

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت صنایع و معادن  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور  
معاونت اکتشاف  
مدیریت امور اکتشاف

شناسائی و معرفی نواحی امیدبخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ایزدخواست

توسط: شهرام گلیایی

ناظر زون: سید احمد مشکانی

مدیریت اکتشاف: بهروز برنا

تابستان ۱۳۸۳

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فهرست مطالب
۵	چکیده
۷	مقدمه
۹	فصل اول
۹	۱-۱- موقعیت جغرافیایی
۹	۱-۲- راههای ارتباطی
۱۱	۱-۳- آب و هوا
۱۱	۱-۴- زمین ریخت شناسی
۱۲	۱-۵- کارهای انجام شده قبلی
۱۳	فصل دوم
۱۴	۲-۱- چینه شناسی و سنگ شناسی محدوده مورد مطالعه
۱۴	۲-۱-۱- پالئوزوئیک
۱۷	۲-۱-۲- مزوزوئیک
۱۸	۲-۱-۳- سنوزوئیک
۱۹	۲-۱-۴- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۲۴	فصل سوم
۲۵	کنترل و معرفی نواحی امید بخش معدنی
۲۵	۳-۱- روش انجام مطالعات
۲۵	۳-۱-۱- لایه اطلاعات ژئوشیمی
۲۷	۳-۱-۲- لایه های اطلاعات دورسنجی
۲۷	۳-۱-۳- نقشه مغناطیس هوایی
۲۹	۳-۲- کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی
۲۹	۳-۲-۱- آنومالی شماره ۱
۳۰	۳-۲-۲- آنومالی شماره ۲
۳۰	۳-۲-۳- آنومالی شماره ۳
۳۱	۳-۲-۴- آنومالی شماره ۴
۳۱	۳-۲-۵- آنومالی شماره ۵
۳۲	۳-۲-۶- آنومالی شماره ۶
۳۲	۳-۲-۷- آنومالی شماره ۷

۳۲	..... ۸-۲-۳- آنومالی شماره ۸
۳۳	..... ۹-۲-۳- آنومالی شماره ۹
۳۳	..... ۱۰-۲-۳- آنومالی شماره ۱۰
۳۴	..... ۱۱-۲-۳- آنومالی شماره ۱۱
۳۴	..... ۱۲-۲-۳- آنومالی شماره ۱۲
۳۵	..... ۱۳-۲-۳- آنومالی شماره ۱۳
۳۵	..... ۱۴-۲-۳- آنومالی شماره ۱۴
۳۶	..... ۱۵ و ۱۶- آنومالی شماره ۱۵ و ۱۶
۳۶	..... ۱۷- آنومالی شماره ۱۷
۳۷	..... ۳-۳- معرفی نواحی امید بخش در ورقه ایزدخواست
۳۸	..... ۳-۳-۱- ناحیه امید بخش مس و نسوز چشمه سیب
۴۰	..... ۳-۳-۲- ناحیه امید بخش چشمه ریز آب
۴۲	..... ۳-۳-۳- ناحیه امید بخش طلا کوه زنگی
۴۳	..... ۳-۴-۱- نمودار فراوانی مس در ورقه مورد مطالعه
۴۴	..... ۳-۴-۲- نمودار فراوانی روی در ورقه مورد مطالعه
۴۵	..... ۳-۴-۳- نمودار فراوانی طلا در ورقه مورد مطالعه
۴۵	..... ۳-۵-۵- کانسارهای فعال و متروک
۴۵	..... ۳-۵-۱- خاک نسوز چشمه سیب
۴۷	..... ۳-۵-۲- اندیسه‌های مس چشمه سیب
۴۹	..... ۳-۵-۳- اندیس چشمه ریز آب (کنده کاری قدیمی)
۵۰	..... ۳-۵-۴- اندیس مس شادی یون
۵۳	..... ۳-۵-۵- کانسار خاک صنعتی چشمه شور
۵۳	..... ۳-۵-۶- کانسار بازتاب مهر
۵۵	..... فصل چهارم
۵۶	..... نتیجه گیری و پیشنهادات
۵۹	..... منابع و ماخذ
۶۰	..... پیوست
۶۱	..... عکس مقاطع صیقلی کانسار چشمه سیب

## چکیده

ورقه ۱۱:۱۰۰،۰۰۰ ایزدخواست با وسعت تقریبی  $2500 \text{ Km}^2$  در ناحیه شمال خاوری

چهارگوش زمین شناسی بروجن، در میان طولهای جغرافیایی  $52^{\circ}30'$  تا  $52^{\circ}$  درجه شرقی

و عرضهای جغرافیایی  $31^{\circ}30'$  تا  $32^{\circ}$  درجه شمالی جای دارد.

ناحیه مورد بررسی از نظر ساختاری و زمین شناسی بخشی از زون ساختاری سنندج-

سیرجان است. کهن ترین سنگهای ناحیه را رسوبات شیلی و باندهای ماسه سنگ آهکی و

آهک متعلق به دونین تشکیل می دهد. تریاس پایینی بطور پیوسته بعد از رسوبگذاری پرمین

بالایی شامل آهکهای زرد رنگ تا خاکستری رنگ نازک لایه و شیل است. ژوراسیک

بالایی دارای گسترش کم و به صورت برونزدهای کوچک پراکنده از رسوبات آواری

مانند کنگلومرا و ماسه سنگ و سنگ آهک خاکستری تیره می باشد. واحدهای مربوط

به ائوسن از قدیمی ترین سنگهای سنوزوئیک در منطقه می باشد که شامل آهکهای سفید

رنگ حاوی نومولیت می باشد که بر روی آنها کنگلومرای تیره رنگ و سنگ آهک

ریفی متعلق به میوسن و پلئوسن قرار می گیرد.

آشفستگی تکتونیکی در این ناحیه با وجود گسلها محدود می شود. یک مسئله مهم در مورد

ساختار زمین شناسی کمر بند شهرضا-آباده-همبست سیستم هورست و گراین است که از

پرکامبرین تاکنون وجود داشته است.

داده های معدنی و ژئوشیمی در نهایت ۱۷ آنومالی اکتشافی در ورقه ایزدخواست معرفی

می کند که از این میان آنومالیهای شماره ۱۵، ۱۰، ۱۴ در اولویت قرار دارند. حاصل

بررسیهای صحرائی و آزمایشگاهی بر روی اهداف اکتشافی یاد شده (۱۷ آنومالی بالا) مشخص کرد که ناحیه مورد مطالعه در درجه اول از نظر خاکهای نسوز و صنعتی دارای پتانسیل قابل توجی می باشد. و درجه بعدی آنومالی شماره ۱۷ بعلت مشاهده آثاری از کانه زایی مس جهت ادامه کارهای اکتشافی با عنوان محدوده امید بخش معرفی می گردد.

## مقدمه

مطالعه و بررسی ورقه های یکصد هزارم زمین شناسی از نظر ارزش مواد معدنی موجود در آنها یکی از عملی ترین و ارزشمندترین کاربردهای علمی و اقتصادی علم زمین شناسی می باشد. بررسی معدنی ورقه ها با روشهای متفاوتی قابل انجام است که هر کدام دارای کمبودها و نارسایی هایی می باشد که در جهت حذف این نارسایی ها تلفیق داده های متفاوت مانند زمین شناسی، ژئوشیمی و ژئوفیزیک هوایی، دورسنجی و زمین شناسی اقتصادی یکی از روشهای موجود است. به طور تجربی ثابت شده است، چنانچه تلفیق مناسب در خصوص لایه های اطلاعاتی صحیح صوت گیرد و نتایج حاصله می تواند پربار و مفید باشد. نتیجه حاصل از عمل تلفیق می تواند به مشخص شدن یکسری مناطق محتمل کانه زایی منجر گردد.

ورقه یکصد هزارم ایزدخواست یکی از زونهای ۲۰ گانه اکتشافی است که عملیات اکتشافی در این ورقه با در دست داشتن اطلاعات مربوط به گزارش ژئوشیمی و زمین شناسی و ژئوفیزیک صورت پذیرفته است و گزارش حاصل ماحصل اکتشاف مواد معدنی در ورقه مذکور با استفاده از داده های فوق الذکر می باشد.

# فصل اول



## فصل اول

### ۱-۱- موقعیت جغرافیایی

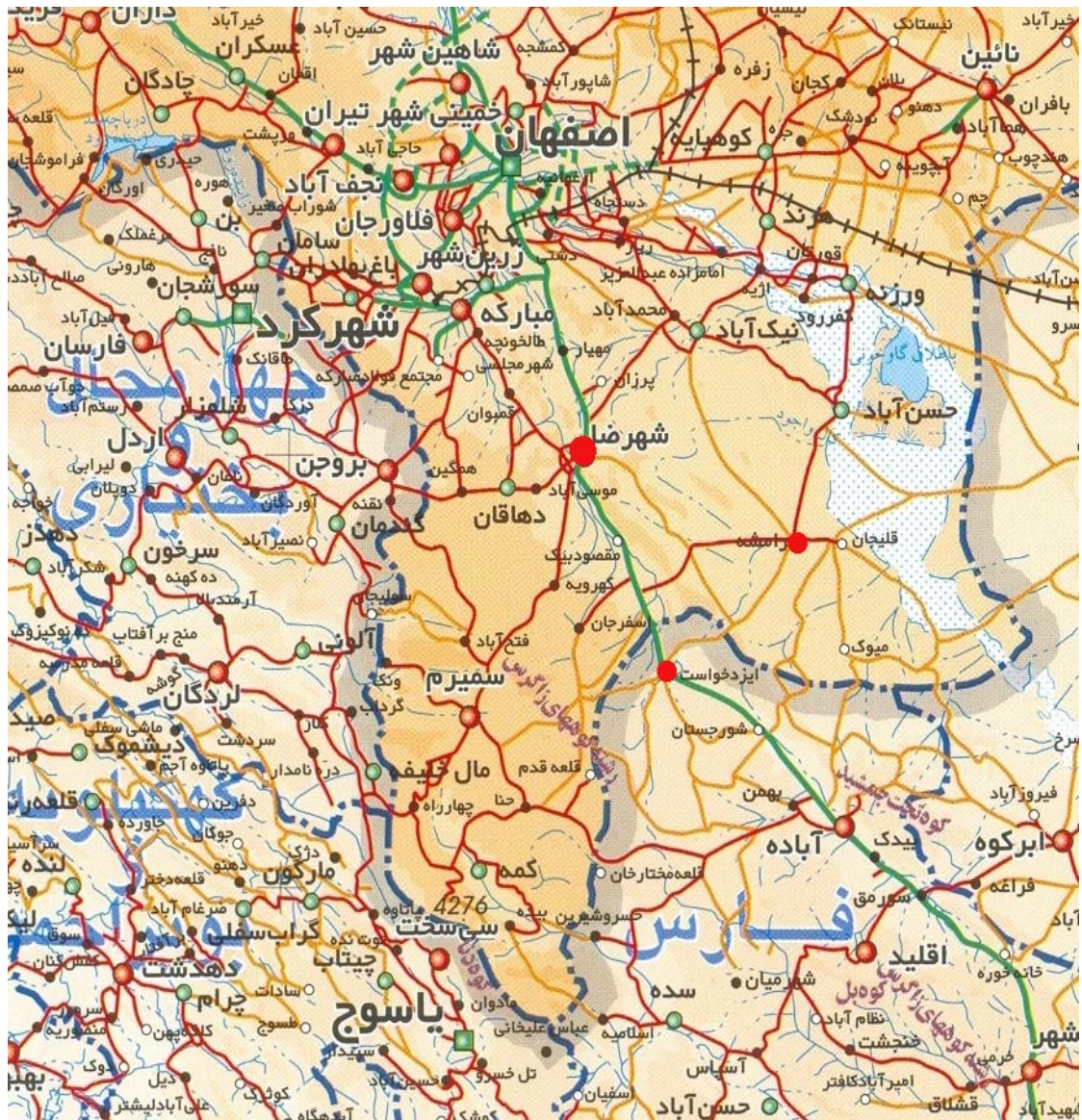
برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ایزدخواست گستره ای را شامل می شود که در طولهای جغرافیایی  $52^{\circ}$  تا  $52^{\circ}30'$  درجه شرقی و عرضهای جغرافیایی  $31^{\circ}30'$  تا  $32^{\circ}$  درجه شمالی قرار می گیرد. این منطقه بخشی از زون ساختاری سندج- سیرجان و در حاشیه کوهزایی زاگرس واقع شده و راستای عمومی ارتفاعات منطقه شمال غرب- جنوب شرق است. مهمترین ارتفاعات منطقه شامل پادله و ناقت در شمال غرب، کوه زنگی و کوه سیاه و ایزدخواست و تولستان در جنوب می باشد. بلندترین ارتفاع منطقه "سیاه کوه راشه و ناقت" با ارتفاع ۲۸۰۰ متر و پست ترین نقطه این منطقه در شمال رامشه با ارتفاع ۱۴۸۵ متر از سطح دریا است. بزرگترین شهر منطقه ایزدخواست می باشد و منبع تامین کننده آب شهر ایزدخواست و رامشه می باشد ایزدخواست که در جنوب غرب نقشه قرار دارد.

### ۱-۲- راههای ارتباطی

از راههای اصلی منطقه می توان می توان به محور شهرضا-آباده که از شهر ایزدخواست در ۶۰ کیلومتری شهرضا قرار دارد، عبور می کند اشاره کرد. و برای دسترسی به برونزدهای ناحیه می توان از راههای فرعی زیر استفاده نمود: (نقشه ۱-۱)

۱- جاده درجه ۱ رامشه- امین آباد به طول ۵۰ کیلومتر و از این راه راههای فرعی و خاکی زیادی منشعب می شود که شمال و جنوب محدوده را پوشش می دهد.

۲- جاده خاکی از روبروی شهر ایزدخواست به سمت شرق در دامنه جنوب ارتفاعات استان اصفهان - فارس ادامه دارد.



نقشه ۱-۱ - نقشه راههای منطقه مورد مطالعه

### ۳-۱- آب و هوا

آب و هوای این منطقه معتدل کوهستانی می باشد که دارای تابستانهای معتدل و زمستانهای سرد است متوسط بارش سالیانه حدود ۳۵۰ میلیمتر در سال است که عموماً در ارتفاعات به صورت برف می باشد. از مهمترین رودهای منطقه می توان چشمه ریزه را نام برد. که دارای دبی متوسط  $2m^3$  است و در حد فاصل ارتفاعات استان اصفهان و فارس جاری می باشد و به سد ایزدخواست می ریزد که تامین کننده آب شهر ایزدخواست و رامشه می باشد.

### ۴-۱- زمین ریخت شناسی

مورفولوژی واحدهای مختلف در این منطقه ناشی از حرکات تکتونیکی و برکه های رورانده متعددی می باشد واحدهای مرتفع شامل صخره های پرمین - تریاس با یک روند شمال غرب - جنوب شرق می باشد که در اثر گسلهای رورانده متعددی شکل گرفته و از روند گسل زاگرس تبعیت می کند ولی در بعضی از قسمتها به علت عدم سختی عناصر تشکیل دهنده فرسایش شدید بوده و تشکیل تپه ماهورها و مناطق پست را داده است و حتی شکل آبراهه ها و دره ها به علت تبعیت از این نوع فرآیند پهن و کم عمق شده است.

## ۵-۱- کارهای انجام شده قبلی

مهندسین مشاور تهران پادیر ۱۳۸۳، اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ناحیه ورقه

۱:۱۰۰،۰۰۰ ایزد خواست. حمزه پور ۱۳۷۲، کار بررسی و تهیه نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰

ایزدخواست را انجام داده است.

حسن بخشائی ۱۳۵۶، عملیات تجسمی انجام شده خاک نسوز در منطقه امین آباد- شهرضا

ایرج نوایی- نگاهی از فضا به ساختار زمین شناسی منطقه بروجن- سمیرم- شهرضا

روشنه ذکری ۱۳۶۸، بررسی مقدماتی مواد اولیه فرآورده های نسوز و منابع آن در ایران

# فصل دوم

## فصل دوم

### ۲-۱- چینه شناسی و سنگ شناسی محدوده مورد مطالعه

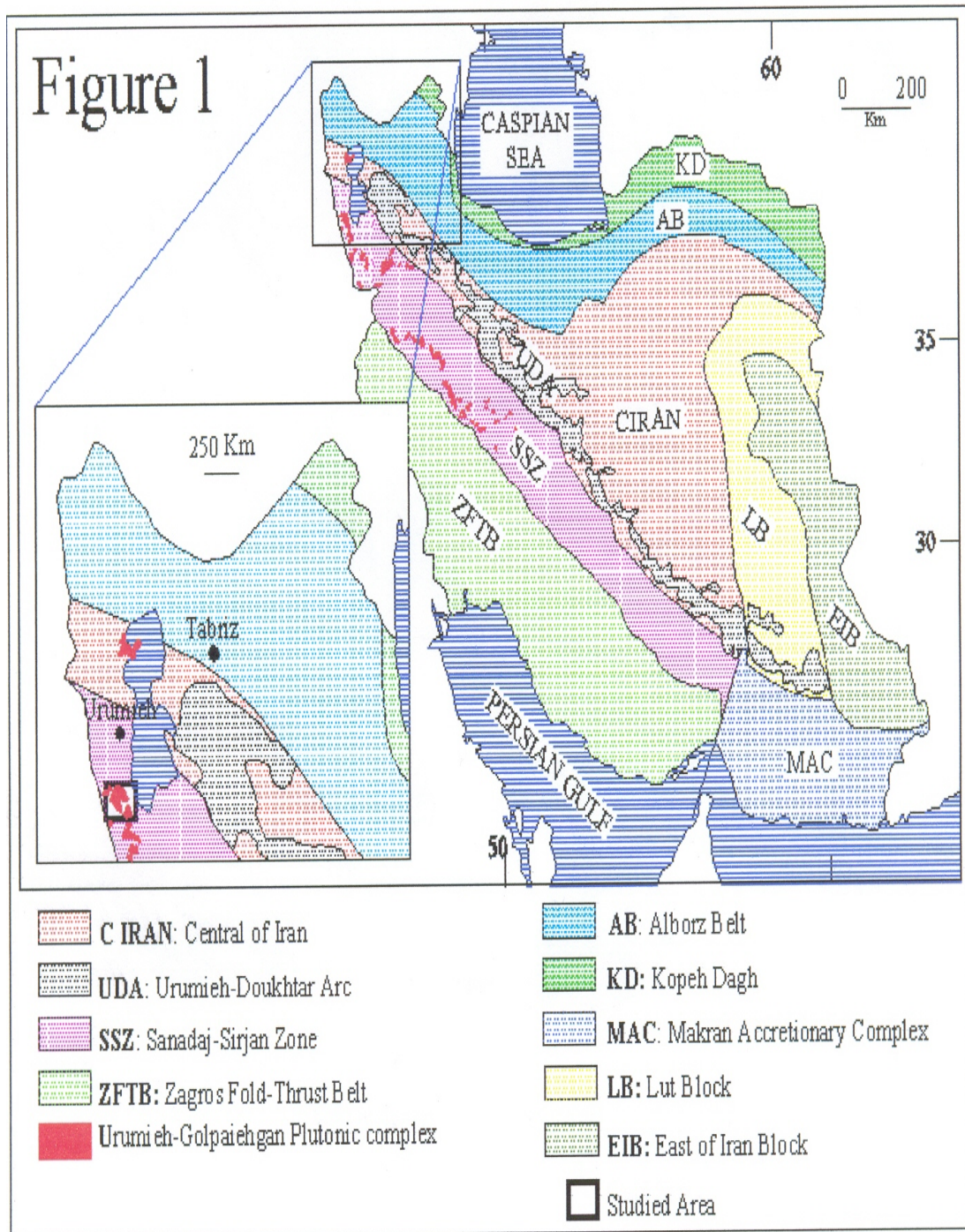
محدوده ایزدخواست در حاشیه غربی زون ژئودینامیکی سنندج- سیرجان و در ۶۰ کیلومتری شرق گسل اصلی زاگرس در کمربند شهرضا- آبادیه قرار گرفته. ماهیت سنگ

شناسی و چینه ای منطقه به شرح زیر می باشد: (نقشه ۲-۱)

#### ۲-۱-۱- پالئوزوئیک

سنگهای پالئوزوئیک در این منطقه فقط در شرق جاده ایزدخواست- شهرضا برونزد دارند و رسوبات قاره ای دونین، کربونیفر و پرمین را شامل می شوند.

رسوبات دونین در جنوب شرق کوه چاه شور بیرون زدگی دارد و شامل ۴۰۰ متر شیل سبز زیتونی نازک لایه متناوب با ماسه سنگ کوارتز آرنیتی و باندهای ماسه سنگ آهکی و آهک است که به ندرت میان لایه های دلریتی دارند. این مجموعه دارای فسیل اسپیریفریده و پرودوکتوس و مرجان فراوان است. این مجموعه از سمت بالا بوسیله گسل راندگی زیر سنگهای پرمین قرار می گیرد و از سمت پایین توسط رسوبات عهد حاضر دشت پوشیده شده است. کربونیفر در این منطقه شامل تناوبی از سنگهای آهکی خاکستری تیره تا سیاه رنگ و سنگ آهکهای شیلی است. این مجموعه که حدود ۳۰ متر ضخامت دارد دارای فسیل براکیوپود و مرجان فراوان است.



نقشه ۱-۲ - واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران

رسوبات پرمین در منطقه به صورت تدریجی و با ناپیوستگی هم شیب روی رسوبات کربونیفر آغازی قرار گرفته است و شامل یک واحد آهکی - دلومیتی و شیلی - رسی است این واحد بر روی زمین دارای رنگ قهوه ای سوخته و در مواردی به طور محلی سبز و سفید رنگ است. این واحد به طور پیوسته از پرمین فوقانی تا تریاس رسوبگذاری نموده. این واحد لیتولوژی در محل کنتاکت دولومیت تریاس زیرین دارای پتانسیل ماده معدنی خاک صنعتی می باشد. یک سری سیلهای آذرین در امتداد این ستون چینه شناسی وجود دارد که می تواند در رابطه با منشاء ژنتیکی نسوزهای رسی و کانی سازی احتمالی فلزی ناحیه در ارتباط باشد.



عکس ۱-۲ - آهکهای استیلولیتی شده در اطراف زونهای گسلی



## ۲-۱-۲- مزوزوئیک

سنگهای مزوزوئیک در نقشه مورد مطالعه، رسوبات کم عمق دریایی تریاس، رسوبات

آواری ژوراسیک بالایی و کرتاسه پایینی و قسمتی از کرتاسه بالایی می باشد.

تریاس پایینی به طور پیوسته بعد از رسوبگذاری پرمین بالایی و بر روی آنها تشکیل شده

است شامل آهکهای زرد رنگ تا خاکستری رنگ نازک لایه و شیل است تریاس میانی

شامل دو افق دولومیتی است.

ژوراسیک بالایی گسترش کم دارد و به صورت برونزدهای کوچک پراکنده از رسوبات

آواری مانند کنگلومرا و ماسه سنگ و سنگ آهکهای خاکستری تیره می باشد. در شمال

نقشه و در شرق کوه تفت اجزا کنگلومرا، در شرق ایزدخواست در کوه قلقل شیلهای

ژوراسیک کرتاسه در بعضی قسمتها تا حد میکاشیست دگرگون شده اند که این

دگرگونی نتیجه دینایسم شدید آنهاست.

در غرب جاده شهرضا- ایزدخواست در یکی از دو برونزد به طور هم شیب در زیر ردیفی

از شیل و ماسه سنگ، آهکهای ماسه سنگی متوسط تا ستبر لایه نئوکومین قرار دارد که

معرف محیط دلتایی است و ماسه سنگهای آنها دارای لایه بندی متقاطع و همراه با کمی

ذغالسنگ می باشند. در بخش شمالی منطقه واقع در بخش شمالی کوه کلاه قاضی یک

برونزد کوچک شامل شیلهای ژپس دار سبز تیره، مارن سبز، آهک مارنی و آهک ستبر

لایه وجود دارد که با راندگی روی آهکهای آلپین و در زیر کنگلومرای میوسن قرار

می گیرد و متعلق به کرتاسه پایانی است.

### ۳-۱-۲- سنوزوئیک

واحدهای مربوط به ائوسن از قدیمی ترین سنگهای سنوزوئیک در منطقه می باشند که در مثال شرق منطقه یک برونزدگی کوچک و در شرق نقشه نیز چند برونزد کوچک مجزا وجود دارد. برونزدهای شرق شامل سنگ آهکهای مارنی روشن و سنگ آهک مرجانی سفید تا صورتی ستبر لایه اند و برونزد واقع در شمال شرق منطقه شامل آهک سفید رنگ حاوی نومولیت می باشد. این برونزد در قسمت پایین مجاور دشت است.

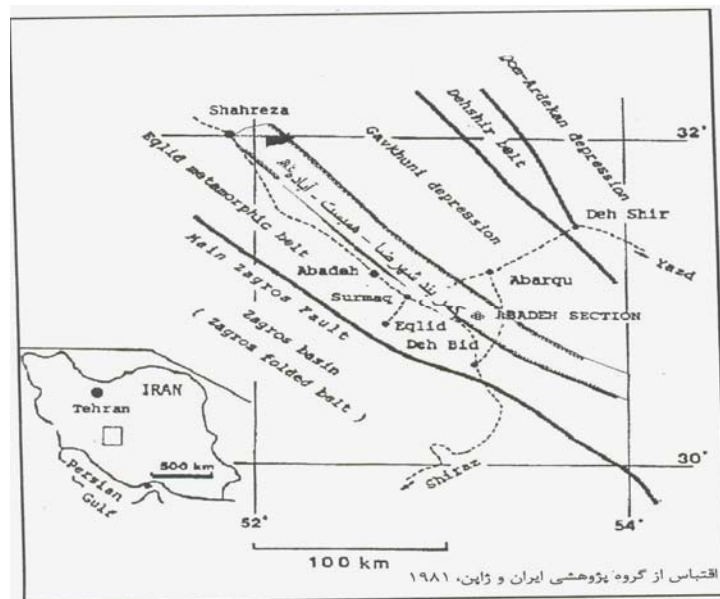
بر روی آهکهای ائوسن کنگلومرای تیره رنگ دانه درشتی به صورت ناهمشیب قرار دارد که اجزاء آن از قلوه سنگهای پرمین و کرتاسه و آهکهای نومولیت دار ائوسن است. این کنگلومرا به سمت بالا به تدریج با آهک و سنگ آهک ریفی تبدیل می شود که سنی حدود میوسن دارد. بر روی این مجموعه، کنگلومرای تیره رنگ با دگرشیبی زاویه دار قرار می گیرد که سن آن پلئوسن است.

رسوبات کواترنر در منطقه گسترش چشمگیری دارند. قدیمی ترین آنها کنگلومرای پلیوکواترنر است که در دره ایزدخواست بهترین برونزد را داراست. نهشته های مذکور افقی بوده و رودخانه ایزدخواست آنها را قطع می کند. دوطرف جاده آباده-ایزدخواست- شهرضا فاصله بین رشته کوههای شرقی- غربی بوسیله این کنگلومرا پوشیده شده است. رسوبات آبرفتی قدیمی که به طور عمده شامل گراولهای گرد شده فاقد سیمان می باشد. نسبت به رسوبات آواری دشت مرتفع ترند. رسوبات دشت شامل ریگهای فاقد سیمان

هستند که از دامنه کوه به سمت مرکز دشت ریز دانه تر می شوند. جوانترین رسوبات کواترنر مربوط به نهشته های مسیر رودخانه ها و مسیل ها و نهشته های سیلابی می باشد.

#### ۴-۱-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

محدوده مورد بررسی بخشی از پهنه سندج- سیرجان و در ۶۰ کیلومتری شرق گسل اصلی زاگرس در کمربند شهرضا- آباده- همبست قرار گرفته است. کمربند شهرضا- آباده همبست توسط گسلهایی از فرورفتگی گاوخونی- ابرقو در شمال شرق و کمربند متامورفیکی اقلید در جنوب غرب جدا می شود. این کمربند نواحی با طول ۲۰۰ کیلومتر و عرض ۲۵ کیلومتر را می پوشاند (شکل ۲-۱)



شکل ۲-۱- نمایی از ساختار تکتونیکي ورقه ایزدخواست

ساختمان زمین شناسی منطقه مورد مطالعه متأثر از برگه های رورانده متعددی می باشد که هر برگه وابسته به یک گسل رورانده است. بیشتر گسهای رورانده در امتداد شمال غرب

جنوب شرق هستند. گسلهای رورانده به دو صورت درون ردیف و برون ردیف هستند. گسلهای رورانده درون ردیف در این گستره عموماً شیبی به سمت شمال شرق دارند که به سمت جنوب غربی از میزان شیب آنها کاسته می شود. از جمله برگه های رورانده در این ناحیه می توان کوه پرواردن، کوه سیاه و کوه سرخ آب را نام برد. برگه هایی رورانده خود از تعدادی برگه های کوچک و بزرگ تشکیل شده و ساختار دوبلکس را نمایش می دهند و اینگونه ساختمانها از نوع دوبلکس با شیب کرانه ای در بیشتر برگه های رورانده دیده می شود. علاوه بر گسلهای رورانده گسلهای امتداد لغز و کششی نیز از دیگر گسلهای منطقه می باشند گسلهای امتداد لغز که بیشتر در پهلوهای برگه های رورانده و نابرجا قرار دارند دارای امتداد شمال غرب جنوب شرق هستند که در بعضی قسمتها شکل مزدوج را به نمایش می گذارند.

چین خوردگیهای منطقه عموماً مخروطی و از انواع مایل می باشند که در کناره ها توسط چینهای برگشته و خوابیده در برگرفته شده اند.

پلایای مرکزی برگه که در شمال ایزدخواست گسترش زیادی دارند از جمله مناطقی است که در آن کوتاه شدگی رسوبات قاره ای در اثر گسترش گسلهای رورانده به سوی جنوب غرب مشاهده می شود. این گسلهای رورانده با شیب تند (حدود  $60^\circ$ ) به سوی شمال شرق در میان طبقات مربوط به کواترنر در کنار دره رودخانه چشمه ریزه در کنار ایزدخواست دیده می شوند.

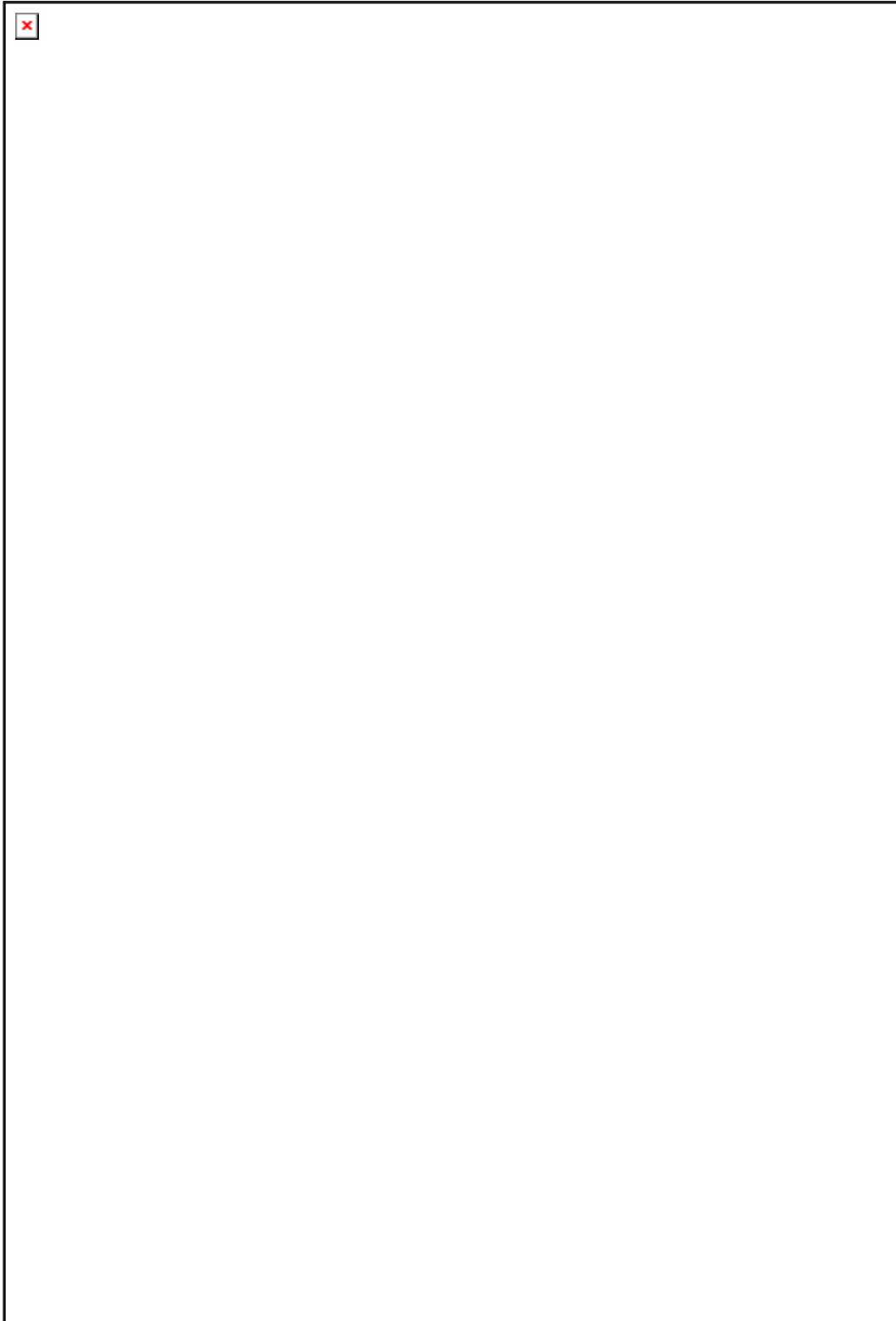
در این نقشه بیشترین راستای کوتاه شدگی و بیشترین تنش فشاری، شمال شرقی - جنوب غربی است و ساختمان فلسی یک ساختار کلی برای کناره شمال شرقی ارتفاعات زاگرس است. زون سندج - سیرجان از نظر تکامل تکتونیکی روند ذیل را گذرانده است.

در طول پالئوزوئیک تا اوائل مزوزوئیک (تریاس میانی) دارای رسوبات فلات قاره ای و پلاتفرمی بوده که مربوط به ابرقاره گندوانا می باشد. فعالیت‌های آتشفشانی پالئوزوئیک آغازین و نبود چینه شناسی پالئوزوئیک بالا تحت تاثیر نیروهای کششی درون قاره ای و بسته شدن پالئوتتیس در حاشیه شمال گندوانا می باشد. گذر پرمین با تریاس در این بخش تدریجی است. پس از تریاس میانی شواهد آتشفشانی و رسوبی ناشی از غلبه نیروهای کششی در میان گندوانا ظاهر می شود.

در اواخر تریاس میانی قاره گندوانا شروع به شکافتن می نماید و دریای کم ژرفا که در این قسمت بوجود آمده همراه با حجم زیادی از گدازه های قاره ای بوده است. به علت کم عمق بودن این دریاها و وارد شدن سیلیس زیاد این حوضه ها خیلی سریع از نوارهای چرت یا گرهکهای چرت اشباع شده است. این رخساره های آهکی چرت دار در تریاس پایانی دیده می شوند.

در دوره ژوراسیک آغازین اقیانوس نئوتتیس تشکیل شده اقیانوسی با عمق کم در راستای شمال غرب - جنوب شرق که در آن رخساره های آواری تشکیل گردید. در ژوراسیک میانی و پایانی با گسترش پوسته اقیانوسی نئوتتیس در حاشیه شمالی، کافت اقیانوسی این

پوسته دچار شکستگی شده و به زیر پوسته اقیانوسی همانند خود می رود. در اواخر ژوراسیک و اوائل کرتاسه فرورانش پوسته نئوتتیس به زیر صفحه ایران سبب ذوب پوسته و گدازه های بازیک تا حدواسط می شود. در کرتاسه بالایی حوضه دریایی نئوتتیس بسته شده و رخساره های کربناتی تشکیل می شود و بر اثر برخورد دو صفحه آفریقا- عربستان با ایران، فرایندهای تغییر شکل سه محوری در درون ساختمانهای دوپلکس ایجاد شده و نبود چینه شناسی محلی و گوناگونی رخساره ای متاثر از دگرگونی دینامیک نیز به وجود می آید. حوضه های بسته کم ژرفا تا اواخر ترشیری به صورت حوضه های مهاجر به سوی جنوب غربی از نوع حوضه های پیش بوم (foreland) باقی مانده اند. این مهاجرت در اثر بالا آمدگی پیوسته در شمال شرق اینگونه حوضه هاست، که در اثر رشد ساختمانهای دوپلکس به سمت جنوب غرب ایجاد شده اند. در میان این حوضه ها رخساره های دریایی و خشکی، اقلیمهای همزمان کوهزایی با تغییرات عرضی شمال شرقی- جنوب غربی بوجود می آیند که امروزه به علت رشد ساختمان های تراکمی به صورت برکه های رورانده در مجاورت واحدهای گوناگون مشاهده می شوند. (نظری ۱۳۷۵) (نقشه ۲-۲).



نقشه ۲-۲ - نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ایزدخواست

# فصل سوم



## فصل سوم

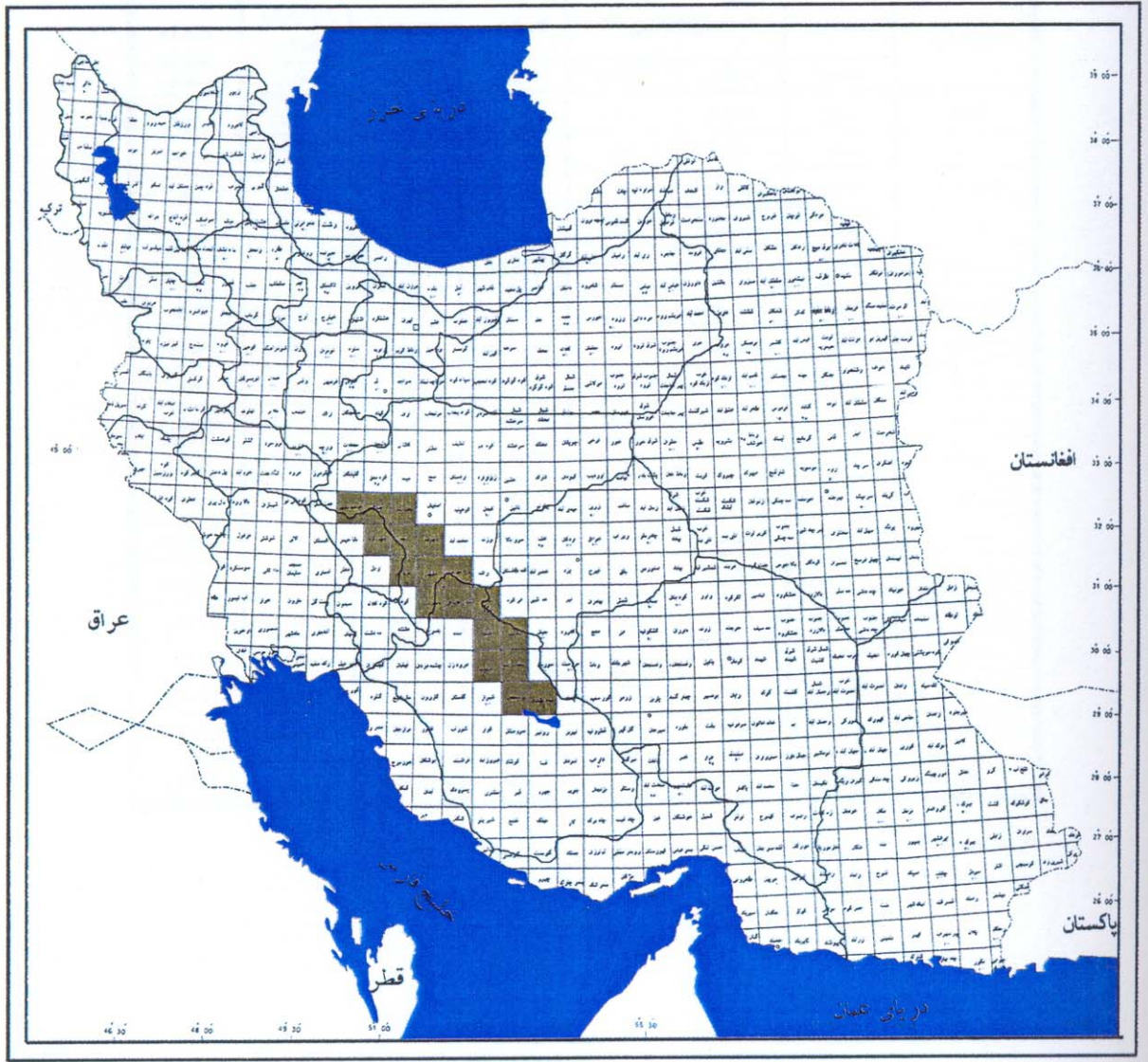
### کنترل و معرفی نواحی امید بخش معدنی

#### ۱-۳-روش انجام مطالعات

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ایزدخواست یکی از ورقه های زون فریدن- ارسنجان از مجموعه زونهای اکتشافی بیست گانه می باشد. (نقشه ۳-۱) روش مطالعه بدین صورت است که اطلاعات زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیکی، معدنی و تصاویر دورسنجی و نقشه پتانسیل معدنی ملاک و پایه مطالعات حاضر می باشد. در این راستا مناطق معرفی شده توسط مطالعات معدنی ژئوشیمیایی مورد بازدید و مطالعه قرار گرفت و نهایتاً با توجه به تمامی ویژگیهای زمین شناسی و معدنی از قبیل توده نفوذی، گسله ها و همبریها، زونهای حلقوی و مناطق دگرسان شده و معادن فعال و متروکه و تجربیات گروه اکتشافی، محدوده های امید بخش معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی معرفی می گردد.

#### ۱-۱-۳-لایه اطلاعات ژئوشیمی

در این مرحله مجموعاً ۷۰۰ نمونه ژئوشیمی از وسط آبراهه ها برداشت گردید که مقادیر ۴۲ عنصر در آنها اندازه گیری شده است. با توجه به نتایج پردازش مقدماتی تعداد ۱۰۰ نمونه به عنوان نمونه های کانی سنگین در گستره مورد مطالعه طراحی و برداشت گردید.



نقشه ۱-۳ - موقعیت زون فریدن - ارسنجان

با توجه به آنچه که از اکتشافات ژئوشیمیایی بدست آمده در نهایت ۱۷ آنومالی ژئوشیمی معرفی گردید که اغلب آنها در بخش جنوبی ورقه واقع شده اند. (نقشه ۳-۲)

### ۲-۱-۳- لایه های اطلاعات دورسنجی

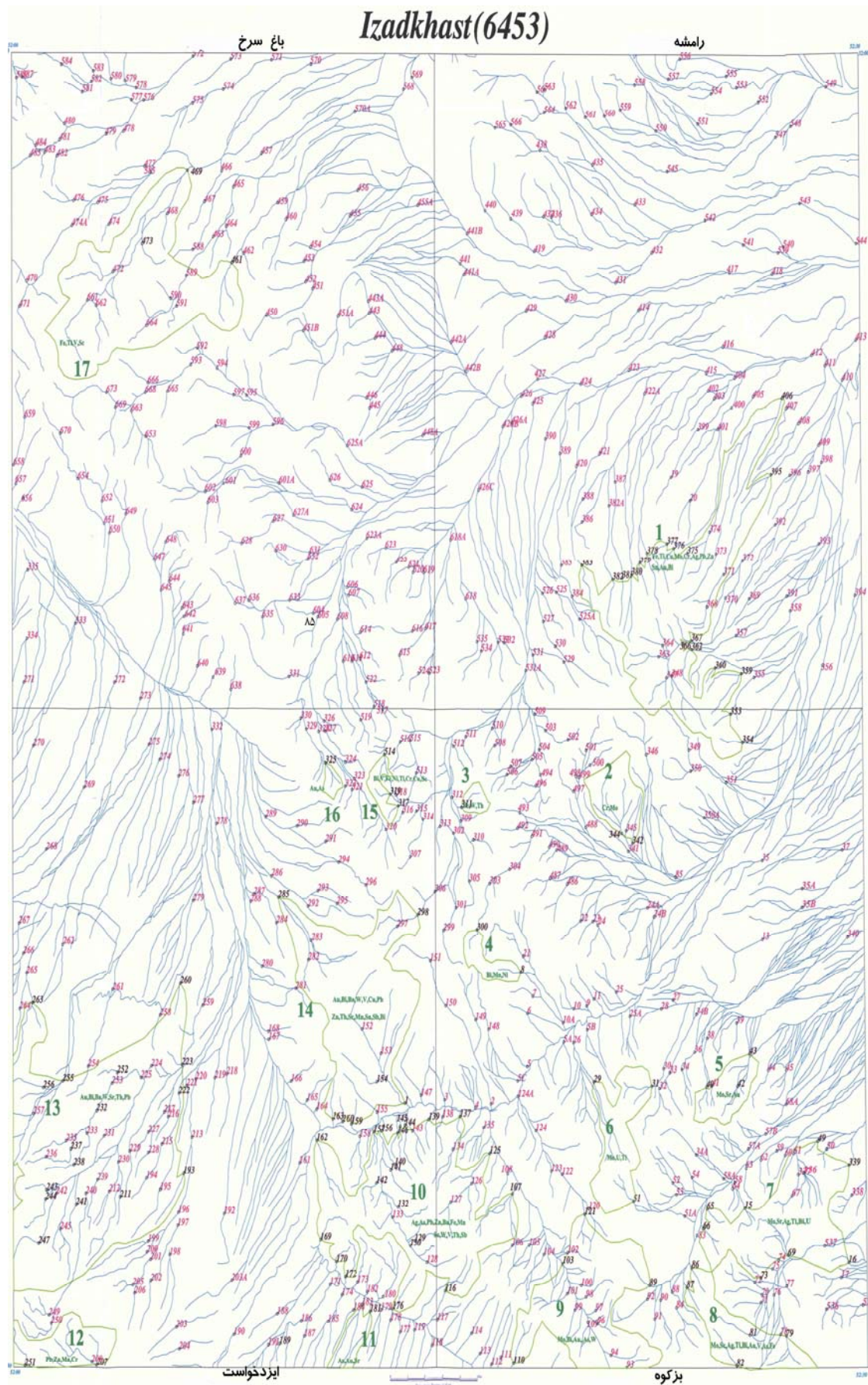
به منظور تهیه نقشه شکستگیهای منطقه که در جنوب اصفهان قرار گرفته از باندهای ۵ و ۷ ماهواره لندست ۲ استفاده شده است که حاصل آن تهیه تصاویر شکستگیهای زون سندج- سیرجان و روند گسل اصلی زاگرس به همراه گزارش مربوطه می باشد.

### ۳-۱-۳- نقشه مغناطیس هوایی

مهمترین پدیده های زمین شناسی که از روی نقشه مغناطیس هوایی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ سمیرم ارائه می گردد به شرح زیر است:

وجود دو ناهنجاری مغناطیسی مربوط به توده های کم عمق (Shallow magnetic Body) هستند. که هر دو به صورت نواری و با روند شمال باختر- جنوب خاور گسترش دارند. در این دو منطقه در نقشه زمین شناسی منطبق بر رخساره رسوبی تریاس- پرمین قرار گرفته است.

در ناحیه شمال باختری، کانسار روی چشمه ریز آب قرار دارد که منطبق بر توده های کم عمق شمال باختری می باشد.



نقشه ۲-۳ - آنومالیهای ژئوشیمی موجود در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ایزدخواست

## ۳-۲- کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی

### ۳-۲-۱- آنومالی شماره ۱

این آنومالی گستره وسیعی از بخش جنوبی برکه توپوگرافی رامشه به خصوص حوالی سیاه کوه رامشه را در بر می گیرد. رخنمون های سنگی مهم در این محدوده شامل گستره وسیعی از آهکهای خاکستری توده ای تا آهکهای شیلی پرمین، سیلهای دیابازی و سنگهای ولکانیکی حدواسط تا بازی تریاس و آهکهای زرد رنگ آرژیلیتی می باشد. عناصری که در این محدوده آنومالی دارند شامل  $Ag, Au, Bi, Er, Fe, Mo, Pb$   $Sn, Ti, Zn$  هستند. برای کنترل این آنومالی از این محدوده تعداد ۶ نمونه برداشت شده است. از نکات جالب توجه این آنومالی مشاهده آهکهای تریاس می باشد که بر روی واحدهای ولکانیکی تریاس آهن دار قرار گرفته است. (عکس ۳-۱)



عکس ۳-۱ - واحد ولکانیکی تریاس آهن دار

## ۲-۲-۲- آنومالی شماره ۲

این آنومالی در بخش توپوگرافی بزکوه و بخش جنوبی سیاه کوه رامشه واقع شده است. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهکهای پرمین می باشد که در بخش هایی تحت تاثیر نفوذ سیل های دیابازی تریاس دگرسان شده است. این دگرسانی اغلب به صورت هماتی و لیمونیتی است. عناصری که در این محدوده آنومالی نشان می دهند شامل Cr, Mo می باشند. از آنجائیکه این محدوده بیشتر بر روی آبرفتها واقع می شود هیچگونه نمونه ای گرفته نشد. (عکس ۲-۳)



عکس ۲-۳ - تصویری از آهک ریفی که بر روی واحد ولکانیکی تریاس آهندار قرار گرفته

## ۳-۲-۳- آنومالی شماره ۳

این آنومالی به صورت خیلی محدود در شمال باختری برگه توپوگرافی بزکوه واقع شده است. واحدهای سنگی در محدود این آنومالی اغلب شامل آهکهای پرمین می باشد. این

واحدها اغلب متحمل دگرسانی هماتی و لیمونیتی شده اند. عناصر Th, W, Fe در این محدوده آنومالی نشان می دهد. از این محدوده ۱ نمونه گرفته شده است.

#### ۴-۲-۳- آنومالی شماره ۴

این آنومالی در برکه توپوگرافی بزکوه و در بخش شرقی کوه زنگی دیده می شود. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهک توده ای و لایه ای با میان لایه های دولومیت مربوط به پرمین می باشد. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Bi, Mo Ni می باشد. نتایج مطالعات کانی سنگین نشان می دهد که استرونیسیانیت و سلسنیت به همراه کانی های سنگساز مهمترین کانی های موجود در این نمونه می باشند. برای کنترل این آنومالی از این محدوده ۳ نمونه گرفته شده است.

#### ۵-۲-۳- آنومالی شماره ۵

این آنومالی در برکه توپوگرافی بزکوه واقع شده است. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهک اسپارایتی الیتی ورمیکوله به همراه دولومیت لایه ای و مارن با سن تریاس می باشند. عناصر دارای آنومالی در این محدوده Sr, Mo, Au است. نتایج مطالعات کانی سنگین نشان از وجود کانی های مگنتیت و پیریت به همراه کانی های دگرسان و سنگساز دارد. برای کنترل این آنومالی تعداد ۲ نمونه برداشت شده است.

#### ۶-۲-۳- آنومالی شماره ۶

این آنومالی در برکه توپوگرافی بزکوه و در غرب کوه چاه کلند واقع شده است. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهک اسپارایتی اولیتی ورمیکوله تریاس به همراه آهکهای پرمین می باشد. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Mo, U Ti است نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین نشان می دهد مگنتیت به همراه کانی های دگرسانی در این محدوده حضور دارد. از این محدوده تعداد ۲ نمونه برداشت شده است.

#### ۷-۲-۳- آنومالی شماره ۷

این آنومالی در برکه توپوگرافی بزکوه و در حوالی کوه کندحسینی واقع شده است. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهکهای پرمین، آهک لایه ای با میان لایه های دولومیت پرمین و شیلهای خاکستری رنگ می باشد. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Ti, U, As, Bi, Mo, Sr می باشد. از محدوده این آنومالی تعداد ۸ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین حاکی از وجود کانی های پیرولوزیت، مگنتیت و لوکوکسن به همراه کانی های دگرسان و سنگساز است. برای کنترل این آنومالی تعداد ۳ نمونه از این محدوده اخذ گردید.

#### ۸-۲-۳- آنومالی شماره ۸

این آنومالی در منتهی الیه جنوب شرق برکه بزکوه واقع شده است. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهکهای پرمین، آهکهای تریاس، ماسه سنگ آهکی و آهک



اسپارایتی می باشد. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Ag, As, Au, Bi, Fe, Mo, Sc, Ti, V بوده و تعداد ۴ نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است. که نتایج حاصل از آن حکایت از وجود کانیهای چون نیگرین، پیریت و لیمونیت به همراه کانی های دگرسان و سنگساز دارد. برای کنترل این آنومالی تعداد ۳ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت گردید.

#### ۹-۲-۳- آنومالی شماره ۹

این آنومالی در جنوب غرب برگه بزکوه و حوالی کوه سرخ واقع شده است. راههای سنگی در محدوده این آنومالی شامل آهکهای پرمین، شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک آهکهای اسپارایتی و ماسه سنگهای آهکی پرمین می باشد. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Au, Bi, Mo, W, As می باشد. تعداد ۴ نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است. که نتایج حاصل از آن حکایت از حضور کانیهای دگرسانی از قبیل پیریت و لیمونیت و پیریت اکسید در این محدوده است. حدود ۵ نمونه از این ناحیه برداشت گردید.

#### ۱۰-۲-۳- آنومالی شماره ۱۰

این آنومالی بطور گسترده بخش غرب تا جنوب غرب برگه توپوگرافی ایزدخواست را در بر می گیرد. واحدهای سنگی عمده در محدوده این برگه شامل گستره وسیعی از واحدهای اسلیت، فیلیت و کنگلومرا به همراه آهکهای داری تبلور مجدد با سن ژوراسیک بالایی تا

کرتاسه بوده که در آن سنگهای ولکانیکی به صورت بین لایه ای قرار گرفته اند. عناصر Th, Sb, Sc, W, V, Zn, Ag, As, Ba, Fe, Mn, Pb در این محدوده دارای آنومالی هستند. از این محدوده حدود ۱۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. مهمترین نتایج مطالعات کانی سنگین نشانگر حضور کانی های گالن، پیرولوویت، سروزیت، نقره آزاد، کریزوکلا، سلسیت و استرونیانیت است. حدود ۳ نمونه مینرالیزه از این ناحیه گرفته شده است.

#### ۱۱-۲-۳-آنومالی شماره ۱۱

این آنومالی به طور محدوده در بخش جنوب غرب آنومالی شماره ۱۰ واقع شده است. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Sr, Au, As است. واحدهای سنگی در محدوده این آنومالی شامل اسلیت، فیلیت و آهکهای دارای تبلور مجدد با سن ژوراسیک بالایی تا کرتاسه می باشند. این آنومالی کاملاً در آبرفتها واقع می شود.

#### ۱۲-۲-۳-آنومالی شماره ۱۲

این آنومالی در منتهی الیه جنوب غرب برکه ایزدخواست واقع شده است. واحدهای سنگی در این محدوده شامل ماسه سنگ، سیلت استون و آهک به همراه کنگلومرا می باشند. عناصر Pb, Zn, Cr, Mn به عنوان عناصر دارای آنومالی در این محدوده مطرح هستند. باریت به همراه کانی های آلتره و سنگساز از جمله کانیهای موجود در این محدوده هستند، تعداد ۳ نمونه از این ناحیه گرفته شده است.

### ۱۳-۲-۳- آنومالی شماره ۱۳

این آنومالی بطور گسترده در شمال آنومالی قبلی در برکه توپوگرافی ایزدخواست قرار گرفته است. واحدهای لیتولوژی در محدوده این برکه شامل شیل، ماسه سنگ کرتاسه، آهکهای کرتاسه به همراه سنگ ولکانیکی، شیل، ماسه سنگ و سیلتستون ژوراسیک می باشند. از این محدوده ۱۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده است. نتایج مطالعات کانی سنگین نشان می دهد که در این نمونه ها کانی های سنگ ساز، کانی های دگرسان شده، سرب طبیعی، سلسیت و استرونیانیت مشاهده می شود. عناصر  $Th, Pb, Sr, W, Au$  در این محدوده آنومالی نشان می دهند. برای کنترل این آنومالی مجموعاً ۳ نمونه از این محدوده گرفته شد.

### ۱۴-۲-۳- آنومالی شماره ۱۴

این آنومالی در برکه ایزدخواست و در شمال آنومالی شماره ۱۰ واقع شده است. واحدهای لیتولوژی در این محدوده شامل آهک اوریتولین دار کرتاسه، شیل، سیلتستون، ماسه سنگ، آهک، فیلیت و اسلیت ژوراسیک به همراه سنگهای ولکانیکی و بالاخره آهکهای پرمین می باشند. در محدوده آنومالی در بعضی قسمتها واحدهای شیل و ماسه سنگ ژوراسیک تا حد میکاشیست دگرگون شده اند. به علاوه در بین آنها میان لایه های اسپلیتی، دیابازی، آندزیتی و ریوداسیتی و کم و بیش باندهای کنگومرا و دولومیت وجود دارد که همگی تا حدی دگرگون شده اند. عناصر دارای آنومال شامل

As,Au,Ba,Bi,Cu,Mn,Pb,Th,Sb,Sc,Sn,V,Zn می باشند. تعداد ۶ نمونه

کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است. مطالعات کانی سنگین نشان می دهد که

کانی های گروه سرب نظیر سروزیت، گالن، سرب طبیعی، نقره و کانی های پیرولوزیت،

کانی های دگرگونی و سنگساز و دگرسانی به عنوان مهمترین کانی های این نمونه ها

مطرح هستند. برای کنترل این آنومالی تعداد ۳ نمونه از این ناحیه اخذ گردید.

#### ۱۵-۲-۳- آنومالی شماره ۱۵ و ۱۶

این آنومالی ها به صورت محدود در شمال باختری برکه توپوگرافی ایزدخواست واقع

شده اند. واحدهای لیتولوژی در این محدوده شامل آهکهای اسپارایتی پرمین و آهکهای

اربیتولین دار کرتاسه می باشند. عناصر دارای آنومالی در این محدوده شامل Au, As

Bi, Cu, Fe, Pb, Ti, Se, V است. نمونه های کانی سنگین برداشت شده از این

محدوده ۴ عدد می باشد. که این نمونه ها دارای کانی های تا گروه سرب از قبیل گالن،

سروزیت و کانی باریت و کانی فلوریت می باشند. مجموعاً تعداد ۴ نمونه مینرالیزه از این

نواحی برداشت گردید.

#### ۱۶-۲-۳- آنومالی شماره ۱۷

این آنومالی بصورت گسترده حوالی کوه کنگری را در برکه توپوگرافی باغ سرخ در بر

می گیرد واحدهای لیتولوژی در این محدوده شامل آهکهای پرمین، آهک و دولومیت

های تریاس می باشد. عناصر دارای آنومالی در این محدوده V, Sc, Ti, Fe هستند.

مجموعاً تعداد ۸ نمونه مینرالیزه از این محدوده برداشت گردید. اکثر اندیسهای نسوز و مس و روی ناحیه مورد مطالعه در این آنومالی قرار دارد.

### ۳-۳- معرفی نواحی امید بخش در ورقه ایزدخواست

مساحتی که در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفته است در حدود  $2500 \text{ Km}^2$  است که

شامل ۴ شیت ۱:۵۰۰۰۰ رامشه، بزکوه، ایزدخواست و باغ سرخ است. (نقشه ۳-۱)

در نقشه تهیه شده توسط گروه ژئوشیمی تعداد ۱۷ آنومالی در بخشهای مختلف برگه

ایزدخواست معرفی شده است که از این تعداد ۳ آنومالی در محدوده برگه توپوگرافی

ایزدخواست (بخصوص حوالی رودخانه چشمه ریزه) برای عناصر مهمی مانند طلا، نقره،

بیسموت، تنگستن حائز اهمیت می باشد. از لحاظ متالورژی محدوده مورد مطالعه بخشی از

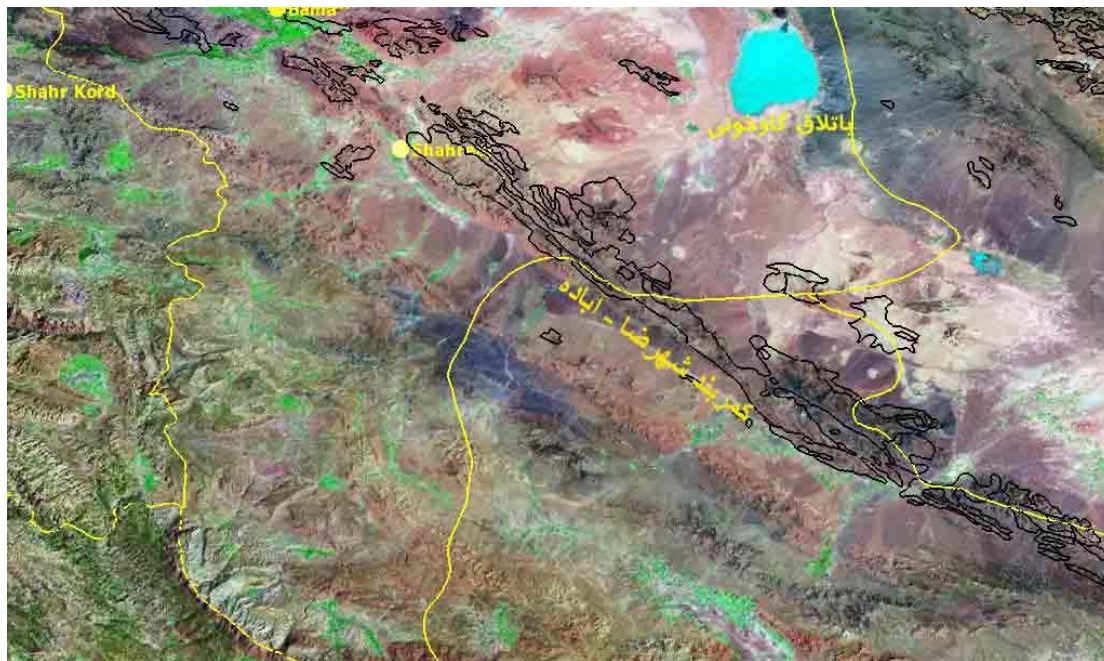
زون ملایر، اصفهان است که اکثراً کانی سازیها در یک کمربند شمال غرب- جنوب شرق

(کمربند شهرضا- آباده) که شامل صخره های پرمین- تریاس می باشد قرار گرفته است.

اکثراً از نوع کانی سازی های نسوز و گاهاً مس (در حد غیر اقتصادی) و سرب و روی با

سنگ میزبان کربناته می باشد. با نگاهی به نقشه ژئوفیزیک هوایی و امتداد توده های

Shallow magnetic Bodies تائیدی بر این مساله می باشد.



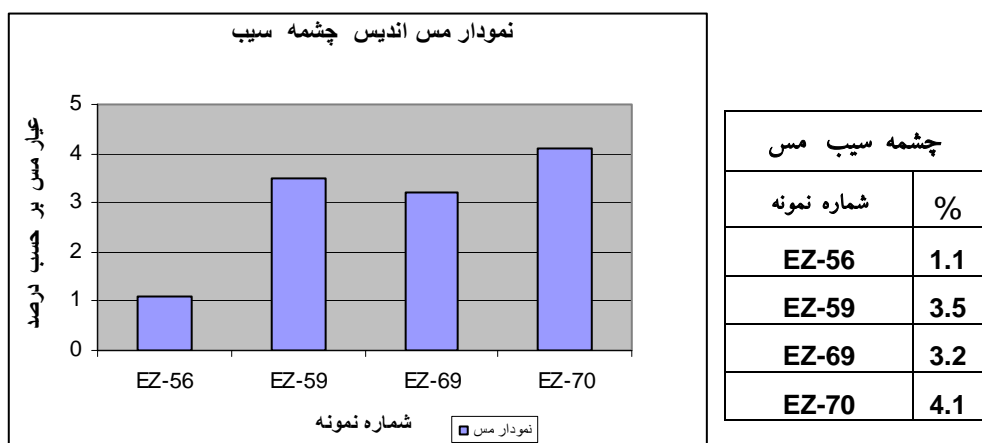
عکس ۳-۳ - عکس هوایی کمر بند شهرضا - آباده - همبست و باتلاق گاوخونی

### ۳-۳-۱ - ناحیه امید بخش مس و نسوز چشمه سب

این محدوده امید بخش با وسعت تقریبی  $8 \text{ km}^2$  در برگه ۱:۵۰۰۰۰ باغ سرخ در میان طولهای جغرافیایی  $52^{\circ} 06' 00''$  تا  $52^{\circ} 07' 30''$  عرضهای جغرافیایی  $31^{\circ} 50' 30''$  و  $31^{\circ} 52' 30''$  منطبق بر واحدهای آهکی - دولومیتی نهشته های پرمین می باشد. گسل اصلی با روند شمال باختر - جنوب باختر باعث خرد شدگی و جابجایی سنگهای محدوده شده است. محدوده هایی از کانی زایی مس در سنگهای ناحیه به صورت عدسی شکل دیده می شود. بنظر می رسد منشاء اصلی مس آندزیتهاپی است که در زیر این ناحیه وجود دارد. کانیهای فلزی مشاهده شده در نمونه دستی شامل ملاکیت، آزوریت و فسفاتهای مس می باشد.

همچنین در شرق این ناحیه اندیس خاک نسوزی است که دارای درصد تیتان بالایی می باشد و می تواند حائز اهمیت باشد.

نمونه های شماره ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۹، ۷۰ برداشت شده از این ناحیه، مقدار ۱/۱ تا ۴/۱ درصد مس دارند بنابراین انجام کارهای اکتشافی بیشتری در محدوده پیشنهاد می گردد.



چون ممکن است منشاء مس ولکانیکهایی باشد که در زیر دولومیتها پنهان شده است. مشاهده Shallow magnetic Bodies بر روی نقشه های ژئوفیزی هوائی بیانگر این مطلب است. با انجام کارهای ژئوفیزیکی می توان با این مساله پی برد.

شواهد در اندیس چشمه سیب شهرضا حکایت از عملکرد یک فاز کانی سازی هیدروترمال در رابطه با دایک و سیل های فرضی بازیک عمقی می نماید که احتمالاً متعاقباً تحت عمل فرایند فرسایشی در افق های خاص در کانسار غنی شدگی اکسید تیتان (آاناتاز) ایجاد شده است.



عکس ۳-۴ - عکس هوایی اندیس خاک نسوز و مس چشمه سيب و چشمه ریز آب

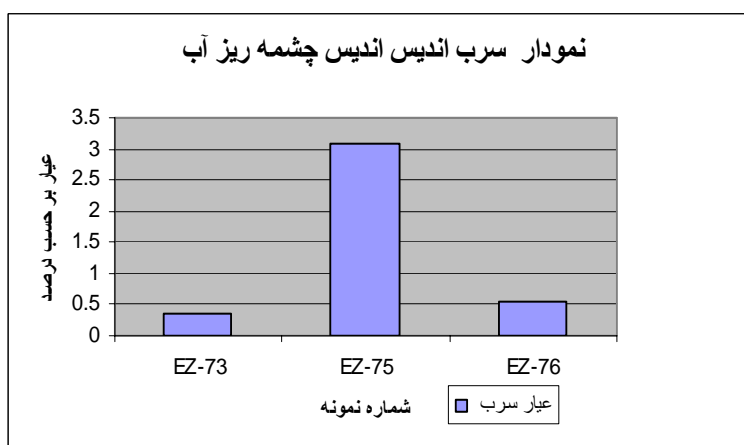
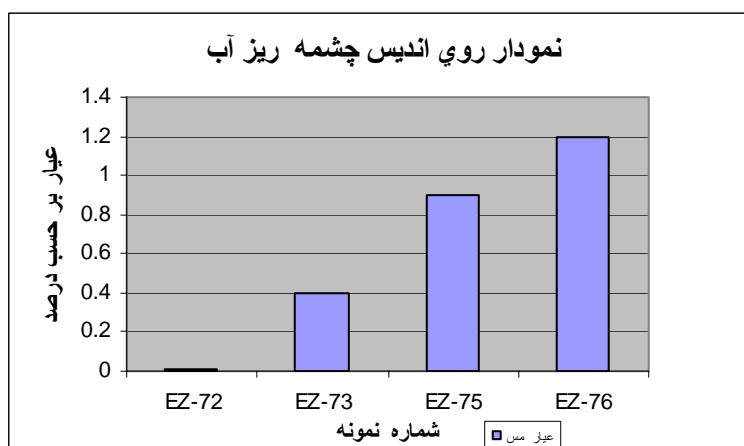
### ۳-۳-۲ - ناحیه امید بخش چشمه ریز آب

این محدوده امید بخش با وسعت تقریبی  $5 \text{ Km}^2$  در بر گه  $1:50,000$  باغ سرخ بین طولهای جغرافیائی  $52^\circ$  تا  $52^\circ 01' 00''$  و عرضهای جغرافیائی  $31^\circ 57' 00''$  تا  $31^\circ 40' 57''$  منطبق بر واحدهای سنگی کرتاسه شامل ماسه سنگ، آهک و کنگلومرا (معادل تشکیلات شتری) و دولومیت‌های تریاس می باشد. این واحد چینه ای از نقطه نظر اقتصادی در ناحیه حائز اهمیت می باشد و ذخایر وابسته به این افق اساساً کانسارهای سرب و روی می باشد. گسلی با روند شمال غرب- جنوب شرق آهک و دولومیت را از هم تفکیک می کند. که در این



امتداد ۱ تونل و ۳ کنده کاری عمیق روئت گردید. از جمله آلتراسیونهای موجود سیلیسیفاید لیمونیتی و هماتیتی می باشد و اکثر کنده کاریها در امتداد گسل فوق الذکر می باشد. بنابراین مجموع شرایط تکتونیک و آلتراسیون در انباشت اقتصادی فلزات در این ناحیه نقش دارد. پاراژنز کانی سازشامل پیریت، روزنیت، انگلزیت و اسفالریت می باشد و گانگ اصلی سیلیس و اکسیدهای آهن و باریت می باشد. احتمالاً تیپ کانی سازی از نوع دره می سی سی پی می باشد. نمونه های شماره ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۳ از این محدوده اخذ گردید.

چشمه ریز آب ( روی )		
شماره نمونه	Zn%	Pb %
EZ-72	0.0088	
EZ-73	0.4	0.35
EZ-75	0.9	3.08
EZ-76	1.2	0.56



### ۳-۳-۳- ناحیه امید بخش طلا کوه زنگی

این محدوده با وسعت تقریبی  $3\text{Km}^2$  در برگه ۱:۵۰۰۰۰ بزکوه در میان طولهای

جغرافیایی  $31^{\circ} 37'$  تا  $31^{\circ} 50'$ ،  $38'$ ،  $31^{\circ}$  و عرضهای جغرافیایی  $30'$ ،  $17'$ ،  $52'$  تا

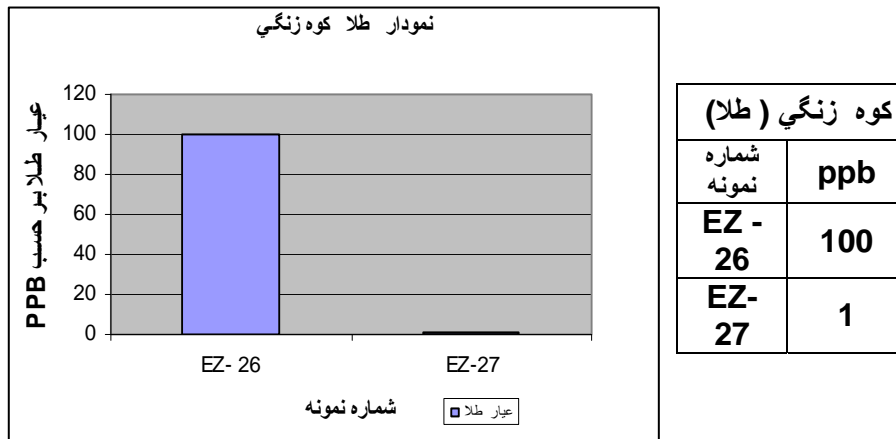
$40'$ ،  $18'$ ،  $52'$  قرار دارد مجموعه سنگهای دربرگیرنده آهنکهای توده ای و شیلی خاکستری

تیره که بسیار آلتزه و آغشته به اکسیدهای آهن، هماتیت و لیمونیت می باشد.

در این ناحیه شکستگیهای در امتداد شمال باختر- جنوب خاور مشاهده می شود و در

نمونه های شماره ۲۶، ۲۷، ۲۸ برداشت شده از این ناحیه مقدار  $1\text{ppm}$  / ۰ طلا گزارش شده

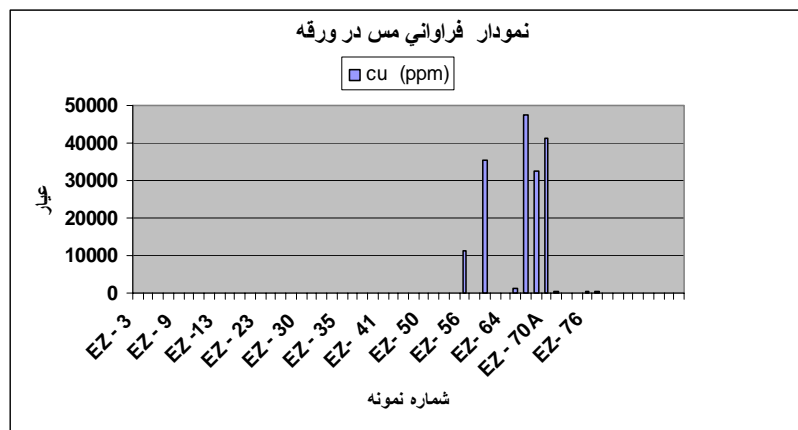
است که احتمالاً منشاء آن آهکها و دولومیت‌های آهن‌دار می باشد. بنابراین تمرکز بیشتری در این ناحیه طلب می گردد.



۴-۳ - نمودار فراوانی عناصر مس و سرب و روی

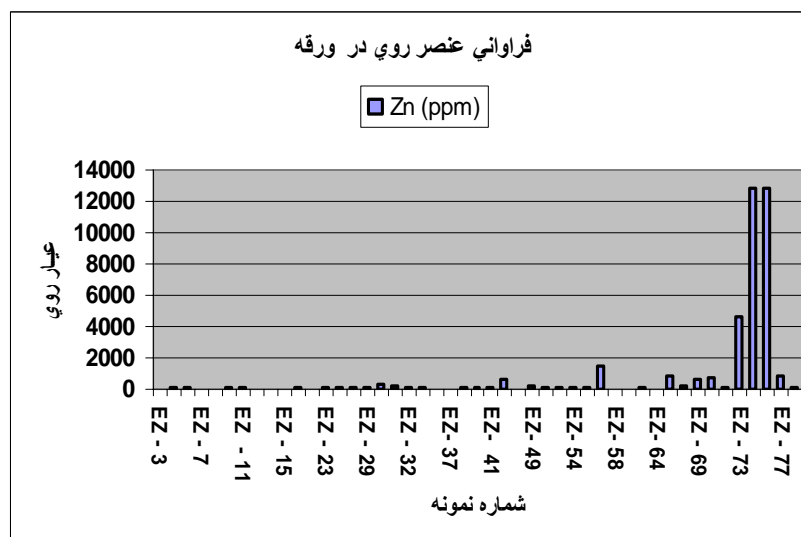
۳-۴ - ۱ نمودار فراوانی مس در ورقه مورد مطالعه

با توجه به نمودار حداقل عیار مس در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ایزدخواست ppm ۱۳ و حداکثر ۴/۷ درصد می باشد که این عیار از اندیس مس شادیون بدست آمده ولی این اندیس بعلت محدود بودن ذخیره فاقد توجیه اقتصادی برای ادامه عملیات اکتشافی می باشد ولی بیشتر فراوانی مس در شمال غرب ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ ایزدخواست متمرکز است .



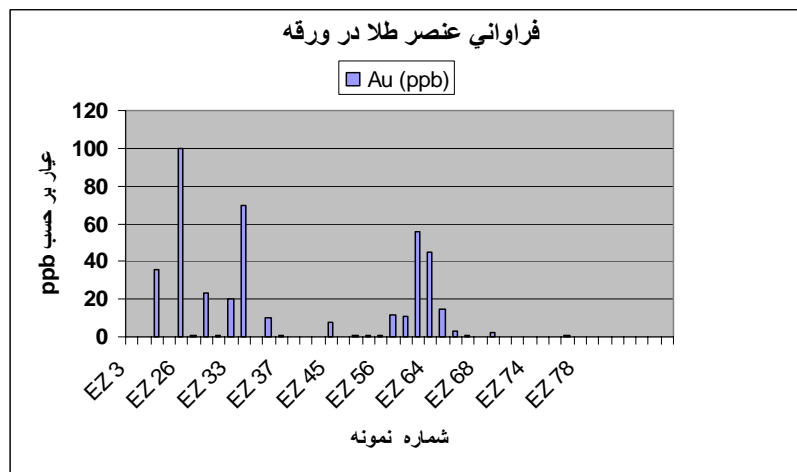
### ۳-۴ - ۲ نمودار فراوانی روی در ورقه مورد مطالعه

با توجه به نمودار حداقل عیار روی در ورقه ایزدخواست ۲۶ ppm و حداکثر ۱/۲ درصد می باشد که این عیار از محدوده چشمه ریز آب در شمال غربی نقشه بدست آمد بنابراین با توجه به وجود آهک و دلومیت و شیل کرتاسه و ناپیوستگی مهم بین ژوراسیک و کرتاسه این محدوده از نظر کانه زایی سرب و روی می تواند حایز اهمیت باشد .



### ۳-۴-۳ نمودار فراوانی طلا در ورقه مورد مطالعه

با توجه به نمودار عیار طلا در ورقه بین ۱ ppb تا ۱۰۰ ppb متغیر است هر چند که این عیارها چندان در خور توجه نمی باشد ولی محدوده کوه زنگی (آنومالی شماره ۴) بعلت وجود آلتراسیون بخصوص آلتراسیون هماتی و لیمونیتی می تواند در خور توجه باشد.



### ۳-۵-۳-۵- کانسارهای فعال و متروک

#### ۳-۵-۱- خاک نسوز چشمه سب

این کانسار با مختصات ۲۷، ۵۳، ۳۱° عرض جغرافیایی و ۱۹، ۰۷، ۵۲° طول جغرافیایی قرار دارد. دسترسی به آن از طریق محور شهرضا-آباده و راه آسفالته روستای رامشه به طرف شرق و از آنجا ۱۳ کیلومتر جاده درجه ۲ به سمت شمال قابل دسترسی می باشد. این جاده تا شهرضا ادامه دارد.

این اندیس در کمربند شهرضا-آباده-همبست قرار گرفته است و لازم به ذکر است اکثر کانسارهای نسوز در منطقه در این کمربند که شامل صخره های پرمین و دولومیت های

تریاس می باشد قرار گرفته است. افق نسوز (خاک صنعتی) در مرز پرمین - تریاس در داخل واحد رسی قهوه ای سوخته آلتره تکتونیزه با سن پرمین فوقانی تشکیل شده است. (عکس ۳-۵) طول زون واحد رسی حدود  $1 \times 1 \text{ Km}^2$  وسعت دارد. البته با حفر تعداد زیادی ترانشه و چاهک مشخص شده است. این ترانشه ها دارای روند شمال غرب - جنوب شرق در یک دره گسلی واقع است. درخواست مجوز اکتشاف محدوده ابتدا برای اکتشاف خاک نسوز ارائه گردیده اما متأسفانه بیشتر کانسار چشمه سیب دارای اکسید آهن و تیتان بالای است که کیفیت خاک نسوز را پایین می آورد. بنابراین بعدها اکتشافات دولومیت و تیتان نیز به آن اضافه گردید. عیار متوسط اکسید تیتان (عمدتاً آناتاز) در زون کانی سازی در حدود ۸/۲ درصد  $\text{TiO}_2$  برآورد شده است.

از نظر کانی شناسی XRD ، اندیس چشمه سیب حاوی مقادیر بالایی از کانی های رسی نظیر کائولینیت و مونت موریونیت و غیره به همراه اکسیدهای آهن و آناتاز و روتیل می باشد.

شواهدی که عملکرد یک فاز کانی سازی هیدروترمال بر روی یک واحد رسی را نشان میدهد عبارتند از :

- ۱- واحد رسی به شدت تکتونیزه ، چین خورده و آلتره شده است .
- ۲- حضور کانی مگنتیت که بخش عمده به هماتیت یا گوتیت تبدیل شده است .این پدیده در کانسارهای هیدروترمال بسیار معمول است . (رجوع به عکسهای مقاطع صیقلی )

۳- رگه های هماتیت ، گوتیت و کوارتز بافت اصلی سنگ میزبان را در بسیاری از موارد قطع نموده اند .

۴- مشاهده کانی سازی مس رگه ای هیدروترمال در حدود ۳km جنوب زون کانی سازی .



عکس ۳-۵ - کنتاکت دلومیت‌های پرمین و شیلها و رسه‌های تریاس (خاک نسوز چشمه سیب)

۳-۵-۲- اندیسه‌های مس چشمه سیب

این اندیسه‌ها در مختصات ۱۶، ۵۱، ۳۱° عرض جغرافیایی ۴۸، ۰۶، ۵۲° طول جغرافیایی در جنوب اندیس نسوز چشمه سیب قرار دارد راه دسترسی به اندیس تقریباً شبیه اندیس چشمه سیب می باشد که قبلاً معرفی گردید.

کنده کاریهای مشاهده شده در این ناحیه اکثراً در داخل دولومیت‌های خاکستری روشن تریاس جای گرفته است. مجموعه کانیهای روئت شده شامل مالاکیت، آزوریت، فسفاتهای مس و لیمونیت می باشد. همچنین قطعاتی از ولکانیکهای آغشته به مالاکیت در

این دولومیتها روئت گردید که احتمالاً منشاء اصلی مس این ولکانیکها می باشد که در زیر این ناحیه وجود دارد. بنابراین برای تعیین کانی سازی در زیر این ناحیه نیازمند کارهای ژئوفیزیکی در این ناحیه می باشد. همچنین کنده کاری دیگری با مختصات  $31^{\circ}52'01''$  عرض جغرافیایی  $17^{\circ}06'52''$  طول جغرافیایی در این ناحیه قرار دارد این کنده کاری در یک امتداد شمال غرب و جنوب شرق نسبت به کنده کاری اول می باشد (عکس ۳-۶).



عکس ۳-۶ - آغشتگی به مس (مالاکیت) در داخل دولومیتها



### ۳-۵-۳- اندیس چشمه ریز آب (کنده کاری قدیمی)

این اندیس در ۰۴'، ۵۷'، ۳۱° عرض جغرافیایی و ۰۴۰'، ۰۰'، ۵۲° طول جغرافیای قرار دارد. سنگهای دربرگیرنده این کانسار عمدتاً محدود به سنگهای کرتاسه شامل آهک، ماسه سنگ و کنگلومرا و دولومیت‌های تریاس (معادل تشکیلات شتری) و ژاسپروئیدها می باشد. گسلی در راستای شمال غرب- جنوب شرق آهک و دولومیت را از هم جدا می کند. در این محدوده ۱ تونل و ۳ کنده کاری عمیق روئت گردیده که اکثر این کنده کاریها در امتداد گسل فوق الذکر می باشد و به نظر می رسد احتمالاً برای دسترسی به افق کانه دار در عمق بوده است. بنابراین تکتونیک عامل کنترل کننده کانی سازی است افق کانه دار بصورت یک واحد شدیداً سیلیسی و قرمز رنگ که ناشی از تجمع اکسیدهای آهن است. مجموعه کانیهایی که در نمونه دستی روئت گردید. هماتیت، لیمونیت و ژاسپروئید به میزان کم می باشد. دگرسانی عمده در این اندیس سیلیسی شدن می باشد بنابراین احتمالاً کانی سازی در این اندیس از تیپ دره می سی سی پی MVT می باشد. نمونه های شماره ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶ از این محدوده اخذ گردیده که حاوی ۰/۴٪ تا ۱/۲٪ روی می باشد (عکس ۳-۷). دو نمونه جهت آنالیز XRD مجموعه کانیهای کوارتز، پیریت، روزنیت، گوتیت، کائولینیت، ژیپس و انگلزیت، باریت، اسفالریت و فایالیت را نشان میدهد.



عکس ۳-۷- کنده کاریهای ناحیه امید بخش چشمه ریز آب

۳-۵-۴- اندیس مس شادی یون

این کانسار با مختصات  $31^{\circ} 57' 00''$  عرض جغرافیایی و  $52^{\circ} 04' 55''$  E طول جغرافیایی قرار دارد. راه دسترسی به آن از طریق جاده درجه ۲ در شرق شهرضا قابل دسترسی میباشد که تا جاده آسفالتی ادامه دارد.

مجموعه سنگهای دربرگیرنده این اندیس ماسه سنگهای کرتاسه پائینی و آهک و شیل های تریاس می باشد. کنده کاریهای مربوط به مس به صورت مالاکیت در یک امتداد شمال- جنوب روئت می شود. در این مجموعه دو حالت کانی سازی روئت گردید.

۱- به صورت رسوبی در داخل ماسه سنگها روئت می شود.

۲- به صورت سوزنی شکل داخل حفرات را پر کرده است که احتمالاً منشاء هیدروترمالی دارد.

مجموعه کانیهای این اندیس شامل مالاکیت، هماتیت، لیمونیت می باشد.

سه نمونه به شماره ۶۶، ۶۷، ۶۸ از این اندیس اخذ گردید که حاوی ۱٪ تا ۴/۷ درصد مس می باشد. (عکس ۳-۷ و ۳-۸)



عکس ۳-۸ - آلتراسیون لیمنیتی و هماتیتی در اندیس مس شادیون



عکس ۳-۹ - گسل شرقی - غربی رویت شده در اندیس مس شادیون

شماره صحرائی: 83-EZ.42 کانسار چشمه سیب

شماره آزمایشگاهی: 83-277

۱- کان فلزی اصلی این نمونه کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف ایلمنیت است که در اندازه ای مابین ۱۰ تا ۱۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند. برخی از این کریستالها در حال آلتراسیون به کانی هماتیت می باشند. میزان فراوانی ایلمنیت در این نمونه حدود ۴ درصد می باشد.

۲- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به فراوانی در این نمونه تشکیل شده اند. در برخی نقاط آغستگی فراوانی به اخرای آهن مشاهده می گردد. لازم به ذکر است که برخی از اکسیدهای آبدار ثانویه آهن در قالبهای کاملاً اتومورف دیده می شوند که احتمال می رود حال از آلتراسیون شدید پیریت های اتومورف باشد.

۳- روتیل: کریستالهای کوچک روتیل حداکثر در اندازه ۱۰ میکرون با فراوانی حدود ۱ درصد در متن نمونه پراکنده اند.

شماره صحرائی: 83-EZ-58A کانسار مس چشمه سیب

شماره آزمایشگاهی: 83-429

در این نمونه فقط کانیهای ثانویه نظیر هیدروکسیدهای آهن در جمله لیمونیت و گوتیت و همچنین مالاکیت مشاهده می شود. این کانیها داخل فضاهای خالی نمونه استقرار یافته و

همچنین گانگهای را آغشته کرده اند. اثری از کانی اولیه تولید کننده این کانیهای ثانویه (شامل سولفوری یا اکسیدی) مشاهده نمی شود.

### ۳-۵-۵- کانسار خاک صنعتی چشمه شور

این کانسار در مختصات  $31^{\circ}38'06''N$ ،  $52^{\circ}01'35''E$  عرض جغرافیایی و جغرافیایی قرار دارد. دسترسی به آن از طریق محور آسفالته شیراز- اصفهان که از طریق جاده خاکی منشعب شده از روبروی بخش ایزدخواست بفاصله ۱۲ کیلومتر جاده خاکی به سمت شرق در دامنه جنوبی ارتفاعات مرزی استان اصفهان و فارس قرار دارد.

واحدهای سنگی کانسار عبارتند از: شیل‌های سبز زیتونی متناوب با ماسه سنگ کوارتز آرنیتی و باندهای ماسه سنگ آهکی و آهک ماسه ای متعلق به کرتاسه می باشد. افق نسوز مورد نظر مربوط به رسوبات شیلی- فیلتی می باشد که با لایه بندی ظریف و لامیناسیون خاص خود و به رنگ خاکستری می باشد. با توجه به نتایج آزمایشات و بالا بودن مقدار  $Fe_2O_3$  نمی توان آنرا خاک نسوز تلقی نمود بلکه بعنوان خاک صنعتی محسوب می شود.

### ۳-۵-۶- کانسار بازتاب مهر

این کانسار با مختصات  $31^{\circ}30'14''N$ ،  $52^{\circ}28'29''E$  عرض جغرافیایی و جغرافیایی قرار دارد. راه دسترسی به آن از طریق محور شهرضا- آبادیه و از جنوب شرق شهر ایزدخواست، یک جاده درجه ۲ به سمت شرق قابل دسترسی می باشد.

واحدهای سنگی کانسار عبارتند از شیلهای سبز زیتونی و ماسه سنگ کوارتز آرنایتی تفکیک و جدا شده می باشد. افق نسوز مود بحث عمدتاً پیروفیلیت و کائولینیت می باشد. که متاسفانه دارای ناخالصی ژپس بالایی می باشد.

در اینجا مجموعاً ۶ کاریر برای جمع آوری خاک نسوز و باطله احداث شده است که حجم خاک برداریها مجموعاً ۳۵۲۵۶۳ متر مکعب می باشد. ولی کلیه خاکهای باطله و نسوز آغشته به ژپس می باشد نتیجتاً خاک نسوز مرغوب بیش از ۱۰٪ نمی باشد و مابقی خاک صنعتی می باشد. (عکس ۳ - ۱۰)



عکس ۳-۱۰ - سینه کار کانسار خاک نسوز بازتاب مهر

# فصل چہارم

## فصل چهارم

### نتیجه گیری و پیشنهادات

مطالعات صحرایی و دفتری در ورقه یکصد هزار ایزد خواست و نتایج مطالعات آزمایشگاهی نمونه های مختلف گرفته شده از مناطق محتمل برای کانی سازی در این ورقه منجر به نتایج زیر شده است:

ورقه یکصد هزار ایزدخواست بخشی از پهنه ساختاری سنندج- سیرجان و در حاشیه محدوده کوهزایی زاگرس قرار گرفته است. با توجه به مطالعات صورت گرفته تنها ذخایر موارد نسوز (پیروفیلیت) و کائولن بخصوص در نواحی جنوب و جنوب غربی در میان واحدهای پرمین و دونین مورد توجه می باشد.

بررسیها روی سیلیس های نفوذ کرده در واحدهای سنگی این نواحی حضور اقتصادی عنصر طلا در این سنگها را منتفی می سازد.

در مورد مس بالاترین مقدار گزارش شده از ناحیه چشمه سب می باشد که جهت تعیین منشاء حجم ذخیره آن بررسیهای بیشتری (انجام عملیات ژئوفیزیکی) باید صورت گیرد.

همچنین در گوشه شمال باختری در کنتاکت آهکها و دولومیتها (چشمه ریز آب) جهت عنصر Zn, Pb به عنوان یک ناحیه امید بخش معدنی معرفی و جهت اکتشافات نیمه تفصیلی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ پیشنهاد می گردد.

فاکتورهای کنترل کننده کانی سازی در ناحیه فوق الذکر عوامل زیر می باشد:



۱- جغرافیای و مورفولوژی گذشته در انتقال و نهشته گذاری فلزات موثر خواهد بود.

۲- چینه شناسی کرتاسه از عوامل کنترل کننده کانی سازی است.

۳- دگرگونی کرتاسه پسین و تغییرت شکننده کوهزایی آلپین پایانی از فاکتورهایی است که در انباشتگی فلزات موثر است.

۴- آبهای جوی با دگرسانی سوپرژن

داده های معدنی و ژئوشیمی در نهایت ۱۷ آنومالی ژئوشیمی در ورقه ایزد خواست معرفی می شود که از این میان آنومالیهای شماره ۱۵، ۱۴، ۱۰ در اولویت قرار دارند. حاصل بررسیهای صحرایی و آزمایشگاهی بر روی اهداف اکتشافی یاد شده (۱۷ آنومالی بالا) مشخص کرد که ناحیه مورد مطالعه در درجه اول از نظر خاکهای نسوز و صنعتی دارای پتانسیل قابل توجهی می باشد و درجه بعدی آنومالی شماره ۱۷ بعلت مشاهده آثاری از کانه زایی مس و روی جهت ادامه کارهای اکتشافی با عنوان محدوده امید بخش معرفی می گردد.

همچنین وجود آهک، دولومیت، مارن و شیل کرتاسه و ناپیوستگی (gap) مهم بین ژوراسیک و کرتاسه در این محدوده (شمال آنومالی شماره ۱۷) از نظر کانه زایی سرب و روی و آهن بصورت استراتاباند (تیپ دره می سی سی پی) حائز اهمیت می باشد. به

شکلی که کانه زائی روی چشمه ریز آب در محدوده آنومالی شماره ۱۷ احتمالاً از این تیپ می باشد.

بنابراین عملیات اکتشافی به شرح زیر در این محدوده پیشنهاد می گردد:

۱- تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی و توپوگرافی به وسعت ۲۰ کیلومتر مربع

۲- طراحی و نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی به تعداد ۱۵۰ نمونه

۳- آنالیز نمونه ها به تعداد ۱۰۰ نمونه برای طلا، جیوه و فلزات پایه، ۵۰ نمونه برای مقاطع

صیقلی، XRF و XRD

۴- تجزیه و تحلیل نتایج نمونه های لیتوژئوشیمیایی و معرفی زون های پر عیار

۵- حفر چاهک و ترانشه به حجم ۳۰۰ متر مکعب بر روی زون های پر عیار

۶- نمونه برداری از ترانشه و چاهک ها به تعداد ۲۰۰ نمونه و تهیه نقشه ۱:۲۰۰ از ترانشه ها

۷- برداشت ژئوفیزیک به روش های IP و RS

۸- تعبیر و تفسیر داده ها و بررسی های فنی اقتصادی اولیه و معرفی نقاط حفاری

۱۰- تهیه گزارش نهایی به همراه CD و نقشه ها

## منابع و ماخذ

- ۱- مهندسین مشاور تهران پادیر، ۱۳۸۳، پروژه اکتشاف ژئوشیمیائی سیستماتیک ناحیه ای ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ ایزدخواست
- ۲- حمزه پور.ب، نظری.ح، ۱۳۷۲، گزارش زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ ایزدخواست، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- ۳- گزارشات و پروانه های بهره برداری موجود در سازمان صنایع و معادن استانهای اصفهان و فارس
- ۴- اطلس کامل گیتاشناسی، ۱۳۷۵، سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی
- ۵- حسنی پاک، ۱۳۷۶، اصول اکتشافات ژئوشیمی - انتشارات دانشگاه تهران

## منابع لاتین

- 1-M.DeB, 2004, Sediment- hosted lead-zinc sulphide deposits

# پیوست

عكس مقاطع صيقلی كانسار چشمه سيب

