان کرده است. مطالعات ژئوفیزیکی نشان داده است که توده آهن اسفوردی بشکل استوانه بوده و بخشهای آهن و فسفر آن بصورت ناآمیخته از ماگمای مافیک با روند کربناتیته جدا شده است.

توده معدنی شامل کانسار آهن و فسفات از نوع آذرین بوده و در یک سطح دایره ای شکل بقطر تقریبی ۵۰۰ متر و عمق ۱۰۰ متر قرار داشته و گسترشی در حدود ۲۰ هکتار دارد. کانه زایی در منطقه اسفوردی در سری ریز (اینفراکامبرین) که تناوبی از شیل، ماسه سنگ، آهک، دولومیت همراه با سنگهای آتشفشانی است، رخ داده است. عمده ترین کانی آپاتیت می باشد که همراه با کانیهای آهن دار (هماتیت، مگنتیت) یافت می شود. همچنین کانیهای فرعی دیگری نظیر زنوتایم

(YPO₄) و موناژیت [(CeLa)PO₄] نیز بصورت میانبار جامد در ساختمان آپاتیت حضور دارند. تجزیه های زمین شناسی نشان می دهد که فراوانی عناصر کمیاب (عناصر کمیاب خاکی و عناصر کمیاب معمولی) در این کانسار غیر عادی است. عناصر کمیاب به دوشکل جانیشینی و میانبارهای REE دارد در درون ساختمان آپاتیت وجود دارد. در بین عناصر نادر خاکی ، عناصر نادر خاکی سبک (LREE) نسبت به عناصر نادر خاکی سنگین (HREE) از فراوانی بالاتری برخوردارند. مطالعات زمین گرماسنجی و زمین شیمیایی نشان میدهد که آهن و آپاتیت معدن اسفوردی احتمالاً از یک ماگمای فرابازی تقلیایی کربناتیتهی حاصل شده و با ریولیت ها ارتباطی ندارد (مر،ف و دهقانی، ه، ۱۳۷۸).

میزان ذخیره برآورد شده قریب ۱۷ میلیون تن با عیار ۱۳/۹ درصد P₂O₅ است که با توجه به عملیات انجام گرفته پیش بینی میشود ذخیره تا حدود ۲۲ میلیون تن برسد. از ویژگیهای مهم این کانسار داشتن عناصر کمیاب حدود ۱/۲٪ میباشد. میزان استخراج سالانه : ۳۶۰۰۰۰ تن ، عیار متوسط خوراک کارخانه : P₂O₅ = ۱۳/۹٪ ، عیار کنسانتره تولیدی : P₂O₅ = ۳۸٪ و میزان تولید سالیانه: ۱۰۳۰۰۰ تن می باشد.

سنگ فسفات پس از انجام عملیات آتشیاری به کمک بلدوزر، لودر و کامیون به محل ورودی کارخانه حمل می گردد.

موارد مصرف: نیاز صنایع کشورمان به فسفات : متداولترین روش استفاده از سنگ فسفات تبدیل آن به اسید فسفریک و سپس مصرف در صنایع مرتبط است. در حال حاضر مجموعه نیاز کشور به

P2O5 سالیانه حدود ۱۰۰۰۰۰۰ تن است که تقریباً کل آن از طریق واردات تامین میشود. حدود ۸۳/۳٪ در صنایع کود شیمیائی حدود ۵/۶٪ در صنایع شوینده ۳/۳٪ در صنایع غذایی دام و طیور ۷/۸٪ در صنایع خوراکی، آبکاری، رنگ، داروئی و غیره



شکل ۴-۹: نمایی از معدن اسفوردی

کانسار آپاتیت گزستان:

فسفات گزستان در فاصله ۵۳ کیلومتری شرق شهرستان بافق و در ۵ کیلومتری جنوب شرق روستای گزستان قرار دارد. آپاتیت همراه با آهن به صورت عدسی ها و رگه هایی در سنگ میزبان دیاباز-بازالتی در مجموعه کربناته-آواری-آتشفشان منسوب به سازند ریزو جای دارد (شکل ۴-۹).

۱۰). آپاتیت در دو فاز درشت بلور پگماتی و ریز بلور رگه ای و پرکننده فضاهای خالی در سنگ دیاباز دیده میشود. به نظر میرسد که آپاتیت همراه با آهن به صورت فاز ناآمیخته از ماگمای بازیک- اولترا بازیک آلکالی با روند کربناتی تشکیل شده است. خاکهای نادر بصورت انکلوژیون های موناژیت در کانی آپاتیت تمرکز دارد. مجموعه فوق در وسعتی حدود یک کیلومتر مربع گسترش دارد (دری، م و همکاران - ۱۳۷۹).



شکل ۱۰-۸: نمایی از کانسار آهن - آپاتیت گزستان. بخش های کانسنگی با رنگ سیاه مشخص هستند

۴-۵ - مولیبدن:

ورقه اسفوردی، یکی از غنی ترین ورقه های معدنی کشور است که از نظر منابع و ذخایر فلزی مانند آهن، روی، سرب، فسفات، عناصر نادر خاکی و ... از اهمیت بسزائی برخوردار است. اگر چه این ورقه از لحاظ زمین شناسی و پتانسیل های معدنی، توسط تعداد زیادی از محققین، بخوبی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است ولی در رابطه با امکان وجود منابع مولیبدن، مطالعات چندانی انجام نشده است. در پی جوئی هائی - که بمنظور معرفی مناطق امیدبخش معدنی - در ورقه اسفوردی صورت گرفته است، تمرکز قابل ملاحظه ای از کانه سازی مولیبدن در افق کربناته تریاس میانی (سازند شتری) معرفی و مورد بررسی قرار گرفته است (تاج الدین، ح-۱۳۸۲).

مولیبدنیوم یک عنصر بسیار ضروری در صنعت است و در صنایع فولادسازی، تهیه مواد شیمیائی، مواد رنگی، کاتالیزورهای مورد نیاز پالایش نفت، روان سازها و ... کاربرد دارد.

در ایران تاکنون کانسار یا نشانه های مولیبدن به تنهائی گزارش نشده است ولی همراه با کانسارهای مس پورفیری عمدتاً مقداری مولیبدن نیز وجود دارد. بعنوان مثال همراه با کانسارهای مس پورفیری سرچشمه، میدوک، سونگون، دره زار، مقدار قابل ملاحظه ای مولیبدن نیز وجود دارد. افزون بر کانسارهای مس پورفیری مولیبدن در چند کانسار رگه ای مس نیز دارای مولیبدن بالائی هستند (قربانی، ۱۳۸۱).

- موقعیت جغرافیائی و راه دسترسی:

محدوده معدنی احمدآباد در فاصله ۶۰ کیلومتری شمال شرق بافق و ۵ کیلومتری غرب روستای احمدآباد در مختصات " ۵۳، ۳۰ ° ۵۵ تا " ۵۴، ۳۰ ° ۵۵ طول شرقی و " ۰۰، ۵۷ ' ۳۱ ° تا

” ۱۵، ۵۸، ۳۱ ° عرض شمالی و در منتهی الیه شمال شرق ورقه اسفوردی واقع شده است (شکل ۴-۱۱).

دسترسی به معدن احمدآباد از طریق شهرستان بهاباد میسر است. از بهاباد یک جاده آسفالت به طول ۱۰ کیلومتر تا روستای احمد آباد ادامه دارد. در ابتدای روستای احمدآباد یک جاده خاکی - شنی وجود دارد که به سمت شمال غرب منشعب می شود. بعد از طی ۲/۵ کیلومتر در امتداد این جاده می باید به سمت غرب گردش کنیم. بعد از گردش و گذر از سیل بند خاکی، ادامه مسیر در دشت به سمت غرب می باشد، که بعد از طی ۴ کیلومتر، به معدن احمد آباد می رسیم.

۳- پیشینه مطالعاتی و معدنکاری:

معدن احمد آباد در حال حاضر متروکه است. به گفته اهالی محل، این معدن از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۴۰ توسط آقای مهندس رستگار مورد بهره برداری قرار گرفته است. پس از این تاریخ، کارهای معدنی تا چند سال تعطیل می شود تا آنکه دوباره توسط شرکت سهامی فلزات یزد فعال می گردد. این شرکت دو دوره فعالیت معدنی را در احمدآباد هدایت کرده است که دوره دوم آن بین سالهای ۱۳۵۱ تا ۱۳۵۳ بوده است.

بهر حال آخرین دوره فعالیت های معدنی در سال ۱۳۵۳ متوقف شده است. کارهای معدنی شامل ۶ تونل و کارگاه اکتشافی و بهره برداری می باشد که طول یکی از تونل ها بالغ بر ۱۶۰ متر می باشد. استخراج بطور کلی به روش انباره ای و اتاق و پایه انجام گرفته و حجم زیادی از ماده معدنی به بیرون ریخته شده است. (شکل ۴-۱۲).

- هوکریده و همکاران (۱۹۶۲) و برخی دیگر از محققین در گزارش خود، مطالبی را راجع به این معدن ارائه کرده اند.

- مومن زاده (۱۳۵۹) با مطالعه ذخایر سرب و روی ناحیه کرمان - یزد، معدن احمدآباد را در گروه ذخائر سرب و روی پرموتریاس این ناحیه قرار داده است . به اعتقاد ایشان، این ذخائر همزمان با تشکیل سنگ های کربناتی و مارنی و توفی پرموتریاس پدید آمده اند و به صورت لایه ای و نیز پرشدگی شکستگی ها و حفره ها دیده می شوند.

- شمس و فتحیان پور (۱۳۶۸) کانی سازی را از نوع پرشدگی فضاهای باز در امتداد گسلی می دانند که به صورت میان لایه ای در دولومیت های کرم رنگ تریاس حادث شده است.

- مهندسین مشاور کان ایران (۱۳۷۱)، کانی سازی در منطقه احمدآباد را مشابه با دیگر رخدادهای کانی سازی سرب و روی در ایران مرکزی - بویژه در طبقات تریاس - دانسته و آنها را مشابه ذخائر و معادن متروکه گوجر، طرز، ده عسگر، کاروانگاه، تاج کوه، کوه قلعه و بسیاری از معادن دیگر در شمال استان کرمان و جنوب شرق استان یزد دانسته اند. ایشان با توجه به ژئومتری لایه ای و عدسی و

آنالیز شیمیائی چند نمونه از مقاطع چینه شناسی، که همگی متعلق به طبقات دولومیتی سازند شتری متعلق به تریاس منطقه احمد آباد هستند، نشان داده اند که این طبقات بطور غیر عادی غنی از روی و سرب هستند (جدول ۴-۶). ایشان در این طبقات میانگین روی را 3200 ppm و میانگین سرب را 250 ppm گزارش کرده اند که این ارقام دهها برابر از میانگین جهانی سرب و روی در سنگ های کربناتی بیشتر است.



شکل ۴-۱۲: نمائی از فعالیت های معدنی گذشته در کانسار احمد آباد (دید بسمت جنوب)

کد نمونه	Zn (ppm)	Pb(ppm)
BA.S4	7900	1200
BA.S5	900	300
BA.S6	1300	200
BA.S7	2000	100
BA.S8	1800	700
BA.S9	2600	500
BA.S10	7500	800
BA.S11	1500	100

جدول ۴-۶: نتایج آنالیز شیمیائی ۸ نمونه از مقطع چینه شناسی احمد آباد که همگی متعلق به طبقات دولومیتی سازند شتری منطقه معدنی احمد آباد هستند (مهندسین مشاور کان ایران ۱۳۷۱).

۴- موقعیت زمین شناسی محدوده معدنی:

منطقه مورد مطالعه بخشی از چهار گوش ۱/۲۵۰۰۰۰ راور و ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ اسفوردی می باشد و از

نظر زمین ساختی در زون ایران مرکزی قرار دارد (نبوی، م، ۱۳۵۵).

منطقه مورد بررسی، در یک بلوک گسلی متشکل از طبقات کربناته تریاس زیرین و میانی، طبقات گچ، مارن و آهک تریاس بالائی و طبقات شیل و ماسه سنگ ژوراسیک واقع می باشد. در این محدود سه لیتولوژی مشخص قابل تفکیک است (شکل ۴-۱۱):

۱- طبقات دولومیتی و آهکی تریاس زیرین و میانی که در مقابل فرسایش مقاوم بوده و ارتفاعات و ستیغ های کوه سه گوش را پدید آورده است.

۲- طبقات گچ و مارن تریاس بالائی که مورفولوژی ملایم و همواری داشته و فرورفتگی هائی را در کنار طبقات کربناتی و مقاوم تریاس زیرین - میانی پدید آورده اند.

۳- طبقات شیل و ماسه سنگ ژوراسیک که امروزه بصورت تپه ماهورهای با مورفولوژی نه چندان خشن در بخش جنوب شرق کوه سه گوش رخنمون دارند.

طبقات کربناته تریاس را در بیشتر مناطق می توان تا مسافت زیادی بدون هیچگونه گسیختگی و جابجائی دنبال کرد. قاعده طبقه های تریاس رخنمون ندارند و مرز آن با واحدهای سنگی و کنگلومرانی پالئوزوئیک زیرین (؟) گسلی است و در سمت شمال شرق به توسط شاخه ای از گسل کوهبنان (با روند شمالغرب - جنوب شرق) از نهشته های نئوژن و کواترنر جدا می شود.

در محدوده معدنی مذکور کانی سازی عمدتاً در طبقات دولومیتی سازند شتری رخ داده است.

۵- کانه سازی در محدوده معدنی احمدآباد :

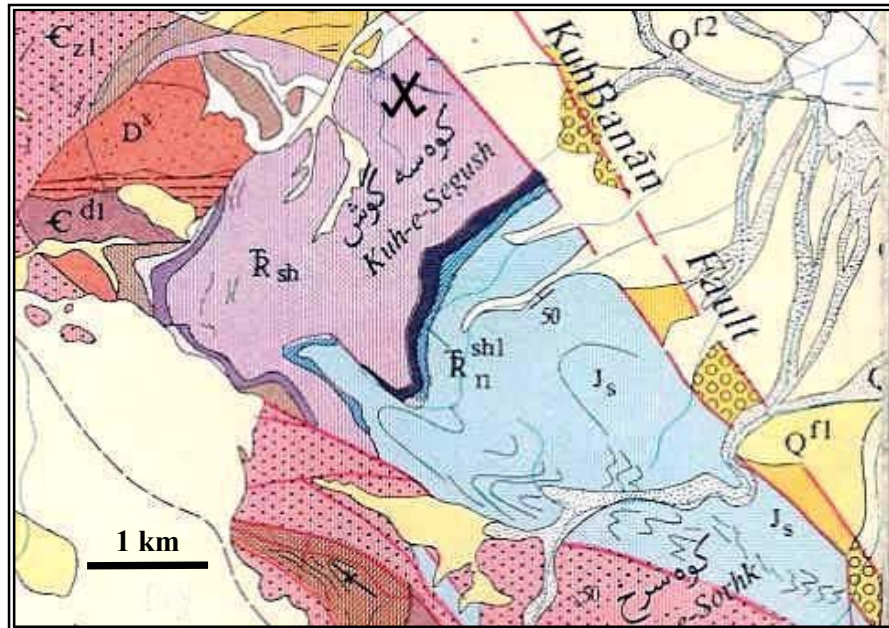
در محدوده معدنی احمدآباد، سه منطقه مستقل کانی سازی وجود دارد. در منطقه اصلی که شامل معدن متروکه احمدآباد است، کانسنگ کاملاً همشیب با طبقات دولومیتی دربرگیرنده قرار دارد. اما،

در دو منطقه دیگر کانی سازی- که در جنوب معدن احمدآباد قرار دارند- عمدتا در امتداد شکستگی

ها و حفره ها دیده می شود و کانسنگ منحصرأ شامل کانیهای اکسیده روی و سرب است.

در این گزارش، کانه زائی مولیبدن فقط در منطقه معدنی اصلی- که عمده کارهای معدنی در آنجا صورت

گرفته است- مورد بررسی قرار گرفته است و کانه سازی در منطقه جنوبی مورد بحث و بررسی نمی باشد.



LEGEND

- J_s**: Shale, micaceous sandstone, quartzose sandstone and subordinate thin bedded limestone
- TR_nsh1**: Calcareous shale, limestone fossilifer, with minor sandstone
- TR sh1**: Calcareous shale, limestone fossilifer, yellowish brown, with minor sandstone
- TR sh**: Dolomite to dolomitic limestone, thin bedded limestone
- TR 3g**: Gypsum
- D_s**: Quartzose sandstone, sandstone, siltstone. Reddish brown
- εd1**: Dolomite to dolomitic limestone
- εz1**: Sandstone, fine grained, shale, violet to red.
- Fault:**

شکل ۴-۱۱: موقعیت زمین شناسی کانسار احمدآباد (بخشی از ورقه یکصد هزارم اسفوردی)

الف - کانه سازی در منطقه اصلی (معدن متروکه احمدآباد):

حجم عمده کانه سازی و فعالیت های معدنکاری، در منطقه معدنی اصلی، رخ داده است. مهندسین مشاور کان ایران، ضخامت متوسط ماده معدنی (در عمق تونلها) را ۱/۲ متر، طول ۱۲۰ متر و عمق حداکثر ۱۰۰ متر با عیار متوسط کانسنگ (سرب + روی) ۱۵٪ برآورد کرده اند.

در بررسی اخیر مجموعاً تعداد ۷ نمونه از بخش های مختلف کانسنگ و ۲ نمونه از انباشته های خارج شده از داخل تونل ها برداشت و بمنظور آنالیز مولیبدن و تنگستن و تعداد دیگری از عناصر (Pb,Zn,Sn,Ag) ارسال شده است. ۱ نمونه نیز بمنظور مطالعات XRD به آزمایشگاه های سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور ارسال شده است. نمونه ها به روش لب پر (Chip Sampling) برداشت شده است. آنالیز نمونه ها برای عناصر مولیبدن و تنگستن به روش کالریمتری و پلاریمتری و برای سایر عناصر (Pb,Zn,Sn,Ag) به روش جذب اتمی، انجام گرفته است. در نمونه های برداشت شده عیار Mo از ۰/۴۵ تا ۵/۱ درصد متغیر می باشد (جدول ۴-۷).

قابل ذکر است که ۷ نمونه برجاء، تنها از بخش هایی از کانی سازی که در سطح رخنمون داشته اند برداشت شده است و از ماده معدنی رخنمون یافته در داخل تونل ها نمونه ای برداشت نگردیده است.

نکته دیگر اینکه من بعد، در این گزارش منظور از کانی سازی عبارت از کانه سازی سرب، روی و آغشتگی های از اکسید و هیدروکسیدهای آهن می باشد که در سطح رخنمون دارد، اگرچه در معدنکاری گذشته بخش بزرگی از اینگونه کانه سازی ها -از نظر مقادیر سرب و روی- قابل توجه نبوده و به عنوان باطله و بخش غیر اقتصادی در نظر گرفته شده اند.

مطالعه رخنمون های سطحی کانی سازی شده نشان می دهد که در این محدوده، ۳ افق کانی سازی مولیبدن دار هم شیب با لایه بندی رخنمون دارد. منطقه اصلی کانه سازی (افق ۱ یا افق پایینی) به

صورت یک افق کم و بیش هم شیب با طبقات رسوبی میزبان می باشد و در طول بالغ بر ۱۰۰ متر و ضخامت ۷-۵/۰ متر رخنمون دارد (شکل های ۴-۱۳ و ۴-۱۴). سنگ درونگیر کانه سازی، طبقات دولومیتی سازند شتری (واحد Rsh-1) است. طبقات عمدتاً دارای امتداد N 70-80W و شیب 25-20 درجه به سوی جنوب - جنوب غرب می باشند. بدلیل توالی خوب طبقات دولومیتی و آهکی سازند شتری و گسلش و جابجائی ضعیف طبقات، افق کانسنگ در پهلوها به خوبی قابل تعقیب است. کانی شناسی شامل گالن، اسفالریت، ولفنیت (شکل ۴-۱۵)، پیریت، اسمیت زونیت، سروزیت، کالامین، فلورین و اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن می باشد و همبندی کانسنگ با طبقه های دولومیتی درونگیر، مشخص تا تدریجی است.

مطالعات XRD بر روی یکی از نمونه ها (82-Esf.114) حضور کانیهای ولفنیت ($PbMoO_4$)، سلسنتین، سروزیت و کلسیت را نشان داده است.

از بخش های مختلف کانسنگ رخنمون یافته در افق مذکور تعداد ۳ نمونه برداشت و بمنظور آنالیز Mo ارسال گردیده است (جدول ۴-۷).

علاوه بر افق اصلی، ۲ افق دیگر از ماده معدنی با طول ۴۰-۲۰ متر و ضخامت ۱/۵ - ۰/۳ متر در امتداد و هم شیب با لایه بندی، در بالادست و جوانب افق ۱ (افق اصلی) رخنمون دارد (شکل های ۴-۱۶، ۱۷ و ۱۸) که بخش هائی از آنها، به عنوان کانسنگ سرب و روی، استخراج شده است. کانه سازی در افق های مذکور مشابه افق اصلی بوده و غنی از اکسید و هیدروکسیدهای آهن و کانیهای کربناته سرب و روی در امتداد لایه بندی است.

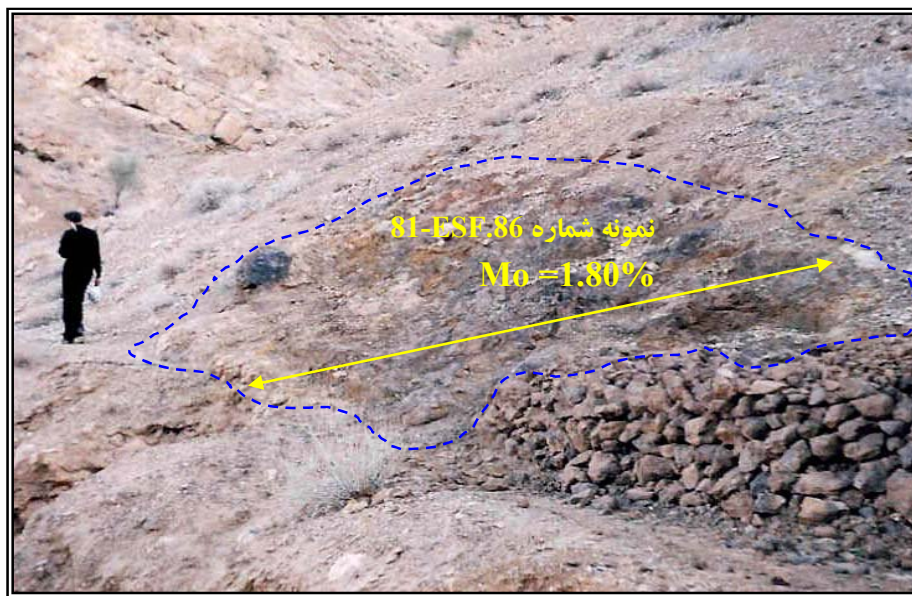
شماره نمونه	موقعیت نمونه برداری	ابعاد رخنمون کانه سازی	Mo (%)	W (ppm)	Pb(%)	Zn (%)	Ag (ppm)	Sn(ppm)
81-ESF.86	افق ۱ (افق اصلی کانه سازی)	در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۷- ۰/۵ متر	1.8	<5	3.56	0.34	94	27
82-ESF.112	افق ۱ (افق اصلی کانه سازی)	در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۷- ۰/۵ متر	1.73	<5	3.45	0.58	*	12
82-ESF.113	افق ۱ (افق اصلی کانه سازی)	در طول بالغ بر ۱۰۰ و ضخامت ۷- ۰/۵ متر	2.24	<5	3.65	0.32	*	84
82-ESF.115	افق ۲	در طول بالغ بر ۴۰ و ضخامت ۱/۵- ۰/۱ متر	1.24	<5	6.96	0.95	*	78
82-ESF.170	افق ۲	در طول بالغ بر ۴۰ و ضخامت ۱/۵- ۰/۱ متر	5.1	<5	6.18	3.07	*	74
81-ESF.90	انباشته های خارج شده از تونل	-	1.36	<5	1.3	2.8	7	36
82-ESF.114	انباشته های خارج شده از تونل	-	3.31	<5	6.09	0.74	*	92
82-ESF.116	عدسی های کانسنگ در بین طبقات دولومیتی	در طول ۴ و ضخامت ۰/۷-۰/۱ متر	1.29	<5	2.85	0.69	*	40
82-ESF.111	دولومیت آغشته به اکسید و هیدروکسیدهای آهن	در محدوده ای در طول بالغ بر ۱۰ و پهنای متوسط ۲ متر	0.45	<5	1.15	0.81	*	60

جدول ۴-۷: نتایج آنالیز نمونه ها و مشخصات رخنمون های کانه دار برداشت شده

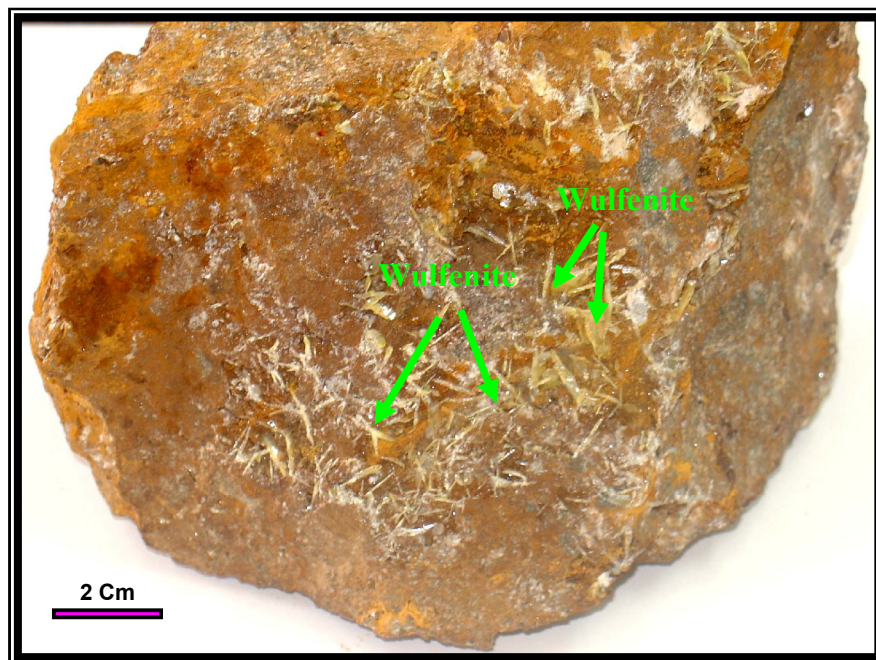
*: برای عناصر مربوطه آنالیز نشده است



شکل ۴-۱۳: نمائی از موقعیت کانی سازی سرب، روی و مولیبدن همراه با محل برداشت نمونه ها در افق اصلی (افق ۱) کانی سازی و کارهای معدنی



شکل ۴-۱۴: نمائی دیگر از موقعیت کانی سازی سرب، روی و مولیبدن همراه با محل برداشت نمونه ها در افق اصلی (افق ۱) کانی سازی



شکل ۴-۱۵: نمائی از تیغه های ولفنیت در کانسنگ سرب روی مولیبدن دار احمدآباد

علاوه بر ۳ افق کانه سازی مذکور، بخش های کانه سازی شده دیگری با شکل عدسی و با شیب وروند یکسان با لایه های دولومیت میزان، در طول ۴-۱ متر و ضخامت ۰/۷-۰/۱ متر به چشم می خورد که از نظر کانی شناسی مشابه افق اصلی کانه دار می باشند (شکل های ۴-۱۹ و ۴-۲۰). مقدار مولیبدن در یک نمونه برداشت شده از اینگونه رخنمونها ۱/۲۹ درصد اندازه گیری شده است (نمونه شماره ۸۲-ESF.116).

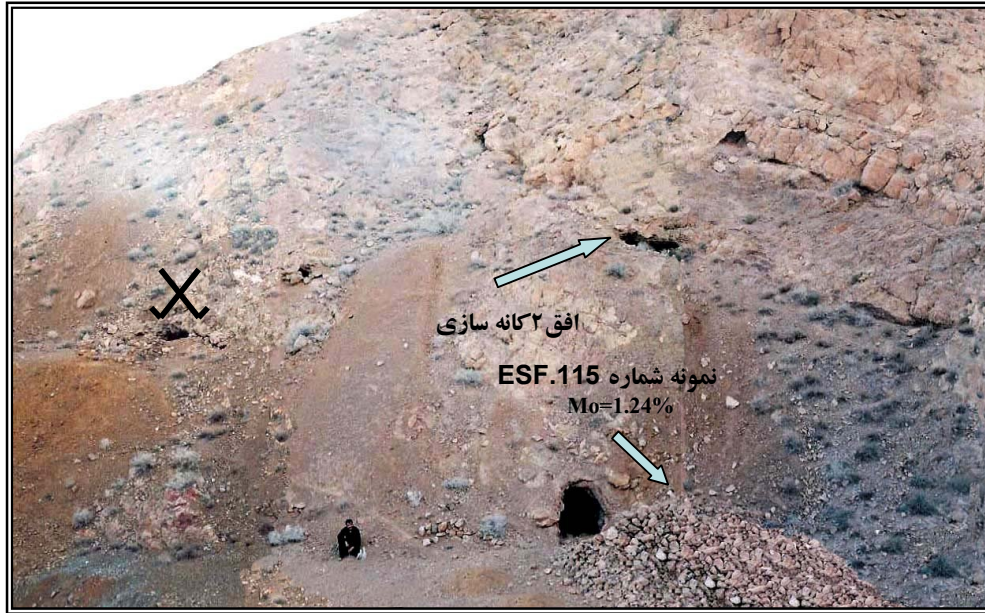
کانه سازی گاه به صورت دگرسانی و آغشتگی های سنگ های دولومیتی به اکسید و هیدروکسیدهای آهن نیز مشاهده شده است (شکل ۴-۲۱). در یک نمونه برداشت شده از این نوع سنگ ها مقدار Mo، ۰/۴۵ درصد اندازه گیری شده است (جدول ۴-۷).



شکل ۴-۱۶: نمائی از موقعیت کانی سازی سرب، روی و مولیبدن در افق ۲ کانی سازی همراه با موقعیت کارهای معدنی



شکل ۴-۱۷: نمائی نزدیک از موقعیت کانی سازی در افق ۲ کانی سازی و محل نمونه برداری



شکل ۴-۱۸: نمائی از موقعیت کانی سازی در افق ۲ کانی سازی، موقعیت فعالیت های معدنی و محل نمونه گیری از انباشته های خارج شده از داخل تونل



شکل ۴-۱۹: نمائی از موقعیت عدسی های کانی سازی شده در طبقات دولومیتی



!!

شکل ۴-۲۰: نمائی دیگر از موقعیت عدسی های کانی سازی شده در طبقات دولومیتی و موقعیت نمونه گیری



شکل ۴-۲۱: نمائی از دولومیت های دگرسان و آغشته به اکسید و هیدروکسیدهای آهن که با تمرکز مولیبدن همراه می باشند

علاوه بر کانه سازی مولیبدنیوم در محدوده معدن احمد آباد، آثار دیگری از کانه زائی این فلز در

موقعیت نمونه های زیر مشاهده شده است:

- ۱- موقعیت نمونه 82- ESF22 - با عیار ۱۰۴ppm در آهک های دولومیتی
- ۲- موقعیت نمونه 82- ESF37 - با عیار ۱۱۲ppm در شیل های سیاه رنگ
- ۳- موقعیت نمونه 82- ESF39 - با عیار ۸۸ppm در گرانیت دگرسان شده
- ۴- موقعیت نمونه 82- ESF121 - با عیار ۱۶۰ppm در واحد دولومیت سیلیسی شده
- ۵- موقعیت نمونه 82- ESF128 - با عیار ۱۳۲ppm در واحد شیل - اسلیت سیاه رنگ
- ۶- موقعیت نمونه 82- ESF130 - با عیار ۲۰۴ppm در رگه های سیلیسی
- ۷- موقعیت نمونه 82- ESF131 - با عیار ۲۰۴ppm در رگه های سیلیسی و
- ۸- موقعیت نمونه 82- ESF135 - با عیار ۱۵۲ppm در رگه های سیلیسی

۴-۶- مس:

در ورقه اسفوردی، کانه زائی مس محدود به چند نشانه معدنی است که ارزش اقتصادی ندارند. گرچه برخی از آنها با حفر ترانشه و تونل همراه هستند. اغلب نشانه های معدنی مس در حاشیه خاوری ورقه و در باختر روستای حسین آباد قرار دارند. مهم ترین این نشانه ها در موقعیت نمونه های زیر می باشد:

- نشانه معدنی مس در موقعیت نمونه 82- ESF161A :

کانه سازی مس (به صورت آغشتگی های مالاکیت) که در طول ۱۵ و پهنای ۳-۵/۰ در راستای یک شکستگی با مشخصات N60E/80 SE ، که رخنمونی از یک نفوذی اسیدی را قطع کرده

است، رخ داده است. در راستای کانه زائی مذکور، یک اثر معدنکاری، به صورت ترانسه ای در طول ۴، عمق ۲-۵/۰ و عرض ۱-۲/۵ متر حفر شده است. کانه سازی بصورت رخداده رگه و رگچه های سیلیسی و آغشتگی های مالاکیت در امتداد شکستگی ها مشهود است. نمونه بصورت انتخابی از رگه و رگچه های سیلیسی و بخش های آغشته به مالاکیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au, Ag به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور، غنی شدگی نمونه از عناصر مورد نظر را نشان نداده است (جدول ۴-۸ و نتایج پیوست).

جدول ۴-۸: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF161A

Field No	Ag	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF161A	<10	-	<5	1.58	8	10	<10

مقادیر (بجز Cu - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

- نشانه معدنی مس در موقعیت نمونه 82- ESF163:

اثر معدنکاری قدیمی - به صورت تونلی با طول ۵، عرض ۱/۵ - ۱ و ارتفاع ۲/۵ متر، که در سنگ آهک کریستالین خاکستری رنگ حفر شده است. در امتداد تونل مذکور یک رگه کلسیتی با مشخصات N20E/85W در ضخامت ۱۰ - ۳ سانتی متر مشاهده می شود که شدیداً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن و مقادیر کمی مالاکیت آغشته است. در دیواره های تونل، تعداد رگه و رگچه های کلسیتی دیگر در ضخامت های کمتر از ۱ سانتی متر رخ داده است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به مالاکیت برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W,

Sn, Au به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۹-۴ آمده است.

- نشانه معدنی مس در موقعیت نمونه 82- ESF165:

نوارهای چرتی در ضخامت های ۱-۰/۱ متر که در همراهی با آهک های توده ای خاکستری رنگ رخ داده اند. نوارهای چرتی به رنگ خاکستری تیره تا قهوه ای بوده و شدیداً به هیدروکسیدهای آهن آغشته اند. نمونه بصورت انتخابی از بخش های آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن برداشت شده است و بمنظور آنالیز عناصر Cu, Zn, Mo, W, Sn, Au به روش های جذب اتمی و ICP به آزمایشگاه ارسال گردید. نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۱۰-۴ آمده است.

جدول ۹-۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF163

Field No	Pb	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF163	40	44	0.21	8	5	<10

مقادیر (بجز Cu - که بر حسب درصد است) بر حسب ppm می باشد

جدول ۱۰-۴: نتایج آنالیز نمونه 82- ESF165

Field No	Zn	Cu	Mo	W	Sn
82- ESF165	57	4358	8	5	105

مقادیر بر حسب ppm می باشد

۴-۷- گچ:

نهشته هایی از گچ در کوه سه گوش واقع در شمال منطقه وجود دارد که متعلق به تریاس میباشند (شکل ۴-۲۲).



شکل ۴-۲۲: افق گچ در کوه سه گوش

۴-۸- سنگ های ساختمانی و نما:

آهکهای صورتی رنگ و لایه لایه کرتاسه واقع در دهانه بافق در خور استفاده در کارهای ساختمانی است و کارگاه های متعددی در حال استخراج از سنگ های مذکور می باشند (شکل های ۴-۲۳ و ۴-۲۴).

در حال حاضر در اطراف برخی از چشمه ها، لایه هائی از سنگ تراورتن تشکیل شده است (شکل ۴-۲۵) ولی به لحاظ حجم و ضخامت کم، این سنگ ها ارزش اقتصادی ندارند.



شکل ۴-۲۳: نمائی از یکی از کارگاه های استخراج سنگ های تزئینی و نما



شکل ۴-۲۴: نمائی از سنگ های مرمریت صورتی که از کارگاههای سنگ تزئین و نمای

منطقه



شکل ۴-۲۵: تراورتن های تشکیل شده در اطراف چشمه

۹-۴ - خاکهای صنعتی:

- فلدسپات:

در تپه ماهورهای حاشیه جنوبی کوه زیرگان، واقع در فاصله ۱۰۰ کیلومتری شرق شهرستان یزد (۴۵ کیلومتری شمال شهرستان بافق)، محدوده ای با پتانسیل خاک صنعتی (فلدسپات) قرار گرفته است (مهندسین مشاور پیچاب کاوش، ۱۳۷۸). در مرحله تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ این ناحیه که وسعتی در حدود ۲۸ کیلومتر مربع را شامل می شود دو زون یکی در بخش شمالی و دیگری با وسعت کمتر در بخش جنوبی تشخیص داده شد. در طی عملیات صحرایی انجام شده سه نوع ماده معدنی شناسایی شده است. یکی از آنها خاکهای صنعتی (رس های مونت موریونیتی) می باشد که عمدتاً در امتداد دایکهای دیابازی در این ناحیه دیده می شوند. دیگری فلدسپار است. در ناحیه زیرگان در میان سنگهای دگرگونی، پگماتیت های گوناگونی

موجود است که فلدسپار آنها از پلاژیو کلازسدیک خالص تا فلدسپار پتاسیم دار تغییر می کند. در این بین تعدادی از این پگماتیتها از درجه خلوص بالا برای فلدسپار برخوردار هستند و می توان گفت که تنها از کوارتز و فلدسپار تشکیل شده اند. سومین ماده معدنی فسفات است که نشانه هایی از آن در مجاورت محدوده معدنی مورد مطالعه مانند ناحیه اسفوردی آشکار گشته است که این نوع فسفات همراه آهن می باشد که با توجه به اهمیت و ارزش این ماده معدنی و مجموعه همراه آن، پی جوئی در مجاورت محدوده مطالعاتی ضروری به نظر می رسد. در زون آلتره شده زیریگان تعداد ۲۹ رشته ترانشه به متر اژ کلی ۱۷۲ متر و نیز تعداد ۳۴ دهنه چاهک دستی به متر اژ ۵۲ متر که جمعا معادل ۲۲۴ متر مکعب خاکبرداری صورت گرفته است. جهت سرشکافی از روی زون های احتمالی آلتره شده حفر شده است. لازم به ذکر است که بر اساس محاسبات انجام گرفته در خصوص میزان ذخیره زمین شناسی خاکهای صنعتی موجود در این ناحیه، میزان ذخیره کلی خاک صنعتی ۲۱۰۵۲ تن می باشد.

-مونتوریونیت:

در ادامه اکتشافات مقدماتی خاکهای صنعتی منطقه بافق - بهاباد (زریگان)، کانی سازی گسترده ای از نوع خاکهای رسی از نوع مونت موریونیت است ، به همراه کانی کائولنیت شناسائی شد (مهندسین مشاور پیچاب کاوش، ۸۰-۱۳۷۹). کانی سازیهای Si, U هم به میزان U تا ۲۰۰ گرم در تن و Si تا ۲۲۹۰۴ گرم در تن در ناحیه مورد نظر انجام شده است. رگه های مونت مونتوریونیتی ناحیه به پنج منطقه مینرالیزه جداگانه تقسیم شده و هر کدام به نمکیک مورد حفر ترانشه و چاهک و سپس تعیین ذخیره مجزا قرار گرفته و در نهایت، ذخیره احتمالی کانی رسی در رگه ها از جمع کل مناطق پنج گانه بدین گونه محاسبه شد که رگه های با میزان Al_2O_3

بین ۱۳ الی ۱۸٪ و Fe_2O_3 زیر ۱٪ ، حدود ۳۰۰۰۰ تن ذخیره احتمالی دارند. در ضمن توده های کانه دار یعنی گرانیت هایی که تماما تحت فرایند یا پدیده متاسوماتیزم تغییر ترکیب داده و می توانستند مورد مصرف بعنوان ماده معدنی قرار گیرند هم تعیین ذخیره احتمالی شدند و ذخیره ای حدود 7013000 تن برای آنها برآورد شد. مطالعات تکنولوژی، مصرف این ماده را در صنعت کاشی به میزان ۱۰ الی ۱۵٪ تائید می کند و با توجه به مقاومتهای بدست آمده، خواص فیزیکی آن هم خوب ارزیابی گردیده است. در ضمن پیشنهاد شده تا اکتشاف تکمیلی با هدف اکتشاف مواد رادیواکتیو و خاکهای نادر انجام شود و در توده های متاسوماتیکی هم اکتشافات عمیقی بصورت حفاری ماشینی انجام و مورد مصرف آن مشخص شود و نیز در زونهای پنج گانه به شرط عدم آلودگی به رادیواکتیو خطرناک، اقدام به تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ به وسعت ۷۰ هکتار و اکتشافات عمقی شامل حفاری و گمانه زنی ماشینی نیز صورت گیرد و ذخیره قطعی مونت موریونیت معلوم گردد.

۴-۱۰- لاتریت:

در موقعیت نمونه ESF152- 82 ماسه سنگ و شیل های قرمز - ارغوانی رنگ مشکوک به افق لاتریتی، با ضخامت های کمتر از ۳۰ متر در تناوب با آهکهای کرم رنگ رخنمون دارند (شکل ۴-۲۶). افق مذکور منسوب به تریاس بوده و حاوی نودولهای آهنی در ابعاد کوچکتر از ۵ میلی متر است. نمونه بصورت انتخابی از بخش های قرمز رنگ، که از ترکیبات آهن غنی تر بوده است، برداشت شد و بمنظور آنالیز ترکیبات اکسیدی آهن، آلومینیوم و فسفر به روش شیمی تر به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار Fe_2O_3 و Al_2O_3 در این نمونه به ترتیب ۳۴,۷۰ و ۳۵,۱۸ اندازه گیری شده است (نتایج پیوست).



شکل ۴-۲۶: نمایی از تناوب شیل و ماسه سنگ آهن و آلومین دار قرمز رنگ در تناوب با آهک

فصل پنجم

نتیجه گیری

۵-۱- نتیجه گیری

۵-۱- نتیجه گیری:

ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اسفوردی در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰۰ راور و از لحاظ تقسیم‌بندی پهنه‌های رسوبی - ساختاری ایران (آقا نباتی، ۱۳۸۳)، در پهنه ایران مرکزی قرار گرفته است. در محدوده‌ی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اسفوردی واحدهای متفاوتی از پرکامبرین تا کواترنر برونزد دارد.

مطالعات ژئوشیمیائی در ورقه اسفوردی به معرفی چند ناهنجاری با اهمیتی از آهن، روی، کبالت، تیتان، فسفر، مس، مولیبدن و نقره منجر شده است (علوی، م و همکاران، ۱۳۸۱).

با توجه به شواهد زمین شناسی و داده های ژئوشیمیائی، مناطق مورد نظر و اولویت دار در ورقه اسفوردی مورد بازدید قرار گرفت و نمونه های مشکوک به کانی سازی برداشت گردید. در این بررسی مجموعاً ۲۰۹ نمونه أخذ و جهت آنالیز و مطالعات تکمیلی به آزمایشگاه های مربوطه ارسال شد.

با توجه اطلاعات موجود و بررسی های انجام شده ، مجموعه پتانسیل های معدنی موجود در ورقه اسفوردی شامل کانسارها ورخدادهائی از آهن، منگنز، سرب و روی، آپاتیت، مولیبدن، مس، گچ، سنگ های ساختمانی و نما و خاکهای صنعتی می باشد .

۱- آهن:

در ورقه اسفوردی، کانسنگ آهن به شکل توده ای، عدسی و لایه ای در نهشته های پرکامبرین بالایی، کامبرین زیرین تشکیل شده و کانه های اصلی سازنده آن مگنتیت، ایلمنیت، هماتیت و به مقدار کم پیریت می باشد. آپاتیت بصورت گانگ به مقدار نسبتاً زیاد در این کانسنگ وجود دارد. کانسنگ های

آهن اسفوردی، لکه سیاه، میشدوان، آنومالی شمالی و نارینگان و سه چاهون از مهمترین نمادهای این کانی سازی در ناحیه می باشند.

علاوه بر کانسارهای آهن موجود در ورقه، تعدادی اثر و نشانه معدنی آهن در این ورقه رخداد دارند که اغلب در جنوب- جنوب باختر و نیز در خاور ورقه قرار دارند.

۲- منگنز:

ذخایر منگنز نیز همانند ذخایر مهم آهن ورقه، در سری سنگهای مجموعه رسوبی - آذرین قرار گرفته است. منگنز تنها در یک مورد (یعنی منگنز و آهن نارینگان) همراه آهن اهمیت اقتصادی پیدا کرده و مورد بهره برداری قرار گرفته است.

۳- سرب و روی:

در منطقه کوشک و زیرکان در افق شیلی - توفی همزمان و همخاست با افق های آهن، فسفر و غیره بوده و از نظر ژنتیک با آنها همزادند. آثار باریت در طبقات کربناتی روی افق شیلی کانه دار کوشک همراه با اکسید آهن وجود دارد. ولی آثار شناخته شده باریت از نظر اقتصادی ارزشی ندارد.

در محدوده ورقه اسفوردی علاوه بر معدن سرب و روی کوشک، که فعال است، معادن متروکه و نشانه های معدنی سرب و روی متعددی در ورقه وجود دارد که معادن متروکه احمد آباد و پرژام از مهم ترین آنهاست. معادن متروکه و نشانه های معدنی مذکور در حال حاضر از نظر اقتصادی اهمیت ندارند، هر چند که وجود فلز ارزشمند مولیبدنیوم در کانسار احمد آباد، بررسی های دقیق و جامع در ارزیابی اقتصادی

معدن مذکور را می طلبد.

۴ - آپاتیت:

ورقه اسفوردی، غنی ترین ورقه به لحاظ دارا بودن فسفات آذرین در کشور است. مهمترین کانسارهای فسفات در این ورقه، کانسارهای فسفات اسفوردی و گزستان می باشند که معدن آپاتیت اسفوردی، تنها تولید کننده فسفات در ایران است که از نظر فراوانی عناصر نادرخاکی هم با اهمیت است.

۵ - مولیبدن:

در پی جوئی هائی - که بمنظور معرفی مناطق امیدبخش معدنی - در ورقه اسفوردی صورت گرفته است، تمرکز قابل ملاحظه ای از کانه سازی مولیبدن در افق کربناته تریاس میانی (سازند شتری) معرفی شده است. کانسار مولیبدن فوق در محدوده معدن سرب و روی احمد آباد و در همراهی با کانسنگ سرب و روی می باشد. مقدار مولیبدن، که بیشتر به صورت ولفرامیت است، تا ۵/۱ درصد اندازه گیری شده است.

علاوه بر کانه سازی مولیبدنیوم در محدوده معدن احمد آباد، آثار دیگری از کانه زائی این فلز در بر گه ۱:۵۰۰۰۰۰ فرک شناسائی شده است. در این موقعیت مولیبدن در مقادیر ۱۳۲ تا ۲۰۴ گرم در تن در رگه های سیلیسی و واحد شیل و اسلیت میزبان رگه ها تمرکز یافته است.

۶- مس:

در ورقه اسفوردی، کانه زائی مس محدود به چند نشانه معدنی است که ارزش اقتصادی ندارند. گرچه برخی از آنها با حفر ترانشه و تونل همراه هستند. اغلب نشانه های معدنی مس در حاشیه خاوری ورقه و در باختر روستای حسین آباد قرار دارند.

۷- گچ:

نهشته هایی از گچ در کوه سه گوش واقع در شمال منطقه وجود دارد که متعلق به تریاس میباشند.

۸- سنگ های ساختمانی و نما:

آهکهای صورتی رنگ و لایه لایه کرتاسه واقع در دهانه بافق در خور استفاده در کارهای ساختمانی است و کارگاه های متعددی در حال استخراج از سنگ های مذکور می باشند. در حال حاضر در اطراف برخی از چشمه ها، لایه هائی از سنگ تراورتن تشکیل شده است ولی به لحاظ حجم و ضخامت کم، این سنگ ها ارزش اقتصادی ندارند.

۹ - خاکهای صنعتی:

- فلدسپات:

در تپه ماهورهای حاشیه جنوبی کوه زیرگان، محدوده ای با پتانسیل خاک صنعتی (فلدسپات) قرار گرفته است که حاوی سه نوع ماده معدنی شامل رس های مونت موریونیتی، فلدسپار و فسفات

است. رس های مونت موریلونیتی در امتداد دایکهای دیابازی ناحیه دیده می شوند. فلدسپار، در میان سنگهای دگرگونی و پگماتیتهی منطقه و فسفات در همراهی با آهن، در واحدهای لیتولوژیک مشابه با کانسار اسفوردی، وجود دارد.