



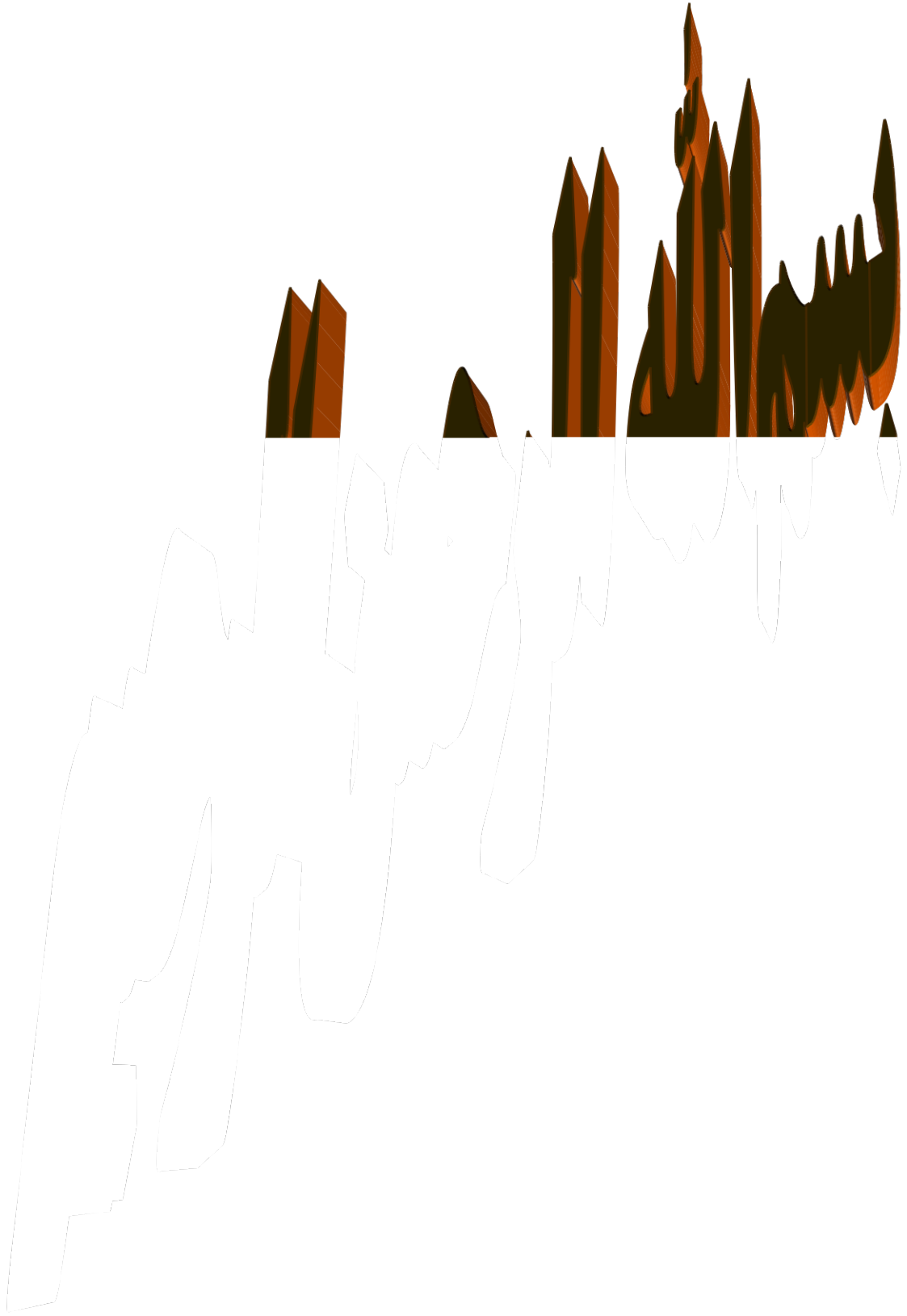
وزارت صنایع و معادن  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور  
معاونت اکتشاف  
مدیریت امور اکتشاف  
طرح تلفیق لایه های اطلاعاتی پایه و معرفی نقاط امید بخش معدنی

شناسایی و معرفی نواحی امیدبخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰  
فریدونشهر

توسط : شهرام گلیایی

مجری فنی : بهروز برنا  
ناظر علمی زون : محمود غضنفری

زمستان ۱۳۸۹



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴.....	چکیده
۵.....	مقدمه
۷.....	فصل اول
۷.....	۱-۱- موقعیت جغرافیایی
۷.....	۱-۲- راههای ارتباطی
۸.....	۱-۳- آب و هوا
۸.....	۱-۴- زمین ریخت شناسی
۱۰.....	۱-۵- کارهای انجام شده قبلی
۱۲.....	فصل دوم
۱۲.....	۲-۱- زمین شناسی منطقه بر اساس برگه ۱:۱۰۰/۰۰۰ فریدونشهر
۱۲.....	۲-۱-۱- چینه شناسی منطقه سنندج - سیرجان
۱۵.....	۲-۱-۲- چینه شناسی منطقه زاگرس بلند
۱۷.....	۲-۱-۳- سنگهای نفوذی
۱۸.....	۲-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۲۱.....	فصل سوم
۲۱.....	کنترل و معرفی نواحی امیدبخش

- ۳-۱-۳-۱-۲۱..... روش انجام مطالعات
- ۳-۱-۱-۲۲..... لایه اطلاعات ژئوشیمی
- ۳-۱-۲-۲۴..... نقشه مغناطیس هوایی
- ۳-۱-۳-۲۵..... لایه اطلاعات دورسنجی
- ۳-۱-۴-۲۸..... نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰/۰۰۰
- ۳-۲-۳۰..... کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی
- ۳-۳-۳۴..... معرفی نواحی امیدبخش در ورقه فریدونشهر
- ۳-۳-۱-۳۵..... اندیس منیتیتی جنوب غرب روستای سنگباران
- ۳-۳-۲-۳۶..... اندیس منیتیتی شمال خاور غرغن (جنوب غرب روستای ترار)
- ۳-۳-۳-۳۷..... محدوده امیدبخش شمال روستای بل امیر
- ۳-۳-۴-۳۹..... اندیس منیتیتی جنوب سفتیجان
- ۳-۳-۵-۳۹..... اندیس سیلیس و روی جنوب شرق چیقورت
- ۳-۳-۶-۴۱..... اندیس مس غرب شهر فریدونشهر
- ۳-۳-۷-۴۲..... پتانسیلهای غیر فلزی محدوده
- ۴۵..... فصل چهارم - کانی شناسی
- ۵۲..... فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۵۴..... مشخصات و ویژگی های اندیس های فلزی مهم بررسی شده و کشف شده
- ۵۵..... منابع و مآخذ

## چکیده

ورقه ۱۰۰/۰۰۰: فریدونشهر، که در میان طولهای جغرافیائی ۰۰° و ۵۰° تا ۳۰° و ۵۰° خاوری و عرضهای ۳۰° و ۳۲° تا ۳۳° شمالی و در چهارگوش زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ شهر کرد واقع است. این منطقه در قلمرو زون تکتونیکی سنندج - سیرجان و زاگرس بلند قرار گرفته است.

بیش از هفتاد درصد از مساحت این برکه در بخش شمال خاوری گسل راندگی اصلی زاگرس، در پهنه ساختاری سنندج - سیرجان قرار دارد. که بیش از هشتاد درصد از پروندهای سنگی آن متعلق به دوران مزوزوئیک و بقیه آن متعلق به دوره‌های پرمین و پالئوژن است. در حدود ۳۰ درصد از مساحت گوشه جنوب باختری این برکه در بخش جنوب باختری گسل راندگی اصلی زاگرس و نیز بخشی از منطقه ساختاری زاگرس بلند را شامل می‌گردد. در این منطقه تقریباً ترادف کاملی از واحدهای سنگی زاگرس از پالئوزوئیک زیرین تا نئوژن برنزد دارد اما بدلیل عملکرد تکتونیک شدید در آن، در بیشتر موارد نظم چینه‌شناسی آن بهم ریخته است.

در این منطقه کانی‌سازی‌های متعدد فلزی و غیرفلزی شامل مس، سرب و روی، آهن و باریم و سیلیس بوقوع پیوسته که همگی در بخش زون تکتونیکی سنندج - سیرجان واقع است. در واحدهای تخریبی تریاس، ژوراسیک و کربناته کرتاسه، کانی‌سازی باریت + سرب + روی به صورت رگه‌ای یا MVT صورت گرفته است. همچنین در ولکانیکهای حدواسط و مجموعه دگرگونی ژوراسیک و تریاس، کانی‌سازی مس و روی و آهن به صورت عدسی و رگه‌ای رخ داده است. ولی در منطقه زاگرس بلند هیچگونه اثری از کانی‌سازی فلزی مشاهده نگردید.

در این پروژه اطلاعات چهار لایه اطلاعاتی شامل زمین‌شناسی، ژئوشیمی، دورسنجی، مغناطیسی هوایی تلفیق شده است، با استفاده از اطلاعات مذکور آنومالیهای امیدبخش معدنی، کنترل و نمونه‌برداری گردید و نهایتاً با توجه به تمامی پارامترهای معدنی از قبیل توده‌های نفوذی، گسله‌ها و همبری‌ها، زونهای حلقوی و مناطق دگرسان شده و معادن فعال و متروکه، آنومالیهای امیدبخش ارزشهای متفاوتی داده شده است.

در جریان این پروژه حدود ۱۰۵ نمونه جهت اهداف مختلف برداشت گردید که حدود ۵ محدوده امیدبخش معدنی معرفی گردید که از این میان ۳ محدوده روی چیقورت با مقادیر ۹٪ روی و ۱/۵٪ سرب و آهن سنگباران با ۷۸ درصد  $Fe_2O_3$  و باریت شمال روستای بل امیر دارای مقادیر ۱/۱٪ روی و ۱/۲٪ سرب حائز اهمیت بیشتری می‌باشد. و کانی‌سازی در این نواحی اکثراً حاصل سیالات ماگمایی یا آبهای زیرزمینی داغ رخ داده است. در نهایت با توجه به کارهای اکتشافی اخیر علاوه بر تهیه گزارش، نقشه محدوده‌های امیدبخش معدنی ورقه فریدونشهر تهیه شد.

## 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 فریدونشهر 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، دورسنجی 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 اوّل

## فصل اول

### ۱-۱- موقعیت جغرافیایی

برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فریدونشهر، بخش میانی نیمه شمالی چهارگوش زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ شهر کرد می باشد که در میان عرضهای شمالی ۳۳°، ۰۰ تا ۳۲°، ۳۰ و طولهای خاوری ۵۰°، ۳۰ تا ۵۰°، ۰۰ جای گرفته است این محدوده در میان دو استان اصفهان و چهارمحال بختیاری واقع است. این منطقه در بالاترین بخشهای حوضه آبریز دو رودخانه بسیار بزرگ ایران یعنی زاینده رود و کارون واقع است. مهمترین مراکز جمعیت انسانی در این محدوده شهرهای داران، فریدونشهر و روستاهای قلعه سرخ، سودجان، اورگان، اسکندری، سنگباران، چیقورت، سبک هستند بویژه در بخشهای مرکزی و شمال محدوده مورد مطالعه بدلیل شرایط بسیار مناسب از نظر فراوانی آب پراکنده هستند. بخشهای جنوبی و کوهستانی منطقه محل سکونت تابستانی عشایر کوچرو است که در حدود ۵ ماه از سال در این منطقه به کار دامداری مشغول هستند. در بخشهای مرکزی و شمالی محدوده جمعیت دارای سکونت دائمی هستند.

راستای عمومی ارتفاعات منطقه شمال غرب - جنوب شرق است که در این منطقه قله‌هایی قرار دارند که در شمار بلندترین مناطق زاگرس محسوب می شود. که بلندترین نقطه در محدوده برگه یکصد هزارم فریدونشهر در بالای قله‌های رشته کوه‌های معروف به زردکوه در باختر توف سفید واقع است و پست‌ترین نقطه نیز با فرازی حدود ۲۰۰۰ متر در شمال گوکان واقع است. پوشش گیاهی این ناحیه از استپ و چمنزارهای کوهستانی است.

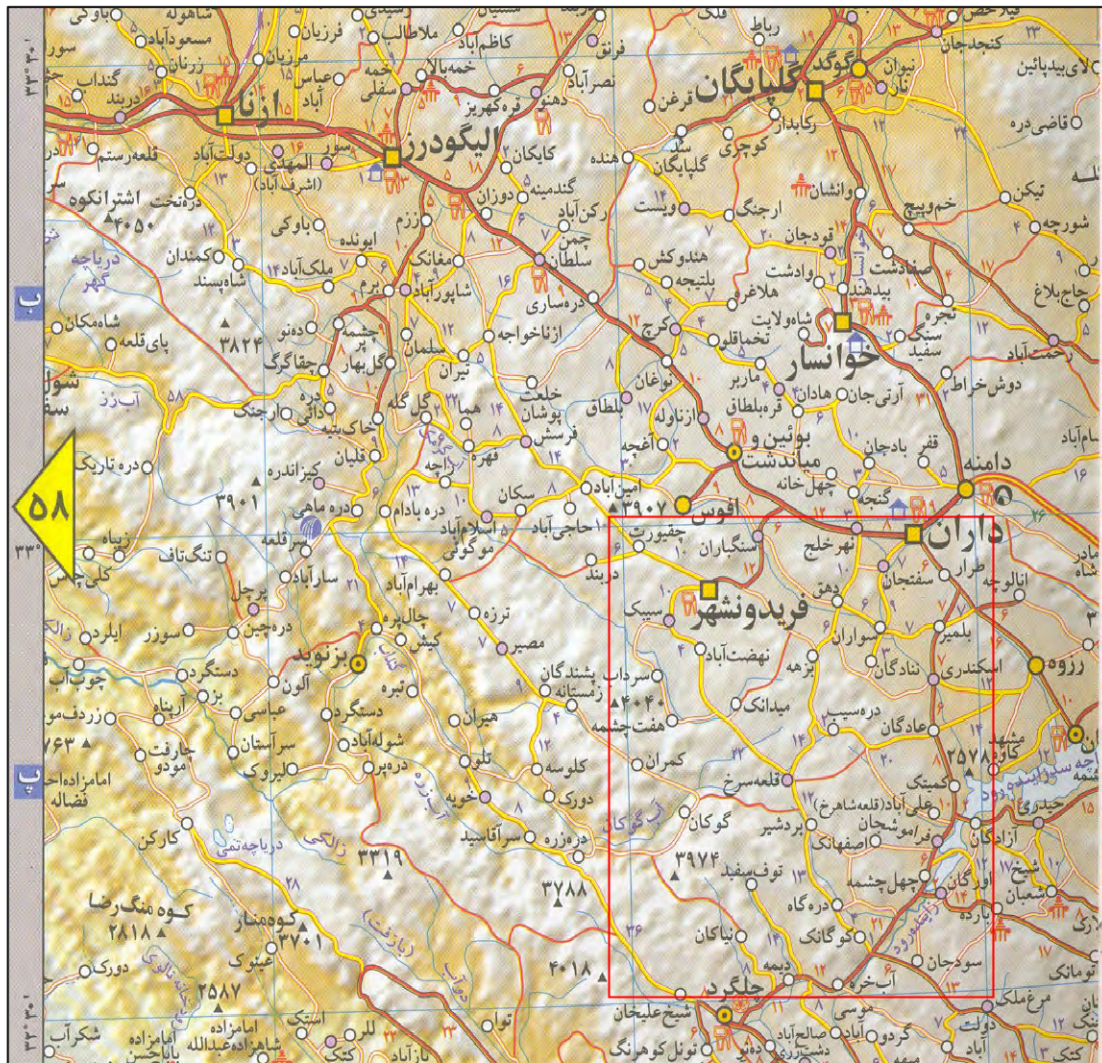
### ۱-۲- راههای ارتباطی

از راههای اصلی منطقه می توان با محور اصفهان - داران - فریدونشهر به طول ۱۵۵ کیلومتر اشاره کرد و برای دسترسی به برونزدهای ناحیه می توان از راههای فرعی زیر استفاده شود: (نقشه ۱-۱)

- ۱- جاده آسفالت فریدونشهر - چیقورت به طول ۱۰ کیلومتر.
- ۲- جاده آسفالت بل امیر - اسکندری - عادگان با طول ۵۷ کیلومتر که دسترسی به ارتفاعات جنوبی را امکان پذیر می سازد.
- ۳- جاده فریدونشهر - قلعه سرخ

از تمام این جاده‌ها راههای خاکی متعددی به برونزدهای ناحیه منشعب می گردد.





نقشه ۱-۱- نقشه راههای ارتباطی منطقه با مقیاس ۱:۱۰۰۰/۰۰۰

### ۳-۱- آب و هوا

آب و هوای این منطقه معتدل کوهستانی است که دارای تابستانهای معتدل و زمستانهای سرد است. بخش زیادی از این بارش به صورت برف است که ذخیره برف آن تا شروع بارندگی سال دیگر ادامه دارد. رودهای منطقه که جهت حرکت آنها شرقی - غربی یا شمالی - جنوبی است و بیشتر به زاینده رود می‌ریزد که تأمین کننده آب سد چادگان می‌باشد.

### ۴-۱- زمین ریخت شناسی

از دیدگاه ریخت شناسی با الگو گرفتن از ساختارهای زمین شناسی، دو منطقه کاملاً مجزا قابل تشخیص است. بخش زیادی از محدوده در مرکز و شمال بصورت تپه‌های عمدتاً منفرد و پست دیده

اداره کل هواشناسی استان اصفهان

آمار سال ۸۶ در یک نگاه

حداکثر سرعت باد		ساعت آفتابی	تعداد روزهای یخبندان	میزان بارندگی (میلیمتر)			رطوبت نسبی %		درجه حرارت C					1386
جهت درجه	سرعت متر بر ثانیه			تعداد روزهای همراه با بارندگی	حداکثر بارندگی در یک روز	بارندگی ماهانه	معدل حداقل	معدل حداکثر	حداقل مطلق	حداکثر مطلق	متوسط روزانه	معدل حداقل	معدل حد اکثر	
210	20	3292.2	72	37	18.7	114.1	20	55	-11.8	39.8	16.3	9.0	23.5	اصفهان
180	25	3148.1	54	47	16.8	161.3	23	43	-15.2	43.6	18.0	12.3	23.8	اردستان
220	20	3418.3	54	32	13.5	84.8	22	51	-14.4	45.6	19.5	12.9	26.1	خور
300	18	3117.6	118	66	19.8	283.9	25	63	-22.4	33.4	10.7	4.0	17.4	داران
250	16	3178.9	96	33	11.6	64.7	20	58	-15	40.4	15.2	6.6	23.9	شرق
240	25	3190.5	89	39	11.3	68.7	22	58	-17.4	38	14.1	6.4	21.8	شهرضا
190	18	3048	69	41	19.5	142.8	25	56	-17.4	44	17.8	11.0	24.7	کاشان
180	18	3000.6	88	56	34	217.2	25	58	-20.6	37	13.5	7.1	19.9	گلپایگان
320	15	3141.7	135	64	19.5	165.4	25	63	-24.8	36	11.6	3.7	19.4	میمه
240	25	3224.9	67	31	16.6	85.7	20	40	-17.2	40	16.3	9.8	22.8	نائین
260	28	3109.8	66	56	30.7	219.6	28	49	-17.4	37.6	15.0	10.1	19.8	نطنز
240	16	3290.6	73	37	21.3	99.3	21	55	-12.2	39.4	15.8	8.3	23.3	نجف آباد
270	17	3207.1	71	34	15	90.6	23	65	-12.4	40.4	15.2	6.7	23.8	کبوترآباد
270	22	3186.3	88	58	26.9	333	21	47	-15.4	33	12.5	7.2	17.8	سمیرم
210	20	3251.9	85	43	15	107.8	20	53	-15.6	39.8	15.4	8.1	22.8	مورچه خورت
40	15	3016.2	108	78	33	529	25	51	19.6	31	9.7	4.2	15.3	فریدونشهر
240	14	3132.9	94	41	17.5	98.3	19	61	-16	41	15.3	6.6	24.0	زرین شهر

می‌شود و حتی شکل آبراهه‌های دره‌ها با علت تبعیت از این نوع فرایند پهن و کم عمق شده است. بخشهای پست و نسبتاً هموار سازندهای دگرگونه و غیردگرگونه تریاس و ژوراسیک و کرتاسه و همچنین رسوبات آبرفتی متعلق به پادگان‌های مختلف رودخانه زاینده رود گسترش دارند. از قسمتهای میانی به سمت جنوب ریخت شناسی خشن حاکم می‌گردد که مربوط به گسل تراستی زاگرس بوده و سازندهای رسوبی با رخساره زاگرس غالب هستند به علت عملکرد تکتونیک شدید در آن در بیشتر موارد نظم چینه شناسی آن بهم ریخته است. رودخانه‌ها اغلب در اینجا در بستری عمیق جریان یافته است. در این منطقه قله‌هایی قرار دارند که در شمار بلندترین مناطق زاگرس محسوب می‌شود.

#### ۵-۱- کارهای انجام شده قبلی

خلیل بهار فیروز ۱۳۸۳، گزارش نقشه زمین شناسی برگه یکصد هزارم فریدونشهر .  
مهندسین مشاور کان‌ایران ۱۳۸۳، اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ورقه فریدونشهر در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰.

علی حسینمردی، گزارش داخلی سازمان از پردازش داده‌های دورسنجی ورقه فریدونشهر .

# فصل دوم

## فصل دوم

### ۲-۱- زمین شناسی منطقه بر اساس برگه ۱:۱۰۰/۰۰۰ فریدونشهر

از نظر ساختاری دو بخش عمده و یک زیربخش در گستره برگه یکصد هزارم فریدونشهر قابل تشخیص هستند که عبارتند از بخش متعلق به پهنه سنندج - سیرجان، بخش متعلق به زاگرس بلند و زیربخش فلیش که در لبه این دو بخش واقع است.

#### ۲-۱-۱- چینه‌شناسی منطقه سنندج - سیرجان

##### ۲-۱-۱-۱- پرمین

بخش اصلی واحدهای سنگی پرمین در این منطقه ساختاری بصورت مجموعه سنگ آهکها و دلمیتهای خاکستری نازک لایه تا توده‌ای است که از جنوب شهر فریدونشهر تا مرز جنوب خاوری گسترده برگه برونزد دارد.

##### ۲-۱-۱-۲- تریاس

زمان تریاس در محدوده مورد مطالعه شروع بازشدن اقیانوس بزرگ نئوتتیس است. در تریاس بالا مجموعه‌ای از رسوبات کربناته و آواری بوسیله سکانس از سنگهای رسوبی - آذرین دگرگون شده دنبال می‌شود. در بخش زیرین این مجموعه رسوبات آواری شیل و ماسه‌سنگی با میان‌لایه‌های سنگ آهکی که دگرگونی ضعیفی را متحمل شده‌اند و بصورت مجموعه اسلیت با میان‌لایه‌های سنگ آهک تجدید تبلور یافته غالب می‌باشند (واحد  $TR^{S,L}$ ). در بخش میانی لایه‌های سنگ آهک متبلور غالب می‌شوند و لایه‌های اسلیت بصورت میان لایه دیده می‌شوند. (واحد  $TR^{L,S}$ ). بخشی از این واحد بصورت دلمیتی است (واحد  $TR^{dL}$ ).

مجموعه ای از سنگهای دگرگونی متشکل از سنگهای شیستی و اسلیتی که دارای منشاء رسوبی و آذرین بوده و تا حد رخساره شیست سبز (دگرگونی درجه پائین) دگرگون شده اند (واحد  $TR^{met}$ ) در گوشه شمال خاوری برگه در امتداد جاده داران به چادگان و داران به الیگودرز برونزد دارند. بخشی از این واحد بصورت سنگ آهکهای مرمری شده (واحد mb) دارای گسترش قابل ملاحظه است. (عکس ۲-۱)



عکس ۱-۲- نمای از آهکهای مرمری شده (واحد mb) در امتداد جاده داران به الیگودرز (دید به سمت شمال غرب)

### ۳-۱-۱-۲- ژوراسیک

در شمال اسکندری و مجاور جاده ارتباطی اسکندری - بل امیر روی مجموعه سنگهای دگرگونی  $TR^{met}$  بصورت دگرشیب، مجموعه‌ای از سنگهای کنگلومرای آهکی و سنگ آهک با ضخامت کمتر از یکصد متر دیده می‌شود (واحد  $J_{S,C,L}$ ).

### ۴-۱-۱-۲- ژوراسیک - کرتاسه

مجموعه‌ای از سنگهای شیلی، شیل توفی سبز و سیاه رنگ همراه با سنگهای آتشفشانی سبزرنگ با ترکیب سنگ‌شناسی آندزیت دگرسان شده و دیابازاسپلیتی شده و میان لایه‌هایی از سنگ آهکهای خاکستری رنگ از کنار دریاچه سد زاینده رود تا مرز شمال باختری برکه در باختر فریدونشهر برونزد دارند (واحد  $J_{K}^{sh,mv}$ ).

### ۵-۱-۱-۲- کرتاسه

واحدهای سنگی متعلق به زمان کرتاسه در پهنه سنندج - سیرجان در محدوده مورد مطالعه منحصر به کرتاسه زیرین بوده و از نظر رخساره و ضخامت تنوع زیادی را نشان می‌دهند. به نظر می‌رسد واحد ماسه‌سنگی ( $k_1^S$ ) نازک تا متوسط لایه‌ای که دارای رنگ ارغوانی و سبز بوده و گاهی

سیمای توفی دارد را بتوان بعنوان شروع پیشروی دریای کرتاسه زیرین بر روی مجموعه رسوبی - آتشفشانی ژوراسیک - کرتاسه در نظر گرفت. بخش زیرین این واحد در تماس با سنگهای ژوراسیک دیده نشده است اما به سمت بالای توالی، رفته رفته لایه های سنگ آهک خاکستری نازک تا متوسط لایه و گاهی ماسیو نمایان می شوند. میزان این سنگ آهکها از ۲۰ درصد تا بیش از ۷۵ درصد نسبت به ماسه سنگهای ارغوانی و سبز رنگ افزایش می یابد ( واحد  $k_1^{L.S}$  ).

#### ۶-۱-۱-۲- ائوسن

تنها واحد سنگی متعلق به زمان ترشیاری که در محدوده مورد مطالعه دیده می شود. برونزدهای معدودی از واحدهای سنگی تخریبی زمان ائوسن است که مستقیماً بر روی سنگ آهکهای کرتاسه زیرین قرار گرفته اند.

در جنوب باختر فریدونشهر برونزدی از سنگهای کنگلومرایی و ماسه سنگی قرمز رنگ متعلق به ائوسن دیده می شود. که سنگ آهکهای کرتاسه به سمت جنوب باختر بر روی آن رانده شده است. در شمال فریدونشهر روی سنگ آهکهای کرتاسه، یک افق کنگلومرانی دانه درشت و با سیمانی نرم فرمای دارای رنگ غالب خاکستری مایل به صورتی ( $E^C$ ) دیده می شود.

#### ۷-۱-۱-۲- پلیوسن - کواترنری

جوانترین واحد سنگی در پهنه ساختاری سنندج - سیرجان بصورت یک کنگلومرای الیگومیکت هتروژن و نسبتاً سخت در مجاور روستای بلمیر ( واحد  $PLQ^C$  ) دیده می شود که قلوه های آن عمدتاً از سنگ آهکهای نومولیت دار ائوسن تشکیل شده اند. این کنگلومرا دارای سیمای تپه ماهوری و گسترش محدود است.

## ۲-۱-۲- چینه‌شناسی منطقه زاگرس بلند

### ۲-۱-۲-۱- پرکامبرین پسین (PE<sup>L,V</sup>)

در مجاورت باختری روستای دیمه مجموعه‌ای تکتونیزه و بهم ریخته از سنگهای کربناته دولومیتی و سنگ آهکی به‌مراه سنگهای آتشفشانی سبزرنگ خرد و فرسایش یافته بصورت گدازه و آذرآواری دیده می‌شود که براساس شباهت‌های سنگ‌شناسی قابل مقایسه با بخشی از سری هرمز در مجموعه پرکامبرین پسین - تریاس میانی زاگرس است.

### ۲-۱-۲-۲- کامبرین - اردوویسین

در پایین‌ترین بخش تناوب نازک لایه‌ای از سنگ آهک رس سبزرنگ و سنگ آهکهای خاکستری تیره و سبزرنگ به همراه سنگ آهکهای ماسه‌ای خاکستری تیره، سنگ آهکهای دلومیتی نخودی رنگ و بخشهای نرم فرمای متشکل از شیل‌های میکاسه خاکستری مایل به سبز و ماسه‌سنگهای آهکی میکاسه سبزرنگ دیده می‌شوند.

مرز بالای این مجموعه به سمت بالا توسط ماسه‌سنگهای کوارتز آرنایتی سازند فراقان مشخص است. برونزد کوچک و تکتونیزه‌ای از این واحد در باختر نیاکان دیده می‌شود.

### ۲-۱-۲-۳- پرمین

واحدهای سنگی پرمین بصورت یک نوار با روند شمال باختر - جنوب خاور در جنوب باختر کوه ماله سراو همچنین بصورت برونزد محدود دیگری در شمال باختر روستای دیمه دیده می‌شوند.

### ۲-۱-۲-۴- تریاس

واحد سنگی متعلق به زمان تریاس در منطقه زاگرس مرتفع بصورت مجموعه سنگهای دولومیتی خوب لایه‌بندی شده (نازک تا متوسط لایه) خاکستری روشن تا سفیدرنگ است که در برونزدهای سطحی با رنگ فرسایشی روشن نسبت به سازند دالان در زیر و با فرسایش چهره‌ساز نسبت با بخش زیرین واحد روی خود (J Nz-Sm) قابل تشخیص است.

### ۲-۱-۲-۵- ژوراسیک (J Nz-Sm)

واحدهای سنگی متعلق به زمان ژوراسیک در منطقه زاگرس بلند در برگیرنده مجموعه سنگهای رسوبی هم‌ارز سازندهای نیریز و سورمه است که با توجه به ابهامات مربوط به مرز این دو



سازند در منطقه مورد مطالعه از هم تفکیک نشده‌اند. بخش زیرین این واحد بصورت مجموعه نرم فرمای متشکل از لایه‌های نازک تا متوسط سنگ آهک و سنگ آهک رسی خاکستری مایل به سبز است که به سمت بالا به سنگ آهکهای رسی حفره دار و آغشته به هیدروکسیدهای آهن با رنگ فرسایشی خاکستری مایل به سبز همراه با میان لایه‌های نازک و متوسط لایه خاکستری تا سفیدرنگ دولومیتی تبدیل می‌شود. بخش بالایی این مجموعه بصورت سنگ آهکهای چهره‌ساز ضخیم لایه با رنگ هوازده خاکستری هستند که بعضی از افق‌های آن دولومیتی شده هستند.

#### ۶-۲-۱-۲- کرتاسه

در زمان کرتاسه ردیف ضخیمی از سنگهای رسوبی که بیشتر آنها آهکی هستند در منطقه زاگرس بلند دیده می‌شوند این ردیف به دو بخش جدا تفکیک شده‌اند:

#### - سازند گرو (K gr)

بخش زیرین ردیف سنگهای رسوبی کرتاسه بصورت سنگ آهکهای نازک تا متوسط لایه خاکستری روشن تا کرم رنگ است که نوارهای چرت خاکستری تیره تا سیاه رنگ در آن به فراوانی دیده می‌شود.

#### - ایلام - سروک (K il-sv)

برروی سنگ آهکهای سازند گرو در هر دو نوار برونزد آن مجموعه سنگ آهکهای نازک لایه تا ماسیو خاکستری روشن تا خاکستری تیره دیده می‌شود. که دارای لایه‌های اندکی از سنگ آهک مارنی و سنگ آهک دولومیتی نخودی رنگ هستند.

#### ۷-۲-۱-۲- کرتاسه - پائوسن

در هسته ناودیس زردکوه و ادامه آن به سمت جنوب خاور در هسته تاقدیس برگشته شمال کوه دژسفید مجموعه غیرقابل تفکیک شامل مارنهای سبزرنگ با ترکیب کانی‌شناسی کوارتز کلسیت و مونتموریونیت همراه کنگلومرای آهکی که بیشتر قلوه‌های آن از سنگ آهکی کرتاسه (سنومانین) تشکیل شده‌اند. با توجه به موقعیت چینه‌شناسی و ترکیب سنگ‌شناسی آن مجموعه بصورت واحد غیرقابل تفکیک سازندهای گورپی و امیران (kp ga) معرفی گردیده است.

### ۲-۱-۲-۸- ترشیاری

واحدهای سنگی متعلق به این زمان در بخش زاگرس بلند به دو شکل قابل تشخیص هستند. بخشی از آنها بصورت مجموعه پیوسته و غیرقابل تقسیم از پالئوسن تا میوسن را شامل می‌شود که بعنوان مجموعه غیرقابل تفکیک معادن سازندهای جهرم - آسماری (واحد  $PM_{ja}$ ) معرفی شده‌اند. این واحد بصورت چند برونزد مجزا از هم که اطراف آنها بوسیله گسله‌های بزرگ قطع شده‌اند دیده می‌شود. در گوشه جنوب باختری برکه و در کنار رودخانه آب کوه‌رنگ این واحد بصورت سنگ‌آهک‌های خاکستری روشن، کرم و گاهی متمایل به سفید و سبز، متوسط لایه تا توده‌ای دیده می‌شود.

### ۲-۱-۲-۹- پلیوسن - کواترنری ( $PLQ_{bk}$ )

این واحد که در واقع همان سازند معروف کنگلومرای بختیاری است تنها در حوضه آبریز رودخانه آب کوه‌رنگ برونزد دارد.

### ۲-۱-۳- سنگهای نفوذی

تنها برونزد از سنگهای نفوذی در محدوده برکه یکصد هزارم فریدونشهر بصورت برونزد کوچکی در جنوب آدگان واقع است. در این منطقه در زیر کلیپ سنگهای کربناته پرمین و در داخل مجموعه شیل، ماسه‌سنگ و سنگهای ولکانیک (واحد  $JK^{S,V}$ ) برونزد محدودی از یک توده سفید رنگ و دگرسان شده گرانیتی ( $gr$ ) دیده می‌شود. که با توجه به تأثیری که روی سنگ میزبان گذاشته است سنی پس از ژوراسیک دارد. در اطراف این توده گرانیتی زون‌های آلتره سیلیسی و هماتیته دارای آغستگی به کانی‌سازی پیریت نیز دیده شده‌اند. اگرچه برونزد این واحد گرانیتی در سطح بسیار اندک است اما با نگاهی به نقشه مغناطیس‌هوایی محدوده مشخص است که این توده با روند شمال باختری - جنوب‌خاوری در عمق نسبتاً کم در زیر تشکیلات سنگی برونزد یافته وجود دارد. (عکس ۲-۲)



عکس ۲-۲ - نمایی از توده نفوذی آلتره شده در محدوده عادگان (دید به سمت شرق)

## ۲-۲- زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک

محدوده برگه یکصد هزارم فریدونشهر از دیدگاه ساختاری به طور کامل در کمربند کوهزایی زاگرس واقع است و روندهای ساختمانی در آن شمال باختری - جنوب خاوری است. در نگاهی دقیق‌تر گستره این برگه قابل تقسیم به دو منطقه با پدیده‌های ساختمانی و چینه‌شناسی کاملاً متفاوت است. بخش زیادی از قسمتهای مرکزی و شمال خاوری آن دارای ساختمانهای فلسی و واحدهای سنگی جوانتر از پرمین است و چین خوردگی کمتر دیده می‌شود در حالیکه در قسمتهای جنوب باختری آن ساختمانهای چین خورده و گسل خوردگی در ارتباط تنگاتنگ با همدیگر بوده و واحدهای سنگی پرکامبرین تا عهد حاضر را شامل می‌گردد و گسل خوردگیها جملگی دارای راستای شمال باختر - جنوب خاور است. مرز بین این دو محدوده بوسیله گسل راندگی اصلی زاگرس (Zagros main thrust) مشخص می‌گردد.

هیچگونه اثری از واحدهای سنگی اردوئیسین میانی تا پرمین زیرین در منطقه مشاهده نشده است. این نبود چینه‌شناسی به تأثیر باز شدن دریای پالئوتتیس در شمال خاور نسبت داده شده است. زمان تریاس در منطقه مورد مطالعه دربرگیرنده تحول بسیار بزرگ ساختاری است. زیرا در حالیکه در تریاس زیرین در بخشهای جنوب باختری سازند دلومیتی خانه کت در یک محیط رسوبی لاگونی و بالای جذر و مدی در حال ته‌نشینی بوده است. در بخشهای میانی و شمالی نبود چینه‌شناسی وجود دارد و در تریاس بالا و در بخشهای جنوب باختری نبود چینه‌شناسی اما در بخشهای مرکزی و شمالی سنگهای کربناته - آواری و آتشفشانی که بخش زیادی از آنها دگرگونی قابل توجهی را حداکثر در حد رخساره شیبست سبز متحمل شده است ( $TR^{met}$ ) تشکیل شده‌اند. این دگرگونی نتیجه وجود شار حرارتی بالا در اثر باز شدن دریای نئوتتیس در نظر گرفته شده است و بخشی از رخساره‌های کربناته قدیمی تر (پرمین) را در بخش‌های میانی در حد تجدید تبلور تحت تأثیر قرار داده است در حالیکه در فاصله دورتر در جنوب باختر سازند دالان هیچگونه اثری از این شارحرارتی نشان نمی‌دهد.

در زمان ژوراسیک دریای نئوتتیس به طور کامل باز شده و مرحله اصلی توسعه پوسته اقیانوسی در حال انجام بوده است. در این زمان در حاشیه شمال خاوری دریای لبه فعال قاره ای (Active margin continental shelf) میزبان مجموعه سنگهای آواری و آتشفشانی این محیط ائو ژئوسنکلینالی بوده است (واحد  $Jk^{S,V}$ ).

از گسلهای اصلی در زاگرس بلند می‌توان به گسل ماله صدر و خسرو آباد و گسل کمران و توف سفید و راندگی اصلی زاگرس را نام برد و در پهنه سنندج - سیرجان میتوان به گسل قلعه سرخ و حیدرآباد، دهنسور، بلمیر و داران اشاره کرد. (عکس ۳-۲)

**Structural Map**

**Scale 1:400.000**



عکس ۲-۲ - نقشه زمین ساخت رفته ۱:۴۰۰۰۰۰ فریدونشهر

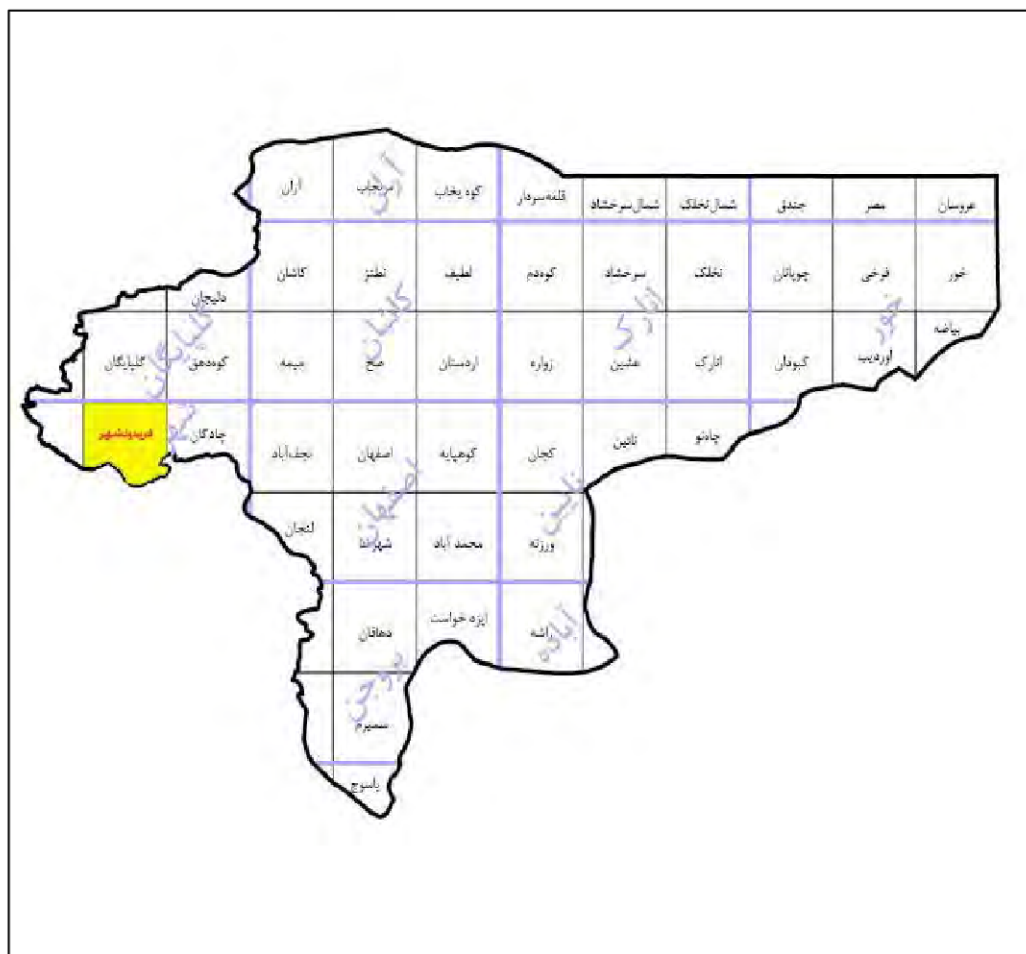
# فصل سوم

## فصل سوم

### کنترل و معرفی نواحی امیدبخش

#### ۳-۱- روش انجام مطالعات

ورقه ۱:۱۰۰/۰۰۰ فریدونشهر یکی از ورقه‌های زون فریدن - ارسنجان از مجموعه زونهای اکتشافی بیست گانه می‌باشد (عکس ۱-۳) روش مطالعه بدین صورت است که اطلاعات زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیکی، معدنی و تصاویر دورسنجی و نقشه پتانسیل معدنی ملاک و پایه مطالعات حاضر می‌باشد. در این راستا مناطق معرفی شده توسط مطالعات معدنی ژئوشیمیایی مورد بازدید و مطالعه قرار گرفته و نهایتاً با توجه به تمامی پارامترهای زمین‌شناسی و معدنی از قبیل توده‌های نفوذی، گسله‌ها و همبری‌ها، زونهای حلقوی و مناطق دگرسان شده و معادن فعال و متروکه و تجربیات گروه اکتشافی محدوده‌های امیدبخش معدنی جهت ادامه عملیات اکتشافی معرفی می‌گردد.

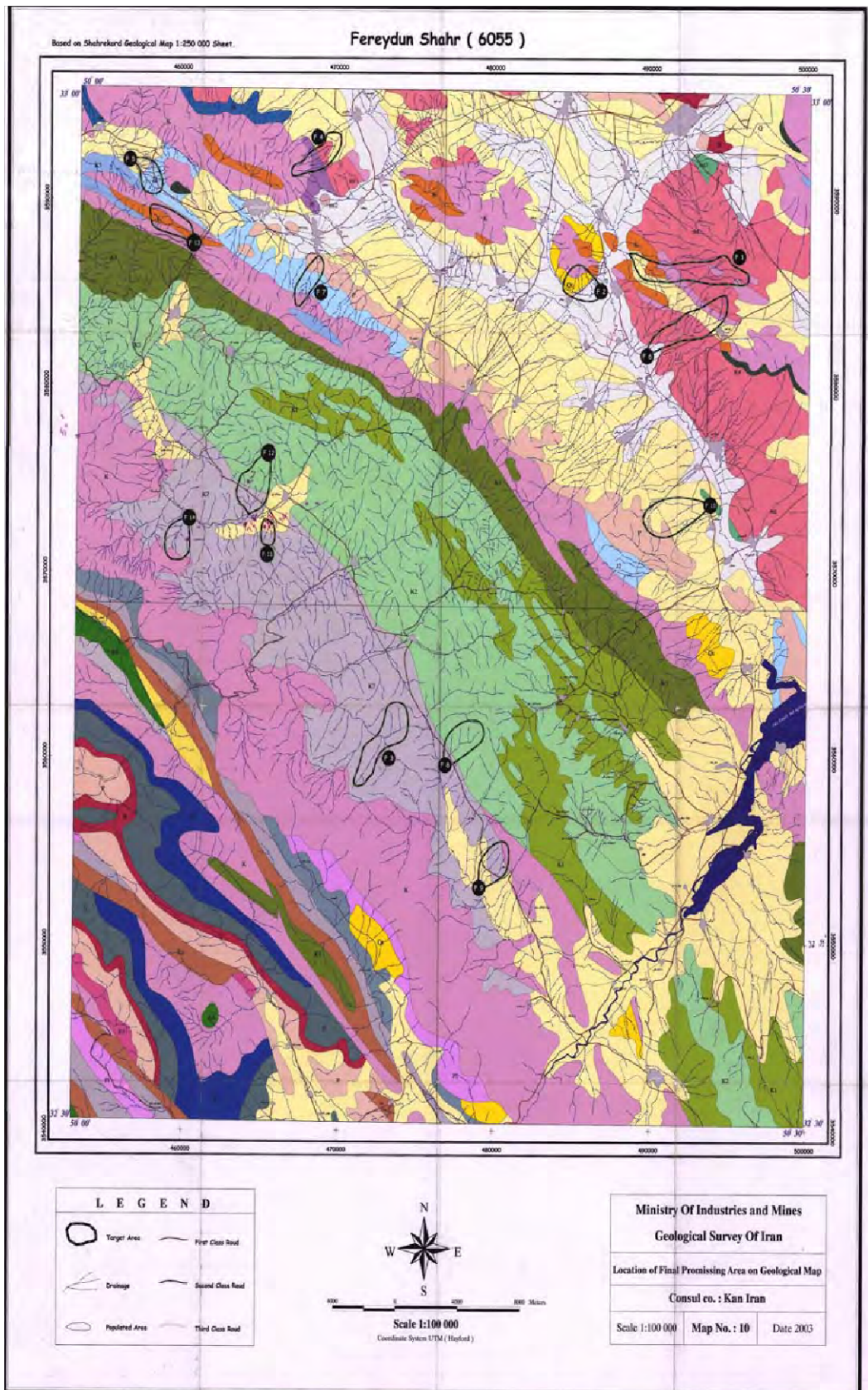


عکس ۱-۳ - موقعیت ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ فریدونشهر با ورقه‌های مجاور در استان اصفهان

## لایه های اطلاعاتی مورد بررسی

### ۱-۱-۳- لایه اطلاعات ژئوشیمی

در این مرحله مجموعاً ۷۰۰ نمونه ژئوشیمی از آبراهه‌ها برداشت گردید که مقادیر ۲۲ عنصر (Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, W, Zn) در آنها اندازه‌گیری شده و با توجه به نتایج پردازش مقدماتی تعداد ۱۰۸ نمونه به عنوان نمونه‌های کانی سنگین در گستره مورد مطالعه طراحی و برداشت گردیده نتایج این بررسی‌ها در تحلیل ایالات ژئوشیمیایی و شناخت الگوهای ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و اکتشافات نواحی که احتمال وجود نهشته‌های کانساری در آن بالادست می‌تواند بسیار مؤثر باشد. برای مشاهده نتایج و بررسی‌های تفصیلی به گزارش "اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ورقه فریدونشهر در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰" مراجعه گردد. با توجه به آنچه از اکتشافات ژئوشیمیایی بدست آمده در نهایت ۱۴ آنومالی معرفی گردید که اغلب آنها در بخش شمالی و مرکزی ورقه بخش متعلق به پهنه سنندج - سیرجان واقع است. (نقشه ۳-۱)

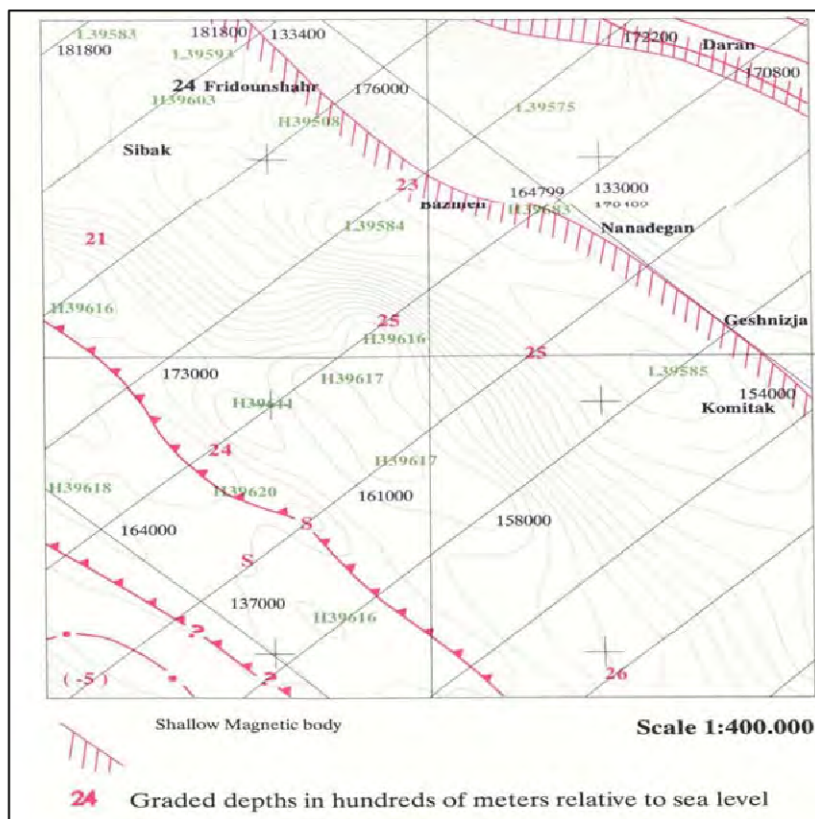


نقشه ۳-۱ - نقشه آنومالیهای ژئوشیمی محدوده مورد مطالعه



## ۲-۱-۳- نقشه مغناطیس هوایی

مهمترین پدیده‌های قابل تشخیص بر روی نقشه مغناطیس هوایی منطقه وجود دو ناهنجاری مغناطیسی مربوط به توده‌های کم عمق (Shallow magnetic Body) هستند که هر دو به صورت نواری و با روند شمال باختر - جنوب خاور گسترش دارند. توده ناهنجار شمال خاوری در زیر منطقه با ریخت شناسی ملایم شهر داران قرار گرفته است. در این منطقه در نقشه زمین شناسی واحدهای دگرگونه تریاس و رسوبات آبرفتی جوان بیشترین گسترش را دارند. اندیس شمال روستای بل امیر بر این توده‌های کم عمق منطبق می‌باشد. یک توده ناهنجار دیگر نیز از جنوب عادگان در مرز خاوری شروع شده و به سوی شمال باختر تا مرز شمالی محدوده گسترش دارد. در بخش جنوب خاوری، جنوب عادگان منطبق بر این ناهنجاری، برونزد اندکی از یک توده گرانیتی (gr) دیده می‌شود. و در مرز شمالی (شمال خاور فریدونشهر) نیز منطبق بر این ناهنجاری بخشی از رخساره رسوبی - ولکانیک ژوراسیک - کرتاسه تحت تأثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته است و این نشاندهنده گسترش توده گرانیتی هم روند با ناهنجاری مغناطیسی مشخص شده در عمق است. از پدیده‌های دیگر مشخص شده بر روی نقشه مغناطیس هوایی، راندگی اصلی زاگرس و بخشی از گسل Main Recent Fault است. (عکس شماره ۲-۳)



عکس شماره ۲-۳ - نقشه مغناطیس هوایی ورقه فریدونشهر

### ۳-۱-۳- لایه اطلاعات دورسنجی

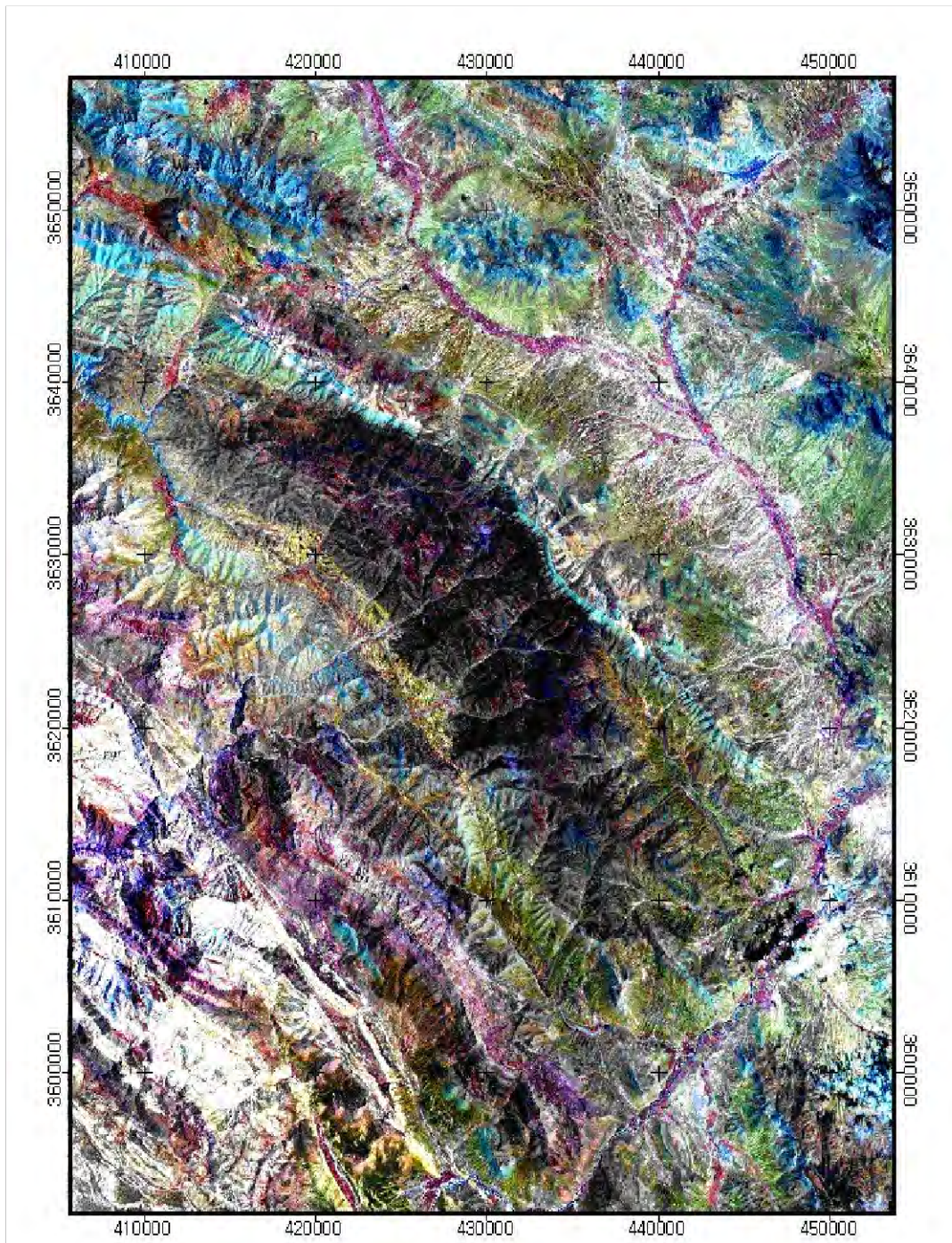
تفکیک و تشخیص دگرسانیه‌های هیدروترمالی از امتیازات مهم تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد. آثار آنها در سطح بخوبی در تصاویر ماهواره‌ای قابل تشخیص است. در برکه یکصد هزارم فریدونشهر زمین‌شناسی غالب در منطقه واحدهای رسوبی هستند که در پهنه زاگرس وجود دارند. با توجه به واحدهای مذکور و موقعیت زمین‌شناسی ناحیه نمی‌توان انتظار مشاهده دگرسانی خاصی را در تصاویر ماهواره‌ای داشت. (تصویر شماره ۳-۳)

ساختارهای حلقوی در منطقه فریدونشهر که در اغلب از واحدهای رسوبی و دگرگونی تشکیل شده است می‌تواند تحت تاثیر فرآیندهای تکتونیکی منطقه باشد که در تصویر ۴-۳ قابل مشاهده است.

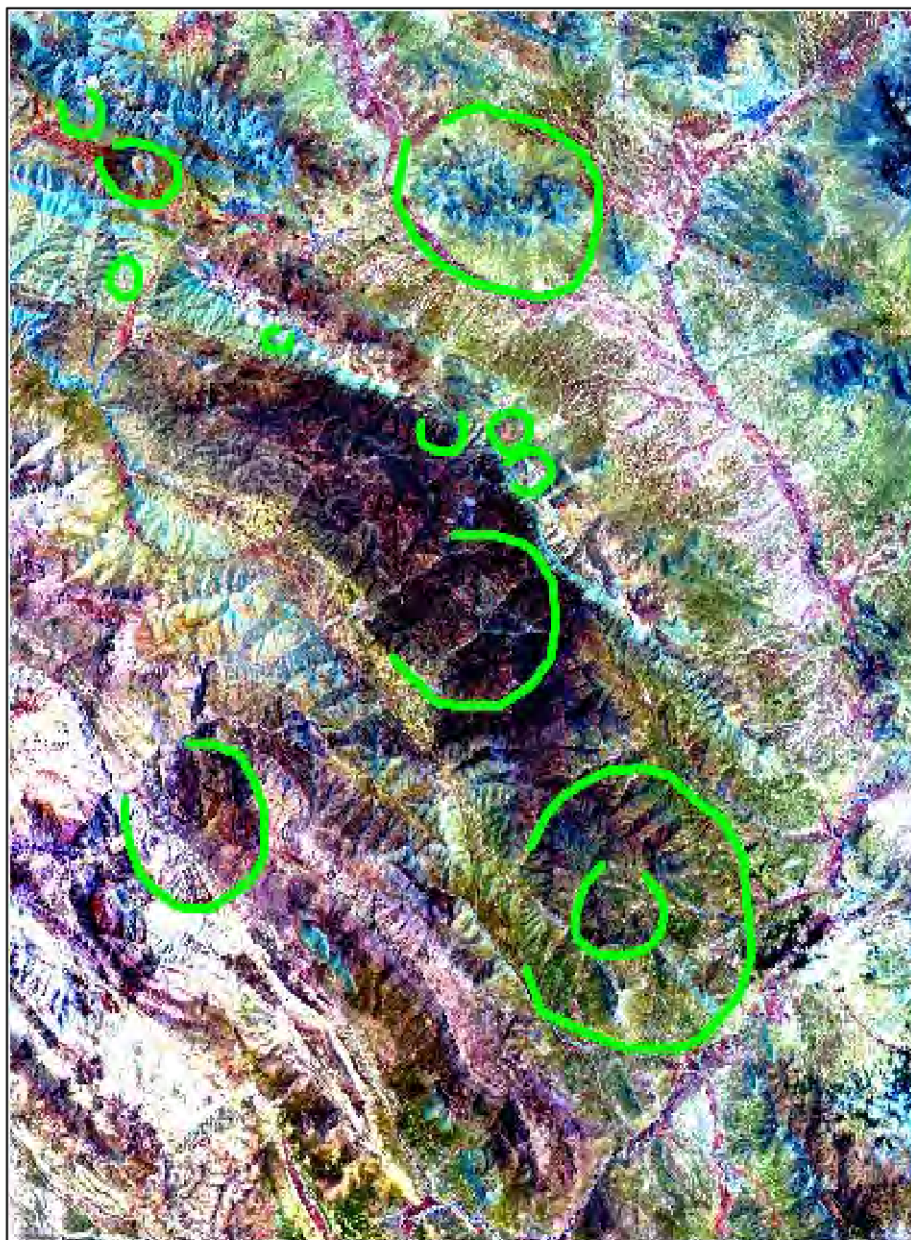
در مرحله بعد ساختارهای گسله منطقه جهت شناسایی روند گسلهای منطقه ترسیم گردید. جایگیری بسیاری از مواد معدنی در امتداد گسلها میباشد ولذا شناخت آنها مهم است. گسلهای منطقه بر اساس گسلهای اصلی و فرعی ترسیم شده اند. گسلهای اصلی روند ساختاری غالب منطقه را نشان میدهد. گسلهای فرعی گسلهای کوچک محدوده هستند که گسلهای اصلی را قطع میکنند.

احتمال کانی زایی در واحدهای رسوبی وجود دارد چنانکه بسیاری از پتانسیلهای معدنی سرب و روی و... در واحدهای رسوبی جای می‌گیرند. ولی چون این کانی زاییها معمولاً با دگرسانیه‌های آرژیلیکی قابل رویت در تصاویر ماهواره‌ای همراه نیستند لذا تشخیص آنها دشوار است.

تنها چند منطقه محدود در این برکه یافت می‌شود که در آن احتمال دگرسانی وجود دارد این مناطق گوشه‌های شمال خاوری و باختری هستند. در گوشه شمال باختری برکه واحدهای ولکانیکی ژوراسیک و کرتاسه وجود دارند که در واحدهای آهکی منطقه نفوذ کرده‌اند. این محدوده در جنوب غرب شهرستان فریدونشهر واقع شده و آثار دگرسانی آرژیلیکی و اکسید آهن در واحدهای ولکانیکی منطقه مشاهده می‌شود. در این محدوده پچ بسیار کوچک سیلیسی که آغشتگی به مالاکیت و اکسید آهن را نشان می‌دهد رویت گردید و در فصل نواحی امیدبخش شرح داده شده است. (تصویر شماره ۵-۳) دو محدوده دیگر که دگرسانی آرژیلیکی و اکسید آهن در آنها وجود دارد در جنوب شهرستان داران رویت می‌گردد. در این محدوده‌ها سنگهای متامورفیک مربوط به تریاس واقع شده‌اند و آثاری از واحدهای آهکی - رسوبی کرتاسه هم دیده می‌شوند. در تصویر ماهواره‌ای این محدوده‌ها در امتداد گسل قرار گرفته‌اند و با شدت تکتونیزه شده‌اند، بنابراین احتمال حضور دگرسانی در این نقاط بیشتر است. در این محدوده (شمال خاور غوغن) عدسیه‌هایی از منیتیت و هماتیت و کانی‌سازیهایی از باریت همراه با سرب رویت گردید که در فصل نواحی امیدبخش بیشتر در این مورد بحث خواهد شد.



تصویر شماره ۳-۳ - نقشه ماهواره ای ورقه فریدونشهر



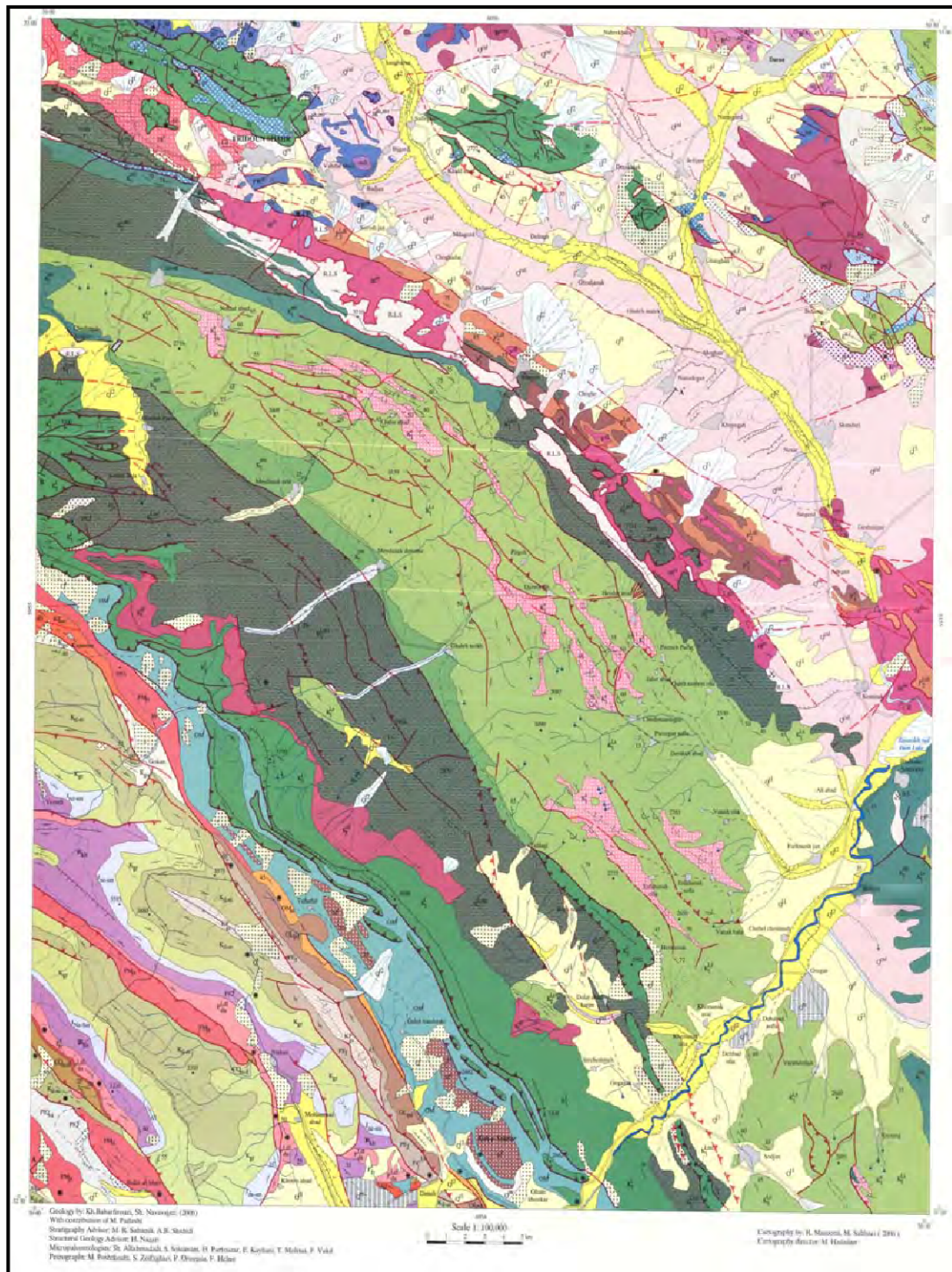
تصویر شماره ۳-۴ - نمایش ساختارهای حلقوی منطقه ترکیب باندی ۱-۳-۵ سنجنده ETM ماهواره  
لندست مقیاس ۱:۳۰۰۰۰۰



تصویر شماره ۳-۵ - آلتراسیونهای واحدهای ولکانیکی ورقه فریدونشهر

#### ۴-۱-۳- نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰/۰۰۰

این نقشه در وسعت ۲۵۰۰ کیلومترمربع از ویژگیهای زمین‌شناسی منطقه نظیر واحدهای ولکانیکی و رسوبی، توده‌های نفوذی و گسلها و تاقدیسها، ناودیسها.... توسط مهندس بهار فیروز تهیه شده است بعنوان اطلاعات پایه جهت کاربری در بدست آوردن کلیه اطلاعات معدنی و زمین‌شناسی مهندسی و سایر پروژه‌های عمرانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اسلیتها و شیستها و ولکانیکهای دگرگون شده از جهت باریت همراه سرب و در کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز و دلومیتها و ولکانیکهای دگرگون شده حاوی آهن (منیتیت) و سنگهای ولکانیک حدواسط و پیرو کلاستیک جهت پی جویی سرب و روی مناسب می‌باشد. (نقشه ۲-۳)



نقشه ۲-۳ - نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه فریدونشهر

## ۳-۲- کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی

### ۳-۲-۱ آنومالی سرب جنوب داران

این آنومالی در ۷ کیلومتری جنوب داران واقع است. شیست، گنیس و آهک بلورین سنگهای موجود در منطقه می باشد. دگرسانیهای آن شامل هماتی، لیمونیتی و بعضاً سیلیسی است. نسبت به عناصر سرب، روی و آنتیموان و آرسنیک غنی شدگی نشان داده است. مقدار طلا در نمونه های ژئوشیمی در این محدوده بین ۱۰ تا ۱۱۰ میلی گرم در تن گزارش شده است. مجموعاً ۶ نمونه به شماره های ۱۵D و ۱۶D و ۲۱D و ۲۲D و ۲۳D و ۲۴D از این محدوده گرفته شد.

### ۳-۲-۲ آنومالی غرب غرغن

سنگهای آن منطقه شامل شیست، گنیس و آهک بلورین و کنگلومرا خاکستری و ماسه سنگ قرمز می باشد. دگرسانیهای منطقه عبارتند از: لیمونیتی، هماتی و اپیدوتی که نسبت به عناصر سرب، نیکل، مولیبدن و تا حدودی روی و آرسنیک غنی شدگی نشان می دهد. مجموعاً ۴ نمونه از این محدوده به شماره های ۱۷D و ۱۸D و ۱۹D و ۲۰D گرفته شد.

### ۳-۲-۳ آنومالی جنوب قلعه سرخ

این آنومالی در ۵/۵ کیلومتری جنوب قلعه سرخ واقع است. مجموعه سنگهای این محدوده عبارتند از آهک، مارن آهکی و آهک شیلی دیده شده است. دگرسانیهای موجود در منطقه شامل لیمونیتی و هماتی می باشد. نسبت به عنصر سرب و قلع آنومال می باشد. هیچ کانی سازی خاصی رؤیت نگردید بنابراین نمونه ای از این محدوده گرفته نشد.

### ۳-۲-۴ آنومالی شمال شرق فریدونشهر

این آنومالی در ۴/۵ کیلومتری شمال شرق فریدونشهر قرار دارد. سنگهای موجود در این منطقه شامل شیست و ولکانیکها و دلومیت دگرگون شده همراه با رگه هایی از آهن می باشد. این مجموعه دگرگونی در حد رخساره گرین شیست را متحمل شده است و دگرسانیهای متحمل شده شامل هماتیت، لیمونیت، سیلیس و بعضاً کربناتی می باشد و نسبت به عناصر  $Ti, Fe$  آنومالی درجه ۱ و  $Pb$  آنومالی درجه ۲ نشان می دهد مقدار طلا اندازه گیری شده در نمونه های ژئوشیمی حدود ۲۰ میلی گرم در تن می باشد. این آنومالی منطبق بر محدوده امیدبخش جنوب غرب روستای سنگباران می باشد که نمونه های ۴ و ۵ و ۶ و ۸ از این ناحیه گرفته شده است.

### ۵-۲-۳- آنومالی غرب فریدونشهر

این آنومالی در ۵/۵ کیلومتری غرب فریدونشهر واقع است. سنگهای موجود شامل سنگهای ولکانیک حد واسط و لاواها و پیروکلاستیک همراه با آهک و شیل می‌باشد. دگرسانیهایی موجود شامل هماتیت، لیمونیت و کربنات می‌باشد. نسبت به طلا آنومالی درجه ۱ و مس آنومالی درجه ۲ نشان می‌دهد. و بر پایه مطالعات کانی سنگین نسبت به عناصر طلا، آرسنوپیریت و اپیدوت غنی شدگی نشان می‌دهد. نمونه‌های شماره ۴۵ و ۹۶ از این محدوده گرفته شده است. تنها اندیس قابل توجه، اندیس روی چپقورت می‌باشد که در ۱/۵ کیلومتری غرب این محدوده قرار دارد.

### ۶-۲-۳- آنومالی بل امیر

این آنومالی در یک کیلومتری غرب بل امیر واقع است و سنگهای موجود شامل آهکهای نازک تا متوسط لایه و شیست و گنیس و متاولکانیک‌ها همراه با رگه‌های آهن‌دار می‌باشد. دگرسانیهایی مشاهده شده عبارتند از: هماتیت، لیمونیت و آرژیلی است که نسبت به عناصر باریم آنومالی درجه ۱ و آرسنیک و سرب و روی آنومالی درجه ۲ نشان می‌دهد و در کانی سنگین ایلمینیت آنومال می‌باشد. قسمتی از این آنومالی در زمینهای کشاورزی واقع است. اما در شمال این آنومالی محدوده امیدبخش باریت همراه با سرب و روی بل امیر قرار دارد که نمونه‌های ۹D و ۱۰D و ۱۳D و ۱۴D و ۹۹ و ۱۰۰ از آن گرفته شده است.

### ۷-۲-۳- آنومالی شرق فریدونشهر

این آنومالی در ۴/۵ کیلومتری شرق فریدونشهر واقع است. سنگهای موجود در این منطقه عبارتند از: آهک، شیل آهکی و مارن می‌باشد، دگرسانیهایی مشاهده شده شامل هماتیت، سیلیس و کربنات است و نسبت به طلا آنومال می‌باشد. نمونه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳ و ۸۸ از این محدوده گرفته شده است.

### ۸-۲-۳- آنومالی جنوب قلعه سرخ

این آنومالی در ۵ کیلومتری جنوب قلعه سرخ واقع است. سنگهای این منطقه شامل آهک، مارن، آهک شیلی همراه با نوارهای آهنی می‌باشد. دگرسانیهایی موجود در منطقه شامل هماتیتی، لیمونیتی، آرژیلی و کربناتی می‌باشد. محدوده مورد نظر نسبت به Bi و W آنومال می‌باشد و هیچ یک از کانیهای کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی‌دهد. نمونه ۴۰f و ۴۱f از این محدوده گرفته شده اما کانی‌سازی خاصی در این آنومالی رؤیت نشد.



### ۹-۲-۳- آنومالی باغ ناظر

این آنومالی در ۲ کیلومتری غرب باغ ناظر واقع است و سنگهای این منطقه عبارتند از آهک، آهک مارنی، ماسه سنگ و شیل آهکی است و دگرسانیهای لیمونیتی و هماتیتی و آرژیلی مشاهده گردیده است. این محدوده نسبت به عناصر  $Bi, Sn, Au$  آنومال می باشد و بر پایه مطالعات کانی سنگین کانیهای اسمیت زونیت و لیمونیت و هماتیت غنی شدگی نشان می دهد.

### ۱۰-۲-۳- آنومالی اسکندری

این محدوده در ۵/۵ کیلومتری جنوب اسکندری واقع است. سنگهای این محدوده شامل آهک بلورین و دولومیت با نوارهای آهن دار می باشد. (عکس ۳-۵) دگرسانیهای منطقه هماتیتی، لیمونیتی و آرژیلی است. این محدوده نسبت به عنصر طلا آنومال نشان می دهد. مجموعاً ۳ نمونه به شماره های ۲۶ و ۲۷ و ۲۸ برداشت گردید.



عکس شماره ۳-۵ - وجود رگه آهن دار در آهکها و دولومیت های پرمین (دید به سمت جنوب)

### ۱۱-۲-۳- آنومالی میدانک دوم

این آنومالی در ۲ کیلومتری شمال غرب میدانک دوم واقع است. سنگهای منطقه عمدتاً کربناتی و شامل آهک، آهک مارنی، مارن و شیل آهکی است. دگرسانیهای مشاهده شده عبارتند از لیمونیتی، آرژیلی و کربناتی است و این محدوده نسبت به  $Au, Sn$  دارای آنومالی درجه ۲ می باشد و هیچ کانی در کانی سنگین غنی شدگی نشان نمی دهد. مجموعاً ۵ نمونه ۳۲ و ۳۴ و ۳۵ و ۳۶ و ۳۷ از جهت کنترل این آنومالی از این محدوده اخذ گردید.

### ۱۲-۲-۳- آنومالی میدانک اول

این آنومالی در ۲ کیلومتری غرب میدانک اول رؤیت می گردد. سنگهای این محدوده عمدتاً رسوبی و از نوع آهک، آهک دولومیتی، شیل آهکی، مارن و گاهاً ماسه سنگ می باشد. در این منطقه دگرسانیهای آرژیلی و کربناتی دیده می شود. این محدوده به منگنز و استرانسیوم غنی شدگی نشان می دهد. این محدوده اکثراً در داخل زمین های زراعی قرار می گرفت و مجموعاً ۲ نمونه  $^{33}F$  و  $^{32}F$  از این محدوده اخذ گردید ولی چیز خاصی رؤیت نگردید.

### ۱۳-۲-۳- آنومالی غرب فریدونشهر

این آنومالی در ۵/۵ کیلومتری غرب فریدونشهر قرار دارد. سنگهای این محدوده عمدتاً آهک، آهک مارنی و شیل آهکی می باشد. دگرسانی سیلیسی و آرژیلی مشاهده می شود. نمونه های ژئوشیمی این محدوده نسبت به عنصر استرانسیوم غنی شدگی نشان می دهد. مجموعاً برای کنترل این آنومالی ۵ نمونه  $^{42}$  و  $^{43}$  و  $^{44}$  و  $^{45}$  و  $^{52}$  از این ناحیه اخذ گردید.

### ۱۴-۲-۳- آنومالی جنوب سرداب پایین

این آنومالی در ۴/۵ کیلومتری جنوب سرداب پایین قرار دارد. سنگهای این محدوده عمدتاً آهک، آهک مارنی، شیل آهکی همراه با نوارهای آهن دار و رگه و رگچه های کلسیتی سنگهای این محدوده را تشکیل می دهد دگرسانیهای آرژیلی و کربناتی در منطقه موجود بوده و نمونه های ژئوشیمی برداشت شده در این محدوده نسبت به عنصر استرانسیوم تا حدودی غنی شدگی نشان می دهد. در این محدوده کانی سازی خاصی مشاهده نشد بنابراین هیچگونه نمونه ای از این محدوده اخذ نگردید.

### ۳-۳- معرفی نواحی امیدبخش در ورقه فریدونشهر

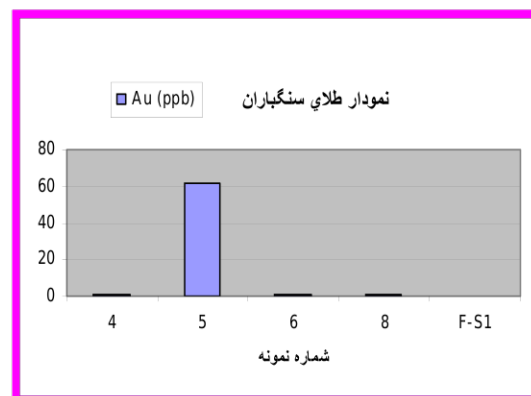
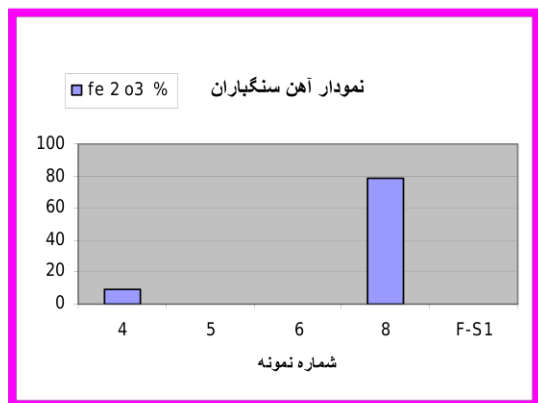
مساحتی که در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفته است در حدود  $2500 \text{ km}^2$  است که شامل ۴ شیت ۱:۵۰۰۰۰ فریدون، داران، سودجان و قلعه سرخ است در نقشه تهیه شده توسط گروه ژئوشیمی تعداد ۱۴ آنومالی در بخشهای مختلف برگه فریدونشهر معرفی شده است که از این تعداد، آنومالیهایی که در شمال ورقه فریدونشهر در شیت‌های فریدون و داران قرار گرفته است بیشتر حائز اهمیت می‌باشد. از لحاظ ساختاری محدوده مورد مطالعه بخشی از کمربند دگرگونه سنندج - سیرجان و قسمتی از آن در زون چین خورده زاگرس قرار می‌گیرد. مناطق یاد شده (سنندج - سیرجان و زاگرس) از حرکات کوهزایی کیمیرین، حرکات اپیروژنیک اواخر ژوراسیک و فازهای ۳ گانه کوهزایی آلپین متأثر بوده است. حرکات کوهزایی آلپین باعث ایجاد شکستگیهای ناحیه‌ای با موازات شکستگی اصلی زاگرس و ایجاد چین خوردگی گشته است. اکثر کانی‌سازیه‌ها در محدوده شامل باریت، روی، منیتیت و گاهاً مس می‌باشد. زمین‌شناسی قسمتی از محدوده که در پهنه زاگرس قرار می‌گیرد واحدهای رسوبی هستند و احتمال کانی‌زایی سرب و روی در واحدهای رسوبی وجود دارد ولی به علت عدم دسترسی آسان و عدم تشخیص دگرسانی‌ها قابل رؤیت در تصاویر ماهواره‌ای تشخیص این نوع کانی‌سازیه‌ها دشوار است. به طور کلی کانی‌سازیه‌های محدوده اکتشافی به دو گروه عمده تقسیم می‌شود:

۱. کانی‌سازی سرب و روی و در مواردی همراه با باریت بصورت عدسی شکل و استراتاباند در واحدهای شیل و آهکی کرتاسه زیرین یا متاولکانیکها با سن تریاس - ژوراسیک به وقوع پیوسته که به نظر می‌رسد تیپ این کانسارها عمدتاً MVT یا رگه‌ای می‌باشد.
  ۲. کانی‌سازی آهن و منگنز منطقه اکتشافی بیشتر در واحدهای دگرگونی شامل شیستها و متاولکانیکهای برهه زمانی مزوزوئیک دیده می‌شود که اکسیدهای آهن در پیکر کانیهای چون منیتیت، الیزیت و گاه پیریت دیده می‌شود و از آنجا که ساختار این نهشته‌ها دچار دگرگونی سخت می‌شود باز شناسی آنها دشوار است. وجود منیتیت در کانسارهای این محدوده بیانگر آن است که آهن در دمای بالا پدید آمده است. و می‌توان کانی‌سازیه‌های آهن این محدوده را با کانسار آهن ولکانوژنیک شمس آباد اراک مقایسه نمود.
- بنابراین با بررسیهای اکتشافی اخیر و براساس موقعیت زمانی و مکانی سنگ‌های دربرگیرنده از نقطه نظر خاستگاه کانسارها و نشانه‌های معدنی اجماًلاً محدوده‌های امیدبخش به شرح زیر ارائه می‌شود:
- (نقشه ضمیمه)

### ۱-۳-۳- اندیس منیتیتی جنوب غرب روستای سنگباران

مختصات این محدوده ۴۳/۵° ۵۷' ۳۲° عرض جغرافیایی و ۳۵/۵° ۰۹' ۵۰° طول جغرافیایی قرار دارد. در این محدوده متامرفیسم رخدادده که سنگهای آهنی ری کریستالیزه، شیست و سنگهای ولکانیکی دگرگون شده مشاهده می شود. سنگهای آهنی ری کریستالیزه حاوی منیتیت و در بخشهای هماتیستی است. همچنین در بعضی موارد رگچه های آهن در شیست مشاهده می شود. (عکس ۳-۶) گسترش این نوع کانی سازی به طول حداقل ۱km و به عرض ۲۰ متر به صورت پیچ پیچ می باشد که در مورد اقتصادی بودن آن پس از انجام کارهای مغناطیس سنجی (منیتومتري) می توان بهتر تصمیم گیری نمود. نمونه های ۴ و ۵ و ۶ و ۸ از این ناحیه گرفته شده است.

جنوب غرب سنگباران		
	Fe 2 O3 %	Au (ppb)
4	8.8	1
5		62
6		1
8	78.1	1



نمودار ۱-۳ - نمودار آهن و طلاي محدوده سنگباران



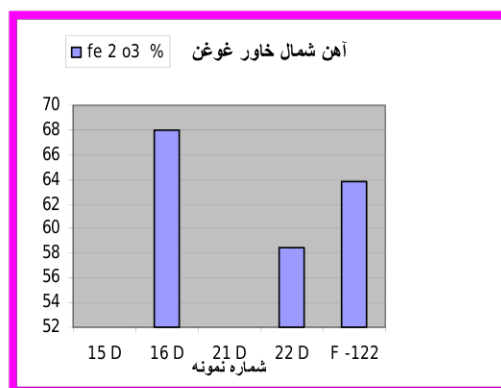
عکس ۳-۶ - محدوده آهن سنگباران (دید به سمت شمال)

### ۳-۳-۲- اندیس منیتیتی شمال خاور غرغن (جنوب غرب روستای ترار)

در شیستها، اسلیتها و متاولکانیکها و آهکهای دگرگون شده و در همراهی نزدیک با بخش مرمری تریاس عدسیه‌هایی از منیتیت و هماتیت مشاهده می‌شود. که گاهاً سیلیسیفاید شده و عیار  $Fe_2O_3$  در این محدوده بین ۳۶ تا ۷۰ درصد است. ادخالهای بسیار ریز پیریت نیز در این متیتها دیده می‌شود. بدلیل اینکه در این محدوده تا ۲ ذره کانی سنگین طلا مشاهده گردیده طلا احتمالاً با این منیتیتها در ارتباط می‌باشد. (عکس ۳-۷)

بنابراین انجام اکتشافات ۱:۲۵۰۰۰ در این ناحیه پیشنهاد می‌گردد. همچنین در تصویر (شماره ۴ ماهواره‌ای) دو محدوده دگرسانی آرژیلیکی و اکسید آهن مشاهده می‌شود که منطبق بر این نواحی امیدبخش می‌باشد در تصاویر ماهواره‌ای به نظر می‌رسد که این دگرسانیها در امتداد گسل قرار گرفته‌اند و از سوی دیگر واحدهای دگرگونی مذکور که شامل شیستها و متاولکانیکها می‌باشد به شدت تکتونیزه شده‌اند. نمونه‌های شماره ۱۵D، ۱۶D، ۲۱D، ۲۲D، F۱۲۲ از این محدوده‌ها برداشت گردید.

شمال خاور غرغن		
شماره نمونه	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Au (ppb)
15 D		<1
16 D	68	<1
21 D		<1
22 D	58.5	<1
F-122	63.8	<1



### نمودار ۲-۳ - نمودار آهن محدوده شمال خاور غرغن



عکس ۷-۳ - نمایی از آهن و ولکانیکهای غرغن (دید به سمت جنوب شرق)

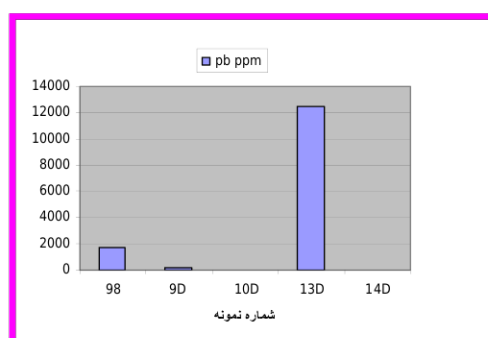
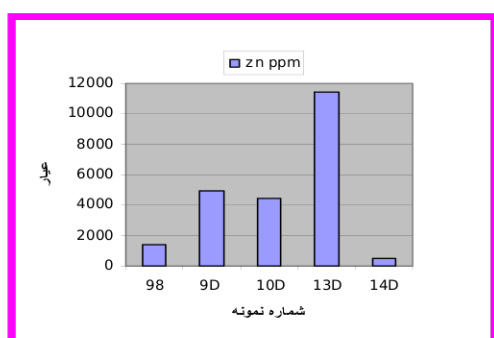
### ۳-۳-۳ - محدوده امیدبخش شمال روستای بل امیر

در کنتاکت آهکهای خاکستری رنگ کرتاسه و شیستها و متاولکانیکهای تریاس رگه‌های باریت گرمابی آغشته به اکسید آهن و سیلیسیفاید که در برخی قسمتها نیز گالن و روی نیز به صورت ریز دانه یا نواری کانسار معدنی را همراهی می‌کند. منشاء این اندیسیها همانند سری کانسارهای کرتاسه تحتانی در یک زمان و با یک شکل رخ داده است. منشاء آبهای گرمابی مؤثر در کانی‌سازی به هنگام فعالیت آخرین فاز ماگماتیسم توده گرانیته ژوراسیک بالایی است که رخنمونی از آن در شمال کمیتیک برونزد دارد. این رگه باریت با امتداد شمال - جنوب و گسترش طولی ۲۵۰ متر و ضخامت ۰/۵ تا ۱/۵ متر رؤیت گردیده که لازم است در این محدوده برای اقتصادی بودن عناصر فلزی طلا، سرب و روی مطالعات گسترده‌تری صورت گیرد. نمونه‌های ۱۴D، ۱۳D، ۱۰D، ۹D، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰ از این محدوده‌ها برداشت گردید.



عکس شماره ۳-۸ - اندیس باریت بل امیر با همراهی سرب و روی با آن (دید به سمت شرق)

شمال بل امیر		
	zn ppm	pb ppm
98	1400	1700
9D	4900	163
10D	4426	
13D	11400	12500
14D	457	



نمودار ۳-۳ - نمودار سرب و روی محدوده بل امیر

### ۴-۳-۳- اندیس منیتیتی جنوب سفتیجان

این اندیس در کنگلومرا و ماسه سنگهای قرمز رنگ سیلیسی شده ائوسن قرار دارد که ابعاد عدسی منیتیتی و بیشتر هماتیتی شده ۱ الی ۵ متر می باشد و عیار  $Fe_2O_3$  حدوداً ۳۵/۵ درصد می باشد با بررسیهای انجام شده و بدلیل محدود بودن ذخیره این اندیس غیر اقتصادی است. (عکس ۹-۳)



عکس ۹-۳ - عکس اندیس منیتیتی جنوب سفتیجان

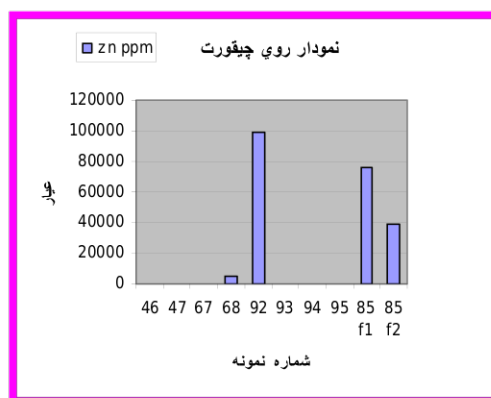
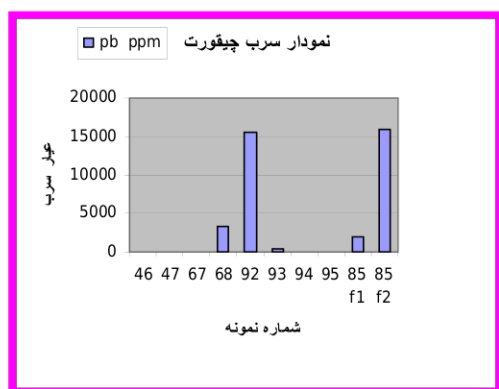
### ۵-۳-۳- اندیس سیلیس و روی جنوب شرق چیقورت

در کنتاکت سنگهای ولکانیکی حدواسط و آهکهای توده‌ای و آلتره یک رگه سیلیسی - کربناتی مشاهده می شود که دارای آغشتگی به هیدروکسیدها و اکسیدهای آهن (لیمونیت و الیژیست) و دندریتهای منگنز می باشد. این رگه سیلیسی کربناتی، حاوی کربناتهای سرب و روی، همی مورفیت و گالن می باشد و دارای عیار نسبتاً خوبی از روی و سرب می باشد. ذرات گالن به صورت ریزدانه بوده و در متن سنگ پراکنده است. روند کانی سازی به تقریب شمال شرق - جنوب غرب و ابعاد آن حدود  $4 \times 4$  متر می باشد. بخشهای پرعیار در این زون سیلیسی به صورت نوارهای شاخه درختی ولی نامنظم کرم و قهوه‌ای رنگ می باشد که با راحتی نمی توان مرز سیلیس از زونهای سرب و روی دار جدا نمود که همین عامل از اقتصادی بودن کانی سازی می کاهد. همچنین در نزدیکی کانی سازی سیلیسی آغشتگی بسیار ضعیفی از مس مشاهده می گردد. این تیپ از کانی سازها معمولاً تحت کنترل خاص گسلها قرار دارند. نمونه‌های شماره ۴۶، ۴۷، ۶۷، ۶۸، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵ و  $F_2$  ۸۵ از این محدوده



اخذ گردیده است. این محدوده احتمالاً جهت بهره برداری از سیلیس محدود شده است اما بعلت نامرغوب بودن سیلیس رها شده است .

چیقورت			
	zn ppm	pb ppm	Au ppb
46	>1000	>1000	460
47	>1000	>1000	50
67			
68	5000	3300	10
92	98900	15600	
93	405	387	
94	XRD		
95	مقطع صیقلی		
85 f1	76000	2000	
85 f2	39000	16000	



نمودار ۳-۴ - نمودار سرب و روی محدوده چیقورت



عکس ۱۰-۳ - دورنمای محدوده سیلیس و روی چیقورت (دید به سمت جنوب)

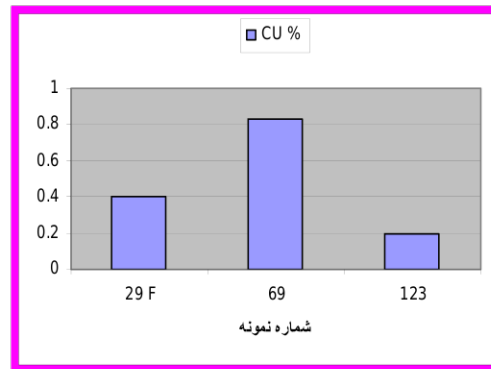


عکس ۱۱-۳ - دندریتهای منگنز همراه با سیلیس و نمایی نزدیک از محدوده چیقورت (دید عکس به سمت جنوب)

### ۶-۳-۳- اندیس مس غرب شهر فریدونشهر

این اندیس در مختصات  $۴۴^{\circ} ۰۶' ۵۰''$  طول جغرافیائی و  $۳۸^{\circ} ۵۶' ۳۲''$  عرض جغرافیائی چسبیده به شهر فریدونشهر می باشد و در آینده به احتمال زیاد به علت گسترش شهر ساختمان سازی در آن منطقه رخ خواهد داد. کانی سازی به صورت پچ کوچک سیلیسی و کلسیتی است که در سنگهای ولکانیکی و شیلهای غرب فریدونشهر مشاهده می شود که دارای آغشتگی سطحی از مالاکیت، آزوریت، کالکوپریت می باشد. امتداد رگه به تقریب شمال غرب - جنوب شرق می باشد و شیب آن به سمت شرق است. با توجه به پاراژنز عناصر ژئوشیمیایی  $Pb$  و  $Cu$  که در این ناحیه آنومالی درجه ۱ را نشان می دهد مشاهده این اندیس تأییدی بر حقیقی بودن آنومالی ژئوشیمیایی فوق در این محدوده است. اما شواهد سطحی و ابعاد کانی سازی و عیار این اندیس به تنهایی مرتبط بایک کانی سازی اقتصادی قابل توجه نمی باشد و فقط در حد یک اندیس مس قابل بررسی است.

مس غرب فریدونشهر	
	Cu %
29 F	0.4
69	0.83
123	0.2



نمودار ۵-۳ - نمودار مس اندیس غرب فریدونشهر



عکس ۱۲-۳ - اندیس مس فریدونشهر (دید عکس به سمت جنوب)

### ۳-۳-۷- پتانسیل‌های غیرفلزی محدوده

افق‌هایی از سنگ آهک در غرب و جنوب غرب روستای عادگان دیده می‌شود که مورد معدنکاری قرار گرفته است اما در موقع بازدید هر دو آنها به دلایل مختلف متروکه شده‌اند. مختصات آنها  $32^{\circ}46'03''$  عرض جغرافیائی و  $58^{\circ}21'50''$  طول جغرافیائی قرار دارد (عکس ۱۳-۳) و دیگری دارای مختصات  $32^{\circ}45'30''$  عرض شمالی و  $52^{\circ}22'50''$  طول شرقی می‌باشد. (عکس ۱۴-۳). در این کانسار اخیر دانه‌های پیریت در داخل سنگ آهک متامرف شده دیده می‌شود ولی به علت متامرف بودن سنگ آهک بصورت قواره جهت سنگ‌نما نمی‌توان استفاده کرده. ولی تناوب این افق‌های آهکی با آهک مارنی منطقه در صورتیکه دارای ترکیب شیمیایی مناسب باشد در صنعت سیمان کاربرد دارد. همچنین بستر رودخانه زاینده رود جهت تأمین مصالح ساختمانی مانند شن و ماسه کاربرد فراوانی دارد.

همچنین در غرب چیقورت در داخل ولکانیک‌های حدواسط و سنگ‌های پیروکلاستیک و آهکی آثاری از کانی‌سازی پراکنده باریت گاه‌ها همراه با مالاکیت و پیریت و سیلیس با شکل رگه‌ای و پاکتی در شکستگی‌های سنگ میزبان تمرکز یافته است از جمله مهمترین این کانسارها کانسار باریت تنگه دزدان می‌باشد که در خارج از محدوده مورد مطالعه قرار دارد.



عکس ۱۳-۳ - نمایی از سنگ آهک ساختمانی در محدوده (دید به سمت غرب)



عکس ۱۴-۳ - نمایی از رگه ورگچه های باریت در داخل سنگهای آهکی در غرب فریدونشهر  
(دید به سمت شمال)

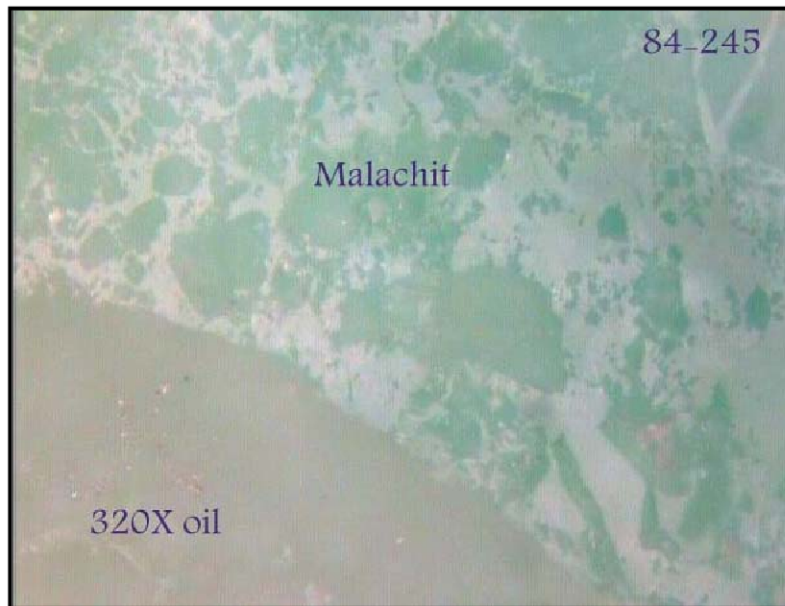
# فصل چہارم

## فصل چهارم - کانی شناسی

شماره صحرائی: 84-F-70 مس فریدونشهر

شماره آزمایشگاهی: 84-245

- ۱- پیریت: بصورت کریستالهای بسیار کوچک حداکثر در اندازه ۱۰ میکرون به تعداد انگشت شمار مشاهده شد.
- ۲- گالن: بصورت تک کریستال ۲۵ میکرونی مشاهده شد.
- ۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن بصورت لکه‌های نسبتاً درشتی در حفرات و شکافهای سنگ میزبان استقرار یافته‌اند.
- ۴- ملاکیت: کریستالهای کوچک این کانی همراه با آغشتگی به مقدار زیاد در حفرات و شکافهای سنگ میزبان کانی سازی کرده است.
- ۵- روتیل: به مقدار بسیار کم در متن نمونه پراکنده‌اند.



عکس ۱-۴ - کریستالهای کوچک ملاکیت

### شماره صحرائی: 85-F-118 باریت بل امیر

### شماره آزمایشگاهی: 85-391

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

- ۱- گالن: بصورت کریستالهای اتومورف لکه‌ای درشتی را پدید آورده که با چشم غیر مسلح قابل رؤیت است. این کانی از حواشی و اطراف کمی آلتزه شده و به سروزیت و انگلزیت تبدیل شده است درصد فراوانی گالن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲۵٪ است. در داخل کریستال‌های گالن انکلوزیون‌هایی از پیریت با ابعاد ۶۰-۳۰ میکرون به چشم می‌خورد.
- ۲- پیریت: بصورت ذرات پراکنده محصور داخل گالن با ابعاد ۷۰-۳۰ میکرون کانی سازی دارد. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است. بافت کانی سازی فلزی Open space است.

### شماره صحرائی: 84-F-95 روی چیقورت

### شماره آزمایشگاهی: 84-247

- ۱- پیریت: کریستالهای اتومورف این کانی در اندازه‌ای مابین ۵ تا ۱۲۰ میکرون در متن نمونه پراکنده‌اند این کریستالها به شدت به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آلتزه شده‌اند و آثار کوچکی از کانی پیریت در متن آنها باقی مانده است.
- ۲- گالن: کریستالهای نسبتاً درشت گالن که در حال حاضر با حاشیه نسبتاً ضخیمی در حال آلتراسیون به سروزیت است. به مقدار کم (کمتر از ۱ درصد) با بافت Open Space تشکیل شده است.
- ۳- کالکوپیریت: کریستالهای کوچک کالکوپیریت که حداکثر ۴۰ میکرون اندازه دارند به مقدار کم در این نمونه تشکیل شده‌اند. برخی از آنها از حاشیه کریستال در حال آلتراسیون به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن است.
- ۴- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به شکل لکه‌هایی پرشدگی در حفرات و به صورت رگچه‌های بسیار ظریف متقاطع (Boxwork) در فضاهاى خالی سنگ میزبان مستقر شده‌اند.
- ۵- روتیل: کریستالهای کوچک روتیل به مقدار کم در متن نمونه پراکنده‌اند.



عکس ۲-۴ - تجزیه کالکوپیریت به اکسیدهای آهن



عکس ۳-۴ - آلتراسیون گالن از حاشیه به سرزیت



### شماره صحرائی: 83-F-3 تونل آبیاری

#### شماره آزمایشگاهی: 83-330

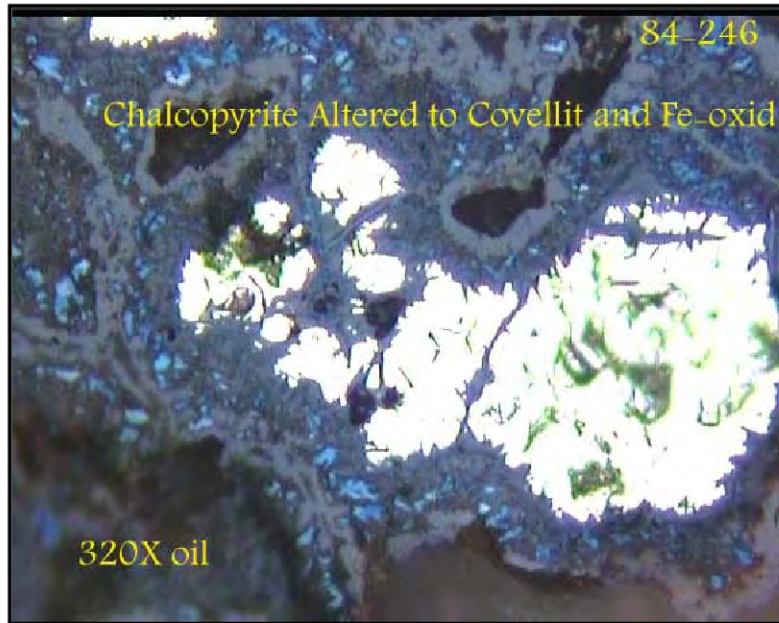
- ۱- پیریت: کریستالهای پیریت اغلب بصورت اتومورف و گاه به شکل گزومورف تشکیل شده‌اند اندازه کریستالها درشت بوده و اغلب اندازه‌ای مابین ۵ میکرون تا حدود ۱ میلی‌متر می‌باشند اکثر کریستالها بیش از ۲۰۰ میکرون اندازه دارند. میزان فراوانی این کانی حدود ۵ درصد است.
- ۲- کالکوپیروتیت: کریستالهای کانی کالکوپیروتیت با میزان فراوانی ۳ درصد در اندازه ۱۰ تا ۵۰۰ میکرون و با شکل هندسی نامشخص تشکیل شده‌اند.
- ۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به ندرت در شکافها و درزهای سنگ میزبان دیده می‌شوند. بافت کانی فلزی Open space می‌باشد.

### شماره صحرائی: 84-F-74 باریت روبروی معدن تنگه دزدان

#### شماره آزمایشگاهی: 84-246

- ۱- پیریت: کریستالهای اتومورف پیریت در اندازه‌ای مابین ۵ تا ۱۵۰ میکرون با فراوانی ۲ درصد تشکیل شده‌اند این کریستالها به شدت به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آتره شده‌اند بطوریکه در اغلب این کریستالها آثار بسیار کوچکی از کانی پیریت باقی مانده است.
  - ۲- کالکوپیریت: کریستالهای درشت این کانی به مقدار ۳ درصد در فضاهای مناسب سنگ میزبان کانی سازی کرده این کانی نیز طبق آلتراسیون سوپرژن با حاشیه ضخیمی در حال آلتراسیون به کالکوسیت و کریستالهای کوچک کولیت و اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن هستند. چند کریستال کالکوپیروتیت نیز مشاهده گردید که از حاشیه به کانی کالکوسیت و بورنیت آتره شده است.
- با توجه به موقعیت کالکوسیت و کولین نسبت به کالکوپیریت می‌توان به نوع آلتراسیون هیدروترمالی یا سطحی کالکوپیریت پی برد اگر حاشیه کالکوپیریتها را ابتدا کالکوسیت و سپس کولیت در بر گرفته باشد آلتراسیون در نتیجه آبهای سطحی صورت گرفته است. ولی اگر حاشیه کالکوپیریتها را اول کولین و سپس کالکوسیت احاطه کرده باشد این آلتراسیون حاصل سیالات ماگمایی است.
- همچنین در اینجا بورنیت‌های موجود حاصل آلتراسیون کالکوپیریت می‌باشد که در این حالت احتمالا حرارت کانی سازی بالا می‌باشد.

- ۳- مالاکیت: کریستالهای نسبتاً کوچک مالاکیت در حفرات و شکافهای سنگ میزبان به مقدار یک درصد کانی سازی کرده است.
- ۴- مگنتیت: کریستالهای کوچک این کانی با پراکندگی غیریکنواخت و به مقدار کم در نمونه دیده می شود.
- ۵- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن در حفرات و شکافهای سنگ میزبان استقرار یافته است.
- ۶- اکسید تیتان: کریستالهای درشت این کانی تا حدود ۱۵۰ میکرون به مقدار زیاد در متن نمونه پراکنده اند.



عکس ۴-۴- آلتراسیون کالکوپیریت به کولیت و اکسیدهای آهن



عکس ۴-۵- آلتراسیون کالکوپیروتیت به کالکوسیت و بورنیت

# فصل پنجم

## فصل پنجم

### نتیجه گیری و پیشنهادات

مطالعات صحرایی و دفتری در ورقه یکصد هزار فریدونشهر و نتایج مطالعات آزمایشگاهی نمونه‌های مختلف گرفته شده از مناطق محتمل برای کانی‌سازی در این ورقه منجر به نتایج زیر شده است: ورقه یکصد هزار فریدونشهر بخشی از چهار گوش زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ شهر کرد می‌باشد که بخشهایی از سندج - سیرجان و زاگرس بلند را پوشش می‌دهد.

در نهشته‌های تریاس و در پی جویی‌های اخیر تنها در متادلومیتها و آهکهای رسی کریستالیزه و شیستها و متاولکانیکها عدسیهای کوچکی از منیتیت و همتایت بعضاً به صورت قلوه مانند و لکه لکه ای در جنوب روستای سفیتیجان و غرب روستای سنگباران ردیابی شدند. از آنجا که ساختار این نهشته‌ها در فرایند متامورفیزم دچار دگرگونی می‌شود که بازشناسی آنها دشوار است بنابراین با کانسار آهن شمس آباد اراک قابل قیاس است.

در کرتاسه تحتانی و ماسه‌سنگهای دگرگون شده و شیستهای تریاس مهمترین و اساسی‌ترین زایش مواد معدنی از نوع سرب و روی بهمراه باریت و گاهاً همراه با مس رخ داده است. زایش این کانسارها و نشانه‌های معدنی در پی سنگ کرتاسه در اثر یک فاز ترمودینامیکی و در جریان آبهای زیرزمینی داغ رخ داده است. این کانسارها احتمالاً استراتی‌باند و از رده تله‌ترمال می‌باشند که در سنگهای کربناته جای دارند بی‌آنکه پیوند آشکاری با سنگهای ماگمای داشته باشند. معمولاً این پهنه‌های کانی‌سازی تحت کنترل خاص گسلها قرار دارند کانسارهای سرب و روی بزرگ از این تیپ در جهان با کانسارهای دره می‌سی‌سی‌پی معروفیت دارند. وجود دگرسانی گرمابی بصورت سیلیس‌شدگی، دولومیتی‌شدن، سریستی‌شدگی از ویژگیهای این کانسارها محسوب می‌شود. دمای کانی‌سازی بین ۷۰ تا ۲۵۰ درجه سانتیگراد است. از مثالهای اندیسه‌های مورد اشاره در ورقه فریدونشهر می‌توان به اندیس سیلیسی و روی دار جنوب شرق چقورت و کانی‌سازی باریت همراه با سرب و روی شمال روستای بل‌امیر اشاره نمود. که از این دو محدوده اندیس چقورت بیشتر حائز اهمیت می‌باشد.

بررسیهای روی سیلیس‌های نفوذ کرده در واحدهای سنگی با دگرسانیهای سیلیسی در واحدهای سنگی این ورقه حضور اقتصادی عنصر طلا را در این سنگها جز در محدوده چقورت (AU = ۰/۴۶ppm) منتفی می‌سازد.

همچنین زمین‌شناسی قسمتی از محدوده که در پهنه زاگرس قرار می‌گیرد واحدهای رسوبی هستند و احتمال کانی‌زائی سرب و روی در این واحدهای رسوبی وجود دارد ولی به علت عدم تشخیص دگرسانیهای قابل رؤیت در تصاویر ماهواره‌ای تشخیص این نوع کانی‌سازیها دشوار است. ولی

از مهمترین این کانسارها که اخیراً مورد اکتشاف قرار گرفته میتوان به کانسار مس و روی و کبالت ده معدن در استان چهارمحال بختیاری اشاره نمود .

از داده های معدنی و ژئوشیمی در نهایت ۱۴ آنومالی ژئوشیمی در ورقه فریدونشهر معرفی می شود که از این میان آنومالیهای شماره ۱ و ۴ و ۵ در اولویت قرار دارند. حاصل بررسیهای صحرایی بر روی اهداف اکتشافی یادشده (۱۴ آنومالی بالا) مشخص کرد که ورقه مورد مطالعه از نظر سرب و روی و باریت و آهن دارای پتانسیل خوبی می باشد. همچنین رخدادهای سنگ آهک ساختمانی و آهک مارنی در منطقه در معرفی مناطق امیدبخش جهت صنعت سیمان می تواند مفید واقع شود .

بنابراین عملیات اکتشافی به شرح زیر در نواحی امیدبخش پیشنهاد می گردد:

- ۱- انجام عملیات ژئوفیزیکی منیومتری در نواحی شمال خاور غرغن و سنگباران.
- ۲- تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی و توپوگرافی به وسعت ۲۰ کیلومتر مربع از اندیس چقورت.
- ۳- طراحی و نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی به تعداد ۱۰۰ نمونه برای طلا و فلزات پایه، ۵۰ نمونه برای مقطع صیقلی، XRF , XRD بخصوص در اندیس منیتیتی شمال خاور غرغن .
- ۴- تجزیه و تحلیل نتایج نمونه های لیتوژئوشیمیایی و منیومتری و معرفی زونهای پرعیار.
- ۵- حفر چاهک و ترانسه بر روی زونهای پرعیار و نمونه برداری از آنها.
- ۶- برداشت ژئوفیزیک به روش IP و RS در صورت لزوم.
- ۷- تعبیر و تفسیر داده ها و بررسی های فنی و اقتصادی اولیه.
- ۸- تهیه گزارش نهایی به همراه CD و نقشه ها .

مشخصات و ویژگی های اندیس های فلزی مهم بررسی شده و کشف شده در ورقه فریدونشهر

<p>                 : <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu} &gt; 10</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>
<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>
<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>
<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>
<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math>  <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>	<p> <math>\frac{Fe}{Cu}</math> </p>

## منابع و ماخذ

۱. خلیل بهار فیروز ۱۳۸۳، گزارش نقشه زمین شناسی برگه یکصد هزارم فریدونشهر .
  ۲. مهندسین مشاور کان ایران ۱۳۸۳، اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک ورقه فریدونشهر در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰.
  ۳. علی حسینمردی، گزارش مختصری از پردازش داده های دورسنجی ورقه فریدونشهر .
  ۴. گزارشات و پروانه های بهره برداری موجود در سازمان صنایع و معادن استان اصفهان .
  ۵. اطلس کامل گیتاشناسی، ۱۳۷۸، سازمان جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی .
  ۶. کانسارهای آهن، ۱۳۷۴ طرح تدوین کتاب سازمان زمین شناسی ایران .
  ۷. علی اصغر حسنی پاک، ۱۳۸۴، تحلیل داده های اکتشافی.
  ۸. بهروز مهری، ۱۳۸۴، گزارش اکتشاف ناحیه ای روی در سنگهای کربناته محور ملایر - اصفهان.
  ۹. گروه آزمایشگاه کانی شناسی سازمان زمین شناسی، ۱۳۸۴، برگه های نتایج آنالیزهای مطالعه مقاطع صیقلی .
- منابع لاتین

1. M.Deb,2004,sediment hosted lead – zinc sulphide deposits



# پیوست ها

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخواست کننده: آقای گلپایی  
شماره گزارش: ۸۴-۲۰۲  
تاریخ گزارش: ۸۴/۴/۱۸  
تعداد نمونه: ۱  
کد مورد: ۸۴-۶۵۳  
بهای تجزیه: ۲۵۰/۰۰۰ ریل

Field No. شماره نمونه	84-F-60
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.84-1253
Pb ppm	62
Zn ppm	8
Ag ppm	3
Cu ppm	31
As ppm	400
Sb ppm	46

تایید سرپرست: بتول امین شکروی

تجزیه کنندگان: امامی- ایمانی

بسمه تعالی  
 امور آزمایشگاهها  
 گروه تحقیقات ایزوتوپی

22  
 84-1269  
 2200000

تعداد نمونه:  
 کد امر:  
 بهای تجزیه:

آقای شهرام کلیانی  
 1384/9/9  
 84-143

در خواست کننده:  
 تاریخ گزارش:  
 شماره گزارش:

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)
84-1-68	11258	10
84-1-69	11259	<1
84-1-71	11260	<1
84-1-72	11261	<1
84-1-73	11262	<1
84-1-75	11263	<1
84-1-76	11264	1
84-1-77	11265	<1
84-1-78	11266	<1
84-1-80	11267	<1
84-1-81	11268	<1
84-1-82	11269	1
84-1-83	11270	<1
84-1-86	11271	1
84-1-88	11272	<1
84-1-89	11273	3
84-1-90	11274	<1
84-1-91	11275	<1
84-1-97	11276	4
84-1-98	11277	3
84-1-99	11278	2
84-1-102	11279	<1

مینو کریمی : سرپرست تایید

تجزیه کننده:

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

84-347 شماره گزارش  
1384/9/27 تاریخ گزارش  
2400000 بهای تجزیه:

درخواست کننده  
تعداد نمونه  
کدامور:  
آقای گلیایی  
12  
84-269

**lcp** گزارش

صفحه ۱ از ۲

Fild no	84-F-69	84-F-72	84-F-73	84-F-78	84-F-81	84-F-83
Lab no	G84-2695	G84-2696	G84-2697	G84-2698	G84-2699	G84-2700
SiO2	89.1	*	*	85.5	*	68
Al2O3	<1.0	<1.0	7.8	2.6	4.8	3.3
Fe2O3	4	2.1	2.6	3.1	2.8	1.7
CaO	1.3	1.6	6	1.3	1.3	13.8
MgO	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
MnO	<0.01	0.01	0.13	0.01	0.05	0.03
TiO2	0.36	0.35	0.71	0.43	0.48	0.36
Be	14	16	<10	<10	28	13
B	47	50	17	23	65	51
Cr	279	375	367	331	322	353
Co	<5	54	32	25	8	58
Ni	<10	54	20	12	<10	41
Cu	8330	2058	4610	3065	6891	32
Zn	492	5	126	156	59	161
As	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Sr	146	1117	934	869	628	273
Mo	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ag	*	*	*	*	*	<1.0
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sb	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Ba	<10	1916	1594	717	1614	<10
W	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Bi	<10	<10	<10	<10	<10	<10

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر TRACE بر حسب گرم بر تن (ppm) می باشد

تایید سرپرست: امین شکروی

تجزیه کننده: شوشتریان

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاههای ژنوشیمی

84-347 شماره گزارش  
1384/9/27 تاریخ گزارش  
ریال  
۲,۴۰۰,۰۰۰ بهای تجزیه:

درخواست کننده  
تعداد نمونه  
کدامور:  
آقای گلیایی  
12  
84-1269

صفحه ۲ از ۲

		گزارش ICP				
Fild no	84-F-90	84-F-99	84-F-100	84-F-88	84-F-102	84-F-103
Lab no	G84-2701	G84-2702	G84-2703	G84-2704	G84-2705	G84-2706
SiO <sub>2</sub>	*	*	89.5	51.5	56.5	54.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<1.0	<1.0	<1.0	3.4	8.7	5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.9	3.3	4.1	3.4	7.3	5.6
CaO	2.2	2.3	1.6	22.5	21.2	11.9
MgO	<1.0	<1.0	<1.0	1.3	2.3	4.8
MnO	0.02	0.13	0.06	0.12	0.42	0.17
TiO <sub>2</sub>	0.41	0.4	0.36	0.48	0.94	0.71
Be	<2	<2	<2	<2	<2	<2
B	34	31	36	<10	108	66
Cr	348	338	323	325	335	351
Co	44	51	12	28	44	20
Ni	47	34	<10	13	56	50
Cu	700	1562	29	29	36	24
Zn	39	37630	58750	227	100	59
As	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Sr	633	1127	157	328	619	236
Mo	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ag	*	*	*	*	*	*
Cd	<2	*	<2	<2	<2	<2
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sb	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Ba	3162	769	<10	<10	717	708
W	<10	<10	*	<10	<10	<10
Bi	<10	<10	<10	<10	<10	<10

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر TRACE بر حسب گرم بر تن (ppm) می باشد

تجزیه عناصری که با \*  
مشخص شده مقدور نمی  
باشد.

تایید سرپرست: شکروی

تجزیه کننده: شوشتریان

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخواست کننده: آقای گلپای  
شماره گزارش: ۸۴-۳۴۶  
تاریخ گزارش: ۸۴/۸/۹

تعداد نمونه: ۸  
کد مور: ۸۴-۱۲۶۹  
بهای تجزیه: ۲/۰۴۰/۰۰۰ ریل

Field No. شماره نمونه	84-F-68	84-F-71	84-F-76	84-F-77	84-F-92	84-F-93	84-F-96	84-F-98
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.84-2687	G.84-2688	G.84-2689	G.84-2690	G.84-2691	G.84-2692	G.84-2693	G.84-2694
Cu ppm	245	5	15	15	215	20	54	15
Zn %	0.51	0.10	15.29	7.85	9.89	405 ppm	154 ppm	0.14
Pb %	0.33	482 ppm	9.63	2.84	1.56	387 ppm	52 ppm	0.17
Ag ppm	7	1	2	9	22	7	1.8	1.8
Sb ppm	17	-	300	244	18	62	-	-
Bi ppm	<9	-	18	16	<9	42	-	<9
Mo ppm	2	-	32	48	2	<2	-	-
As ppm	21	-	0.10 %	0.14 %	25	800 ppb	-	28

تایید سرپرست: بقول امین شکروی

تجزیه کنندگان: امامی-ایمانی

بسمه  
تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

83-506 شماره گزارش آقای گلیایی درخواست کننده  
1384/2/5 تاریخ گزارش 12 تعداد نمونه  
ریال 2400000 بهای تجزیه: 83- 1667 کدامور:  
صفحه ۱ از ۲

گزارش lcp

Fild no	83-F-1	83-F-2	83-F-4	83-F-8	83-F-10	83-F-12
Lab no	G83-5512	G83-5513	G83-5514	G83-5515	G83-5516	G83-5517
SiO2	60	59.7	25.7	8.1	14.6	7.8
Al2O3	17.4	<1.0	1.3	<1.0	<1.0	<1.0
Fe2O3	9.6	11	8.8	78.1	2.4	1.8
CaO	2.5	8.8	31.6	2.3	1.8	48.2
MgO	4	1.4	1.6	1.3	1.1	1.5
MnO	0.08	0.09	0.12	0.2	0.07	0.01
TiO2	1.53	0.34	0.38	0.34	0.34	0.35
Be	3	<2	<2	<2	<2	<2
B	253	19	<10	502	<10	<10
Cr	349	340	307	273	316	314
Co	28	22	22	<5	27	25
Ni	87	29	31	<10	27	23
Cu	43	6714	<5	684	27	38
Zn	88	<5	40	40	4426	36
As	<20	*	*	*	<20	<20
Sr	194	214	234	156	3046	305
Mo	<5	<5	<5	*	<5	<5
Ag	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	*	<1.0
Cd	<2	<2	<2	<2	2	<2
Sn	<10	<10	*	*	<10	*
Sb	<10	*	*	*	<10	<10
Ba	371	61	87	461	>3500	89
W	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Bi	<10	<10	<10	*	<10	<10

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر TRACE بر حسب گرم بر تن (ppm) می باشد

می باشند  
تجزیه عناصری که با  
\* مشخص شده مقدور  
نمی باشد .

تایید سرپرست : امین شکروی

شواشتریان

تجزیه کننده:

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

83-506 شماره گزارش  
1384/2/5 تاریخ گزارش  
ریال 2400000 بهای تجزیه:

آقای گلیایی  
12  
83-1667

درخواست کننده  
تعداد نمونه  
کدامور:  
صفحه ۲ از ۲

lcp گزارش

Fild no	83-F-14	83-F-16	83-F-17	83-F-19	83-F-22	83-F-25
Lab no	G83-5518	G83-5519	G83-5520	G83-5521	G83-5522	G83-5523
SiO <sub>2</sub>	5.3	11.1	17.5	63.9	11.4	62.6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<1.0	<1.0	<1.0	14.2	<1.0	15.4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.2	68	35.5	6.7	58.8	10.4
CaO	1.1	2.7	14.9	1.9	8.3	1.6
MgO	1.1	2.3	4	2.1	1.6	3
MnO	<0.01	0.03	1.57	0.04	0.11	0.09
TiO <sub>2</sub>	0.33	0.35	0.36	0.88	0.34	1.07
Be	<2	<2	<2	2	<2	2
B	<10	423	281	252	372	162
Cr	313	257	281	345	262	332
Co	27	64	12	25	66	22
Ni	22	31	<10	43	<10	59
Cu	<5	208	<5	34	60	353
Zn	457	<5	51	65	46	38
As	<20	*	*	<20	*	<20
Sr	2025	169	275	214	180	221
Mo	<5	*	*	<5	*	<5
Ag	*	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sn	<10	*	<10	<10	*	<10
Sb	<10	*	*	<10	*	<10
Ba	>3500	>3500	678	1668	905	1007
W	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Bi	<10	*	*	<10	*	<10

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر TRACE بر حسب گرم بر تن (ppm) می باشد

تجزیه عناصری که با \*  
مشخص شده مقدور نمی باشد

تایید سرپرست: شکروی

تجزیه کننده: شوشتریان



بسمه تعالی  
 امور آزمایشگاهها  
 گروه تحقیقات ایزوتوپی

17  
 85-1916

تعداد نمونه:  
 امور کد :  
 تجزیه بهای:

درخواست :  
 کننده  
 تاریخ گزارش:  
 شماره گزارش:

شهرام گلیایی  
 85/11/17  
 85-221

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)
85-F-104	B2418	1
85-F-105	B2419	<1
85-F-106	B2420	1
85-F-107	B2421	<1
85-F-108	B2422	1
85-F-109	B2423	1
85-F-110	B2424	<1
85-F-111	B2425	<1
85-F-114	B2426	<1
85-F-115	B2427	<1
85-F-116	B2428	1
85-F-117	B2429	<1
85-F-119	B2430	<1
85-F-120	B2431	1
85-F-121	B2432	<1
85-F-122	B2433	<1
84-DA-20	B2434	700

## سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

### بسمه تعالی امور آزمایشگاهها گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

	85-462-463	شماره گزارش	آقای گلیایی	درخواست کننده
	1385/11/3	تاریخ گزارش	16	تعداد نمونه
ریال	3200000	بهای تجزیه:	85-1916	کدامور:
		نمونه پودر	<b>lcp</b>	گزارش
				صفحه ۱ از ۲

Field no	85-F-108	85-F-109	85-F-110	85-F-111	85-F-112	85-F-114
Lab no	G 85-2830	G 85-2831	G 85-2832	G 85-2833	G 85-2834	G 85-2835
SiO <sub>2</sub>	<b>10.00</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>15.00</b>	<b>54.00</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.1</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>7.38</b>	<b>7.38</b>	<b>7.33</b>	<b>8.57</b>	<b>10.00</b>	<b>7.43</b>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>1.19</b>	<b>1.36</b>	<b>3.30</b>	<b>9.83</b>	<b>2.24</b>	<b>8.94</b>
CaO	<b>41.97</b>	<b>45.27</b>	<b>41.77</b>	<b>12.02</b>	<b>41.58</b>	<b>38.27</b>
MgO	<b>0.27</b>	<b>0.27</b>	<b>0.43</b>	<b>0.58</b>	<b>0.89</b>	<b>3.05</b>
MnO	<b>0.14</b>	<b>0.19</b>	<b>0.13</b>	<b>0.41</b>	<b>0.06</b>	<b>0.82</b>
TiO <sub>2</sub>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.17</b>	<b>0.26</b>	<b>0.04</b>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>0.04</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>
Na <sub>2</sub> O	<b>0.39</b>	<b>0.46</b>	<b>0.34</b>	<b>0.53</b>	<b>0.29</b>	<b>0.16</b>
K <sub>2</sub> O	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>1.43</b>	<b>4.13</b>	<b>0.07</b>
L.O.I	<b>33.08</b>	<b>34.70</b>	<b>31.66</b>	<b>11.04</b>	<b>32.62</b>	<b>33.66</b>

Field no	85-F-115	85-F-116
Lab no	G85-2836	G85-2837
SiO <sub>2</sub>	<b>15.00</b>	<b>&lt;0.1</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>8.29</b>	<b>8.09</b>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>6.30</b>	<b>26.57</b>
CaO	<b>36.03</b>	<b>22.71</b>
MgO	<b>1.35</b>	<b>5.21</b>
MnO	<b>0.75</b>	<b>0.07</b>
TiO <sub>2</sub>	<b>0.09</b>	<b>0.10</b>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>0.01</b>	<b>0.07</b>
Na <sub>2</sub> O	<b>&lt;0.05</b>	<b>0.16</b>
K <sub>2</sub> O	<b>0.48</b>	<b>0.43</b>
L.O.I	<b>29.60</b>	<b>28.58</b>

Field no	85-F-118
Lab no	G85-2838
SiO <sub>2</sub>	<b>&lt;0.1</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>3.19</b>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>&lt;0.1</b>
CaO	<b>0.39</b>
MgO	<b>&lt;0.1</b>
MnO	<b>&lt;0.02</b>
TiO <sub>2</sub>	<b>0.02</b>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>&lt;0.01</b>
Na <sub>2</sub> O	<b>&lt;0.05</b>
K <sub>2</sub> O	<b>&lt;0.05</b>
SO <sub>3</sub>	<b>32.34</b>
BaO	<b>56.61</b>
PbO	<b>6.74</b>
L.O.I	<b>0.00</b>

## سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

### بسمه تعالی امور آزمایشگاهها گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

85-462-463	شماره گزارش	آقای گلیایی	درخواست کننده
1385/11/3	تاریخ گزارش	16	تعداد نمونه
ریال 3200000	بهای تجزیه:	85-1916	کدامور:
	نمونه پودر	<b>lcp</b>	گزارش
			صفحه ۲ از ۲

Field no	85-F-119	85-F-100	85-F-120	85-F-121	85-F-107	85-F-117	85-F-122
Lab no	G85-2839	G85-2840	G85-2841	G85-2842	G-85-2820	G-85-2821	G-85-2822
SiO <sub>2</sub>	<b>52.80</b>	<b>81.00</b>	<b>39.20</b>	<b>63.10</b>	<b>1.72</b>	<b>70.81</b>	<b>2.81</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>10.81</b>	<b>7.38</b>	<b>12.15</b>	<b>9.95</b>	<b>8.56</b>	<b>8.87</b>	<b>8.53</b>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>13.70</b>	<b>2.77</b>	<b>33.98</b>	<b>17.58</b>	<b>2.57</b>	<b>8.36</b>	<b>&gt;63.86</b>
CaO	<b>2.21</b>	<b>0.52</b>	<b>1.69</b>	<b>1.82</b>	<b>41.06</b>	<b>5.17</b>	<b>6.94</b>
MgO	<b>0.12</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.58</b>	<b>0.27</b>	<b>3.92</b>	<b>0.27</b>	<b>1.94</b>
MnO	<b>0.12</b>	<b>0.07</b>	<b>0.06</b>	<b>0.10</b>	<b>0.03</b>	<b>0.13</b>	<b>0.08</b>
TiO <sub>2</sub>	<b>0.34</b>	<b>0.03</b>	<b>0.40</b>	<b>0.28</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.07</b>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<b>0.08</b>	<b>0.07</b>	<b>0.33</b>	<b>0.10</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.01</b>
Na <sub>2</sub> O	<b>1.96</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>1.01</b>	<b>0.71</b>	<b>0.34</b>	<b>0.40</b>	<b>0.46</b>
K <sub>2</sub> O	<b>1.31</b>	<b>0.07</b>	<b>1.80</b>	<b>1.55</b>	<b>0.31</b>	<b>0.22</b>	<b>&lt;0.05</b>
L.O.I	<b>5.60</b>	<b>3.20</b>	<b>8.28</b>	<b>4.08</b>	<b>41.22</b>	<b>4.86</b>	<b>10.30</b>

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر TRACE بر حسب گرم بر تن (ppm) می باشد

تجزیه کننده: مزگان شوشتریان

نابید سرپرست: نوشین بهروش