

۵۵۱(۵۵) TA

~~کتابخانه سازمان زمین شناسی~~  
کتابخانه سازمان زمین شناسی

TN  
۲۷۰  
۵۴

۱.۰  
MFN: 3590  
نر: 171A

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی کشور

گروه تحقیقات ژئوشیمی - کانیهای سنگین

اکتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰۰۰۰۰ زنگان

توسط:

ابوالحسن تدین اسلامی: منصور زکیخانسی

امیر مباشر

کتابخانه سازمان زمین شناسی  
شماره ثبت ۵۵۱۷

۱۳۶۰

کتابخانه سازمان زمین شناسی

در سال ۱۳۵۲ با ادغام گروه ژئوشیمی - کانیهای سنگین مقرر گردید عملیات اکتشافی بصورت سیستماتیک در چهارگوش هائیکه مطالعات زمین شناسی آن انجام یافته و یا تحت بررسی است باتوجه به اولویتها و امکانات اعمال گردد ، بدین ترتیب چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ ر. زنجان - طارم انتخاب و بررسیهای صحرائی در تابستان سالهای ۱۳۵۸ و ۱۳۵۹ انجام شد اما بعلت بروز جنگ قسمتی از کار ناتمام ماند که در حال حاضر فعالیتهای صحرائی برای اتمام آن ادامه دارد و پیش بینی میگردد تا نیمه تابستان سال جاری بطول انجامد .

گزارشات و نقشه های مربوطه در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ارائه خواهد شد و این گزارش که چهارگوش ۱:۱۰۰۰۰۰ ر. زنجان را شامل میشود اولین گزارش از شش گزارشی است که بمرور تهیه خواهد شد .

در این بررسی مساحت کل ناحیه مورد مطالعه در حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع میباشد و اکتشافات سیستماتیک شامل : نمونه برداری ژئوشیمی ، کانیهای سنگین و اکتشافات چکشی در تمام طول شبکه آبریزهای مناطقی که رخنمون دارند همزمان اعمال شده است . در تدوین گزارش نیز سعی شده است سیستماتیک عمل شود تا علاوه بر حفظ هماهنگی الگوی سهل تری برای فعالیتهای مشابه آتی باشد .

در این بررسی چندین معدن قدیمی ، کانسار و اندیس فلزی و غیرفلزی کشف گردیده است و آنومالیهای بدست آمده نسبتاً "جالب توجه می نمایند و باتوجه باینکه برای اولین بار وجود آلونیت ، پیروفیلیت ، زئولیت ، جیوه و تنگستن در این ناحیه گزارش میگردد ، تصور عدم وجود پتانسیل معدنی جالب توجه " را بایستی مورد تردید قرار داد ، احتمالاً این دوگانگی در نتیجه گیری از دوزاویه دید مختلف نشأت میگیرد ، یکی مقایسه در سطح جهانی و سنجش با مقیاسهای کمپانیهای بزرگ و بازارهای بین المللی و دیگری توجه به تامین نیازهای داخلی و اشتغال بکار کارگران بیکار و کم کار محلی ولو بمقدار کم .

واقعا اظهار تشکر از همکارانیکه حاصل قسمتی از کارشان به تهیه این مجموعه —  
منجر شده است بینهایت مشکل است . چگونه میتوان بخود اجازه داد که باتشکر  
از دیگران سهمی بیشتر بخود اختصاص داد .

در متن گزارش سعی شده است کارهای انجام شده بوسیله آزمایشگاهها و افراد  
مختلف قید گردد و از آنجائیکه امکان فراموش کردن محتفل است بدینوسیله از —  
آزمایشگاههای ژئوشیمی و کانیههای سنگین که کار اصلی را عمده دار بوده اند —  
و همچنین آزمایشگاههای اسپکترمتری ، مقاطع نازک ، اشعه مجهول ، مقاطع صیقلی ،  
و همچنین قسمت نقشه کشی ، تایپ و تکثیر و سایر همکارانیکه بنحوی در تهیه این —  
مجموعه همکاری داشتهاند تشکر مینمائیم .

سل  
،  
ص  
ر  
ف  
م  
نک  
م

فهرست مطالب ----- ب :

مقدمه ----- ه

فصل اول - محل و موقعیت جغرافیائی و نحوه عملیات انجام شده

۱-۱- محل و موقعیت جغرافیائی

۱-۲- مطالعات انجام شده قبلی

۱-۳- بررسیهای انجام شده بوسیله گروه ژئوشیمی - کانیهای سنگین

۱-۳-۱- پرسنل و امکانات

۱-۳-۲- اکتشافات چگشی، ژئوشیمی، کانیهای سنگین

فصل دوم - زمین شناسی ----- س

فصل سوم - اکتشافات چگشی

مقدمه ----- ه

۱-۳- موقعیت معادن، کانسارها و اندیسهای مس

۱-۳-۱-۱- کانسار مس ماری - شماره ۱

۱-۳-۱-۲- اندیس مس شماره ۲

۱-۳-۱-۳- کانسار مس بلاغ ( زاریک ) - شماره ۳

۱-۳-۱-۴- اندیس مس شماره ۴

۱-۳-۱-۵- اندیس مس شماره ۵

۱-۳-۱-۶- معدن مس کردگندی شماره ۸

۱-۳-۱-۷- اندیس مس طاهر آباد ( کلرود ) شماره ۹

۱-۳-۱-۸- اندیس مس شماره ۱۰

۱-۳-۱-۹- کانسار مس پالودو - شماره ۱۱

۱-۳-۱-۱۰- اندیس مس شماره ۱۲

۱-۳-۱-۱۱- اندیس مس ملالر شماره ۲۱

۱-۳-۲- موقعیت کانسارها و اندیسهای سرب، روی و باریتین

۱-۳-۲-۱- معدن سرب و روی بزوشا - شماره ۱۲

۱-۳-۲-۲- کانسار باریت و سرب قزل تپه قیات ( اوساری ) - شماره ۱۸

۳-۲-۳- اندیس یاریت تلخاب - شماره ۱۹

۳-۲-۴- اندیس یاریت قرهگل - شماره ۲۰

۳-۳- موقعیت کانسارها و اندیسهای آهن

۳-۳-۱- کانسار آهن شاه بلاغ ( حسین آباد ) - شماره ۲۲

۳-۳-۲- کانسار آهن کاوند - شماره ۲۳

۳-۳-۳- اندیس آهن مرصع - شماره ۲۵

۳-۴- موقعیت کانسارها و اندیسهای آلونیت

۳-۴-۱- کانسار آلونیت لگا - شماره ۷

۳-۵- زئولیت

۳-۵-۱- اندیس زئولیت کرد قشلاق - شماره ۶

۳-۶- پیروفیلیت -

۳-۶-۱- اندیس پیروفیلیت شماره ۱۶

۳-۷- معادن و کانسارهای کائولن، فلدسپات، کوارتز

۳-۷-۱- معدن کائولن، کوارتز و فلدسپات دوران - شماره ۲۹

۳-۷-۲- معدن کائولن مرصع - شماره ۲۶

۳-۸- کانسارها و اندیسهای زغال سنگ

۳-۸-۱- کانسار زغال سنگ آزاد علیا - شماره ۳۰

۳-۸-۲- اندیس زغال سنگ پای پائی - شماره ۲۴

۳-۹- سنگها و مصالح ساختمانی

۳-۹-۱- معدن سنگ ساختمانی همایون - شماره ۱۳

۳-۹-۲- معدن سنگ ساختمانی مجینه - شماره ۱۴

۳-۹-۳- معدن سنگ آهک باروت آتاجی - شماره ۲۷

۳-۹-۴- معدن سنگ بازالت شماره ۱۵

۳-۹-۵- معدن سنگ ساختمانی و آهک اردهانور - شماره ۱۸

فصل چهارم - بررسیهای ژئوشیمیائی

مقدمه

۱-۴- نحوه مطالعه

۲-۴- نمونه گیری

۳-۴- آماده سازی نمونه‌ها

۴-۴- آنالیز

۱-۴-۴- روش جذب اتعی

۲-۴-۴- روش رنگ سنجی

۵-۴- بررسیهای آماری

۶-۴- نتایج بررسیهای ژئوشیمیائی

۱-۶-۴- چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه‌ها

۲-۶-۴- بررسی آماری نتایج بدست آمده

۳-۶-۴- تعبیر و تفسیر انومالیهای بدست آمده

۱-۳-۶-۴- انومالیهای مس

۲-۳-۶-۴- انومالیهای سرب و روی

فصل پنجم - بررسی کانیهای سنگین

مقدمه

۱-۵- نمونه‌گیری

۲-۵- آماده سازی نمونه‌ها

۱-۲-۵- آماده سازی نمونه‌ها در صحرا

۲-۲-۵- آماده سازی نمونه‌ها در آزمایشگاه مرکزی

۳-۵- نحوه مطالعه

۱-۳-۵- استفاده از میکروسکپ بیتوکولر

۲-۳-۵- استفاده از روشهای کمکی

۴-۵- مطالعات کانی شناسی

۱-۴-۵- چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه‌ها

۲-۴-۵- بررسی آماری نتایج

۵-۵- بررسی نتایج

۱-۵-۵- طلا

۲-۵-۵- جیوه

۳-۵-۵- تنگستن

۴-۵-۵- مس

۵-۵-۵- سرب و روی

۶-۵-۵- باریتین

۷-۵-۵- آهن

۸-۵-۵- نتایج بقیه کانیها

فصل ششم - تعبیر و تفسیر ، نتیجه گیری و پیشنهادات

۱-۶- تعبیر و تفسیر

۱-۶-۱- طلا

۲-۶-۱- نقره

۳-۶-۱- جیوه

۴-۶-۱- تنگستن

۵-۶-۱- مس

۶-۶-۱- سرب

۷-۶-۱- روی

۲-۶- نتیجه

۳-۶- پیشنهادات





فصل اول - محل و موقعیت جغرافیائی و نحوه عملیات انجام شده

۱-۱- محل و موقعیت جغرافیائی

۴۸ - ۳۰ و ۴۸

ناحیه مورد مطالعه در شمال غرب ایران واقع شده و به نصف النهارهای

شرقی و مدارهای ۳۶-۳۷ شمالی محدود میگردد. وسعت این ناحیه در حدود ۲،۵۰۰ کیلومتر مربع میباشد. رودخانه زنجان رود در جهت جنوب شرقی - شمال غربی منطقه عبور میکند و مراکز پر جمعیت از جمله شهر زنجان در کنار این رودخانه و یا شعب فرعی آن قرار دارند.

این شعبه‌ها با جهتی شمال شرقی - جنوب غربی و بالعکس، تقریباً "نسبت برودخانه اصلی (زنجان رود) عمود" میباشند. در قسمت شمالی این رودخانه کوههای مرتفع ظارم و در قسمت جنوبی کوههای کم ارتفاعی که دنباله جبال سلطانیه است قرار میگیرد. بین دو رشته کوه زمینهای تقریباً "مسطحی" است که عرض متوسط آن در این ناحیه در حدود ۳۰ کیلومتر میباشد. با اینکه قسمت کوچکی از کوههای ظارم در این منطقه قرار میگیرد معذالک بلندترین ارتفاع ناحیه که ۱۲۸۴ متر است در قسمت شمال قرار میگیرد. با اینکه در موقع مطالعه (۱۳۵۸) فعالیت جاده سازی در روستاها جدی تعقیب میشد اما در قسمت شمالی کمبود جاده ماشین روسبب کندی کار شد.

۱-۲- مطالعات انجام شده قبلی

در منطقه مورد مطالعه نیز مثل سایر مناطق دیگر ایران تاریخ فعالیتها معدنی بزمانهای دور میرسد که متأسفانه آثار مدونی در این زمینه در دسترس نیست یکی از شواهدی که قدمت معدنکاری را در این ناحیه القاء میکند وجود هزار نفر کارگر دست اندرکار در صنایع سنتی مس در شهر زنجان میباشد، گرچه در حال حاضر مس مورد نیاز بصورت ورق وارد میشود ولی شکی باقی نمیگذارد که صنعت کهن مسگری در این ناحیه ریشه در معادن پراکنده مس بخصوص معادن فلزی مس (Native copper) دارد ولی آنچه بصورت مدون وجود دارد قدمت چندانی نداشته و جای تأسف است که کارشناسان خارجی بنیانگذار بودند.

بطور خلاصه بذکر چند گزارش که مورد استفاده قرار گرفته است بشرح ذیل، اکتفا

می نمایم..... ر .

در سال ۱۸۸۱ *Houtum schindler* از بعضی نواحی مینرالیزه زنجان بازدید نموده و گزارشی تحت عنوان " مطالبی در مورد ذخایر معدنی ایران " در سالنامه زمین شناسی آلمان منتشر نموده است .

در سال ۱۹۴۵ *Ladam, G* منابع معدنی منطقه زنجان و چند ناحیه دیگر را در ایران بازدید و گزارشی بنام منابع معدنی ایران انتشار داده است .

در سال ۱۹۶۳ *Molly, E.W.* معادن و کانسارهای مس شمال زنجان و طارم را همراه با سایر معادن مهم منطقه بازدید نموده که گزارش مربوطه در سازمان زمین شناسی موجود است .

از سال ۱۹۶۵ تا بحال مطالعات زمین شناسی و مطالعات معدنی وارد مرحله نوین شده است ، و سازمان زمین شناسی <sup>شناسی</sup> انتشاراتی بشرح زیر ارائه نموده است :

در سال ۱۹۶۵ گزارش و نقشه متالوژی ایران ( گزارش شماره ۷ ) ، و در همین سال گزارش و نقشه زمین شناسی و معدنی کوههای سلطانیه بمقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ ، ( گزارش شماره ۲ ) .

در سال ۱۹۶۶ گزارش زمین شناسی مغرب طارم ( شماره ۸ ) بمقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ ،

در سال ۱۹۶۹ گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ زنجان ( شماره ۴ ) و در همین سال ، گزارش کانسارهای مس در ایران ( گزارش شماره ۱۳ ) .

با توجه بتمام گزارشات ذکر شده ، اطلاعات قبلی دال بر اینستکه ، علی رقم پراکندگی اندیسهای معدنی و نمونههای جالب ، این ناحیه دارای پتانسیل معدنی قابل توجهی نیست .

۳-۱- بررسیهای انجام شده بوسیله گروه ژئوشیمی - کانیهای سنگین

در سال ۱۳۵۸ گروه ژئوشیمی - کانیهای سنگین سازمان زمین شناسی مطالعات سیستماتیک ژئوشیمی ، کانیهای سنگین و اکتشافات چگشی را در چهارگوش ۱:۲۵۰،۰۰۰ زنجان شروع نمود ، در سال ۱۳۵۹ عملیات فوق با اعزام دو گروه پی گیری شد که بعلاوه وقوع جنگ کار آخرین اکیپ نیمه تمام ماند . نمونه گیری ژئوشیمی - کانیهای سنگین در تمام

طول رودخانهها و آبریزها با توجه به زمین شناسی ناحیه با تراکم يك نمونه در ۱ / ۵ تا ۲ کیلومتر مربع برای نمونه ژئوشیمی و نمونه سنگین در ۳ تا ۴ کیلومتر مربع بعمل آمده است، اکتشافات چکشی بر خلاف معمول در طول تراورسهای مشخصی انجام نشده بلکه در تمام مسیرهای نمونهگیری به سنگهای مربوطه و آلتراسیون و کانی سازی توجه شده است و معادن و کانسارهای قدیمی مورد بازدید قرار گرفته است . .

۱-۳-۱- پرسنل و امکانات

بررسیهای انجام شده همانطور که ذکر شد در چهارگوش زنگان که مشتمل بر ۲۴ شیت ۱:۵۰,۰۰۰ است بعمل آمد و گزارش حاضر که چهار شیت ۱:۵۰,۰۰۰ را در بر میگیرد قسمتی از ۱۰/۵ شیتی است که در مرحله اول مأموریت امور صحرائی آن بانجام رسید . در این مرحله ۵ نفر زمین شناس، ۶ نفر تکنسین، ۸ نفر راننده یک نفر آشپز بتناوب در مأموریت بوده اند، حداقل مأموریت ۳ روز و حداکثر ۹۲ روز بوده است . بطور کلی مدت مأموریت بدون احتساب ایام مرخصی بدین شرح است :

زمین شناس	۲۷۵ روز
تکنسین	۴۶۲ روز
راننده	۳۵۶ روز
آشپز	۸۹ روز

در جدول ضمیمه، شماره (۱ تا ۳) نام افراد گروه با تاریخ شروع و خاتمه مأموریت و همچنین مقدار و تراکم نمونههای جمع آوری قید شده است بطور کلی میتوان گفت در حدود ۴۰ درصد از هزینه و وقتی که در این مأموریت صرف شده است مربوط به ناحیه مورد گزارش میباشد .

در این مرحله از مأموریت تنها دو نفر زمین شناس و دو نفر تکنسین با چگونگی کار آشنا بودند و بقیه پرسنل ضمن اینکه مبتدی نبودند این مأموریت اولین تجربه از این نوع برایشان محسوب میشود، زمین شناسان همانطور که انتظار میرفت بسرعت با نحوه کار آشنا شدند بطوریکه بعد از پایان مأموریت همگی نه تنها قادرند بعنوان زمین شناس وظایف محوله را انجام دهند بلکه میتوانند پروژه‌هایی نظیر "راسا" سرپرستی نمایند

کتابخانه سازمان زمین شناسی

ولی در مورد تکسینها ضمن پیشرفت نسبی موفقیت چشمگیری حاصل نشد و برای اینکه بتوانند مستقلاً "بکمک عکس و نقشه نمونه‌گیری نمایند به ممارست بیشتری احتیاج است .  
بغیر از آشپز افراد گروه به سه اکیپ صحرائی و یک اکیپ تهیه نمونه تقسیم شدند .  
وظیفه سه گروه اول ، نمونه‌گیری ژئوشیمی ، کانیهای سنگین و اکتشافات چکشی بود .  
و مسئولیت گروه چهارم در شستشوی نمونه‌های کانی‌های سنگین و آماده سازی نمونه‌های ژئوشیمی و سایر نمونه‌هائیکه ضمن اکتشافات چکشی جمع‌آوری شده است خلاصه  
میگردد . چون هدف این بود که همه پرسنل با کارهای مختلف آشنا شوند و ضمناً  
از همه منطقه بازدید نمایند افراد گروهها جابجا می شدند و تنها بر حسب ضرورت  
یکنفر کمک تکسین در تمام مدت مأموریت در گروه چهارم بدون تغییر باقی ماند .  
مرکز اصلی کمپ در زنجان مستقر شد و از کمپهای سبک در بعضی مناطق صعب‌العبور  
و یا دور از کمپ اصلی نیز استفاده بعمل آمد .

در این مأموریت نیاز بکارگران محلی کمتر بود زیرا در هر اکیپ بغیر از راننده ۲ نفر  
یا بیشتر شرکت داشت بعلاوه با استفاده از تشتکهای چوبی که از گروه تکنواکسپورت  
بعاریت گرفته شد تقلیل قابل توجهی در کارگران شن شوئی حاصل شد .

### ۲-۳-۱- اکتشافات چکشی ، ژئوشیمی ، کانیهای سنگین

همانطور که قبلاً ذکر شد اکتشافات چکشی طبق روالیکه مرسوم است ، در طول  
مقاطع مشخص بعمل نیامده بلکه با توجه به هدف و خصلت کار در تمام مسیرهای  
نمونه‌گیری اکتشافات چکشی در : معادن قدیمی ، اندیسهای شناخته شده ، سنگهای  
آلتره ، هاله‌های دگرگونی ، افقهای شناخته شده کانی دار ، کنتاکتها و . . . . .  
اعمال شده است .

در مواردیکه تکسینها راساً عهده دار نمونه‌گیری بودند ، از سنگهای کانی دار ،  
آلتره و آنچه بنظرشان غیر عادی میرسیده نمونه‌ای برداشت و در همانروز ضمن ارائه  
نمونه‌ها به زمین شناس مربوطه نتایج مشاهدات را گزارش نمود هاند ، در مواردیکه  
ضروری بود توسط زمین شناس از محل بازدید و بررسیهای لازم انجام شده است .  
نمونه‌گیری ژئوشیمی و کانیهای سنگین توأماً در طول مسیلهها انجام شده است ، نمونه‌ها

ای  
از جدیدترین رسوبات رودخانه stream-sediment برداشت شد است، با توجه  
بمطالعات قبلی که در قسمتهای کوچک از این منطقه ( سماق ورشید. آباد ) سابقاً  
انجام گردیده بررسیهای مقدماتی توجیهی Orientation Survey ضروری تشخیص  
داده نشد. تراکم نمونه‌گیری با توجه به مطالعات قبلی يك نمونه زئوشیمی در ۲ کیلو  
متر مربع و يك نمونه آبرفتی در ۴ کیلومتر مربع تعیین شد، معذالك با توجه به وضع  
زمین شناسی، آثار معدنی، آلتراسیون و . . . . در بعضی از قسمتها بناچار اندکی  
بتراکم نمونه‌گیری افزوده یا کاسته گشت.

فصل دوم - زمین شناسی

منطقه مورد مطالعه که شیت ۱۰۰،۰۰۰:۱ زجان را شامل میشود، میتوان

به دو بخش عمده تقسیم نمود:

بخش شرق و شمال شرقی که ادامه کوههای طارم هستند و قسمت جنوبی که دنباله کوههای سلطانیه میباشند. رودخانه "زجان رود" که از سمت جنوب شرقی بطرف شمال غرب جریان دارد مابین این دو بخش قرار میگیرد. از نظر زمین شناسی این دو بخش چهرهائی متفاوت داشته که در زیر بشرح مختصر آنها خواهیم پرداخت.

الف: بخش شرقی و شمال شرقی: عمده ترین سنگ در قسمت متعلق به تشکیلات کرج بوده که سنشان ائوسن میباشد. این تشکیلات شامل مقدار زیادی لاواندزیتسبزی تیره با بافت پرفیری همراه لایه های توفی، نظیر توف برش، لاپیلی توف، پومیس توف، ماسه سنگ توفی و Mudstone میباشد و مقداری لاوازالتی نیز وجود دارد و همچنین سنگ های ریولیتی در قسمت های پائینی تشکیلات یعنی در توف های سبز رنگ گزارش شده است. ضخامت این تشکیلات در کوههای طارم تا ۳۸۰۰ متر برآورد شده است.

تشکیلات کرج توسط هیلیاما و دیگران برای اولین بار به دو عضو (member) و ۲ واحد (unit) تقسیم گردید، عضو کردکند (Kordkand) (قدیمتر) هشت واحد و عضو امند (Amand) (جدیدتر) سیزده واحد. اما بعداً در حین تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ چهارگوش زجان در تقسیم بندی فوق تغییراتی داده شد، بدین ترتیب که با ادغام بعضی از واحدها که از نظر لیتولوژی مشابه بودند عضو کردکند به ۵ واحد و عضو امند به ۶ واحد تقسیم شد. تشکیلات کرج در بعضی قسمتها بوسیله لاوهای بازالتی پوشیده میشود. سن این سنگ ها از جدیدترین سنگهای این تشکیلات بر مراتب جوانتر است بطوریکه در بعضی از محل ها دره های بوجود آمده در تشکیلات کرج بوسیله بازالت ها پر شده است. این بازالت ها در چند محل ایجاد آلتراسیون حرارتی نوع پائین را نموده است.

کتابخانه سازمان زمین شناسی

در شرق و شمال شرق ناحیه سنگهای درونی بصورت توده‌های مجزای نسبتاً بزرگی  
برنگ خاکستری تیره تشکیلات کرج را قطع می‌نماید . که بر اساس گزارش هیلیاما و دیگران  
این سنگها اساساً "دیوریتی بوده و از بلورهای درشت و متوسط ، و از هورنبلند ،  
بیوتیت ، پلاژیوکلاز و کوارتز تشکیل میشوند . مقدار کمی اورتوکلاز ، زبرکن ، آپاتیت  
و کانی های آهن جز مواد فرعی تشکیل دهنده این سنگها به حساب می‌آیند .  
آپوفیزهائی از نوع گرانیت پرفیری ، گرانوفیر و آپلیت در دیگر نقاط منطقه دیده میشوند  
که از ماگمای مشابه یک بسوی اسیدی میل نموده است منشأ گرفته‌اند این سنگها  
در برخی محل ها باعث دگرسان شدن سنگهای اطراف شده که در بعضی موارد با  
کانی سازی توأم هستند . سن این سنگهای نفوذی کاملاً معین نشده است ولی  
بطور محرز بعد از ائوسن بوده و با در نظر گرفتن پارهائی از شواهد اوائل اولیگوسن  
( Early Oligocene ) تخمین زده شده است .

ب- بخش جنوبی :

که از نظر زمین شناسی از تنوع بیشتری برخوردار میباشد و تشکیلات مختلف آن از  
قدیم به جدید بشرح زیر خواهد بود .

تشکیلات کهر :

قدیمترین سنگها در این بخش متعلق به تشکیلات کهر میباشد سن این تشکیلات  
پرکامبرین ذکر شده است و عمدتاً از اسیلیت های سبز رنگ ، کوارتزیت ، توف و لایه های  
نازک دولومیتی که تا حدی دگرگون شده اند ، تشکیل مییابند .  
گرانیت دوران :

این گرانیت به سن پرکامبرین در جنوب و جنوب غرب زنجان بصورت دو توده مجزا  
رخنمون دارد توده بزرگتر در غربی ترین قسمت ناحیه ( غرب زنجان ) قرار دارد .  
گرانیت دوران بواسطه رنگ روشن ( سفید و صورتی ) و فقدان کانی های تیره ماکروسکوپی  
از گرانیت های جوانتر متمایز است . کانی های اصلی این گرانیت شامل کوارتز و  
فلدسپات میباشد . معمولاً "فلدسپاتها در اثر آلتراسیون تبدیل به کائولن شده که

از نظر اقتصادی حائز اهمیت میگردد که در فصل مربوطه بشرح بیشتر مبادرت خواهد

ش-----د .

تشکیلات بایندر :

این تشکیلات از ماسه سنگهای ارفوانی ، شیل‌های ماسه‌ای تا سیلیتی و دولومیت های

درون لایه‌ای تشکیل شده است . احتمالا "اجزا" ماسه سنگها از تخریب سنگمهای آذرین و دگرگونی بوجود آمده که مرکب از کوارتز ، فلدسپات ، میکا و کانیهای سنگین نظیر گارنت ، سیلیمانیت ، تورمالین و زیرکن میباشد . برای این تشکیلات سن اواخر پرکامبرین ( Late Pre-Cambrian ) در نظر گرفته شده است .

تشکیلات سلطانی-----ه :

به سن اواخر پرکامبرین از دولومیت های متراکم برنگ روشن و با تناوبی از - شیل‌های تیره رنگ آهنی و شیل‌های رسی سبزرنگ تشکیل شده است . شیل‌های ضخیمی که در قسمت های پایینی این تشکیلات قرار داشته ( ضخامتش در مقطع تیپ . ۲۵ متر اندازهگیری شده ) بنام شیل های چپقلو نامگذاری گردیده است .

تشکیلات ب-----اروت :

این تشکیلات از تناوب شیل‌های رنگین خصوصا " شیل‌های قرمز - ارفوانی - میکا دار و لایه‌های نازک دولومیت و آهنک تشکیل شده است . در دولومیتها و آهنک‌های باروت تبلور مجدد مشاهده میگردد سن این تشکیلات از روی فسیل های موجود اواخر پرکامبرین تعیین شده است .

تشکیلات زایگ-----ون :

شامل شیل‌های سیلیتی و ماسه‌ای دانه ریز با رنگ مشخص قرمز ، شرابی تیره با تغییر رنگ بنفش ، سبز تا آبی و سیاه در <sup>بعضی از</sup> لایه‌هاست . مقدار میکا نسبتا " زیاد بوده و موازی با لایه‌ها دیده میشود . در شیل‌ها لایه‌های درون گیر شده ماسه سنگی وجود دارد در این ماسه سنگ ها رپیل مارک و چینه بندی متقاطع مشاهده میشود . سن این تشکیلات اواخر پرکامبرین است .



تشکیلات لال-ون: که از کوارتزیت و ماسه سنگهای کمی آرزودار با رنگ صورتی تا ارغوانی تشکیل شده است در قسمت بالایی این تشکیلات کوارتزیت سفید رنگی قرار دارد "عضو کوارتزیت بالایی" که در مقطع تیپ تا ۶۰ متر اندازه گیری شده است. در پارهای از نقاط این کوارتزیت در صنعت خصوصاً در شیشه سازی جنبه اقتصادی بخود میگیرند. تشکیلات لالون شامل ۸۰ تا ۹۰ درصد دانه های کوارتز است که ۱۰ تا ۲۰ درصد بقیه، کانی های سنگین نظیر ماگنتیت، زیرکن و گارنت میباشد. سن این تشکیلات اوائل کامبرین *Early Cambrian* ذکر شده است.

تشکیلات می-لا: این تشکیلات در کوه های سلطانیه به سه قسمت بشرح زیر تقسیم میشود:

قسمت زیرین شامل دولومیت ضخیم لایه با رنگ آبی خاکستری تیره با لایه های درون گیر شده کوارتزیت و مارنهای دولومیتی زرد تا صورتی است. قسمت میانی:

از تناوب دولومیت های نازک لایه برنگ خاکستری تیره و آهک های متراکم تیره رنگ، تشکیل شده است.

قسمت فوقانی: از آهک های نودولار متراکم با رنگ سبز، قرمز و زرد تشکیل میشوند. سن تشکیلات میلا اواسط تا اواخر کامبرین است.

آهک روت-ه: از آهک های خاکستری تیره با رنگ هوا خوردگی قرمز-سیاه که بخوبی لایه بندی دارند، تشکیل شده اند این تشکیلات اواخر پرمین است.

تشکیلات شمشک: شامل شیل های رس دار تیره و شیل های آهک دار سیاه رنگ و ماسه سنگهای خاکستری - سبز است که در بعضی محلهای آنها لایه های نازک عدسی شکل زغال دار مشاهده میشود که در فصل مربوطه به آن اشاره خواهد شد.

آثار گیاهان در این تشکیلات خصوصاً در شیل های آهکی بخوبی حفظ شده اند. از

روی آثار فسیلی سن تشکیلات شمشک اواخر تریاسیک تا ژوراسیک میانی *Middle Jurassic* تا *Late Triassic* گزارش شده است.

آهک لار : این آهکها در کوههای سلطانیه با لایه‌های ضخیم و متراکم و برنگ خاکستری روشن بر روی تشکیلات شمشک قرار دارند . سن این تشکیلات با توجه به فسیل‌های شناخته شده اواخر ژوراسیک تعیین شده است .  
 کرتاسه :

سنگهای کرتاسه شامل شیل‌های خاکستری سبز تیره و آهکهای خاکستری هستند که در این ناحیه بیرون زدگی کوچکی در جنوب - فریبی دارند .  
 تشکیلات فجن و زیارت : در بیشتر محل‌ها پیشروی ائوسن با یک زون از کنگلوم - رای قرمز رنگ و آهکهای تخریبی فسیل دار ، مشخص میشود این کنگلومرا ( تشکیلات فجن ) و آهکها ( تشکیلات زیارت ) به نحو جالبی با هم در ارتباط هستند بطوریکه ممکن است به شکل جانبی به یکدیگر مبدل شوند ولی بطور کلی آهک‌ها بر روی کنگلوم - رای قرار میگیرند . این دو تشکیلات از نظر تعیین ردیف‌های چینه نگاری مهم تلقی میشوند .  
 تشکیلات ک - ج :

این تشکیلات در قسمت پائین از توفها و شیل‌های توفی برنگ سبز و با لایه‌بندی توسعه یافته‌ای تشکیل میشوند و ضخامتشان به ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر میرسد بر روی اینها مجموعه‌ای از تناوب لاو ، آگلومریت ، توف ، توف برش ، خاکستر شیلی و شیل‌های توفی و ماسه سنگ ، و احتمالاً " با یک نا هماهنگی جزئی قرار میگیرد . رنگ این ردیف از توفها پائینی تیره تر است . بر خلاف تشکیلات ائوسن در کوههای طارم این تشکیلات در کوههای سلطانیه تقسیم بندی نشده‌اند . ضخامت این تشکیلات در کوههای سلطانیه ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ متر برآورد شده است .  
 تشکیلات ق - م :

بزرگترین بیرون زدگی از این تشکیلات در کوههای سلطانیه در فرب این منطقه ، یعنی در اطراف ده بزوشا و آربات (Arbat) قرار داشته که شامل آهک مرجانی است . سن این تشکیلات اواخر اولیگوسن - اوائل میوسن<sup>ne</sup> (Late Oligocene - Early Miocene) است .

تشکیلات قرمز بالاء - سن :

این تشکیلات که بر روی تشکیلات قم قرار میگیرند قبلاً "به دو واحد  $M_1$  و  $M_2$  تقسیم شده‌اند ولی در منطقه مورد مطالعه فقط قسمت زیرین ( $M_1$ ) در قسمت غربی قابل مشاهده است. و شامل مارنهای رنگین سیلتستون و ماسه سنگ میباشند. در مارنها دانه‌های ریز گچ و نمک انتشار دارند.

لایه های قرمز-----ز :

که در شمال غربی منطقه گسترش زیادی دارند شامل رسهای سیلیتی گچ دار زرد - قهوه‌ای، صورتی و مارن ها با لایه‌های درون گیر شده ماسه و ریگ و نیز چند لایه مارن سیلیتی حاوی استراکود. است ضخامت اینها حداکثر تا ۲۰۰ متر بوده و سنشان پلیو - پلیستوسن (Plio-Pleistocene) میباشند.

بیشترین توسعه تشکیلات دوران چهارم مربوط به مخروط های افکنه است که از دامنه کوهها تا دشت ها ادامه میابد. مواد تشکیل دهنده اینها تقریباً از قدیمترین تشکیلات دوران چهارم منشأ میگیرند که قابل مقایسه با قدیمترین تراس رودخانه " زنگان رود " میباشد.

و بالاخره جدیدترین رسوبات متعلق به آبرفتیهای عهد حاضر است که بصورت تراسها در کناره‌های زنگان رود دیده میشوند.

تکتونیکی-----ک :

دشتی که مابین کوههای سلطانیه و کوههای طارم در شمال غرب زنگان دیده میشود در واقع ادامه فرورفتگی (depression) زنگان ابهر میباشد. لایه‌های قرمز رنگ و چین نخورده پلیو پلیستوسن که در بعضی از قسمتها رخنمون در عمیقترین قسمت این فرورفتگی تشکیل شده است. ادامه ی کوههای طارم که در قسمت شرق و شمال شرق منطقه واقع است برخلاف کوههای سلطانیه کمتر تحت تغییرات تکتونیکی قرار میگیرند بطوریکه توفها و لاهای تشکیلات کرج بندرت شیبشان بیش از ۱۰ تا ۱۵ درجه است گسل خوردگی کمتر رویت میشود ولی بزرگترین گسل، شکل همایون است که در شمال همایون واقع بوده و با جابجائی عمودی همراه است. اما در قسمتهای جنوبی

منطقه یعنی در کوههای سلطانیه تعداد زیادی گسل با جهت های مختلف تشکیلات قبل از دوران سوم را بصورت بلوک های موزائیکی شکل در می آورد جهت این گسلها غالباً "شمالی - جنوبی ، شرقی و غربی و یا جنوب غربی - شمال شرقی است .

بزرگترین گسل این ناحیه گسلی بطول تقریباً " ۳۳ کیلومتر که روندی جنوب شرقی - شمال غربی داشته و این گسل به سمت شرق ادامه میابد این گسل در قسمت های میانی با راندگی همراه است و اکثر گسلها متقاطع فقط بر روی تشکیلات قبل از دوران سوم اثر کرده و بر روی تشکیلات کرج آثارشان دیده نمیشود . بالاخره در سنگم های قبل از دوران سوم چین خوردگی اغلب بصورت نا متقارن و نا کامل بوده در صورتیکه در تشکیلات کرج چین خوردگی بیشتر منظم و ممتد میباشد .

فصل سوم : اکتشافات چکشی

مقدمه :

در قسمت شمالی ناحیه مورد مطالعه ( شمال راه آهن ) که دامنه‌های جنوبی ارتفاعات طارم را تشکیل میدهد تعدادی کانسارهای کوچک مس از قدیم شناخته شده است و بهمین علت تهیه گزارش و نقشه زمین شناسی این ناحیه جزو اولین فعالیتها سازمان زمین شناسی انجام یافته است .

در قسمت جنوبی مهمترین مواد معدنی شناخته شده شامل لانتیها و رگه‌های آهن در داخل دولومیت‌های سلطانیه میباشد که ذخیره کلی آنها در تمام منطقه ( نقشه - ۲۵۰،۰۰۰ : ۱ : زنگان و طارم و حواشی آن ) حداکثر به ۲ میلیون تن تخمین زده شده است از سایر معادن شناخته شده بچند اندیس زغال سنگ و کائولن اشاره شده است . بطور کلی بعد از مطالعات زمین شناسی بعلت عدم وجود کانسارهای فنی و همچنین آلتراسیون ضعیف از اهمیت معدنی این ناحیه که در اذهان وجود داشته گاسته شده است .

در این بررسی چنانچه اکتشافات چکشی را ملاک قرار دهیم جز اضافه نمودن چند کانسار و اندیس جدید مس و سرب و آلونیت و شناخت یک افق ژئولیتی و همچنین آلتراسیون نسبتاً وسیع و پیشرفته ای در شمال زنگان نمیتوان در مورد پتانسیل معدنی ناحیه مورد مطالعه قضاوت نمود ، بنابراین در این فصل و فصول ۴ و ۵ بشرح مشاهدات و نتایج بدست آمده در همان فصل اکتفا و داوری را با توجه بجمع جوانب بفصل ۶ موکول میکنیم .

۱-۳- موقعیت ، معادن ، کانسارها و اندیسهای مس

در سال ۱۹۶۹ گزارش کانسارهای مس در ایران بوسیله D. Bazin, H. Hubner منتشر گردیده است . ( گزارش شماره ۱۳ سازمان زمین شناسی ) ، از کانسارها و اندیسها ذیلا شرح داده میشود تنها سه کانسار ، ماری مس بلاغ و کلرود در گزارش فوق --- مورد بررسی مختصری قرار گرفته است و چنانچه فرض بر این باشد که در این گزارش کلیه --- ، اطلاعات قبلی در باره کانی سازبهای شناخته شده مس گردآوری شده است ، میتوان

گفت این اولین باری است که زکری از این آثار بمیان میآید ولی بطوریکه در متن گزارش ملاحظه خواهد شد کند و کاوهای قبلی تقریباً "در تمام اندیسهای زکر شده مشاهده میگردد و تا جمع آوری اطلاعات کافی در باره تمام معادن ، کانسارها و آثار معدنی در ایران راه درازی در پیش است .

در ناحیه مورد مطالعه ۱۱ اندیس و کانسار مس مشخص شده که موقعیت آنها بر روی نقشه مربوطه ( ضمیمه شماره ۱۷ ) مشخص شده است از این تعداد جزیک اندیس ( ملالر شماره ۲۱ ) بقیه اندیسها در قسمت شمالی نقشه قرار میگیرند .

بطور کلی کانی سازی مس در ناحیه مورد مطالعه در ولکانیکهای دوران سوم و سنگهای درونی که این تشکیلات را قطع میکنند بوقوع پیوسته است از اختصاصات دیگر کانی سازی مس در این ناحیه وجود کانی های فنی مس نظیر مس نایتو ، کوپریت و کالکوزین میباشد .

۱-۱-۳- کانسار مس ماری - شماره ( ۱ )

۱- محل و موقعیت :

این کانسار در طول جغرافیائی ۲۷ و ۴۸ و عرض ۵/۹ و ۳۴ قرار گرفته است . دهکده ماری در ۳۴ کیلومتری شمال زنجان واقع شده . بهترین راه رسیدن باین کانسار جاده اسفالتی زنجان - میانه تا سعید آباد و سپس راه ماشین روی است که از دهات ، بلوک ، کردکندی ، ارمغان خان ، آرماخانه ( آرماخانه ) و زاریک گذشته به ده ماری منتهی میشود ، کانی سازی مس در شرق و غرب ده ملاحظه میشود عملیات اکتشافی بیشتر در قسمت غربی که در حدود ۲۰۰ متر با ده فاصله دارد انجام گرفته است .

۲- مطالعات قبلی :

این کانسار در سال ۱۹۶۶ بوسیله هیرویاما ، حقی پور و حاجیان گزارش شده است ( گزارش شماره  $D_4$  سازمان زمین شناسی ) بر طبق این گزارش کانی سازی مس در سنگهاییکه متعلق به واحد C عضو کردکند است واقع شده و کانی سازی با دایکهای نازک اپلیتی همراه است ، وجود کانیهای : مالاکیت ، مس نایتو و کالکوپریت در این کانسار گزارش گردیده .

در گزارش شماره ۱۳ سازمان زمین شناسی علاوه بر اطلاعات فوق ، جنس سنگهای  
در برگیرنده کانی سازی ، اندزیت ، آلتراسیون دیواره ها ، سیلیسی شدن ، فرم کانسار  
کانی سازی در شکستگی و بصورت عدسی و ذخیره کانسار ، کوچک ذکر شده است  
علاوه بر کانیهای فوق ، پیریت ، برنیت ، آزوریت و لیمونیت گزارش گردیده و کانی  
گانگ کوارتز قید شده است . عملیات اکتشافی به سه گزن ( Pit ) کوچک محدود  
میگردد .

۳- مطالعات زمین شناسی و معدنی

قدیمیترین سنگهای ناحیه مورد مطالعه عبارتند از: یک سری توف و ماسه سنگ رسوبی برنگهای تیره و روشن که دارای دانه بندی ریز و درشت بوده و کمی چین خوردگی حاصل نمود. هست روی سنگهای فوق را سنگهای جوانتر از نوع اندزیت پرفیری و اندزیت بازالت پوشانیده است. اندزیت پرفیری دارای بلورهای درشت فلدسپات و بازالت - بسیار دانه ریز بوده و بلورهای پیروکسن و آمفیبول قابل تشخیص است. آثار شکستگیها از آن مواد درونی فوران گرد است در روی زمین مشهود است، بعلت ریخته شده در مواد درونی روی سری قبلی یک التراسیون محلی ایجاد شده که سبب آلونیتزاسیون و کائولینیزاسیون شده و بافت سنگهای قدیمی از بین رفته است.

در قسمتهای زیرین اندزیت پرفیری بلورهای درشتی در یافت سنگ دیده میشود و بنظر میرسد این اندزیت بعلت انجماد قسمتهای فوقانی تبدیل به یک (sub volcan) شده

است (شکل رویرو) و احتمالاً

نفوذ این توده در داخل شکافها

سبب مینرالیزاسیون شده

است، توده های sub Volcan

نیز بنوبه خود خرد شده

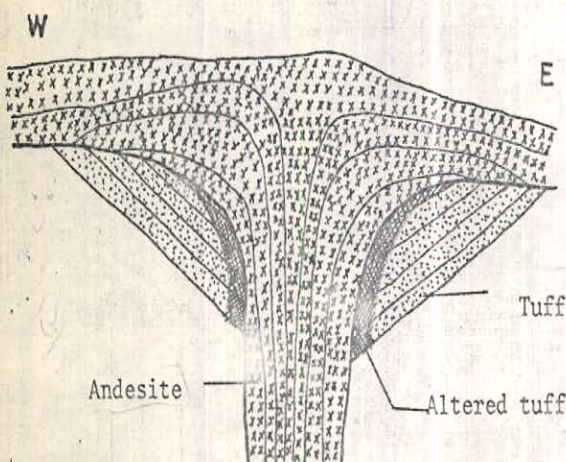
که امتداد این شکستگیها شمالی -

جنوبی است و در این شکستگی

کانی سازی صورت گرفته است،

بنابراین حدوث کانی سازی مجند

محتمل بنظر میرسد.



Schematic cross section

علاوه بر کانیهای ذکر شده در قسمتهای قبلی کالکوزین بوسیله میکروسکب و کانی ایلیمینیت در مطالعه مقطعی صیقلی مشخص گردیده همچنین در کانی گانگ، اپیدوت بخوبی قابل رویت است و در شرح مقطع نازک نمونه ۱۰۰ - S اپیدوتیزاسیون قوی گزارش



شده است ، نمونه (۱۰۱) - S که از قسمت آلتزه گرفته شده است بوسیله اشعه مجهول  
مطالعه و کانیهای ، کوارتز ، فلدسپات ، ایلیت و اسمکتیت بترتیب مقدار تعیین  
شده است .

کانی سازی قابل رویت بطول ۳۰۰ متر است که عرض آن به ۵ متر در بعضی از قسمتها  
میرسد . بگفته اهالی محل عملیات اکتشافی در این معدن توسط شرکت سهامی کمال  
معادن انجام شده است .

( بازدید بوسیله سجادی - مباشر ) .

۲-۱-۳- اندیس مس شماره ۲

۱- محل و موقعیت:

این اندیس در طول جغرافیائی ۲۶ و ۴۸ و عرض ۵۹ و ۳۶ در ۳ کیلومتری شمال شرق دهکده زاریک و شمال جاده زاریک - ماری قرار دارد . مسیریکه از زنجان به ده ماری میرسد در شرح کانسار شماره ۳ ذکر شده است .

۲- مطالعات زمین شناسی و معدنی :

برطبق نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ناحیه سنگهای میزبان این اندیس واحد

C عضو گرد کند میباشد که شامل : ماسه سنگ ، پرفیریت و اندزیت است .

نمونه شماره R-۲۰۷۱ از قطعه سنگ اندزیت پرفیری بزرگی بر داشت شده است . بنظر

میرسد که رخنمون واقعی در قسمتهای مرتفع تر باشد ، اهمیت این اندیس در ارتباطی

است که احتمالاً " بین کانسار ماری و مس بلاغ میتواند برقرار باشد . در نمونه فوق

بغیر از مالاکیت ، کانی دیگر مس دیده نشد ولی وجود ۴٪ مس در این نمونه کوجبود

کانیهای فنی تر مس را محتمل می نماید ، مقدار ، سرب ، روی و مولیبدن اندازه گیری

شده در نمونه فوق عادی است .

( بازدید بوسیله ا.ر. مباحثه )

۳-۱-۳- کانسار مس بلاغ ۱ زاریک - شماره (۳) :

۱- محل و موقعیت :

این کانسار در طول جغرافیائی ۲۴/۵ و ۴۸ و عرض ۵۸/۵ و ۳۶ قرار گرفته

است ، دهکده زاریک در ۳۳ کیلومتری شمال زنجان واقع میباشد و راه رسیدن بده -

مسیری است که در قسمت " کانسار ماری " شرح داده شده است . با این که در گزارشات

قبلی به این کانسار " مس بلاغ " اطلاق شده است ولی بعلمت نزدیکی این کانسار بده ،

دهکده زاریک در محل بیشتر به کانسار زاریک معروف است .

۲- مطالعات قبلی :

مولی (Molly) در سال ۱۹۶۳ از این کانسار بازدید نمود است و آنرا بنام

"کانسار مس بلاغ" که در ۵ کیلومتری شمال شرق ده ارماق بان خانه واقع شده معرفتی کرده است. سنگهای این ناحیه آندزیت پرفیری بوده و کانی سازی از نوع گرمابی میباشد و کانی های مشکله: کالکوپیریت، پیریت، برنیت، مالاکیت، آزوریت همراه با گانگ کوارتز ذکر شده است. کانی سازی در شکستگیهای نامنظم جایگزین و متراکز گردیده که بعضی از شکستگیها فقط بوسیله لیمنیت پر شده است. عمده ترین قسمت کانی سازی در یک شکستگی تقریباً "عمودی بطول ۲۲۰۰ متر که جهتی شرقی-غربی دارد دیده میشود، قطر این رگه از صفر تا ۲ متر متغیر است. در قسمت مرکزی این رگه عدسی بطول ۶۰ متر مشهود است، کمرها بطور محلی سیلیسیه شده است. چندین ترانشه و حفره (Pit) و همچنین یک تونل بطول ۳۰ متر در غربی ترین قسمت شکستگی حفره شده که به کانی سازی مس برخورد نکرده است.

۳- مطالعات زمین شناسی و معدنی:

در شمال دهکده زاریک یک سری توف و آندزیت رخنمون دارد که در بعضی از قسمتها بوسیله یک آندزیت پرفیری جدیدتری پوشیده میشود این مجموعه بر اثر گسلی در امتداد  $N25^{\circ}E$  شکسته شده که بوسیله سیلیس کم و بیش مینرالیزه‌ای پر شده است، مینرالیزاسیون در قسمتهای آندزیتی بیشتر است، بیش از ۲۰۰ متر از این رگه قابل رویت نیست زیرا قسمت جنوبی این رگه که بعلت گسیختگی در حدود ۱۰ متر جابجا شده است در زیر پوششی از واریزه‌ها ناپدید میگردد. علاوه بر کانیهاییکه در گزارشات قبلی ذکر شده هماتیت نیز دیده میشود، یک نمونه مورد آزمایش رنوشیمی و اسپکترومتری بشرح زیر قرار گرفته است.

شماره نمونه	Cu	Pb-	Zn	Mo
S-۱۰۴	۲۲.۱۵	۱۱	۱۴	۲

"مقادیر فوق بر حسب گرم در تن است"

شماره نمونه	Ag	B	Cu	Sn
S-۱۰۴	۲	۳	۴	۲

"ارقام بالا شدت و ضعف Spectral lines را نشان میدهد"

با اینکه نقره در این آنالیز مشخص شده ولی بعلت استفاده از کاتده نقره‌ای نمیتوان به نتیجه نقره تکیه نمود.

( بازدید معدن بوسیله - ف - سجادی ) .

۴-۱-۳- اندیس مس شماره ۴

این اندیس در طول جغرافیائی ۲۶ و ۴۸ و عرض ۵۸/۵ و ۳۶ و در ۹۰۰

متری جنوب اندیس شماره ۲ واقع است، راه فرعی که باین اندیس منتهی میشود از جاده زاریک - ماری منشعب میگردد و تنها برای اتومبیلهای کمک دار قابل عبور است . -  
جادهایکه از زنگان به زاریک و ماری میرسد قبلاً " ( کانسار ماری ) شرح داده شده است .

سنگهای این ناحیه بطور محلی شامل : سنگ ماسه ، توف و پرفیریت است و متعلق به بخش C عضو کردکند از تشکیلات کرج میباشد و تنها در قسمت توفی سنگهای فوق ، کانی سازی دیده میشود . در واریزه‌هاییکه در محل وجود دارد ( بصورت طبیعی ) آثار کانی سازی را بهتر میتوان مشاهده نمود ، از کانیهای مس فقط مالاکیت قابل رویت است و نمونهی ذیل بترتیب از سنگهای بر جای و واریزه‌ها گرفته شده که مقدار مس ، سرب روی و مولیبدن بر حسب گرم در تن بشرح زیر اندازه‌گیری شده است :

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
2080-S	31.053	24	70	2
2080-R	11.477	59	199	2

( بازدید بوسیله ۱۰ - مباحث - ر ) .

۵-۱-۳- اندیس مس شماره ۵

این اندیس در طول جغرافیائی ۲۷ و ۴۸ و عرض ۵۷ و ۳۶ در ۴/۴ کیلومتری

جنوب شرقی دهکده زاریک قرار گرفته است . جاده ماشین روی که از زنجان به دهکده زاریک منتهی میشود در شرح کانسار ماری ذکر شده است .

سنگهای این ناحیه بیشتر توف و متعلق به بخش C عضو گردکند است ( گزارش شماره ۸ سازمان زمین شناسی ) . یک رگه کوارتز ضخامت یک متر در بین لایه هـ — ا ی توفی فوق و بصورت همشیب با آنها دیده میشود ، همراه با کوارتز در بعضی از قسمتها ملاکیت ، آزوریت و همچنین ذرات تیره رنگی که با چشم غیر مسلح قابل تمیز نیست ، وجود دارد . نمونه شماره 2078-S برای چهار عنصر مورد آزمایش واقع شده و مقدار مس ، مولیبدن ، سرب و روی بطوریکه مشاهده میشود قابل توجه است .

شماره نمونه	Cu	Mo	Pb	Zn
2078-S	12.166	30	5.750	350

مقادیر فوق بر حسب گرم در تن میباشد .

( بازدید بوسیله ۱ — میباشد ) .

۶-۱-۳- معدن مس گردکندی شماره ۸

۱- محل و موقعیت :

این معدن در طول جغرافیائی ۲۵ و ۴۸ و عرض ۴۹.۵ و ۳۶ در ۱۷ کیلومتری شمال غرب زنجان و ۲/۵ کیلومتری مغرب ده گردکندی قرار گرفته است .

۲- زمین شناسی و مطالعات معدن :

این معدن در یک سری توف و لاواندزیتی متعلق بدوره ائوسن قرار دارد . گسل نسبتاً "بزرگی در امتداد N20° W سبب خوردشدگی سنگهای فوق شده است ، شیب عمومی توفها بسمت جنوب غرب است که بترتیب بوسیله لاواندزیتی و سنگهای بازالتی پوشیده میشود ، آلتزاسیون بیشتر اپیدوتیزاسیون است که در امتداد شکافها آثار آن - محسوستر است . مینرالیزاسیون بصورت رگهای تشکیل شده است ، از کانیهای مس : ملاکیت و بصورت خیلی کم مس نایتو قابل تشخیص است پیریت و اولیوئیت کانیهای مس را همراهی میکند ، مهمترین کانی گانگ اپیدوت میباشد ملاکیت علاوه بر توفها و لاوهای اندزیتی

در بازالتها هم مشاهده میگردد نمونه‌ای که از این محل گرفته شده ( S-۴۱ ) دارای ۰/۶٪ مس میباشد ، سرب و روی و مولیبدن در این نمونه ناچیز است و نتیجه اسپکترومتری آن نیز علاوه بر خط ضعیفی که برای بیسموت نشان میدهد با اطلاعات فوق چندان -  
نیافزاید . فعالیت این معدن از سال ۱۳۵۱ شروع و بمدت ۲ سال در مقیاس کوچک ادامه داشته‌است و از سال ۱۳۵۳ تا بحال معدن تعطیل است ، آنچه از فعالیت این معدن بجای مانده دو حفره ( Pit ) و چهار ترانشه کوچک و همچنین تونل - سی بطول ۴۰ متر در امتداد جنوب غربی شمال شرقی است ، در این ناحیه گواهی کشفی صادر شده ، بطوریکه در محل گفته شد این معدن متعلق به محمد ذوالفقاری است .  
( بازدید کننده - سجادی - علوی ) .

۷-۱-۳- اندیس مس طاهرآباد ( کلرود ) شماره ۹

این اندیس در طول جغرافیائی ۲۸ و ۴۸ و عرض ۴۹/۵ و ۳۶ در ۲۰ کیلومتری شمال زنجان و در نزدیکی شمال شرقی دهکده طاهرآباد قرار دارد . جاده‌ای که از زنجان به طاهرآباد منتهی میشود ماشین رو است ، قسمت اول این جاده تا دوراهی تههم - خشگرود راه اصلی زنجان - تههم میباشد که شوسه است . قسمت بعدی - جاده تا نزدیکی ده خشگرود ادامه داشته سپس جاده‌های بسمت چپ منشعب میشود که بدهات کلرود و طاهرآباد می‌پیوندد .

در این ناحیه سنگهای ریولیتی با لایه بندی منظمی رخنمون دارند ، یک رگه ملاکیت دار به ضخامت ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر در بین لایه‌های ریولیتی دیده میشود ، اشوری از آلتراسیون در سنگهای مجاور دیده نمیشود مقدار مس بر اساس آنالیزیک نمونه - ( S-3041 ) ۱/۵٪ مس گزارش شده مقدار مولیبدن ۳۵ گرم در تن میباشد ، سرب و روی این نمونه در حد زمینه‌است . سابقه اکتشافی در این محل دیده نشد .  
( بازدید کننده - محمود علوی )

( نمونه‌ای که مورد مطالعه قرار گرفته تیپ معدن مس کردکندی است )

اندیس مس شمس - شماره ۱۰ :

این اندیس در طول جغرافیائی ۲۸/۵ و ۴۸ و عرض ۴۸ و ۳۶ در ۲ کیلومتری

جنوب دهکده طاهر آباد قرار گرفته است . بهترین راه رسیدن به طاهر آباد در شرح اندیس شماره ۹ ذکر شده است .

در این ناحیه توف و لاهوهای آندزیتی متعلق بدوره ائوسن رخنمون دارند که سنگهای قلیائی شبیه دیاباز بصورت سیل و دایک در داخل سنگهای فوق نفوذ نمود هاست و معمولاً " حد فاصل عضو گرد کند و اماند قرار میگیرند بر مبنای یک نمونه (S-3037) از این سنگ که: مورد مطالعه سنگ شناسی قرار گرفته این سنگ *Basalt Olivine Andesitie* میباشد . کانی سازی در این سنگ بوقوع پیوسته است که کانیهای مس هم در شکاف سنگ و هم بصورت جان شینی دیده میشود ، نسبت به ذخیره هیچگونه اظهار نظری نمیتوان نمود زیرا کانی سازی نا منظم بوده و فیروزه گزنی متری فعالیست اکتشافی دیگری صورت نگرفته است ، آلتراسیون مشخص اپیرو تیزاسیون است از کانی های مس ، مالاکیت ، کپریت ، مس ناتئو و کالکوزین<sup>ک</sup> یا چشم غیر مسلح قابل تشخیص است . یک نمونه از قسمتهای کانی سازی شده تحت شماره فوق مورد مطالعه اسپکترومتری و مقطع صیقلی قرار گرفته که باطلاعات فوق چیزی نمافزاید جز اینکه اثری از ژرمانیوم در نتیجه اسپکترومتری گزارش شده است .

( بازدید کننده محمود علی - وی ) .

۸-۱-۳- کانسار مس پالودو - شماره ۱۱

۱- محل و موقعیت : \_\_\_\_\_ :

این کانسار در طول جغرافیائی ۲۷ و ۴۸ و عرض ۴۷ و ۳۶ در ۲۰۰ متری شرق دهکده پالودو قرار گرفته است ، ده پالودو در ۱۳ کیلومتری شمال غرب زنجان واقع شده و بهترین راه رسیدن بده مذکور استفاده از جاده زنجان - سهرین است .

۲- مطالعات زمین شناسی و معدنی : \_\_\_\_\_ :

یک سری سنگهای ولکانیکی دوره ائوسن شامل توف و آندزیت پرفیری در این ناحیه رخنمون دارند با اینکه در قسمت غربی ناحیه توفها را بروی آندزیتها میتوان مشاهده نمود ، آندزیتها از توفها جدیدتر است ، علت قرارگرفتن طبقات قدیم روی طبقات جدید عملکرد گسلی است در جهت  $N60^{\circ}E$  . کانی سازی را نیز بایستی پدیده همین گسل

انگاشت زیرا علاوه بر شکستگی اصلی شکستگیهای فرعی فراوانی ایجاد شده و کانی سازی در همین شکافها بوقوع پیوسته است، بنابراین کانی سازی در طول شکستگی اصلی بصورت رگه و در شکستگیهای فرعی رگچه است. کانیهای تشکیل دهنده کانسار عبارتند از:

مس نایتیو، کالکوزین و ملاکیت. کانی گانگ سیلیس و اپیدوت است و در بعضی از قسمتها التریست نیز این کانیها را همراهی میکند یک نمونه انتخابی (S-40) از این کانسار مورد آزمایشهای ژئوشیمی، اسپکترومتری و مقطع صیقلی قرار گرفته که نتایج بدست آمده بشرح ذیل خلاصه میشود:

مقدار مس در حدود ۲/۲٪ و عناصر سرب، روی و مولیبدن در حد زمینه است.

آزمایش اسپکترومتری، علاوه بر عناصر فوق آثاری از بیسموت و تنگستن را مشخص می نماید.

مطالعه مقطع صیقلی تنها وجود پیریت را تأیید میکند که از حاشیه بسمت مرکز بسمت اکسیدهای آهن (لیمونیت و گوتیت) تبدیل میشوند طبق استفسار محلی در سال ۱۳۵۳ در حدود سه ماه و در مقیاس کوچک عملیات اکتشافی در این کانسار بعمل آمده و آنچه از این فعالیت بجا مانده ترانشهایست بطول ۵ متر و عمق ۴ متر.

( بازدید کننده سجادی - علوی )

۹-۱-۳- اندیس مس شماره ۱۲

این اندیس در طول جغرافیائی ۲۶/۵ و ۴۸ و عرض ۴۵/۵ و ۳۶ و ۳ کیلومتری جنوب غرب دهکده پالود قرار گرفته. تا ده پالود و ماشین رو است و بقیه راه تا محل اندیس پیاده بایستی طی شود سنگهای ناحیه شامل یک سری ماسه سنگ و mudstone میباشد. روی این سری را یک سنگ آذرین که احتمالاً "درونی" باشد (بعلت آتزه شدن قابل تشخیص نیست) بصورت محلی پوشانیده است. کانی سازی بصورت دورگه موازی در امتداد شمال شرقی - جنوب غربی و در داخل سنگ آذرین دیده میشود، از کانیهای مس: ملاکیت بمقدار زیاد و همچنین دانههای ریزی از مس نایتیو دیده میشود. آنالیز یک نمونه (S-3072) مقدار ۲/۸٪ مس را مسجل می نماید، مقدار سرب، روی از حد زمینه کمتر و مولیبدن عادیست. هیچگونه اثریکه دلالت بر کار قدیمی باشد در این محل



دیده نمیشود .

( بازدید کننده - محمود علیوی ) .

۱۰-۱-۳- اندیس مس ملال - شماره ۲۱

این اندیس در طول جغرافیائی  $۱۳/۵$  و  $۰.۴۸$  و عرض  $۴۲$  و  $۳۶$  در  $۷۵۰$  متری

شمال شرق ده ملال و  $۱۶$  کیلومتری شرق نیک پی قرار گرفته است .

یکسری سنگهای پیروکلاستیک و لا و متعلق به تشکیلات کرج در این ناحیه رخنمون دارد .

دایکهای قلیائی در داخل تشکیلات فوق نفوذ نموده که باعث آلتراسیون شدید این

سنگها شده ، این آلتراسیون سبب ایجاد رگها ، و یا توده های سیلیسی و همچنین

آگات در سنگهای فوق شده است احتمالاً "کانی سازی که بمقدار کم و تنها بصورت ملاکیت

دیده میشود ، فرع تزریق همین دایکهای قلیائی است . در شمال و جنوب ده ملال

دو گسل جدید فعالیت داشته بطوریکه سنگهای ائوسن روی آبرفتها قرار گرفته اند .

( بازدید کننده سجادی ) .

۳-۳- موقعیت کانسارها و اندیسهای سرب، روی و باریتین—ن :

بر طبق اطلاعاتیکه در دسترس است تا بحال آثار سرب و روی در ناحیه مورد مطالعه گزارش نشده است. کانی سازی سرب، روی و باریتین در چهار محل نزدیک بهم در شمال - شمال غرب زنجان در تشکیلات ولکانیکی کرج مورد بازدید و بررسی قرار گرفت—ت .

کانی سازی سرب و روی را در تشکیلات ولکانیکی دوران سوم در نواحی دیگر ایران نیز میتوان مشاهده نمود و معادن نسبتاً مهمی مثل زه آباد و سه چگنی در این رده قرار میگیرد همچنین قسمت اعظم ذخایر شناخته شده باریت ایران در این سنگها قرار دارند، با اطلاعات کمی که فعلاً در دسترس میباشد نسبت بمقدار ذخیره نمیتوان اظهار نظر نمود، ولی احتمال می رود کانی سازی واحدی سبب بوجود آمده رگه های سرب، روی و باریتین در این محل باشد در اینصورت است که میتوان بوجود ذخیره های اقتصادی امیدوار بود .

۱-۲-۳- معدن سرب و روی بزوشا - شماره ۱۷

این معدن در طول جغرافیائی ۴ و ۴۸ و عرض ۴۷/۵ و ۳۶ در ۲۰۰ متری جنوب شرق دهکده بزوشا قرار گرفته است همانطور که در مقطع زمین شناسی (شکل A و B) ترسیم شده ملاحظه میگردد این معدن در یک سری سنگهای توف و آندزیت متعلق بدوره ائوسن قرار گرفته است، بعلت آلتراسیون یافت سنگ از بین رفته است، گسلی در امتداد  $N60W$  سبب شکستگی سنگهای فوق شده این شکستگی بوسیله سیلیس مینرالیزهای پر شده است، کانی سازی گرمایی بنظر میرسد و عمده ترین نوع آلتراسیون سیلیسی فیکاسیون و آلونیتزاسیون است که نوع اخیر وسعت قابل ملاحظه ای دارد، تقریباً در تمام طول دره های که معدن در آن واقع است آلونیت در درزها و شکافها دیده میشود زیرا در این دره چشمه های متعددی آفتابی میشود که حاوی آلونیت بوده و در فضا های باز در تحت شرایط جوی آلونیت متراسب میگردد. در بعضی از قسمتها یک لایه کوارتزیت در بالای قسمت آلتره دیده میشود، این کوارتزیت شبیه به سیلیسهای طلا دار بنظر میرسد، در آزمایشات مقدماتی که برای مشخص نمودن طلا

در این سنگها بعمل آمد وجود طلا محرز نشد .

در قسمتهائی از رگ ، کانسنگ فنی بنظر میرسد ، کانیهای گالن ، پیریت ، لیمونیت و هماتیت فراوان دیده میشود با اینکه کانی روی را با تردید میتوان مشاهده نمود در يك نمونه که مورد اندازه گیری سرب ، روی ، مس و مولیبدن قرارگفت نتیجه دور از ذهن ذیل بدست آمد .

شماره نمونه	Zn	Pb	Cu	Mo
S-42	۴۲۰،۰۰۰	۷/۷۵۰	۷۲۰	۲

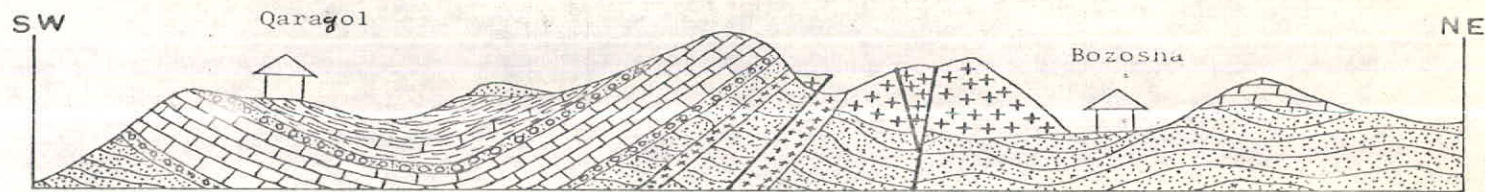
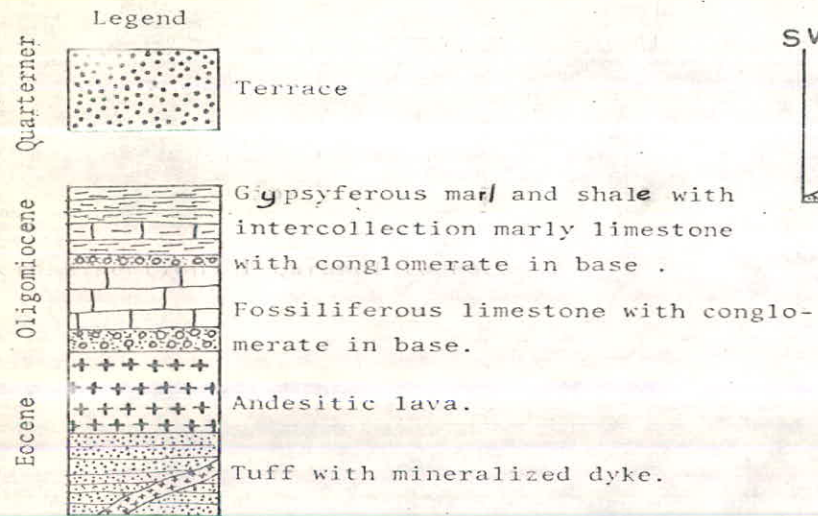
( مقادیر فوق بر حسب گرم در تن میباشد ) .

با توجه به بررسی سریعی که روی نمونه فوق و سایر نمونهها بعمل آمد بنظر میرسد - علی رقم وجود ۴۲٪ روی در این نمونه کانی اصلی این معدن سرب است و روی در درجه دوم اهمیت قرار میگیرد . در آزمایش اسپکترومتری که از این نمونه بعمل آمده است علاوه بر چهار عنصر فوق وجود عناصر : نقره ، بیسموت ، کادمیوم ، آهنیوم و تنگستن نیز مشخص شده است . کانی اصلی گانگ همانطور که قبلاً ذکر شد سیلیس است و اپیدوت نیز بمقدار کم همراهِ سیلیس دیده میشود .

وضعیت حفاریهای قدیمی طوریستکه گمان میرود استخراج بایستی تنها به خاطر - سرب و روی صورت نگرفته باشد بدین جهت نمونه‌ای در حدود ۳ کیلو از رگهای سیلیسی در یکی از ترانشه‌ها برداشت و پس از خرد و تغلیظ شدن بوسیله میکروسکب مورد مطالعه قرار گرفت ولی از کانیهای سنگین تنها گالن بمقدار ۱٪ - ۱۰٪ و وانادیت بمقدار خیلی کم مشخص گردید .

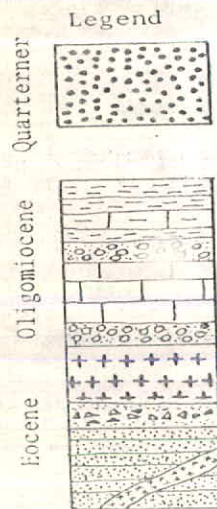
از بقایای فعالیتهای معدنی گذشته يك تونل كوچك ۵ متری در جهت  $N 50^{\circ} W$  و ۱۵ ترانشه حفره در امتداد آلتراسیون و روی رگه دیده میشود ، شروع و مدت زمان فعالیت در این معدن معلوم نیست ولی بطوریکه اهالی محل اظهار داشتند در سال ۱۳۵۳ معدن تعطیل شده است .

( بازید کننده ف - سجادی ) .



(Fig.A)

schematic cross section of Qarakol to Bozosha



Terrace

Gypsyferous marl and shale with intercollection marly limestone with conglomerate in base.

Fossiliferous limestone with conglomerate in base.

Andesitic lava.

Tuff with mineralized dyke.



(Fig.B)

Schematic cross section of Aq-Bolaq to Bozosh

۲-۳- کانسار باریت و سرب قزل تپه قیات (اوساری) ۵۵۵۳۹۴ / شماره ۱۸

این کانسار در طول جغرافیائی  $36^{\circ}57'58''$  عرض و  $53^{\circ}36'50''$  در  $1$  کیلومتری شمال غرب د هکده قزل تپه قیات قرار گرفته است ، بهترین راه رسیدن باین کانسار از طریق زنجان ، یا مچی ، اوساری میباشد . قسمت اول جاده تا نزدیکی یا مچی جاده آسفالته زنجان - میانهاست ، از نزدیکی یا مچی (۸ کیلومتری نیک پی) جاده های فرعی بسمت جنوب غرب منشعب میشود که به د ه اوساری و قزل تپه قیات منتهی میگردد .

یک سری ماسه سنگ و توفهای دریائی در این ناحیه رخنمون دارند که بوسیله ولکانیکهای آندزیتی پوشیده شده اند ، بلورهای درشت فلدسپات در این سنگها دیده میشوند . تشکیلات نسبی در قم شامل آهک و شیلهای رنگی سری قبل را میپوشاند یک گسل که سن آن بعد از اولیگون میباشد در امتداد  $N60^{\circ}W$  سبب شکستگی سنگهای قبلی شده است . طول این شکستگی در حد  $8$  کیلومتر است که در بعضی قسمتها از سیلیسی که مینرالیزه بنظر میرسد پر شده و بصورت رگهای مشهور است ، ضخامت این رگه از  $20$  تا  $100$  سانتیمتر متغیر است .

از آنجائیکه این رگه سیلیسی در ناحیه بزوشا با امتداد مشخصاتی که در این ناحیه مشاهده میشود شبیه است امکان دارد در تمام طول شکستگی گانی سازی بوقوع پیوسته باشد ، انومالی ژئوفیزیکی هوایی این گمان را تقویت مینماید .

رگه کرده از باریت و سیلیس تشکیل یافته و از کانیهای فلزی تنها پیریت و کالکوپریت بمقدار کم مشاهده شد ، رگچه های ظریفی که آثار محلولهای گرمابی را در آنها میتوان ردیابی نمود در داخل آندزیتها دیده میشود ، در این سنگها همچنین تعداد زیادی ژئود های سیلیس دیده میشود .

آزمایشات اسپکترومتری و ژئوشیمی یک نمونه (۵۸-۵) وجود عناصر مفید بجزیران را بجوم را مشخص نمی نماید ولی از آنجائیکه اکتشافات پراکنده های که در این محل صورت گرفته قاعدتاً نمیتواند بجهت باریت محدود شود ، لذا یک نمونه در حد  $3$  کیلوگرم جهت تغلیظ مصنوعی و مطالعه میکروسکپی گرفته شد ،  $90\%$  وزن نمونه تغلیظ شده را باریت تشکیل میدهد مقدار گالن  $1\%$  و مقدار ناچیزی سرروزیت و کالکوپریت در این نمونه مشخص گردیده است ، همانطور که آشکاره شد کند و کاوها پراکنده و نامنظ

احتمالا "سینه کارهای قدیمی پر شده است و بهمین دلیل تنها بر مبنای تغلیظ مصنوعی میتوان ادعا نمود که کانی سازی سرب در این محل بوقوع پیوسته است .

( بازدید کننده ف - سجادی ) .

۳-۲-۳ - اندیس باریت تلخاب شماره ۱۹

این اندیس در طول جغرافیائی ۶ و ۸ و عرض ۴۴ و ۳۶ در ۲/۵ کیلومتری

جنوب شرقی دهکده تلخاب و ۳۲ کیلومتری شمال - شمال غرب زنجان واقع شده

است .

رگه‌ای از باریتین که ضخامت آن از نیم متر تجاوز نمیکند در جنوب شرقی ده تلخاب رخنمون

دارد سنگهای اطراف را سنگهای پیروکلاستیک و لاههای آندزیتی دوره ائوسن تشکیل

میدهند بنظر میرسد این رگه از جهت جنوب شرق تا قزل تپه قیات و از جانب

شمال غرب تا قره گل در حدود ۱ کیلومتر ادامه یابد آثاری از سرب و روی در این

محل دیده نشد مقدار مس ، سرب و روی در یک نمونه (S-57) که از این اندیس

گرفته شده در حد زمینهاست آزمایش اسپکترومتری این نمونه وجود باریم و استرنسیوم

را بمقدار زیاد نشان میدهد .

( بازدید کننده ف - سجادی و م - علوی ) .

۴-۲-۳ - اندیس باریت قره گل - شماره ۲۰

این اندیس در طول جغرافیائی ۱۵ و ۸ و عرض ۴۶/۵ و ۳۶ در نیم کیلومتری

غرب دهکده قره گل واقع شده است دهکده قره گل در ۴ کیلومتری شمال - شمال غرب

شهر زنجان قرار گرفته است .

قدیمترین سنگهاییکه در این ناحیه رخنمون دارند تشکیلات کرج شامل توفهای پیروکلاستیک

و بمقدار کمتر لاههای آندزیتی میباشد این تشکیلات در شرق ده قره گل بوسیله تشکیلات

قم و در غرب آن توسط تشکیلات قرمز بالائی پوشیده شده اند گسلی در جهت شمال

غربی - جنوب شرقی دیده میشود که بوسیله باریت و احتمالا "کانیهای مفید دیگر

انباشته شده است قاعدتا " این رگه بایستی دنباله رگه‌ای باشد که در قزل تپه قیات

رخنمون دارد ، ادامه این رگه را بسمت شمال غرب در نزدیکی تلخاب میتوان ردیابی

نمود . قطر رگه باریت در این محل کم و حداکثر به ۰.۵ سانتیمتر میرسد ، مقـدار  
سرب ، روی و مس در یک نمونه (S-45) که از این رگه برداشت شده بترتیب ۱۱۲ ،  
۱۱۶ و ۵۵۰ گرم در تن اندازگیری شده است . همین نمونه بعلت وجود لکه‌هایی  
تیره رنگ مورد آزمایش اسپکترومتری و مقاطع صیقلی قرار گرفت که حاصل مطالعات به  
اطلاعات فوق چندان نمیافزاید جز اینکه لکه‌های ذکر شده پیرولوزیت تشخیص داده  
شده است .



۳-۳- موقعیت کانسارها و اندیسهای آهن

قدیمیترین گزارشی که از کانسارهای آهن منطقه سلطانیه - زنجان در دسترس است گزارشی است که در سال ۱۸۸۱ بوسیله *Houtum scindler* تهیه شده است گرچه نگارنده به وجود آهن اشاره میکند ولی توجه اصلی به طلا معطوف است. در سال ۱۹۴۵ لاجام کانسارهای این ناحیه را مورد بررسی و بازدید قرار داده است. سپس مطالعات نسبتاً مفصلی بوسیله آقایان صمیمی و نبوی اعمال شده است که در نشریه های شماره ( ۲ ) و (  $D_4$  ) سازمان زمین شناسی منعکس گردیده است. بر مبنای گزارشات فوق و بطور خلاصه میتوان گفت کانی سازی اولیه آهن به گرانیته زائی پرکامبرین نسبت داده شده و ماگماتیسمهای بعدی که در پالئوژوئیک ( بازیک ) و دوران سوم ( اسید و بازیک ) بوقوع پیوسته موجب تحرك، تجمع و جانشینی آهن شده است. در ناحیه مورد مطالعه کانی سازی آهن بطور عمده به دولومیت‌های سلطانیه محدود میگردد و بمقدار کم در سنگهای آهکی پرمین و ژوراسیک بزرگترین رقی که برای ذخیره آهن ذکر شده در تمام منطقه سلطانیه - زنجان در حدود ۲ میلیون تن است.

از آنجائیکه بررسیهای انجام شده در این گزارش در یک شیت ۱:۱۰۰,۰۰۰ بعمل آمده است بتبع دید محدود تری نسبت به مطالعات قبلی داریم. احتمالاً بعد از مطالعاتیکه در ه شیت دیگر متعاقباً انجام خواهد شد بتوانیم به اطلاعات موجود بیفزاییم ولی در حال حاضر فقط بشرح بازدیدهای انجام شده در دو کانسار و یک اندیس بشرح ذیل اکتفا میگردد.

۳-۳-۱- کانسار آهن شاه بلاغ و حسین آباد شماره ۲۲-

این کانسار در طول جغرافیائی ۷ و ۸ و عرض ۳۶ و ۳۷ به ترتیب در ۲ کیلومتری شمال شرق و ۲/۵ کیلومتری شمال دهکده حسین آباد قرار گرفته است. دهکده شاه بلاغ در حد شرقی گرانیته " غرب زنجان " بسن پر کامبرین واقع شده است. تشکیلات کهر در شمال این دهکده رخنمون دارند که بسمت شمال بوسیله تشکیلات سلطانیه پوشیده میشوند، در دولومیت‌های سلطانیه و نزدیک به تشکیلات کهر کانسار -

بیضی شکلی از آهن بقطر ۲۰۰ متر در نشریه های ۲ و  $D_4$  سازمان زمین شناسی گزارش شده است کانه آهن بیشتر هماتیت بوده و بصورت جانشینی در دولومیت‌های سلطانیه مستقر و مجتمع گردیده است .

در این محل تعداد اپوفیزهائی از گرانیتی که جدیدتر بنظر میرسد بداخل دولومیت‌های سلطانیه نفوذ کرده است و همچنین رگه هائی دایک مانند یک حـاوی سیلیس و آهن میباشد ، واریزهای آهن داریک در جنوب و جنوب شرقی و غربی ده شاه بلاغ دیده میشود و قاعدتا " از نوع اخیر است . کانی سازی آهن در نشریه های فوق مفصلا" مورد بررسی قرار گرفته است که از ذکر مجدد آن خودداری میگردد اما رگه های دایک مانند فوق که در بعضی از قسمتها به رگه های هیدروترمال شبیه است در این بررسی مورد توجه قرار گرفت و با مطالعاتیکه بعمل آمد هیدروترمال بودن بعضی از این رگه ها قطعی است .

از رگه دایکمانندی بضخامت نیم متریک نمونه ( S-65 ) برداشت و بشرح ذیل مورد مطالعه قرار گرفت :

مطالعه مقطع نازک این نمونه بعلت آلتراسیون شدید و وجود ذرات تیره کمک چندانی به هدف ننمود .

نتیجه ژئوشیمی با اندازه گیری ۲۰٪ سرب و ۶٪ روی شکی باقی نمیگذارد که این نمونه از رگه های معدنی و با احتمال قریب به یقین هیدروترمال برداشت شده است . نتیجه اسپکترومتری برداشت فوق را بیشتر تقویت مینماید زیرا علاوه بر سرب و روی وجود کادمیوم مسجل و همچنین آثار ضعیفی از قلع ، نقره و تنگستن مشخص گردیده است . از هماتیت‌هاییکه در دولومیت‌های سلطانیه جانشین شده است ( بصورت رگه و عدسی )

یک نمونه مورد مطالعه ژئوشیمی و اسپکترومتری بشرح زیر واقع شده است .

	Ag	Bi	Mo	Sn	W
S-64	2	2	2	2	2
	Cu	Pb	Zn	Mo	
S-64	64	24	20	2	

( در نتیجه اسپكترومتری ارقام موید شدت و ضعف خطوط اسپكترومتری و در ژئوشیمی

بر حسب گرم در تن است ) .

از این نتایج استنباط میشود بجز آهن که گانه اصلی را تشکیل میدهد و جـوـد عناصر مفید دیگری بطور قاطع نمیتوان قبول یا رد نمود ، قضاوت اصلی را به نتیجه گیری ژئوشیمی و کانیهای سنگین موکول میکنیم .

یک نمونه از واریزهای آهن که در جنوب شاه بلاغ برداشت شده ( 6127-R )

مورد مطالعه اسپكترومتری قرار گرفت وجود سریوم در این نمونه بدون شك محرز است زیرا از بین ۱۱۲ نمونه ای که مورد مطالعه اسپكترومتری قرار گرفته این تنها نمونه ایست که خط اسپكترومتری سریوم مشخص شده است آنها بطور وضوح ( باز دید کنند )  
سجادی ) .

۲-۳-۳- کانسارهای آهن کاوند - شماره ۲۳

این کانسار در طول جغرافیائی  $۸/۵$  و  $۴۸$  و عرض  $۳۶/۵$  و  $۳۶$  در ۲ کیلومتری

شمال - شمال غرب دهکده کاوند قرار گرفته است .

شیندلر در ۱۸۸۱ بر مبنای باز دیدیکه از کوههای شمال کاوند نموده وجود مقدار کمی طلا را در دولومیت‌های آهن دار سلطانیه و همچنین هماتیت‌های سیلیسیفیه ذکر کرده است در ۱۹۶۵ این کانسار بوسیله " صمیمی و نبوی " مورد باز دید قرار گرفته است . کانی سازی آهن در ناحیه‌ای بوسعت چهار کیومتر مربع که ستیغ پیخ انتکلابینی را اشغال میکند بصورت چندین نمونه ~~کوچک~~ کوچک و نامنظم و بطور پراکنده گزارش گردیده . دولومیت‌های سلطانیه در این محل مرمری و سیلیسیفیه شده است رگه های دایکمانندی که شرح آن در کانسار قبل گذشت در این قسمت نیز دیده میشود ، از این رگه ها نمونه گیری بعمل نیامده ولی نتیجه بدست آمده از کانسار شاه بلاغ را در این کانسار نیز تعمیم داده و اهمیت کانی سازی آهن را در رابطه با فلزات قیمتی و مفید دیگر ، به نتیجه حاصله از ژئوشیمی و کانیهای سنگین موکول - مینمائیم . ( باز دید کنند م . طلوی ) .

۳-۳-۳ - اندیس آهن مرصع شماره - ۲۵

این اندیس در طول جغرافیائی  $۴۸۰/۵^{\circ}$  و عرض جغرافیائی  $۳۹^{\circ}$  و  $۳۶^{\circ}$  در ۴ کیلومتری شمال غرب دهکده مرصع و (۱ کیلومتری مغرب زنجان قرار دارد .  
 این اندیس در داخل توده " گرانیتی " غرب زنجان " بسن پرکامبرین واقع شده ،  
 در این ناحیه تعدادی دایکهای نیمه بازیک ( اندزیت ، دولریت ) در داخل  
 گرانیت تزریق شده است ، تجمع آهن در یکی از این دایکها بقطر  $۱/۵$  متر  
 ملاحظه شده ، گانه بیشتر هماتیت است و هیچگونه عملیات اکتشافی بر روی آن صورت  
 نگرفته است ( بازدید کننده ف . آزر م ) .

۳-۴ - موقعیت کانسارها و اندیسهای آلونیت

در ناحیه مورد مطالعه آلوتیزاسیون در نواحی مختلف دیده میشود و در شرح  
 کانسارها و اندیسهای مختلف بدانها اشاره شده است اما تنها در یک ناحیه به  
 آلتراسیون قابل ملاحظه ای برخورد داشته ایم که بشرح ذیل گزارش میگرد .

۱-۴-۳ - کانسار آلونیت لگا - شماره ۷

در مرداد ماه ۱۳۵۸ ضمن نمونه گیری ژئوشیمی - کانیهای سنگین در  $۱/۵$   
 کیلومتری غرب دهکده لگا در وسعتی به ابعاد  $۵۰۰ \times ۳۰۰$  متر آلتراسیون حرارت  
 کم که باعث بوجود آمدن آلونیت و کائولینیت شده است بوسیله مباشر گزارش و همچنین  
 سه نمونه جهت مطالعه با اشعه X برداشت و پیشنهاد شد چنانچه نتایج مثبت  
 باشد لازمت مطالعه بیشتری در اطراف محور لگا - سهرین بعمل آید ، نتایج  
 نمونه های فوق بشرح ذیل ،

2146-S <sub>1</sub>	کوارتز + آلونیت + کائولینیت + کلسیت + هماتیت
" -S <sub>2</sub>	کوارتز + آلونیت + کلسیت + کائولینیت + هماتیت
" -S <sub>3</sub>	کوارتز + باریت ( کم )

امیدوارکننده بود ، بنابراین قبل از پایان ماموریت ف . سجادی از محل بازدید نمودند  
 که گزارش آن بشرح زیر میباشد .

۱- محل و موقعیت : ناحیه مورد مطالعه بوسعت تقریبی ۲۵ کیلومتر

مربع در شمال غرب زنجان واقع شده و دهات سهرین و لگا را در بر میگیرد .

۲- زمین شناسی : مطابق نقشه شماتیک زمین شناسی ( شکل صفحه

بعد ) ناحیه مورد مطالعه از يك سری سنگهای ولکانيك ائوسن پوشیده شده است که از قدیم به جدید شامل :

a - توف و ماسه سنگهای رسوبی به همراه توفهای دانه درشت سیاهرنگ که در بعضی از قسمتها تا حدی شیلی است ، این سنگها که در ناحیه مورد مطالعه بیشتر از سنگهای دیگر رخنمون دارند دارای چین خوردگی ملایمی بوده و در لایه های آنها لایه های نازک اندزیتی دیده میشود ، این توفها بصورت چند وجهی های کوچکی خرد شده است .

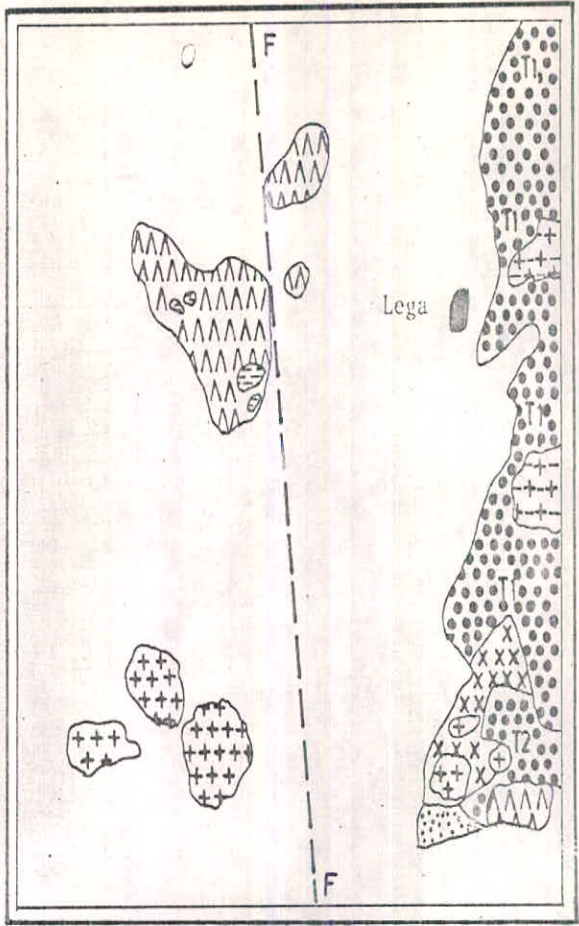
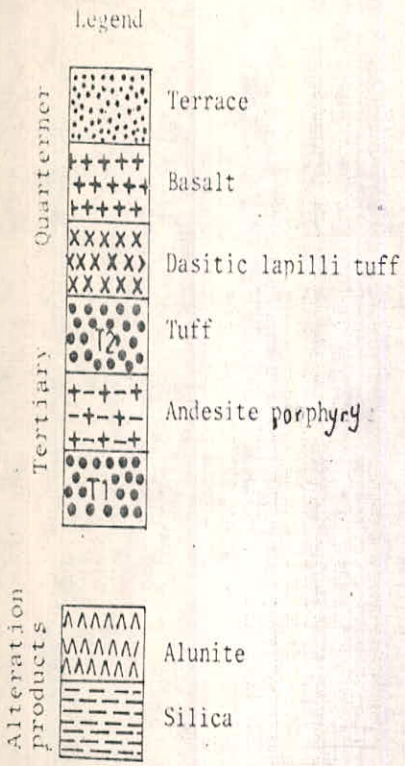
b - روی سنگهای فوق را يك سری اندزیت پرفیری سیاه رنگ بصورت دگرشیب میپوشاند . این اندزیتها دارای بلورهای درشت فلدسپات میباشد . این فلدسپاتها اغلب آلتزه شده و در بعضی از قسمتها بوسیله اپیدوت جانشین شده است .

c - سنگهای سری b بوسیله توفهای جدیدی پوشیده میشود که از توفهای سری d دانه درشتتر است . رنگ این توفها سبز تا سبز تیره میباشد ، توفهای شیلی نیز با این سری همراه است .

d - سنگهای این قسمت از لاپیلی توفهای ، برنگ خاکستری روشن که دارای دانه درشت سفید رنگی است تشکیل میشود . دانه های سفید رنگ قاعدتاً " فلدسپاتهای آلتزه شده است که در بعضی قسمتها بخوبی دیده میشود ، میکای سیاه در این سنگها کم و بیش حفظ شده است و برنگهای سیاه تا قهوه ای طلائی قابل رویت است .

e - جوانترین سنگهای این ناحیه بازالت جدیدی است که بصورت دگرشیب روی سری قبلی را میپوشاند ، این بازالت بسیار سخت و متراکم است که تدریجاً در قسمت بالا پومیسی میشود .





Geological sketch map of Lega district

۳- تگتونیك : ناحیه مورد مطالعه از نظر تگتونیکی فعال بوده و با توجه به وجود (sinter) رسوبات سیلیسی که روی برخی از سنگهای حمل شده دیده میشود بنظر میرسد که هنوز این فعالیت ادامه دارد .

عمده ترین سنگهای قدیمی این ناحیه توفهای دریائی است که به همراه ماسه سنگ رسوب کرده است این فعالیت از نظر زمانی ، طولانی و ملایم بوده و در انتها باعث چین خوردگی ، این سری از زیر آب خارج شده است . شیب این توفها اکثراً "بسمت شمال شرق بوده و بنظر میرسد یال شمال شرق انتی گینالی است که محور آن شمال غرب - جنوب شرقی است .

سپس يك فعالیت و لگانیکي شدید به وقوع پیوسته زیرا يك لاواندزیت بازالتی برشی سری قلبی را پوشانده ، این سنگها بنوبه خود بوسیله يك سری اندزیت پرفیویری و سپس توفهای دانه درشت پوشیده میشود که نشانه آرام شدن فعالیتهای و لگانیکي است . وجود لابیلی توف در بین توفها موید تناوب انفجار در این فعالیت و لگانیکي است .

سری قبل به ترتیب بوسیله لاپلی توفهای حاوی میکای قهوه و توفهای داسیتی میگذارد پوشیده میشود که موید يك فاز و لگانیکي جدید است .

بالاخره در اواخر دوران سوم یا احتمالاً "اوایل دوران چهارم يك انفجار و لگانیکي بوقوع میبویند که بمبهای و لگانیکي و لاهای برشی روی سریهای قبل را میپوشانند سرانجام سنگهای فوق بوسیله بازالتی که تمام دره ها و فرو رفتگیها را پر میکند پوشیده میشود ، این بازالت جوان در قسمت وسیعی از منطقه زنجان - طارم دیده میشود که سنگهای مختلف از توفهای قدیمی تا لاپیلی توفهای جدید را میپوشاند .

در این ناحیه يك گسل بزرگ شمالی - جنوبی مشاهده میشود که باعث جابجا شدن تشکیلات مخصوصاً در قسمت غربی گسل شده است و توفهای قدیمی را در مجاورت - لاپیلی توفها و بازالتهای جدید قرار داده است .

۴- آلتراسیون : توفها در قسمت غربی گسل کاملاً آتره شده است.

آلتراسیون در این ناحیه در امتداد آلتراسیونهای دوزال - بزمان است که يك آلتراسیون زونسی است به این ترتیب که در زیر کائولن ، در وسط آلونیت و در بالا سیلیس دیده میشود و بعبارت بهتر کائولینزاسیون ، آلونیتیزاسیون و سیلیسیفیکاسیون - بصورت فوق عمل نموده است ، در قسمتهای تحتانی که اثر آلتراسیون ضعیف میگردد شیب این مجموعه که بسمت جنوب غرب است بخوبی قابل رویت است.

قسمت شرق این ناحیه آتره بوسیله گسل قطع شده است که بوسیله آلو-پوم پوشیده میشود ولی در قسمتهای جنوبی بازالتهای جوان دیده میشود ، در شرایط فعلی ادامه آلتراسیون را بسمت قسمتهای غرب نمیتوان پیش بینی نمود و احتیاج به اکتشافات زیرزمینی دارد ولی مطالعه در چند جاه و ترانشه موجود در ناحیه نشان میدهد که آلتراسیون ادامه دارد . از جاهها فقط کائولن استخراج شده و امکان دارد ، زون آلونیت در این قسمت تمام شده باشد .

ضخات آلونیت در این منطقه ۱۰ تا ۱۵ متر است . يك نمونه ( S-33 ) که بشرح ذیل مورد مطالعه اشعه X قرار گرفته با نتایج سه نمونه اولیه متفاوت است .  
کائولینیت + آلونیت + کوارتز S-33

۵- ذخیره احتمالی : بغیر از سینه کار کوچکی ( ۵ متر مکعب ) که احتمالاً به منظور استفاده های محلی ( کارهای ساختمانی ) حفر شده هیچگونه فعالیت اکتشافی در این محل صورت نگرفته است ، بنابراین در مورد ذخیره آلونیت در این ناحیه نمیتوان اظهار نظر نمود ولی آنچه در محل قابل تشخیص است وسعت ناحیه آلونیتیزه است که در حدود ۲ کیلومتر مربع میباشد چنانچه متوسط قطر آلونیت را نصف آنچه در چند قسمت مشاهده شد ، ۵ متر بحساب آوریم ذخیره آلونیت با عبارنا معلوم ۲۰ میلیون تن برآورد میگردد ( بازدید کننده مباشر - سجادی ) .



۳-۵- زئولیت :

در ناحیه مورد مطالعه تنها یک اندیس زئولیت مشخص گردیده است ، افق زئولیت دار کم ضخامت بوده و شاید از نظر اقتصادی چندان جالب توجه نباشد اما این افق در ناحیه زنجان - طارم گسترش نسبتاً زیادی داشته و امکان حصول به ذخایر جالب توجه متحمل بنظر میرسد .

۳-۵-۱- اندیس زئولیت کرد قشلاق - شماره ۶

۱- محل و موقعیت : این اندیس در طول جغرافیائی  $۳۶^{\circ} ۱۳' ۵$  و عرض  $۴۹^{\circ} ۵۹'$  در جنوب دهکده کرد قشلاق واقع شده است .  
دهکده کرد قشلاق در ۴ کیلومتری شمال غرب زنجان واقع است ، بهترین راه رسیدن باین ده از طریق جاده اسفالتی زنجان - میانه و سپس جاده فرعی است که از طریق دهات ، آملو قاشقا تپه به کرد قشلاق منتهی میگردد .

۲- مطالعات زمین شناسی و معدنی : در ناحیه مورد مطالعه تشکیلات کرد کند و امند رخنمون دارند که بوسیله لا و بازالتی کم و بیش قطوری در وسعت زیادی پوشیده میشوند . بازالتها فرورفتگی ها را پر نموده بنابراین قطر آن تابعی است از توپوگرافی سنگهای ناحیه قبل از فعالیت بازالتی ، دهکده های قاشقا تپه ، کرد قشلاق و بلوک در امتداد رودخانه ای شرقی - غربی قرار گرفته . در فاصله ای که بین ده کرد قشلاق و بلوک ( ۵ کیلومتر ) نمونه گیری بعمل آمد وضعیت زمین شناسی تقریباً یکسانی دیده میشود . باین ترتیب که لاهای بازالتی بقطر متوسط ۱۵ متر روی توفها و اندزیت های پورفیری قرار گرفته و بشدت آنها را آلتزه نموده است بسختی در بعضی از قسمتها میتوان بافت قبلی سنگهای آلتزه شده را مشخص نمود ، زون آلتزه شامل سه قسمت متمایز است :

a - زون باریکی که ضخامت آن بیش از ۲۵ سانتیمتر نیست و برنگ قرمز آجری تند میباشد و بلافاصله زیر بازالت قرار گرفته است .

b - افقی بقطر ۱ تا ۲ متر که در زیر افق ( a ) قرار میگیرد و رنگ آن آجری متمایل به زرد است.

c - ضخامت این افق که قطر آن نامشخص است زیرا رودخانه بیش از ۶ متر در این افق نفوذ نکرده و کف رودخانه را سنگهای اخیر تشکیل میدهد. در سه افق فوق و بازالتها شکافهای نامنظمی بوجود آمده که بوسیله رگه ای از کلسیت اسمکتیت و زئولیت پر شده است، از این سه افق سه نمونه گرفته شد که بوسیله اشعه X مورد مطالعه قرار گرفته است، که نتیجه مطالعه زیلا" درج شده است.

- 1009-S<sub>1</sub> Smectite+Quartz+Zeolite (Clinoptilolite+Hematite)
- 1009-S<sub>2</sub> Calcite+smectite
- 1009-S<sub>3</sub> Calcite+smectite+Zeolite+(clinoptilolite)

بطوریکه ملاحظه میشود از سه نمونه فوق دو نمونه حاوی زئولیت است ولی هیچیک از دو

نمونه فوق در حال حاضر از نظر معدنی امید بخش نیست زیرا نمونه 1009-S<sub>3</sub>

مربوط به رگه هائی است که ذخیره جالبی ندارند و نمونه 1009-S<sub>1</sub> از افقی است الت ( a ) که با وجود وسعت زیاد بعلمت ضخامت کم حائز اهمیت نیست بخصوص که باز

نسبتاً ضخیم فوقانی استخراج را مشکل میسازد اما اهمیت این افق در این است که با توجه به وسعت تشکیلات مشابه در چهارگوش زنجان و احتمالاً در مناطق دیگر ایران امید به اکتشاف ذخایر قابل ملاحظه ای زئولیت را تقویت مینماید، با اطلاعاتی که در دسترس است گمان نمیرود تا بحال این افق زئولیتی گزارش شده باشد (بازدید کننده - تدین - مباشر).

Pyrophyllite -۳-۶

۱-۳-۶-۳ اندیس پیروفیلیت شماره ۱۶

در ۶ کیلومتری شمال زنجان، در کنار جاده زنجان - تهم توده ای از سنگهای نرم و خاکهای آلتزه شده به رنگهای قرمز و زرد دیده میشود، این خاکها از درون تونلی استخراج شده است که کاملاً به تو نلهای معدنی شبیه است و فعلاً از این محل بعنوان آغل گوسفند استفاده میشود، در مرحله اول بنظر میرسد.

این محل معدن متروکه است و شاید بهمین دلیل باشد که تعدادی ترانسه های کم عمق در جهات مختلف حفر گردیده و بتبع بعلت عدم موفقیت در کشف کانیهاییکه در تعقیبش بوده اند رها شده است . این ناحیه شدیداً " تحت تاثیر آلتراسیون و شستشو ( leaching ) واقع شده بطوریکه توده بزرگی از خاکهای نرم و نسبتاً فشرده تشکیل شده است سهولت کند و گاو در این توده موجب ترغیب حفر تونل به منظور نگهداری دام شده است . این تونل امکان بررسیهای چگشی در حدود ۱۵ متری زیرزمینی را فراهم نمود ، در قسمتهای عمیقتر که هوازدگی کمتر است ، خاکهای فشرده نرم که لمس صابونی دارند برنگهای قرمز تا زرد ملاحظه میشود که براحتی با بیلچه کنده میشود ، آثار فلزی منحصرأ به هماتیت و لیمونیت بصورت پودر محدود میشود ، دو نمونه از خاکهای تونل که بوسیله اشعه X مورد آزمایش قرار گرفتند بشرح ذیل است :

- 5011-S<sub>1</sub>      Pyrophyllite+Quartz+Alunite  
 5011-S<sub>2</sub>      Quartz+Pyrophyllite+Alunite

آنالیز ژئوشیمیائی این دو نمونه مقدار مس را تا حدی بالا نشان میدهد ، بخصوص در نمونه اول که با کمی مولیبدن همراه است اما مقدار سرب و روی بشدت کاهش مییابد بطوریکه ملاحظه میشود مقدار سرب و روی در این دو نمونه چند بار از زمینیه " Back ground " این عناصر در ناحیه مورد مطالعه کمتر است .

این دو نمونه ( هر یک بمقدار ۵ کیلوگرم ) بوسیله شستشو در آب تغلیظ و مورد مطالعه میکروسکپی ( بروش کانیهای سنگین ) قرار گرفت . مقدار و تنوع کانیهای آهن در نمونه ها جالب توجه است ، کانیهای آهن شامل : هماتیت ، منیتیت ، گوتیت ، الریت ، لیمونیت و ژاروسیت میباشد . در هر دو نمونه باریت نسبتاً بمقدار زیاد یافت میشود تنها در یک نمونه آثاری از سروسیت و در نمونه دیگر پیریت مشخص گردیده است .

شواهد عینی و نتایج حاصله از آنالیزها موید حدوث آلتراسیون شدید است که با شستشو ( leaching ) تعقیب شده است ، با توجه به این پدیده و وجود

کانیهای مقاوم در سطح احتمال مهاجرت و تجمع کانیهای مفید در قسمتهای تحتانی  
 ( زون Sementation ) بعید بنظر نمیرسد . اما آنچه قابل لمس است وجود  
 توده بسیار بزرگی از پیروفیلیت و بمقدار کمتر آلونیت است .

پیروفیلیت کانی شبیه تالک است که در اثر فعالیت گرمایی درجه پائین بوجود میآید  
 و همچنین در شیبتهای متمرکز غنی از آلومینیوم . این کانی در صنعت مصارف گسترده<sup>ای</sup>  
 دارد که اهم آن عبارتند از : صنایع کاغذ سازی ، سرمایهک ، صنایع لاستیک سازی ،  
 صنایع الکتریکی و . . . همچنین از این کانی بعنوان نسوز و پرکننده ( fillers )  
 استفاده میشود .

۳-۲- معادن و کانسارهای کائولن ، کوارتز و فلدسپات

گرانیت دوران در جنوب و غرب زنجان به فاصله ای در حدود ۲۵ کیلومتر از  
 یکدیگر بیرون زدگی دارد ، در هر دو محل گرانتهای عمیقاً آتشفشان شده و توده وسیعی  
 از کائولن کم عیار مخلوط با بلورهای کوارتز بوجود آمده است گرچه در مقیاس کوچک  
 از کائولن ، کوارتز و فلدسپات بهره برداری میشود ولی با توجه به ذخیره زیاد و  
 خانۀ سهولت استخراج میتوان بهره برداری را توسعه داد . چنانچه مقرر گردد در آتیه کار  
 کائولن شوئی جهت تهیه کائولینیت برای مصرف صنایع داخلی تاسیس شود این  
 نواحی نوید بخش و قابل مطالعه خواهد بود .

۳-۲-۱- معدن کائولن ، کوارتز و فلدسپات دوران - شماره ۲۹

جاده اسفالته زنجان - بیجار از کیلومتر ۱۲ تا ۱۴ از نزدیکی گرانیت دوران  
 عبور میکند گرچه معدن را میتوان بتمام توده گرانیت اطلاق نمود اما محل معدن را -  
 بچند سینه کار که در ۲ کیلومتری جنوب شرق دهکده دوران واقع شده محدود  
 مینمایم . بنابراین ، معدن در طول جغرافیائی ۴۸° و ۲۴' عرض ۳۵' و ۳۶' در  
 ۱۱ کیلومتری جنوب غرب زنجان قرار میگیرد .

گرانیت دوران گرانیتی است سفید رنگ با فلدسپاتهای قلیائی بسن پرکامبرین که  
 بوسیله تشکیلات فیلیتی ، کوارتزیتی و میکاشیستی پرکامبرین احاطه شده است ، دولو<sup>میت</sup>  
 سلطانیه از جهت جنوب شرقی گرانیت دوران را میپوشاند این گرانیت تقریباً در تمام

حجم توده آلتزه شده و تبدیل به کائولن، کوارتز و به مقدار کم تراملاح سدیم و پتاسیم شده است، در بعضی از قسمتها باندهای نسبتاً سختی از فلدسپات مشاهده میگردد، احتمالاً این فلدسپاتها بعلت فعالیتهای پنوماتولیتیک وجود آمده است. فلدسپاتها بیشتر قلیائی و شامل: آلبیت، میکروکلین و پرتیت است (طبق مدارکیکه بهره بردار ارائه نمود) بموجب همین اطلاعات مقدار متوسط  $SiO_2$  و  $Al_2O_3$  و  $K_2O+Na_2O$  در چند نمونه بترتیب ۷۵، ۱۳، و ۶ درصد میباشند.

از این معدن به مقیاس کم ولی بنحو جالبی بهره برداری میشود باین ترتیب که با الکهای معمولی مواد استخراج شده الک میشود. با این عمل دانه های کوارتز جدا میشود، دانه های کوارتز نسبتاً همگن بوده و به رنگهای مختلف (در تهران و قزوین) رنگ شده و در موزائیک سازی مصرف میگردد، ضمن اینکه با الک کردن یک محصول مورد استفاده (کوارتز) جدا میشود عیار  $Al_2O_3$  بالا میرود. این کائولن دارای مقدار نسبتاً زیادی سدیم و پتاسیم است، بطوریکه بهره بردار اظهار نمود با شستشو مقدار سدیم و پتاسیم را بحد قابل قبولی کاهش داده و در صنایع سرامیک مصرف مینمایند. فلدسپات مستقیماً استخراج میگردد و عملی بر روی آن انجام نمیگیرد. مقدار ذخیره کائولن و کوارتز این معدن خیلی زیاد است و فعلیات اکتشافی اصولی و فنی در این معدن انجام نشده است، تنها چند چاه کم عمق در این محل حفر گردیده که مویذ آلتراسیون در نواحی عمیقتر میباشد، بهره بردار معدن آقای میری است. (بازدید کننده - تدین).

۲-۷-۳ - معدن کائولن مرصع - شماره ۲۶

این معدن در شمال دهکده مرصع در طول جغرافیائی  $۱/۵$  و  $۴۸$  و عرض  $۳۶$  و  $۳۷$  قرار گرفته است، ده مرصع در ۴۰ کیلومتری غرب - جنوب غرب زنجان واقع شده است، در نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰.۰۰۰ (گزارش شماره -  $D_4$  سازمان زمین شناسی) موقعیت این معدن ثبت گردیده و شرح مختصری در مورد کائولن برای تمام چهار گوش بیان شده است. در این ناحیه توده بزرگی از گرانیت دوران -

رخنمون دارد ، این گرانیته شدیداً التره شده است عمده ترین التراسیون کائو -  
لیزاسیون میباشد ، سایر مشخصات این معدن را میتوان مشابه معدن کائولینیت  
دوران دانست . یک نمونه از پودرهای نرم (  $P_1$  ) جهت مطالعه با اشعه  $X$   
برداشت شد ، کانیهای متشکله به ترتیب فراوانی شامل :  
کوارتز ، موسکویت و کائولینیت میباشد .

۸-۳- موقعیت کانسارها و اندیسهای زغال سنگ

تشکیلات شمشک در جهتی جنوب شرقی - شمال غربی در این ناحیه رخنمون  
دارند این تشکیلات شامل کنگلومرا ، شیل و ماسه سنگ است . این تشکیلات مثل بسیا  
نقاط دیگر ایران دارای زغال سنگ است ولی لایه های زغالی در این ناحیه باریک و  
کم امتداد بوده و بنظر نمیرسد ذخیره آن بحد اقتصادی باشد . در بعضی از معدن  
زغال/خاکهای نسوز با لایه های زغال سنگ همراه است از این نظر مطالعه ای مقدماتی  
بعمل آمده است .

۱-۸-۳- کانسار زغال سنگ آزاد طلیا - شماره ۳۰

این کانسار در طول جغرافیائی ۳۰ و ۴۸ و عرض ۳۱ و ۳۶ در یک کیلومتری  
جنوب غرب ده آزاد طلیا ( آزاد بالا ) و در ۱۶ کیلومتری جنوب زنجان قرار گرفته  
است .

در نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ و ۱:۱۰۰,۰۰۰ سلطانیه محل این کانسار  
ثبت و شرح کلی و مختصری برای زغال سنگ در تمام ناحیه نگاشته شده است .  
تشکیلات شمشک شامل : شیلهایی برنگ سبزه تیره ، ماسه سنگ و سنگهای آهکی در این  
ناحیه رخنمون دارند در جنوب محلی که لایه زغال سنگ دیده میشود ، فاصله کمی  
آهکهای لار روی تشکیلات شمشک قرار میگیرد ، چندین لایه زغال سنگ نازک بین طبقات  
ماسه سنگی و آهکی در آن دیده میشود .

لايه های زغال سنگ معتد نبوده و جهت استخراج زغال، گودالهای کم عمقی بطور پراکنده روی لایه زغالی حفر شده است. میزان استخراج را نمیتوان تعیین نمود ولی قطعاً در مقیاس محلی و بمقدار کم بوده است. بطوریکه در محال استفسار شد از سی سال پیش تا بحال فعالیت معدن کاری در این کانسار صورت نگرفته است، قطورترین لایه زغالی که در این ناحیه مشاهده شده به سختی به یک متر میرسد.

از خاکهای سیاه رنگ و نرمیکه بذرات زغال آغشته است يك نمونه ( P<sub>5</sub> ) جهت مطالعه با اشعه x گرفته شد. این نمونه حاوی کوارتز، کائولینیت و ایلیت میباشد. ( بازید کننده ف. آزم ) .

۲-۸-۳- اندیس زغال سنگ پایانی - شماره ۲۴

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۸°۲۲' و عرض ۳۱°۵' و ۳۶° در شرق دهپایانی در ۱۷ کیلومتری جنوب غربی زنجان قرار گرفته است.

تشکیلات شمشک شامل: شیلهائی به رنگ سبز تیره و ماسه سنگ همراه بقایای گیاهی در این ناحیه رخنمون دارند جاده اصلی زنجان - بیجار این تشکیلات را در طول ۲ کیلومتر قطع مینماید، لایه باریکی از زغال سنگ به ضخامت ۱۵ سانتیمتر باشیبی در حدود ۲۰ درجه به سمت شمال مشاهده میشود. بالا رگ و پائین رگ زغال را - آهکهای زغالی نسبتاً قطوری تشکیل میدهد، این لایه زغالی قابل بهره برداری نیست و تا بحال عملیات اکتشافی روی آن صورت نگرفته است ( بازید کننده ف. آزم ) .

۳-۹- سنگها و مصالح ساختمانی

با توجه به تنوع رخنمونهاییکه از پیرکامبرین تا عهد حاضر در این ناحیه موجود است میتوان گفت این منطقه از نظر وجود سنگ و مصالح ساختمانی تقریباً غنی است و تنها گچ و بعضی از سنگهای زینتی به زنجان وارد میشود، سنگهای مورد مصرف - بیشتر به سنگهای جدید شامل:

آهکهای چشهای، آهکهای قم، لاپلی توفها، توف و لاهای اندزیتی کج، بازالتهای جوان و . . . . محدود میگردد.

۱-۹-۳ معدن سنگ ساختمانی همایون - شماره ۱۳

این معدن در طول جغرافیائی ۲۹ و ۴۸ و عرض ۴۵ و ۳۶ در گوشه شمال غربی دهکده همایون قرار گرفته است . سنگهای ناحیه شامل ماسه سنگ ، ماداستون و لاپلی توف میباشد ، سینه کار اصلی که در حدود ۲۰۰ متر مکعب سنگ از آن استخراج شده است در محلی قرار گرفته که سیمان ماسه سنگها سیلیسی بوده و دانه‌های نسبتاً درشتی به یکدیگر متصل شده‌اند . در کارگاه کوچگتری در شرق سینه کار فوق لاپلی توفها استخراج شده است . در موقع بازدید معدن تعطیل بود و با توجه به وجود مقداری سنگ قواره شده بنظر میرسد تعطیل کارگاه موقتی است ، سنگهاییکه از این محل استخراج میگردد جهت ساختن پل‌ها و ساختمانهای محلی مصرف میشود ( بازدید کننده م . علوی نائینی ) .

۲-۹-۳ معدن سنگ ساختمانی مجینه - شماره ۱۴

این معدن در طول جغرافیائی ۱۵/۵ و ۴۸ و عرض ۳۸ و ۳۶ در شرق دهکده مجینه قرار گرفته است در این ناحیه توفها و شیل‌های دوره ائوسن رخنمون دارند ، یک سری اندزیت جوان در این ناحیه وجود دارد که چند کارگاه استخراج در آن تا <sup>سپس</sup> شده است . در روز بازدید معدن تعطیل بود ولی از وضع کارگاهها چنین برمیآید که فعالیت معدنی متناوبی در مقیاس کوچک بعمل میآید ، سنگ این معدن برای - ساختمان و جاده سازی مصرف میگردد . ( بازدید کننده ف . سجادی ) .

۳-۹-۳ معدن سنگ آهک باروت آغاجی - شماره ۲۷

این معدن در طول جغرافیائی ۲۰ و ۴۸ و عرض ۳۴ و ۳۶ در نیم کیلومتری شمال شرق ده باروت آغاجی و ۱۵ کیلومتری جنوب غرب زنجان واقع شده است .

تشکیلات باروت شامل : شیل ، ماسه سنگ و دولومیت در شمال شرق ، شمال و جنوب این دهکده رخنمون دارد بواسطه عملکرد تراستی در جهت شمال غربی - جنوب شرقی ( در شمال ده باروت آغاجی ) تشکیلات کهر در مجاورت سنگهای فوق قرار میگیرد ، در شمال غرب دهکده به موازات تراست ذکر شده باریکه‌ای بطول ۳ کیلومتر از سنگهای



آهکی تشکیلات قم رخنمون دارد از این سنگها در مقیاس کوچک بهره برداری میگردد .  
بهره برداری از سنگهای است که بوسیله سیلابها حمل میشود و در طول مسیر  
رودخانه جمع آوری میگردد . این سنگها در کوره هاییکه در نزدیکی شهرستان زنجان  
تاسیس شده به آهک تبدیل میشود . ( بازدید کننده ف . آزم ) .

۴-۹-۳- معدن سنگ بازالت . شماره ۱۵

این معدن در طول جغرافیائی  $۱۶/۵$  و  $۴۸$  و عرض  $۳۶$  و  $۵۲$  در شمال غرب  
شهر زنجان قرار گرفته است . بازالتهای جدیدی که حاصل جدیدترین فعالیتها ی  
ولکانیکی این ناحیه است در منطقه شمالی شیت مورد مطالعه بطور موضعی ، سنگهای  
قدیمتر را پوشانیده و دره ها را پسر کرده است . این سنگها در بعضی از قسمتها  
هوادیدگی سطحی حاصل نموده بطوریکه سطح سنگ را املاح سفید رنگی بصورت -  
پوششی نازک فرا گرفته است . برای ساختن پلهای راه آهن و جاده اسفالته زنجان -  
میانه از این سنگها بمقدار نسبتاً "زیادی استخراج شده است ، سینه کارها پراکنده  
بوده و اکثراً" در رخنمونهای نزدیک به جاده تاسیس شده است تنها محل یکی از  
سینه کارها روی نقشه مشخص گردیده . مقدار ذخیره خیلی زیاد است و بهره مقدار  
میتوان از این سنگها بهره برداری نمود ، در موقع بازدید به هیچ کارگاه فعالی برخورد  
نداشتیم و بنظر میرسد با تعطیل فعالیتهای جاده سازی این کارگاهها نیز تعطیل  
شده است . ( بازدید کننده م . علوی ) .

۵-۹-۳- معدن سنگ ساختمانی و آهک اژدهاتور - شماره ۲۸

۱- محل و موقعیت : این معدن در طول جغرافیائی  $۴۸$  و  $۲۵$  و عرض  $۳۵/۵$  و  
 $۳۶$  در یک کیلومتری جنوب شرقی ده اژدهاتور واقع است ، دهکده اژدهاتور در  $۸/۵$   
کیلومتری جنوب غرب زنجان قرار گرفته است . بهترین راه رسیدن به معدن استفاده از  
جاده اسفالته زنجان - بیجار است و سپس جاده ماشین رو فرعی که به دهکده اژدهاتور  
و معدن منتهی میشود .

۲- زمین شناسی و مطالعات معدنی : قدیمیترین تشکیلات زمین شناسی

که در يك كيلومتری جنوب ده اژدهاتور بصورت تپه های کم ارتفاعی رخنمون دارد، دولومیت سلطانیه میباشد، در شمال دهکده اژدهاتور تشکیلات ولکانیکی دوره - ائوسن بمقدار کم دیده میشود، این فاصله را سنگهای آهکی از نوع تراورتن میپوشاند سنگهای اخیر در اثر نفوذ آب در داخل دولومیتها و حل شدن کربنات کلسیم بصورت بی کربنات و سپس آفتابی شدن آبهای نفوذی و تبدیل بی کربنات کلسیم به کربنات کلسیم بوجود آمده است. آهکهای تراورتنی فوق خیلی جدید بوده و در حال حاضر شاهد فعالیت چشمه های آهک ساز در مقیاس کوچک میتوان بود. شیب لایه ها تقریباً افقی است و روی دولومیت سلطانیه در جنوب، و سنگهای ولکانیکی ائوسن در شمال و حتی بعضی آبرفتها را در وسعتی به مساحت يك كيلومتر مربع میپوشاند قطر لایه های آهکهای تراورتنی بسیار متفاوت است، حداکثر قطر که در يك سینه کار فعال مشاهده میگردد در حدود ۱۵ متر میباشد، مقدار استخراج شده از این معدن خیلی زیاد است، بعلاوه تعدد سینه کارها بخصوص انباشتن سینه کارهای رها شده بوسیله سنگهای وازده برآورد میزان استخراج را دشوار مینماید ولی آنچه مسلم است این معدن مهمترین معدن آهک زنجان در حال و گذشته است و میتوان گفت قدمت استخراج این معدن به قدمت بنای زنجان است و قسمت اعظم <sup>آهکی</sup> که در زنجان تا بحال مصرف شده تقریباً از این معدن استخراج شده است. همانطور که اشاره شده سنگهای این معدن بعنوان سنگ ساختمانی استخراج میشود ولی بعنوان تراورتن که بصورت صفحات نازکی بریده شود، مورد استفاده قرار نمیگیرد زیرا ضمن اینکه این سنگ از نظر شرایط تشکیل و احیاناً خواص شیمیائی تراورتن بایستی به حساب آید ولی تخلخلی که در تراورتن موجود است در این سنگ دیده نمیشود و کاملاً کمپاکت است بهمین جهت نام "سنگ آهک تراورتنی" به آن داده شده است. تعداد دو کوره ۵۰ تنی در محل و چندین کوره دیگر در فاصله نزدیکتری بشهر زنجان مشغول کار بوز علاوه بر استخراج مستقیم از این معدن قله سنگهاییکه بوسیله آب و در فصول سیلابی حمل میشود مورد استفاده قرار میگیرد (بازدیدکننده - تدین).

فصل چهارم - بررسیهای ژئوشیمیائی

مقدمه :

ناحیه مورد مطالعه به مساحت تقریبی ۲۵۰۰ کیلومتر مربع شامل چهار شیت ۱:۵۰,۰۰۰ نیک پی، زنجان، گوجه قبا و زهرین میاشد، در این چهار شیت جمعاً ۵۵۳ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است تعداد نمونه های برداشت به ترتیب ۲۰۶۹، ۱۶۶۹، ۱۶۶۹ و ۲۰۶۹ عدد است. تراکم نمونه گیری در کل ناحیه تقریباً "یک نمونه در ۵/۴ کیلومتر مربع در قسمتهای دارای رخنمون بالغ بر یک نمونه در هر ۲ کیلومتر مربع میگردد. مبنای این انتخاب پسر تجاربی متکی است که قبلاً در بررسیهای انجام شده در ناحیه معدنی رشید آباد و کانی سازی سماق بدست آمده است و بهمین دلیل

بررسی توجیهی Orientation Survey در این ناحیه بعمل نیامد.

۱-۴- نحوه مطالعه :

هدف از بررسی ژئوشیمیائی در این ناحیه مشخص نمودن انتشار ثانوی عناصر مورد اندازه گیری است که با توجه به مطالعات کانیهای سنگین، اکتشافات چگشی و مطالعات قبلی امکانات معدنی، در این ناحیه مشخص گردد.

با توجه به خصلت مطالعات ژئوشیمیائی تمام منطقه همگن فرض گردیده و نمونه گیری در کلیه شبکه آبریزهای منطقه با توجه به تراکم نمونه گیری تعمیم داده شده است. اما از تجربه های حاصله زمین شناسی، مطالعات معدنی تحریک فیزیکی و شیمیائی عناصر مورد اندازه گیری، وجود آلودگیها و... حداکثر استفاده بعمل آمده است. بدینترتیب ملاحظه میشود که از نمونه گیری در ۵۰٪ ناحیه خودداری بعمل آمده است و حتی در نواحی که سنگها رخنمون دارند تراکم نمونه گیری یکنواخت نبوده و در سنگهای درونی، ولکانیک، افقهای آلتزه و حوالی کانی سازی های شناخته شده تراکم نمونه گیری بیش از سنگهای رسوبی است.

رسوبات رودخانه ای Stream sediment بهترین ماده مورد نمونه گیری و بستر سیلابی آبریزها و رودخانه ها مفیدترین محل نمونه گیری در نظر گرفته شده است.

۲-۴- نمونه گیری ————— :

نمونه گیری با تراکم تقریبی یک نمونه در ۲ کیلومتر مربع در شبکه آبریزه‌ها و رودخانه‌هاییکه ( رخنمون داشته اند ) بعمل آمده است ، محللهای نمونه گیری بر روی نقشه توپوگرافی و عکسهای هوایی به مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ تعیین گردید . سه اکیپ صحرائی به منظور نمونه گیری تجهیز گردید ، هر اکیپ مرکب است از : یک نفر زمین شناس ، یک تکنیسین کار آزموده ، یک تکنیسین کارآموز و یک راننده بوده است ، ولی از آنجائیکه تکنیسین با تجربه بحد کافی در تمام مدت ماموریت موجود نبود بناچار در بعضی از مواقع در یک اکیپ از دو نفر زمین شناس نیز استفاده شده است . محل نمونه روی نقشه و عکس بوسیله زمین شناس قبلاً علامتگذاری گردیده ، هر اکیپ صحرائی بعد از پیدا کردن محل نمونه اقدام به شماره گذاری در روی نقشه مینماید ، برای خودداری از تکرار شماره ها برای هر نفر شماره خاصی در نظر گرفته شده در جدول ضمیمه ( شماره ۳ ) شماره هائیکه بهر فرد نمونه گیر اختصاص داده شده قید گردیده است .

نمونه از جدیدترین رسوبات رودخانه‌ای بوسیله بیلچه های کوچک آهنی برداشت و بوسیله آلومینومی در محل الک و ذرات کوچکتر از ۲ میلیمتر در کیسه های پلاستیکی جمع آوری شده است ، مقدار نمونه ها بطور متوسط در حدود ۱۰۰ گرم میباشد . در محللهائیکه نمونه ها بایستی از بستر فعال آبریزها و رودخانه ها گرفته شود عمل الک شدن در آب انجام شده است ( *Wet sieving* ) . شماره نمونه ایکنه بطریق فوق تعیین گردیده با رنگ قرمز در محل ثبت و بر روی کیسه حاوی نمونه قیود میگردد ، حتی العقذور سعی شده است شماره نمونه در محل ثبت گردد ولی در بعضی از محلها بعلت نبودن شرایط طبیعی و حتی عدم امکان حمل سنگ برای ثبت شماره نمونه شماره گذاری میسر نشده ، این محلها مجموعاً کمتر از ۵٪ مجموع است .

برای هر نمونه مشخصات مربوط شامل : ارتفاع محل ، وضع جغرافیائی ، جنس سنگهای اطراف ، مقدار آب رودخانه ها یا آبریزها ، وضع بستر ، تراکم گیاهان ، آلودگی و . . . در دفترچه یادداشت قید شده است . چنانچه زمین شناس یا تکنیسین قادر به تشخیص سنگها در محل نبوده اند ، نمونه ها به کمپ حمل و بعد از شناسائی در دفترچه مربوط یادداشت شده است . هر روز بعد از پایان کار و مراجعه به کمپ کلیه نمونه های جمع آوری شده تحویل مسئول آماده سازی نمونه ها شده و شماره نمونه های برداشت شده بوسیله نمونه گیر بر روی نقشه پیشرفت ( Progress )<sup>map</sup> روزانه پیاده شده است .

جهت کنترل نتایج آزمایش بادرت به نمونه گیری تکراری شده است ، بدین ترتیب که در بعضی محلها ۲ نمونه جمع آوری میگردد ، مجموع نمونه های تکراری در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد از کل نمونه ها است و برای اینکه هماهنگی در کار باشد هر نمونه موظف بوده نمونه خاصی را تکراری انجام دهد ( مثلاً نمونه هائیکه شماره سمت راست آنها صفر است و . . . ) ، محل کلیه نمونه ها بر روی نقشه های ۱:۵۰,۰۰۰ توپوگرافی ( نقشه های شماره I تا IV ) ثبت و در محلهائیکه نمونه گیری توأم ژئوشیمی - کانیهای سنگین بعمل آمده هر دو نمونه با یک شماره قید شده است . لیست نمونه ها در هر نقشه و همچنین در ضمیمه شماره ( ۴ ) درج گردیده است .

### ۳-۴- آماده سازی نمونه ها

همانطور که ذکر شد کلیه نمونه های ژئوشیمی در موقع برداشت الک میگردد و ۱۰۰ گرم از نمونه های الک شده بعد از بسته بندی و شماره گذاری به کمپ اصلی ارسال و به مسئول آماده سازی نمونه ها تحویل میشود . در کمپ نمونه های خیس در شرایط جوی خشک و با بقیه نمونه ها با الک ۸۰ مش الک گردیده است . ذرات الک شده که درشتی آنها کمتر از ۸۰ مش است در تیوبهای پلاستیکی جمع آوری و شماره نمونه که روی کیسه پلاستیکی بوده است در روی تیوب نیز ثبت میگردد . نمونه های تکراری با شماره دلخواه ( شماره رمز ) شماره گذاری و در دفترچه ای ویژه شماره های رمز مقابل شماره های حقیقی یادداشت شده است ، کلیه نمونه ها بسته بندی و همراه با لیست مربوطه در سربهای مختلف به آزمایشگاه مرکزی ارسال گردید .

۴-۴-۱- آنالیز

آنالیز کلیه نمونه ها در آزمایشگاه مرکزی انجام شده برای اندازه گیری مس ، سرب و روی از روش جذب اتمی استفاده شده و مولیبدن بطریق رنگ سنجی ، که به روش اشاره کوتاهی میشود .

۴-۴-۱- روش جذب اتمی

نیم گرم نمونه از الك ۸۰ مش گذشته را در لوله های آزمایش مخصوص ریخته . حدود ۱۰ میلی لیتری این لوله ها مشخص گردیده است . يك میلی لیتر اسید کربیدریک و يك میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ به آن اضافه شده و بصورت سریبا ۶۰ تا ۵۵ ( ۵۵ نمونه و ۵ نمونه برای کنترل ) در حمام ماری بمدت یکساعت در حرارت جوش باقی مانده و سپس حجم محلول بوسیله آب مقطر به ۱۰ میلی لیتر افزایش داده میشود و بعد از تکان دادن یکساعت دیگر در حمام ماری و در شرایط فوق باقی میماند سرب ، روی و مس در این محلول اسیدی بعد از صاف شدن بوسیله دستگاه جذب اتمی اندازه گیری میگردد ، برای تجزیه هر عنصر از لامپ مخصوص آن عنصر استفاده میشود مقدار جذب با مقایسه استاندارد ها بدست آمده و مستقیماً بوسیله منحنيهای ترسیم شده بر حسب گرم در تن اندازه گیری میشود .

۴-۴-۲- روش رنگ سنجی

بعلمت مقدار کم مولیبدن در ناحیه مورد مطالعه تنها به اندازه گیری در حدود ۲۰۰ نمونه اکتفا شد . در این روش ، نحوه ذوب عیناً مثل روش جذب اتمی است ، در این محلول اسیدی با اضافه نمودن تارتارات سدیم و پتاسیم و همچنین سولفوسیا<sup>نور</sup> پتاسیم مولیبدن بصورت کمپلکسی رنگی در میاید که در ایزو امیل الکل استخلاص - Straction و با رنگهای استاندارد که بطور مشابه بدست آمده است مقایسه و اندازه گیری میشود .

### ۵-۴- بررسیهای آماری

با در دست داشتن نتایج نمونه های تکراری صحت و سقم آنالیزها مورد مطالعه قرار گرفته ، این بررسی بر مبنای ترسیم معادلات خطی بر مبنای اختلاف آنالیزها استوار است ، چگونگی این روش در نشریه داخلی " محاسبات آماری در ژئوشیمیائی کاربرد ی - تدین ۱۳۵۹ " تشریح شده است . نتایج محاسبات موید صحت آنالیزها در حد مجاز میباشد بنابراین کلیه آنالیزها که در سریه های متفاوت و بوسیله اشخاص مختلف صورت گرفته مورد قبول تلقی و آنالیزهای آماری بعد اعمال گردیده است .

دیده

کلیه نتایج حاصله برای هر نمونه روی نقشه های ۱:۵۰۰۰۰ در محل مربوطه ثبت گرد است ( نقشه های شماره ۷ تا VIII ) .

در محل هر نمونه نتایج مس ، سرب و روی به ترتیب از چپ به راست قید شده است . در برخی از نقاط ممکن است نتیجه مولیدن نیز یادداشت شده باشد . علت اینکه مولیدن در تمام نمونه ها اندازه گیری نشده است توجهی است که به کمبود این عنصر در ناحیه مورد مطالعه و مشکلاتیکه در آنالیز وجود دارد شده است بغیر از سریه های اول که مولیدن در همه نمونه ها آنالیز شده است تصمیم گرفته شد نمونه هائیکه دارای مس نسبتاً زیاد است اندازه گیری مولیدن بعمل آید .

برای محاسبه پارامترهای مورد لزوم جهت تعیین آنومالی ، بر روی کلیه نتایج حاصله بررسیهای آماری اعمال شد آنچه در مرحله اول بچشم میخورد اختلافی است که بطور طبیعی در زمینه سنگهای متفاوت موجود است . تعیین زمینه عناصر در هر سنگ غیر ممکن و بی نتیجه است . بنابراین با توجه به زمین شناسی ، توپوگرافی و لیتولوژی ناحیه همان قسمت بندی که در فصول قبل اعمال گردیده بود در این بخش نیز تصمیم داده شده بدینترتیب که ناحیه مورد مطالعه بدو بخش شمالی و جنوبی تقسیم گردید . حد فاصل این دو بخش جاده اسفالته تهران - تبریز است . تشخیص مرز ، زمینه - آنومالی و همچنین تعیین گروههای مختلف آنومالی بر مبنای پارامترهای میانگین ، انحراف معیار و ... استوار است . این پارامترها به کمک منحنی های نسبی جمعی برآورد ، بعد روابط آماری محاسبه گردیده است نحوه و چگونگی

برآوردها و محاسبات در نشریه فوق به تفصیل بیان شده بنابراین از ذکر روش خود داری و نتایج بدست آمده بصورت جدول ذیل خلاصه میگردد .

		نوع انتشار	میانگین	انحراف معیار	شروع آنومالی Threshold
قسمت شمالی	مس	نرمال	۵۸	۱۲	۸۷
	سرب	لاگ نرمال	۳۷	۱۴	۸۲
	روی	نرمال	۷۸	۲۲	۱۳۷
قسمت جنوبی	مس	نرمال	۲۵	۸/۷	۵۰
	سرب	لاگ نرمال	۲۳/۵	۷	۴۵
	روی	نرمال	۵۷	۱۶	۱۰۱

آنومالی مطلق    آنومالی حتمی    آنومالی احتمالی    آنومالی ممکن    نوع عنصر

Possible-A    Probable-A    Certain-A    Absolute-A

قسمت شمالی	مس	۸۷-۱۳۰	۱۳۱-۱۹۵	۱۹۶-۲۹۲	> ۲۹۲
	سرب	۸۲-۱۸۲	۸۳-۴۰۴	۴۰۵-۸۹۰	> ۸۹۰
	روی	۱۳۸-۲۴۴	۲۴۵-۴۳۱	۴۳۲-۵۴۷	> ۵۴۷
قسمت جنوب	مس	۵۰-۱۰۰	۱۰۱-۲۰۰	۲۰۱-۴۰۰	> ۴۰۰
	سرب	۴۵-۸۶	۸۷-۱۶۳	۱۶۴-۳۰۹	> ۳۰۹
	روی	۱۰۱-۱۷۹	۱۸۰-۳۱۷	۳۱۸-۵۶۱	> ۵۶۱

مقادیر فوق برحسب گرم در تن میباشد .



در جدول ذیل، تعداد نمونه های جمع آوری شده، تعداد نمونه های غیرفادی ( انومالی ) و درصد انومالیهای هر عنصر در هر شیت به تفکیک قید گردیده .

	شیت نیک پی	شیت زنجان	شیت گجه قیا	شیت زهرین
تعداد نمونه های جمع آوری شده	۳۹	۱۴۲	۱۶۶	۲۰۶
تعداد نمونه های غیرفادی مس	۱	۳	۱۰	۳۲
" " سرب	۱	۴	۱۴	۱
" " روی	۳	۱۰	۷	۲۵
درصد انومالی مس	۲/۵٪	۲/۱٪	۶٪	۱۵/۵٪
" " سرب	۲/۵٪	۲/۸٪	۸/۴٪	۰/۵٪
" " روی	۷/۷٪	۷٪	۴/۲٪	۱۲/۱٪

با جمع درصد انومالی های هر عنصر در چهار شیت ملاحظه میشود نسبت نمونه های انومالی به مجموع نمونه های جمع آوری در ناحیه مورد مطالعه برای عناصر مس، سرب و روی به ترتیب ۸/۳٪، ۳/۶٪ و ۸/۱٪ میباشد، این ارقام با انتشار طبیعی این عناصر در طبیعت تطبیق مینماید .

در جدول فوق ملاحظه میشود تراکم انومالیهای مس در شیت زهرین و بمقدار کم در شیت گوجه قیا است، بنابراین انومالیهای مس در جهتی جنوب غربی، شمال شرقی افزایش حاصل مینماید . این جهت برای سرب از شرق به غرب و در مورد روی برعکس از غرب به شرق است . این نتیجه گیری مغایر نتایج حاصله از اکتشافات چکشی است که در اکثر کانسارها، سرب و روی باهم دیده میشود، ولی باید اذعان نمود که این نتیجه گیری استنتاجی است فام و به التراسیون کلی ناحیه مربوط میگردد . در حال حاضر این مطلب را پدیده ای محلی فرض نموده و چندان جدی تلقی نمیداریم ولی در صورتیکه دربر سبهای

شیتهای مجاور نتایج مشابهی بدست آید مسلماً "راه گشایی بر نحوه اکتشافات بعدی خواهد بود .

۳-۶-۴- تعبیر و تفسیر انومالیهای بدست آمده

انومالیهای بدست آمده روی نقشه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ مربوطه مشخص و شماره گذاری شده است انومالیهای مهم بر روی نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ معدنی منعکس و در فصل ۶ مطالعه خواهد شد ، در این قسمت کلیه انومالیهای بدست آمده در هر شیفت برای عنا صر مس و سرب - روی بشرح زیر مورد بررسی قرار میگیرد .

۱-۳-۶-۴- انومالیهای -----س :

I - شیت نیک پی-----س

✓ انومالی شماره ۳ - تنها یک نمونه در جنوب غربی نیک پی حاوی انومالی ممکن -----س میباشد ، در مجاورت این انومالی سرب هم دیده میشود ، این انومالی منطبق است بر ناحیه معدنی کانسار بزوشا که قبلاً مورد مطالعه قرار گرفت بطوریکه در بخش کانیهای سنگین ملاحظه خواهد شد ، کانیهای دیگری نیز در این ناحیه مشخص شده است .

II - شیت زنج-----ان

انومالی شماره ۷ - این انومالی که در نزدیک ده اشکچی قرار گرفته باستاند یک نمونه که دارای انومالی سروروی است مشخص گردیده ، اندیس معدنی در این ناحیه شناخته نشده .

انومالی شماره ۹ - انومالی کوچکی است که بر مبنای یک نمونه انومالی تعیین گردیده است .  
انومالی شماره ۱۰ - این انومالی در جنوب ده گوجه قیه واقع شده ، بررسی نمونه کانس سنگین که در این محل گرفته شده تنها آثاری از کرم را نشان میدهد .

III - شیت گوجه قیه-----ا

انومالی شماره ۱۵ - در شمال دهکده قزل تپه قیات که بر مبنای اکتشافات چکش کانی سازی محرز گردیده انومالی نسبتاً " وسیعی از سرب و روی دیده میشود ، در این محل تنها انومالی کوچکی از مس وجود دارد .

✓ انومالی شماره ۱۸ - انومالی کوچک و تک نمونه ایست در جنوب غربی دهکده رحیم آباد ، در نزدیکی این نمونه کانی مولیبدنیت در مطالعات کانیهای سنگین مشخص شده است .

انومالی شماره ۲۰ - سه نمونه مس در شمال ده ملالر و جنوب ده داشکمن انومالی - باریکی بطول تقریبی ۵ کیلومتر را تشکیل میدهد ، این انومالی جهت شرقی - غربی دارد ، اندیس مس ملالر در بخش اکتشافات چکشی مورد بررسی قرار گرفت در قسمت غربی این انومالی ۲ نمونه حاوی سینا بر میباشد .

انومالی شماره ۲۱ - این انومالی که بر کانی سازی آهن در اطراف دهکده های کاوند و شاه بلاغ منطبق است شامل چهار نمونه میباشد . این انومالی سطحی معادل ۱۰/۵ کیلومتر مربع را فرا میگیرد ، انومالی سرب در شرق و غرب و انومالی روی در - جنوب سطح کوچکی را اشغال مینماید .

انومالی شماره ۲۳ - انومالی کوچکی است در شمال ده چاپولو در این محل کانی - ثانویه سرب مشخص شده است .

IV - شیت زهریه - - - - - ن

انومالی شماره ۲۲ - چهار نمونه نزدیک بهم انومالی بوسعت ۱/۵ کیلومتر مربع را تشکیل میدهند ، این انومالی منطبق است بر کانسار مس زاریک ، تنها یک نمونه ایکه در این - محدوده مورد بررسی کانیهای سنگین واقع شده ، وجود کانی ثانوی مس در آن مسجل شده است .

انومالی شماره ۲۸ - در این محل دو نمونه انومالی شمالی - جنوبی بوسعت ۲/۵ کیلومتر مربع را بوجود میآورند ، در این محل در چند نقطه آثار مس دیده شده که - مهمترین آنها اندیس شماره (۴) میباشد که در قسمت اکتشافات چکشی بررسی گردیده . انومالی شماره ۳۰ - انومالی کوچکی است که بر نتیجه مثبت یک نمونه استوار است ، اندیس شماره (۵) بفاصله کمی در شرق این انومالی قرار گرفته است .

انومالی شماره ۳۱ - این انومالی در شمال دهکده ونه نک واقع شده وسعت این - انومالی در حدود نیم کیلومتر مربع است .

انومالی شماره ۳۲ - این انومالی که در شمال شرق دهکده لگا قرار دارد دارای وسعتی در حدود ۱۲ کیلومتر مربع بوده و مشتمل است بر هشت نمونه غیر عادی مس . در این -

محدوده اندیس مس دیده نشده و تنها يك نمونه از کانسنگ نابجا (Rolling stone) در قسمت شمالی این انومالی شماره ( 2054-R ) مورد آنالیز واقع شده که —هـ جاوی ۱٪ مس و ۰.۳٪ روی و کمی سرب بوده است ، نتیجه کانیهای سنگین در این قسمت بعلت وجود شیلیت و کانی های ثانوی مس جالب توجه است . در قسمت شرقی این انومالی ، انومالی روی وجود دارد .

انومالی شماره ۳۴ - انومالی کوچکی است بوسعت نیم کیلومتر مربع در شرق زهرین .  
انومالی شماره ۳۵ - این انومالی که در شرق زهرین و کردکندی و همچنین در شمال و غرب دهکده طاهر آباد قرار گرفته شامل یازده نمونه مس دار بوده و وسعت آن بالغ بر ۲۰ کیلومتر مربع میباشد ، این انومالی از جهت شمال شرق ادامه دارد و دنباله این انومالی را بایستی در شیت تهم ردیابی نمود .

معدن مس کردکندی ( شماره ۸ ) و اندیس مس کلرود ( شماره ۹ ) در محدوده این انومالی قرار میگیرد ، همچنین کانسنگهای نابجای مس در جنوب فریبی ده کردکندی و کمی ( خارج از محدوده انومالی ) شماره ( 3075-R ) و در شمال دهکده طاهر آباد ( مجاور انومالی ) شماره ( 3044-R ) مشاهده شده است ، در این دو نمونه کانی های اولیه و ثانویه مس قابل تشخیص است . از چهار نمونه کانی سنگین که در این محله برداشت و مطالعه گردیده سه نمونه حاوی کانیهای ثانوی مس میباشد . ماکزیمم مقدار مس در منطقه مورد مطالعه در نمونه ایستکه در حد جنوب فریبی این انومالی واقع میشود .

۲-۳-۶-۴- انومالیهای سرب و روی

۷ - شیت نیک پی — س :

انومالی شماره ۱ - انومالی کوچکی است از روی در شرق دهکده عرشاه ، در این قسمت نتیجه کانیهای سنگین منفی است .

انومالی شماره ۲ - انومالی کوچکی است از سرب در شمال شرق و غرب دهات قره گول و بزوشا در این ناحیه اندیسهای معدنی وجود دارد ، انومالی کوچکی از مس در شرق انومالی سرب قره رمیگی — رد .

انومالی شماره ۱۶ - قسمت کوچکی از انومالی روی در این شیت قرار میگیرد و قسمت اصلی آن در شیت گوجه قیا واقع است، در قسمت مربوطه مفصلاً " مورد بررسی قرار خواهد گرفت .

VI - شیت زنجبـان :

انومالی شماره ۵ - این انومالی که در شیت های زنجان و زهرین توسعه قابل ملاحظه های دارد مشتمل است بر ۱۴ نمونه غیر عادی روی که تنها دو نمونه در این شیت واقع شده است . این انومالی بخصوص در این قسمت منطبق است بر ناحیه های کاملاً "آتره و شسته شده (Leached) که شرح آن در قسمت اکتشافات چکشی ذکر شد .

انومالی شماره ۶ - این انومالی که در حدود ۳ کیلومتر مربع وسعت دارد بر مبنای دو نمونه غیر عادی روی مشخص شده است .

انومالی شماره ۷ - که انومالی کوچکی است از روی همراه مس .

انومالی شماره ۸ - انومالی سرب و روی است ، گپ کوچکی بین این انومالی و انومالی شماره ۶ موجود است احتمال دارد این دو انومالی پیوسته باشد .

انومالی شماره ۱۱ - این انومالی که در جنوب زنجان واقع است شامل دو نمونه غیر عادی روی میباشد .

انومالی شماره ۱۲ - این انومالی که در جنوب دهکده پاپائی قرار گرفته شامل دو نمونه غیر عادی روی و یک نمونه غیر عادی سرب است ، انومالی سرب در قسمت شمالی و مرکزی روی واقع میگردد . مطالعه کانیهای سنگین وجود کانیهای ثانویه مس گالن و کهریت را مشخص نمود است .

انومالی شماره ۱۳ - انومالی سرب است که در جنوب ده رنگل آباد قرار دارد .

انومالی شماره ۱۴ - این انومالی که بر نتیجه یک نمونه که حاوی بیشترین مقدار سرب در تمام ناحیه است در جنوب شرقی دهکده سهله واقع شده ، این انومالی و انومالی قبلی را میتوان انومالی واحدی فرض نمود . در دو نمونه از کانیهای سنگین که در شمال شرق این محل جمع آوری شده است در هر دو نمونه گالن و کرمیت و در یک نمونه سینابر مشخص گردیده است .

VII - شیت گوجه قیاس :

انومالی شماره ۱۶ - این انومالی که وسعت آن بالغ بر ۲۶ کیلومتر مربع است قسمت اعظم آن در این شیت و قسمت کوچگتری در شیت نیک پی قرار دارد . این انومالی بر مبنای نتایج مثبت ۹ نمونه که حاوی سرب و روی و یا هر دو عنصر میباشد مشخص گردیده است . این انومالی منطبق است بر گانسار باریت و سرب قزل تپه قیات ( شماره ۱۸ ) و اندیس باریت تلخاب ( شماره ۱۹ ) . در محدوده این انومالی ، گالن ، کانیهای فرعی سرب و مس و همچنین باریتین در بررسی کانیهای سنگین مشخص شده است .

انومالی شماره ۱۷ - این انومالی تنها یک نمونه فیر عادی سرب را در بر میگردد ، مطالعه کانیهای سنگین نمونه هائیکه از این محل سرچشمه میگیرند وجود سرب را بصورت کانیهای اولیه و ثانویه تأیید می نماید .

انومالی شماره ۱۹ - این انومالی در حدود ۳ کیلومتر وسعت دارد و شامل دو نمونه فیر عادی سرب است ، گالن و باریت در مطالعه کانیهای سنگین تعیین شده است . انومالی شماره ۲۲ - در شرق ناحیه مینرالیزه کاوند و شاه بلاغ دو نمونه فیر عادی سرب مشخص شده است که انومالی بوسعت ۳ کیلومتر مربع را شامل میشود ، مطالعه نمونه کانی سنگین این انومالی کانیهای طلا و . . . . را نشان داده است .

انومالی شماره ۲۴ - انومالی کوچک است از سرب و روی و مقدار نسبتاً زیادی باریتین که در مطالعه کانیهای سنگین گزارش گردیده است .

انومالی شماره ۲۵ - انومالی کوچکی از سرب است که همراه باریتین میباشد .

- شیت زهری - - - - - ن :

انومالی شماره ۵ - این انومالی که مهمترین انومالی روی در منطقه مورد مطالعه است در قسمت قبل ( شیت زنگان ) مورد مطالعه قرار گرفت ، در نمونه های سنگین که در محدوده انومالی مطالعه شده است گالن و کانیهای ثانویه سرب و مس مشخص شده است همچنین گانسار مس پالود و واندیسهای مس شماره ۱۰ و ۱۲ در محدوده این

انومالی قرار میگیرد .

انومالی شماره ۲۵ - این انومالی که ده اوراچی در محدوده آن واقع میشود بایستی انومالی روی تلقی شود زیرا از ۶ نمونه‌ایکه حاوی مقادیر روی در حد انومالی است تنها در يك نمونه مقدار سرب غیر عادی است مطالعه کانیهای سنگین این ناحیه منفی است .  
انومالی شماره ۳۳ - این انومالی که در قسمت شرقی انومالی شماره (۳۲) مس قرار میگیرد مشتمل است بر ۵ نمونه غیر عادی روی ، نتیجه مطالعه کانیهای سنگین این محل منفی است .

انومالی شماره ۳۶ - این انومالی با وسعت نسبتاً کم مشتمل است بر دو نمونه که یکی از آنها بزرگترین مقدار اندازه‌گیری شده روی در مجموع ۵۵۳ نمونه است ، کانیهای سنگین این نمونه شبیه دو انومالی قبلی است .

فصل پنجم

بررسی کانیهای سنگی

مقدمه :

آنچه که در این فصل مورد بحث قرار میگیرد ، نحوه اکتشاف با کمک مطالعه کانیهای سنگین است که شامل نحوه نمونهگیری ، چگونگی مطالعه و آنالیز آماری و تعبیر و تفسیر و نتیجه گیری میباشد . در ناحیه مورد مطالعه ، بررسی کانیهای سنگی با اکتشافات چکشی و ژئوشیمی همزمان و توأم " صورت گرفته است و بنابراین در تعبیر و تفسیر و نتیجه گیری ، نتایج حاصله از همه متدها مد نظر بود است .

در این مجموعه چهار شیت گوجه قیا - نیک پی ، زنجان و زهرین مورد بررسی قرار گرفته است . تعداد محل نمونه جهت بررسی کانیهای سنگین ۱۹۶ عدد بود است .

مساحت کل منطقه مورد مطالعه ۲۵۰۰ کیلومتر مربع است و تراکم نمونهگیری در مناطق دارای رخنمون حدود یک نمونه در ۶ کیلومتر مربع میباشد .

تراکم نمونههای ژئوشیمی تقریبا " دوبرابر این مقدار است و همانظریکه قبلا " شرح داده شده انتخاب چنین تراکمی بر مبنای مطالعات جهت یابی *Orientation survey*

بود است که قبلا " در نزدیکی ناحیه مورد مطالعه اعمال شده است . نتایج بدست

آمده از این بررسی کاملا " امیدوار کننده است زیرا علاوه بر نشانههایی از طلا ، تنگستن

و جیوه که برای اولین بار مشخص گردید است ، نتیجه کاربرد توأم سه روش بخوبی

ملحوس بوده و پی آمدهای مثبتی برای توسعه و تکمیل امور آزمایشگاهی در برخواهد

داشت .

۱-۵- نحوه نمونهگیری :

نمونهگیری منطقه مورد مطالعه با کمک عکسهای هوایی با مقیاس تقریبی ۱:۵۵،۰۰۰

و نقشههای توپوگرافی ۱:۵۰،۰۰۰ منطقه و با توجه به نقشههای زمین شناسی موجود

صورت گرفته است . بدین ترتیب که ایندو یکم نقشه زمین شناسی ، مناطق مفید و قابل

نمونهگیری انتخاب و روی نقشه های توپوگرافی منتقل میگردد . سپس محل نمونههای

ژئوشیمی و کانیهای سنگین روی این نقشه پیاده میشود " نقشه طرح نمونهگیری " با توجه



به خصلت کار شبکه نمونه‌گیری منطبق بر شبکه طبیعی موجود ( شبکه آبریزها ) انتخاب شده است .

در مرحله بعد بكمك طرح نمونه‌گیری محل‌های نمونه‌گیری روی عكسها مربوطه منعكس میگردد . . برای جلوگیری از خراب شدن عكس و همچنین سهولت در امر نقل و انتقال مورد لزوم از نقشه بعكس و بالعكس ، شبکه آبریزها و محل نمونه‌ها روی كاغذ كد انتراسپا از عكس كپیه شده است ترسیم و مشخص میگردد . قبل از شروع نمونه‌گیری يكایك عكسها جهت تعیین بهترین محل نمونه‌گیری مورد مطالعه قرار گرفته و سعی گردید هاست كه مناسب ترین محل با رعایت پارامتر های مختلف ، گسترش حوزه آبریز ، شیب آبراهه اجتناب از آلودگی ها ، فاصله نمونه‌ها از يكدیگر بطریقی كه تراكم یكنواختی از نمونه‌گیری داشته باشیم ، انتخاب گردد . چنانچه تغییراتی در محل های نمونه‌گیری داده شود اصلاحات لازمه روی طرح نمونه‌گیری بعمل میآید بدین ترتیب تراكم نمونه‌گیری برای كانیهای سنگین حدود يك نمونه در 6 كيلومتر مربع و جهت ژئوشیمی حدود 1 نمونه در 3 كيلومتر مربع بدست آمده است . پس از انجام مقدمات فوق نمونه‌گیری ژئوشیمیایی و كانیهای سنگین عملاً آغاز میشود . هر گوه نمونه‌گیری معمولاً " شامل يك زمین شناس و يك تكنسین و يك راننده ( گاهی همراه با يك تكنسین كارآموز ) و وسائل كامل جمع‌آوری نمونه‌ها و بسته بندی و شماره كردن آنها میباشد .

هنگام نمونه‌گیری ابتدا زمین شناسی و یا تكنسین همراه با توجه بعكس هوایی و نقشه توپوگرافی ابتداءً محل نمونه‌گیری را روی عكس مشخص می نماید . آنگاه در صورت مناسب بودن محل ، اقدام به نمونه‌گیری می نماید . حتی الامكان سعی میشود كه نمونه گرفته شده دارای مشخصات زیر باشد :

اولاً " مقدار كافی آبرفت یا رسوب رودخانه‌ای *Stream sediment* در محل نمونه‌گیری وجود داشته باشد . ثانیاً " جورشدگی از نظر دانه بندی تا حدودی وجود داشته باشد . ثالثاً " آلودگی طبیعی و مصنوعی در حداقل باشد . چنانچه محل نمونه مناسب نبود نمونه‌گیر مجاز است تا حدی كه رعایت تراكم ، نمونه‌گیری گردد ، محل نمونه را جابجا نماید . این جابجائی حتماً " روی عكس منعكس گردیده و به زمین شناس

مسئول گزارش میگردد . نمونه ها بوسیله بیلچه جمع آوری میگردد و در مواردیکه ———ه  
بستر سخت است از چکش و کلنگ نیز استفاده میشود . مقدار متوسط نمونه هـ ——— ای  
جمع آوری شده ۱۰ لیتر میباشد که توسط سطلمهای ویژه مدرج اندازه گیری گردیده است .  
انتخاب مقدار نمونه بر اساس حجم بعلت جرم ویژه متفاوت آبرفت های رودخانه ای ———  
اساس ( کانیهای ) عناصر مختلف تشکیل دهنده آنها میباشد که بسیار متفاوت است .  
لذا میزان حجمی راه حل مناسبی برای این مسئله بنظر میرسد . معمولاً " از عمق ۶ تا  
۲۵ سانتیمتری نمونه ها جمع آوری میشوند ——— د .

در صورتیکه مقدار کافی ماده مورد نمونه گیری در محل موجود نباشد ، نمونه گیری در چند  
محل و نزدیک بهم اعمال میگردد . چنانچه نمونه های جمع آوری شده حاوی قطعات  
درشتی باشد ، سرند شده و سربیزها بعد از مطالعه ای سریع و چشمی بدور ریخته —  
میشود و بقیه پس از کنترل مقدار نمونه توسط سطلی مدرج مخصوص و شماره گذاری آن در  
کیسه های متقالی ویژه که قبلاً " پیش بینی گردیده است منتقل و به محل کمپ ارسال  
میگردد ——— د .

ثبت مشخصات زمین شناسی و سنگ شناسی اطراف محل نمونه گیری و بقیه مشخصات مانند  
میزان آلودگی و پوشیدگی محل نمونه ، ارتفاع محل نمونه گیری و همچنین ملاحظه اندیسها  
و رگه های معدنی سازی آلتراسیون و غیره از وظایف دیگر نمونه گیر میباشد که در دفترچه  
مخصوص عملیات صحرائی یادداشت و بطوریکه بعداً " ملاحظه خواهد شد در مراحل  
مختلف مورد استفاده قرار میگیرد ——— د .

— توضیح این نکته لازم بنظر میآید که هم هنگام نمونه گیری و هم در محل کمپ و مقدم  
بر شستشوی نمونه ها از رسوبات رودخانه ای جمع آوری شده آزمایشات مقدماتی بعمل —  
میآید . باین معنی که با توجه به گزارشات گروه های نمونه گیری و مشاهدات عینی —  
در صحرا ، بعضی از نمونه ها توسط زمین شناسان گروه بوسیله ذره بین های مخصوص دستی  
عملیات ، زمین شناسی صحرائی و حتی در صورت نیاز بیشتر توسط میکروسکپ بینوکولر —  
مطالعه میشوند که در صورت لزوم تجدید نظر محلی در مورد میزان و تراکم مق — دار  
نمونه گیری در آن محل بعمل خواهد آمد ——— د .

پاره‌ای موارد مشاهده میشود که محل پیش‌بینی شده جهت نمونه‌گیری فاقد مشخصات کلی جهت نمونه‌گیری میباشد، در اینصورت چنانچه با تغییر محل نمونه‌گیری منظر حاصل نگشت، نمونه‌گیر با تسلیم گزارش مجاز به حذف نمونه میباشد.

محل نمونه‌های جمع‌آوری شده هر شب بوسیله نمونه‌گیرنده بر روی نقشه پیشرفت Progress map، پیاده (نقشه I تا IV) و بر اساس گزارشات زمین‌شناسان و تکسین‌های نمونه‌گیر اطلاعات بدست آمده دیگر نظیر معادن قدیمی، آلتراسیون و آثار در سنگهای حمل شده (آنچه که در سربیزها و یا بطور آزاد دیده میشود) روی این نقشه روزانه ثبت میگردد.

۲-۵- آماده سازی نمونه ها: \_\_\_\_\_ :

بر طبق روش معمول در سازمان زمین شناسی کشور (آزمایشگاه کانیهای سنگین) آماده سازی نمونه‌ها در دو مرحله انجام میگردد.

۱-۲-۵- آماده سازی نمونه‌ها در صحرای \_\_\_\_\_ را

این کار در محل کمپ مرکزی و یا در نزدیکی آن که دارای آب به مقدار کافی باشد صورت میگردد. ابتدا با سرند یک سانتیمتری دانه‌های درشت تر جدا میگردد. سربیز نمونه‌ها در محل نمونه‌شویی تا حد ودیکه گل ولای بر طرف شود شستشو داده میشود و از نظر احتمال کانیهای مفید در آن بوسیله ذره بین مطالعه و چنانچه بموارد مثبت برخورد گردد در دفتر مخصوص یادداشت میگردد، بقیه نمونه‌ها بوسیله شستشوی ظروف مختلف (Pan) و روشهای متفاوتی معمول است که در این برنامه از ظروف چوبی یک پارچه مخصوص که بشکل ناواست استفاده کرده‌ایم و این ظروف از گروه تلنوالسپورت\* به عاریت گرفته شده و همچنین از روش ایشان اقتباس شده است. نحوه شستشو بدین ترتیب است که ابتدا گل ولای نمونه‌ها گرفته شده و سپس بقیه نمونه‌ها در این ظروف چوبی ریخته و ظرف محتوی بقیه نمونه‌ها در حوضچه‌های آب فرو برده و فوطه ور میگردد. آنگاه، تکانهای افقی و عمودی که به ظرف وارد میگردد یک نوع جورشدگی و ته نشینی مواد سنگین حاصل میگردد، بنابراین دانه‌های سبک‌تر در سطح و جلوی ظرف قرار میگیرد و با حرکات مایل خلفی و قدامی که بطرف داده میشود دانه‌های سبک‌تر به آب داده میشود.

\* مجری طرح ایران مرکزی از کشور شوروی.

و دانه های سنگین تر در ته ظرف باقی می ماند و ذراتی که باین ترتیب تغلیظ گردیده با دقت به کیسه های پلاستیکی منتقل و بعد از خشک شدن در شرایط جوی در محل نمونه شوئی یا کمپ بسته بندی و در سریهای مختلف همراه با لیست مربوطه با آزمایشگاه مرکزی ارسال میگردد.

۲-۲-۵- آماده سازی نمونه ها در آزمایشگاه مرکزی :

در این مرحله نیز در آزمایشگاههای مختلف روشهای متفاوتی چه از نظر جدایش بوسیله بکار بردن محلولهای سنگین با وزن مخصوص مختلف و چه از نظر جدایش وسیله آهن رباهای دستی و یا بکار بردن دستگاههایی با میدان مغناطیسی وسیع و قابل تنظیم ( ماشین فرانس )، وجود دارد . که برحسب نیازهای گوناگون از نظر مطالعات نمونه ها آماده میگردد . ما در اینجا بشرح روشی که در مطالعه نمونه های منطقه مورد نظر اعمال گردیده است میپردازیم . ابتدا مقدار کل هر نمونه شسته شده توزین و ثبت میگردد . مقدار معینی از این نمونه شسته شده مورد جدایش بوسیله محلولهای سنگین واقع میشود زیرا با توجه به قیمت مایعات سنگین و مشکلات کار جدایش تمام نمونه توسط مایع سنگین مقرون به صرفه و صلاح نیست . در این پروژه نمونه های کمتر از ۷ گرم تماماً " توسط مایع سنگین ( محلول بروموفورم Bromoform بفرمول  $CHBr_3$  و با وزن مخصوص 2.870-2.890 بین  $4^{\circ}C - 20^{\circ}C$  ) مورد جدایش قرار گرفته و نمونه هایی که وزنشان بیشتر از ۷ گرم بوده ابتدا توسط تقسیم کننده تقسیم و تا حدود ۷ گرم کاهش داده شده است . این نمونه ها بعد از قرار گرفتن در محلول سنگین بدو بخش قسمت میشود . الف- آنچه از نمونه که بر روی مایع سنگین می ماند تحت عنوان کانی سبک جمع آوری گردیده و در صورت نیاز ( مثلاً تعیین مقدار برلیوم و پتاسیم و . . . . . ) آنالیز میگردد . کانی سنگین به بقیه نمونه که در مایع سنگین فرو میرود اطلاق میگردد . این قسمت پس از شستشو توسط آستن مجدد " توزین گردیده و در دو مرحله توسط آهن ربا های دستی با بار معین و در سه گروه (fraction) دسته بندی شده و مورد مطالعه قرار میگیرد .

۳-۵- نحوه مطالعه ----- ه :

۱-۳-۵- استفاده از میکروسکپ بینوکولر ----- ر :

اساس مطالعه کانیهای سنگین، میکروسکپ بینوکولر میباشد و در صورت نییـ از روشهای کمکی نیز استفاده میشود. بدین ترتیب که ابتدا<sup>۱</sup> فراکسیون های مختلف يك نمونه را زیر بینوکولر مطالعه کرده و با توجه به مشخصات فیزیکی آنها مانند رنگ، سیستم تبلور، جلا<sup>۲</sup>، سختی، رخ، ماکل، شفافیت، وزن مخصوص، و غیره کانیهای مختلف آنها شناسائی نموده و نسبت در صد هر کانی در نمونه را بطریقه حجمی یادداشت می نمائیم. امتحان وزن مخصوص کانیها با محلولهای سنگین مختلف، شکستن و مشاهده رنگ خاکه کانیها و میزان سختی آنها و سایر آزمایشات که شرح آنها در اینجا ضروری بنظر نمیرسد نیز در شناسائی و تعیین نام دقیق کانیها، کمک مؤثری می نماید.

۲-۳-۵- استفاده از روشهای کمک----- س

الف- اولین و مهمترین وسیله کمکی در شناسائی کانیهای سنگین میکروسکپ پولاریزان میباشد. اساس مطالعه همان متد اصلی یعنی تهیه مقطع نازک میباشد ولی در آزمایشگاه کانیهای سنگین دانه مورد نظر با وسیله<sup>۳</sup> فیزیکی سادهای شکسته شده و به ضخامت لازم میرسد. تفاوت مهمی که در اینجا وجود دارد، اینست که در مقاطع نازک معمولی معمولاً "از کانادا بالزام (بم. دوکانادا) با ضریب شکستگی 1.54 استفاده میشود، در صورتیکه در آزمایشگاه کانیهای سنگین سلیف وسیعی از این اندیس محلول و با ضریب شکستهای مختلف از حدود 1.43 تا 2 وجود دارد و وسیله بسیار خوبی جهت تمیز کانیهای با ضریب شکستهای بسیار نزدیک به یکدیگر میباشد.

ب- استفاده از محلولهای شیمیائی مخصوص و حساس در شناسائی کیفی کانیها، روش دیگری است که کمک مؤثری در شناسائی کانیها می نماید. این روش نیز در شناسائی کانیهای منطقه مورد مطالعه مورد استفاده قرار گرفته است. همانطوریکه اشاره شد اهمیت این روش، حساس بودن آن است بطریقی که حتی دانههای بسیار کوچک نمونه میتوانند مورد آزمایش و نتیجه گیری قرار گیرند.

ج - لامپ مولد نور ماورا<sup>۴</sup> بنفش نیز وسیله شناسائی مفیدی است که برای بعضی از کانیها

میتواند مورد استفاده قرار گیرد . در این روش از خاصیت فلئورسانس کانیها استفاده میشود .

د - یادآوری میگردد که در نهایت ، کانیهای که تشخیص *Determination*

آنها با روشهای فوق امکان پذیر نگردد توسط اشعه *(X-Ray)* مورد شناسائی قرار میگیرند .

- نتایج بررسی و شناسائی نمونههای مختلف جهت کانیهای سنگین ، چه از نظر تنوع مینرالوژی و چه از نظر کمیت پس از محاسبه رعایت ضوابطی ، در فرمهای ویژه تنظیم میگردد . اهمیت این محاسبات در آنست که گرم در تن هر کانی ( مقیاس دار هر کانی شناخته شده بر حسب گرم در یک تن نمونه ) قابل اندازه گیری بوده و در ضمن میتوان آنرا بصورت مشخصی بر روی نقشه پیاده نمود و به تعبیر و تفسیر منطقه پرداخت .

۴-۵- مطالعات کانی شناسی

۱-۴-۵- چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه

پس از مطالعه کامل نمونهها که بشرح مختصری از روش مطالعه در بالا اکتفا

شد ، نتایج حاصل برای هر نمونه ، در محل های مربوطه روی نقشه های توپوگرافی

۱:۵۰،۰۰۰ منعکس گردیده است . ( نقشه های XIII تا XVI ) اینکار

بر اساس دو عامل صورت گرفته است اول مقدار کل وزن کانی سنگین و دوم در صدی که

هر یک از کانیها در نمونه های مختلف دارا میباشد . با در نظر گرفتن این دو پارامتر

و اختصاص دادن رنگهای متفاوت به کانیهای مختلف ، درج کلیه نتایج روی نقشه های واحد

مقدور میشود . علائم و رنگهاییکه برای نشان دادن منظور بکار رفته است در راهنمای

نقشه های فوق موجود است و از ذکر آن خودداری میشود . از آنجائیکه منتقل نمودن

کلیه نتایج روی نقشه ها با اشکالاتی همراه است و موجب تراکم و سردرگمی میگردد ، لذا

سعی شده است که تنها نتایجی از کانیهای که از نظر اقتصادی حائز اهمیت میباشد

مانند ، کانیهای سرب - مس - مولیبدن - تنگستن - طلا - جیوه و . . . . .

روی نقشه ها منعکس و مورد بررسی قرار گیرد و در مورد بعضی از کانیها مانند منیتیت ،

باریت و سلسستین در صد بالای آنها منظور گردیده است . و بقیه نتایج در فرمهای

مخصوص پیوست گزارش است ( ضمیمه شماره ۵ ) .

۲-۴-۵- بررسی آماری نتایج ----- ج :

در ناحیه مورد مطالعه یعنی چهارشیت زنجان ، نیک پی - زهرین و گوجه قیا  
جمعا " تعداد ۱۹۶ عدد نمونه سنگین جمع آوری و مورد مطالعه قرار گرفته است .  
وسعت تقریبی ناحیه ۲۵۰۰ کیلومتر مربع میباشد ، بنابراین تراکم تقریبی نمونه‌گیری  
در سطح منطقه یک نمونه در ۱۲ کیلومتر مربع میباشد ولی از آنجائیکه نمونه‌گیری  
بنواحی دارای رخنمون محدود گردیده بنابراین با توجه به نقشه های موجود تراکم  
واقعی نمونه‌گیری حدود یک نمونه در هر ۶ کیلومتر مربع میباشد .

تعداد نمونه به ترتیب در شیت‌های زنجان - گوجه قیا - زهرین و نیک پی - از راست  
به چپ ۴۶ - ۶۶ - ۶۹ و ۱۵ عدد است .

بررسی آماری نتایج تعداد ۱۹۶ نمونه نشان میدهد که گسترش کانیهای سنگین مختلف  
( آن قسمت که بر روی نقشه‌ها پیاده گردیده‌است ) بسیار متفاوت میباشد . مثلاً " منیتیت  
در تمامی نمونه‌ها وجود داشته و با صد در صد ( ۱۰۰٪ ) بیشترین گسترش را دارد ( در  
صورتیکه کالکوپیریت و مولیبدنیت هر کدام با یک مورد از ۱۹۶ نمونه فقط در حدود  
۰.۵٪ از کل نمونه‌ها را بخود اختصاص میدهند .

در صد گسترش کانیهای مختلف در منطقه مورد مطالعه بصورت جدول زیر نشان داده  
شده است .

کانسی	تعداد	درصد
منیتیت	۱۹۶	۱۰۰
کرومیت	۵۸	۲۹/۶
گالن	۲۷	۱۴/۳
مالاکیت	۲۳	۱۱/۷
باریت	۲۱	۱۰/۷
سینابر	۲۰	۱۰/۲
شلیت	۱۱	۵/۶
طلا	۹	۴/۶
سروزیت	۸	۴
ولفینیت	۶	۳
دسکلوتیزیت	۲	۱
پیرومورفیت	۱	۰/۵
کولیت	۱	۰/۵
کالکوپیریت	۱	۰/۵
مولیبیدنیت	۱	۰/۵

"جدول گسترش کانیها در سطح منطقه"

۳-۴-۵- بررسی نتایج ج

همانطوریکه از جدول فوق بر میآید گسترش کانیهای مختلف در سطح کلی منطقه مشخص گردیده است. ولی جهت مطالعه دقیق تر هر کانی به تفکیک و در ارتباط با کانی سازی و اندیسهای شناخته شده و آنولیهای ژئوشیمیایی در موقعیتهای مختلف به ترتیب به شرح زیر مورد بررسی قرار میگیرد و قبیل از آن جدول صفحه بعد که گسترش کانیهای مختلف در چهار شیفت مورد مطالعه همیباشد تنظیم گردیده است.



شیت	نیک پی		زهرین		گوجه قیا		زنجان	
تعداد نمونه هر شیت	۱۵		۶۹		۶۶		۴۶	
کانی	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
ماگنیت	۱۵	٪۱۰۰	۶۹	٪۱۰۰	۶۶	٪۱۰۰	۴۶	٪۱۰۰
کرومیت	۴	٪۲۶/۶	۱۰	٪۱۴/۴	۲۱	٪۳۱/۸	۲۳	٪۵۰
گالن	۶	٪۴۰	۴	٪۵/۸	۹	٪۱۳/۶	۸	٪۱۷/۳
مالاکیت	-	-	۱۷	٪۲۴/۶	۷	٪۱۰/۶	۴	٪۸/۷
باریت	۱	٪۶/۶	-	-	۹	٪۱۳/۶	۱۱	٪۲۳/۹
سینابر	-	-	-	-	۱۱	٪۱۶/۶	۹	٪۱۹/۵
شلیت	-	-	۲	٪۲/۹	۶	٪۹	۳	٪۶/۵
طلا	۳	٪۲۰	۱	٪۱/۴	۴	٪۶	۱	٪۲/۱
سروزیت	۳	٪۲۰	-	-	۳	٪۴/۵	۲	٪۴/۳
ولفینت	-	-	۲	٪۲/۹	۴	٪۶	-	-
دسکوزیت	۱	٪۶/۶	-	-	۱	٪۱/۵	-	-
پیروفریت	۱	٪۶/۶	-	-	-	-	-	-
کولیت	۱	٪۶/۶	-	-	-	-	-	-
کالکوپیریت	-	-	۱	٪۱/۴	-	-	-	-
مولیبیدنیت	-	-	-	-	۱	٪۱/۵	-	-

۱-۵-۵-ط-----لا

در سال ۱۸۸۱ وجود آثار طلا در رسوبات رودخانه‌ای که از رگه‌های آهن دار  
 منشاء میگیرند بوسیله H. Schidler گزارش گردیده، در این بررسی از -  
 تعداد ۱۹۶ نمونه مطالعه شده جمعا " ۹ مورد طلا مشاهده گردیده است .  
 بعبارت دیگر ۴/۶٪ از نمونه‌های این منطقه طلا دار بوده است . مقدار طلا در -  
 نمونه‌های فوق کم و هیچگاه بیشتر از حد ذرات پراکنده (pts) در نمونه‌ها نبوده است.  
 گسترش آثار طلا در شیت‌های چهارگانه بشح زیر است :

نسبت بکل نمونه‌های هر شیت	٪ ۶	مورد ۴	گوجه قیا
" " " "	٪ ۲۰	مورد ۳	نیک پی
" " " "	٪ ۱/۴	مورد ۱	زه‌رین
" " " "	٪ ۲/۱	مورد ۱	زنجان

نیک پی-----ی :

از سه نمونه طلا دار نیک پی یک نمونه، با شماره 3189 در گوشه جنوب فریبی  
 شیت نیک پی و در ۱/۵ کیلومتری غرب ده قره گول قرار دارد . وزن کانی سنگین این  
 نمونه ۲/۸ گرم بوده است و کانیهای دیگر همراه این نمونه منیتیت - کرومیت - باریتین -  
 سروریت - کولیت - وانادانیت و چند کانی دیگر بوده است . این آنومالی منطبق بر -  
 آنومالی سرب کانیهای سنگین است . دو آنومالی کوچک ژئوشیمی (سرب و مس) در شمال  
 و شمال شرق آنومالی مذکور قرار دارد . این آنومالی با شماره (A-1) مشخص شده  
 و قسمتی از محدوده آن در شیت گوجه قیا قرار دارد .

- دو مورد دیگر طلا دار شیت نیک پی مربوط به نمونه‌های شماره 3204 و  
 3210 میباشد که هر دو آنها در جنوب فریبی نیک پی قرار دارند . نمونه 3204  
 مجاور دهکده قره آقاج و نمونه دیگر در یک کیلومتری شمال شرقی دهکده تلخاب قرار  
 دارد و تشکیل یک آنومالی برای طلا را میدهند آنومالی شماره (A-2) . با اینک -  
 مقدار منیتیت در نمونه 3004 زیاد نیست ولی وزن این نمونه بالغ بر ۱۴۵ گرم است  
 گالن در نمونه 3210 همراه طلا دیده میشود . مطالعات ژئوشیمی نشان میدهد

مجاور ادامه یابد .

- آخرین مورد نمونه طلا دار با شماره 6131 مشخص میشود که در قسمت مرکزی مایل به جنوب منطقه و مجاور دهکده گل تپه قرار دارد . با اینکه آنومالی ژئوشیمی جالب توجهی در این محل گزارش نشده معذالك بنظر میرسد که کانی سازی در این محل از اهمیت خاصی برخوردار باشد . زیرا همراه طلا ، سینابر و شلیت نیسز دیده میشود ، این آنومالی با شماره (A-7) محدود شده و بر آنومالی جیوه ، تنگستن منطبق است . در شمال محل این نمونه آثار متعددی حتی تا حدود یک در صد از تنگستن بصورت ، scheelite در کانیهای سنگین گزارش گردیده است .

زنجان :

در شیت زنجان نیز یک مورد طلا در نمونه شماره 7129 گزارش گردیده است . این نمونه در قسمت مرکزی شیت قرار دارد و همچنین در ۲ کیلومتری شمال شرقی دهکده گوچه قیه واقع است . در این نمونه همراه با طلا ، کرومیت ، سینابر ، گالن ، باریت و چند کانی دیگر نیز گزارش گردیده است . آنومالی ژئوشیمی در این محل گزارش نشده است . بعلت وضع خاص نمونه های مجاور نمیتوان محدوده این آنومالی را مشخص نمود .

۲-۵-۵- جیوه-----وه :

با اطلاعاتیکه در دسترس است بنظر میرسد تا بحال وجود آثار جیوه در منطقه مورد مطالعه گزارش نگردیده است در حالیکه ملاحظه خواهد شد آثار جیوه ولو بمقدار کم از گسترش نسبتا " جالبی برخوردار است . در منطقه مورد مطالعه جمعا " ۲۰ مورد جیوه که ۱۰/۲٪ کل نمونه ها را تشکیل میدهد مورد مطالعه قرار گرفت . از این مقدار ۱۱ مورد در شیت گوچه قیا و ۹ مورد بقیه در شیت زنجان میباشد و شمال منطقه یعنی شیت های نیک بی و زهرین فاقد هر گونه آثار جیوه میباشد و این مسئله نکته قابل توجهی است که معرف اختلافات ~~سنگ شناسی~~ سنگ شناسی و پدیده های زمین شناسی است که در فصول بعد بآن اشاره خواهد شد . لازم به یاد آوری است که

کلیه آثار جیوه در این منطقه بصورت سینابر Cinnabar بوده است .

گوجه قیما : \_\_\_\_\_ :

آثار جیوه در این شیت تمرکز منطقه‌ای خاصی دارد و تقریباً " در تمام سطح منطقه در شمال شرق شمال غرب ، مرکز و جنوب شرقی گسترش دارد و در زیر باختصار با آنها اشاره میشود .

- ۵ مورد با شماره های 6115 و 6118 و 6119 و 6123 و 6124 در شمال شرق این شیت تشکیل آنومالی نسبتاً " طولی را میدهد آنومالی (H-1) . نمونه‌های شماره ، 6118 و 6119 به ترتیب در شمال شرقی و جنوب غربی دهکده داش کسن قرار دارد . نمونه ، 6115 در ۱/۵ کیلومتری غرب دهکده ملالو واقع است . نمونه‌های 6123 و 6124 تقریباً " ، در يك کیلومتری شرق - شمال شرق دهکده ضیا آباد واقع اند . مجموعه این پنج نمونه از نظر مقدار وزنی کانی سنگین و کانیهای هم-راه کاملاً " مشابه میباشند . بدین معدنی که کانی همراه آنها که بر روی نقشه منعکس گردیده است تنها میتیت میباشد و کانی دیگری همراه ندارند . در حد شمالی این آنومالی ، آنومالی ژئوشیمیائی مس مشخص گردیده است . جهت این دو آنومالی بر هم عمود است که بعیند بنظر میرسد با واقعیت تطبیق نمایند . ولی در حال حاضر با انگار انگاره‌های موجود ناچار به قبول ، چنین استنتاج میباشیم . اهمیت ویژه‌ای که این آنومالی نسبت به بقیه آثار جیوه در این منطقه دارد اینست که منطقه ای که زیر پوشش این آنومالی قرار میگیرد نسبتاً " وسیع است .

سه مورد دیگر آثار جیوه در شیت گوجه قیما به ترتیب شماره و آنومالی بشرح زیر است :

شماره نمونه	شماره آنومالی	H-2
" "	5303	H-2
" "	5289	H-3
" "	5276	H-4

وجه مشترك این سه آنومالی در قرار داشتنی هر سه آنها در روی يك شاخه اصلی و - شعبات همان رود خانه میباشد .

قیات  
نمونه 5303 آنومالی شماره (H-2) که در سه کیلومتری شرقی دهکده قزل تپه

قرار دارد. و با کانیهای منیستیت، گالن، ولفنیت و مالاکیت و باریت همراه میباشد و آنومالیهای ژئوشیمیائی سرب و روی (آنومالی شماره ۱۶) در مجاورت این آنومالی میباشد.

نمونه 5289 آنومالی شماره (H-3) در ۵۰۰ متری جنوب شرقی دهکده گلجیک واقع است. در این نمونه سینابر فقط با باریتین و منیستیت همراه است. مقدار باریتین نسبتاً زیاد است این محل فاقد آنومالی ژئوشیمی است.

نمونه 5276 آنومالی شماره (H-4) در شمال غرب شیت گوجه قیا قرار دارد و حدود ۱/۵ کیلومتری جنوب شرق دهکده رحیم آباد واقع است. بغیر از سینابر در این نمونه منیستیت مشخص شده است. در قسمت جنوبی این نمونه آنومالی ژئوشیمی سرب مشخص گردیده است.

- آنومالی شماره (H-5) کانیهای سنگین در مورد سینابر مربوط به نمونه شماره 5264 میباشد که کاملاً در حاشیه شمال غربی شیت گوجه قیا قرار دارد. محل این نمونه در ۲ کیلومتری جنوب دهکده مهرجان میباشد. کانیهای همراه این نمونه منیستیت و طلا میباشد این آنومالی کاملاً منطبق بر آنومالی شماره A-4 طلا میباشد مقایسه این محل در ارتباط با نقشه ژئوشیمی ناحیه مبین مسئله خاصی نمیشد. - مورد دیگر جیوه در شیت گوجه قیا آنومالی شماره (H-6) را تشکیل میدهد. با شماره 6147 مشخص میشود. این نمونه در ۳ کیلومتری مغرب دهکده سیدکندی قرار دارد. کانی مهم دیگر، همراه این نمونه کرمیت است. نمونههای بررسی شده ژئوشیمی اطراف این محل همگی در حد طبیعی بوده و معرف آنومالی مخصوصی - نمیشد.

- آخرین مورد جیوه در شیت گوجه قیا مربوط به نمونه شماره 6131 میگرد که تشکیل آنومالی شماره (H-7) را میدهد محل این نمونه تقریباً در قسمت مرکزی شیت و مجاور دهکده گل تپه است. این آنومالی بر آنومالی A-7 طلا منطبق است. وجود طلا، سینابر، تنگستن در این نمونه اهمیت خاصی برای یک آنومالی کوچک نشان میدهد. هر چند آنومالی ژئوشیمیائی در این محل موجود نیست.

زنجیان :

همانگونه که قبلاً نیز اشاره شده است جمعاً ۹ مورد آثار جیوه در شیت زنجان گزارش گردیده است که ۱۹/۵٪ نمونه‌های زنجان را شامل میشود. آثار جیوه بیشتر در قسمت جنوب شرقی این شیت، مشاهده میگردد. مقدار کانی سنگین در نمونه‌های جیوه دار جز در يك مورد بقیه کمتر از ۹۰ گرم بوده است. در زیر بطور اختصار به آثار جیوه در این شیت اشاره میشود.

- بنظر میرسد که مهمترین آنومالی جیوه در شیت زنجان در قسمت جنوب شرقی این شیت قرار دارد (آنومالی شماره H-8) زیرا محدوده این آنومالی سه نمونه جیوه دار با شماره‌های 7089، و 7090 و 6315 را میپوشاند. همراه این سه نمونه علاوه بر سینابر آثاری از کرومیت و سرب بصورت گالن و سروسیت نیز وجود داشته است. آنومالی ژئوشیمیایی روی و سرب شماره ۱۲ در قسمت غربی این آنومالی واقع است.

- آنومالی دیگر شماره (H-9) در شمال آنومالی فوق و بر مبنای دو نمونه حاوی سینابر مشخص گردیده است. این دو نمونه بشماره های 5443 و 5445 به ترتیب در حاشیه شمال شرقی و دیگری در ۱/۵ کیلومتری جنوب غربی ده سهله قرار گرفته است. در نمونه 5443 همراه سینابر گالن نیز مشخص شده است. قسمت غربی این آنومالی (H-9) بر آنومالی ژئوشیمیایی کوچکی از سرب منطبق است. (آنومالی شماره ۴) لبا وجود گسترش کم ~~آنومالی~~ از نظر مقدار سرب در منطقه مورد مطالعه در درجه اول اهمیت قرار دارد. خاطر نشان میگردد که امکان دارد آنومالیهای شماره H-8 و H-9 آنومالی واحدی باشد، ولی بعلت نداشتن اطلاعات کافی در حال حاضر از این فرضیه اجتناب می‌نمائیم.

- در شیت زنجان بغیر از آنومالیهای ذکر شده چهار مورد دیگر سینابر مشخص گردیده است که بصورت پراکنده‌اند. گسترش هر آنومالی محدود به حاشیه همان نمونه میباشد و مختصراً "بشرح زیر مورد بررسی قرار میگیرند.

- نمونه 7109 که حاوی سینابر و منیتیت است در حاشیه شرقی - میانس

شیت و در حدود ۱/۵ کیلومتری غرب دهکده سلمانلو واقع شده است . محدوده این آنومالی مشخص نگردیده است .

آنومالی روی شماره ۱۱ در شمال این نقطه و بر روی همین آبراهه مشخص گردیده است .  
- نمونه شماره 7129 در قسمت مرکزی شیت زنجان وسه کیلومتری جنوب دهکده مهسر قرار گرفته است فیر از سینابرکانیهای با اهمیت دیگری شامل طلا ، گالن - کرومیت باریت و سروسپت در این نمونه وجود دارد . نمونه های ژئوشیمیائی این محل و حواشی آن منفی است .

- در حاشیه شمال غرب این شیت دو نمونه بشماره های 5364 و 5348 حاوی سینابر است . نمونه شماره 5364 مجاور دهکده قلی کندی و نمونه 5348 تقریباً در ۲ کیلومتری شمال دهکده مجینه قرار دارد . در دو نمونه اخیر علاوه بر سینابر کانیهای : مالاکیت ، کرومیت و باریت نیز ، مشخص گردیده . قسمتی از این آنومالی که با شماره (H-10) نشان داده شده ، احتمالاً در شیت مجاور ادامه می یابد . مقایسه این آنومالی با اکتشافات ژئوشیمیائی در این محل نشان میدهد که حد فاصل دو نمونه فوق آنومالی نوع ممکن سرب و روی ( شماره ۸ ) قرار میگیرد .

۳-۵-۵-

تنگستن-----ن :

از کانیهای تنگستن تنها شلیت در مطالعه کانیهای سنگین منطقه مشخص گردیده وجود این کانی نیز مثل سینابر ، اولین باریست که در ناحیه گزارش میشود . جمعاً ۱۱ مورد شلیت در نمونه های منطقه مشاهده گردیده است که این مقدار ۶/۵٪ از کل نمونه ها را تشکیل میدهد . گسترش شلیت در سطح منطقه به یک نسبت نبود است ، بطریقی که شیت نیک پی کلا " فاقد آثار این کانی میباشد و در سه شیت دیگر فراوانس شلیت بصورت زیر خلاصه میگردد :

شیت	تعداد نمونه	نسبت بکل نمونه های هر شیت
زهرین	۲	۲/۹٪
زنجان	۳	۶/۵٪
گوجه قیا	۶	۹٪

چنانکه ملاحظه میشود بیشترین مقدار شئلیت از نظر تعداد و در صدر شیت گوجه قیا یافت میشود و تشکیل يك آنومالی را میدهد که یکی از با اهمیت ترین آنومالیهای بدست آمده میباشد . شرح هر يك از آنومالیها در شیت مربوطه و به تفصیل در زیر مورد بررسی قرار میگردد :

گوجه قیا : ۱ -

از ۶ مورد تنگستن که در شیت گوجه قیا گزارش گردیده است ه مورد آن - ۱ -

شماره های 6128, 6130, 6131, 6134, 6137 تشکیل يك آنومالی مهم را میدهند .

آنومالی شماره (H-1) . این آنومالی در قسمت مرکزی شیت گوجه قیا قرار دارد و قسمت نسبتاً وسیعی از ارتفاعات شمال و شمال غرب دهکده های کاوند و حسین آباد را می پوشاند . بطوریکه قبلاً مشاهده شد ، کانسار آهنی بهمین نام مورد مطالعه قرار گرفته و آثار طلا در چند سال پیش در این محل گزارش شده است ، مقدار شئلیت در یکی از نمونه ها در حدود يك در صد گزارش شده است . ( نمونه شماره 6130 ) .

این آنومالی که بر مبنای ه نمونه مثبت تعیین شده با توجه به شواهد فوق و همچنین تراکم نسبتاً فشرده نمونه گیری امیدوار کننده بنظر میرسد .

بطوریکه در نقشه شماره XVI ملاحظه میگردد آنومالی طلا ( A-5 ) و جیوه ( H-3 ) در حاشیه شرقی و شمال این آنومالی قرار میگیرند و همچنین آنومالیهای توام طلای جیوه ( H-7 و A-7 ) در قسمت جنوب و داخل محدوده آنومالی تنگستن واقع شده است . مقدار باریتین در قسمت شرقی آنومالی فوق الذکر جالب توجه است . مقایسه این نتایج با بررسیهای ژئوشیمیائی مؤید انطباق این آنومالی شماره ۲۱ ژئوشیمی ، (مس و سرب و روی) میباشد . از مطالعات انجام شده چنین برمیآید که در این ناحیه کانی سازی قابل توجهی بوقوع پیوسته است که چگونگی واقعیت آن در مراحل بعدی بایستی پیگیری شود .

- مورد دیگر شئلیت در شیت گوجه قیا مربوط به نمونه شماره 5341 میباشد . محل این نمونه در قسمت شمال شیت و قسمت میانی آن وسه کیلومتری جنوب شرقی دهکده - حاجی کندی قرار دارد .

کانیهای گالن ، باریت و کرومیت همراه این نمونه بوده است . با توجه به متعدد بودن این نمونه و موقعیت نمونه های اطراف محدود این آنومالی ترسیم نشده است . آنومالی شماره



۱۵ و ۱۶ سرب روی در قسمت شمال این نقطه واقع شده است .

زنجبیل \_\_\_\_\_ ان :

در شیت زنجان سه مورد تنگسین مشاهده گردیده است که ۶/۵٪ محل نمونه‌ها را تشکیل می‌دهند . این سه مورد با شماره های 7149 و 7151 و 7154 مشخص میشوند و تشکیل آنومالی شماره (W-2) کانیهای سنگین تنگستن را می‌دهند بطور کلی این سه نمونه در قسمت جنوبی شیت زنجان ( قسمت میانی ) قرار دارند

نمونه 7149 در ۵۰۰ متری غربی دهکده دوران قرار دارد و دو نمونه دیگر در قسمت جنوب غربی این دهکده واقع میشوند . نمونه 7149 در روی يك شاخه فرعی آبراهه‌ای که دو نمونه دیگر بر روی شناخه اصلی همان آبراهه قرار دارند واقع شده است بنظر میرسد هر چشمه آثار شعلیت در قسمت شرقی این آنومالی باشد . کانیهای دیگر همراه این نمونه باریتین و کرومیت بوده است . اکتشافات ژئوشیمیایی این محدوده نمایانگر پدیده‌های غیر عادی نمی باشد .

زهرین \_\_\_\_\_ ن :

در شیت زهرین دو مورد شعلیت با شماره های 2055 و 2162 گزارش گردیده است . محل این دو نمونه تقریباً " در قسمت مرکزی و مایل به شمال شیت زهرین قرار دارد .

نمونه 2162 تقریباً " در ۶۰۰ متری شمال شرقی دهکده درگاه قرار دارد . با اینکه نمونه‌ایکه از آبراهه بین دو نمونه فوق منشاء میگیرند فاقد آثار تنگستن است ولی با توجه بدوری نمونه فاقد تنگستن از منشاء دو نمونه حاوی تنگستن را مرتبط پنداشته و آنومالی شماره (W-3) روی نقشه مربوطه Ene.XIV مشخص گردیده است .

محدوده این آنومالی دارای امتداد تقریباً " شمال شرقی و جنوب غربی است و از موقعیت مورفولوژی مناسبی برخوردار است مقدار شعلیت در نمونه 2162 در حدود يك درصد گزارش گردیده است که میتواند امیدوارکننده باشد و تا کیدی بر ادامه کار مفصل تر در این ناحیه باشد . یاد آوری می نماید که مقدار وزن کانی سنگین نیز در این دو نمونه قابل توجه است بدین معنی که مقدار کانی سنگین در نمونه 2062 بیش از ۶۰ گرم و ~~مقدار کانی سنگین در نمونه 2055~~ در نمونه 2055 بیش

از ۹۰ گرم بوده است . محدوده پیش بینی شده جهت این آنومالی با آنومالی ژئوشیمیائی  
ص ( ۳۸ ) منطبق است . اضافه میگردد . که موقعیت تنگستن در محدوده مورد مطالعه  
با اهمیت بنظر میرسد زیرا چگونگی گسترش و نسبت در صد آن از حالت خاصی برخوردار  
است و امکان کانی سازی تنگستن در مقیاسی قابل ملاحظه ممکن بنظر میرسد .

برخلاف پراکندگی و تنوع کانیهای مس در ناحیه مورد مطالعه، نتایج بدست آمده تقریباً "دور از انتظار بود. زیرا در اکتشافات چگشی و مطالعه سربیز نمونه ها تعداد نمونه های حاوی مس بیش از تعداد نمونه های مس دار کانیهای سنگین است. بطور کلی ۲۴ مورد مس در بررسیهای کانیهای سنگین گزارش گردیده است. از این تعداد ۲۳ مورد بصورت ملاکیت بوده است که  $11/7\%$  از کل نمونه ها را تشکیل میدهد و یک مورد در شیت، نیک پی بصورت کولیت بوده که تنها  $0.5\%$  نمونه ها را تشکیل میدهد.

وزن کانیهای سنگین در اکثریت قریب به اتفاق نمونه های مس دار کمتر از ۳۰ گرم بوده و عیار کانی مس هیچگاه از حد ذرات پراکنده در نمونه ( Pts ) تجاوز نکرده است. گسترش و پراکندگی کانی مس در چهار شیت مورد مطالعه متنوع بوده است - بطریقی که در شیت نیک پی فقط یک مورد مس آنهم بصورت کولیت وجود داشته است. در شیت زنگان چهار مورد ملاکیت یافت شده و در شیت گوجه قیا ۷ مورد ملاکیت گزارش شده است. در شیت زهرین پشیرین گسترش وجود دارد و ۱۷ مورد کانی مس دار بصورت ملاکیت در نمونه ها مطالعه گردیده است. نقطه در این شیت است که میتوان بر اساس ارتباط نمونه های حاوی مس محدوده آنومالیاها را مشخص نمود.

مطالعه نقشه های ژئوشیمی نیز موید همین موضوع میباشد. باین معنی که در شیت نیک پی فقط یک آنومالی کوچک نوع ممکن برای مس در نظر گرفته شده و در شیت زنگان نیز فقط ۲ آنومالی کوچک نوع ممکن و هر کدام بر مبنای یک نمونه پیشنهاد گردیده است. در صورتیکه آنومالیهای پیش بینی شده برای مس در شیت گوجه قیا و مخصوصاً در شیت زهرین از گسترش و اهمیت بیشتری برخوردار است.

نیک پی :

همانطوریکه ذکر شد آثار مس در شیت نیک پی بیک نمونه حاوی کولیت منحصر میگرد

این نمونه در قسمت جنوب غربی شیت مربوطه میگردد و با طلا و باریت نسبتاً فراوان و کانیهای ثانوی سرب و کرومیت همراه بوده است .

زنجان :

در شیت زنجان آثار مس تنها در چهار نمونه دیده میشود که با یکدیگر مرتبط

بنظر نمیرسند . کانیهای همراه مس نیز متفاوت است و گویای اجتماع

mineral association مشخص نیست ، در دو نمونه دور از یکدیگر باریتین

بمقدار نسبتاً زیاد با مس همراه است .

گوجه قیا :

در شیت گوجه قیا جز یک مورد در حاشیه شرقی و یک مورد در جنوب غربی ،

بیشترین گسترش آثار مس در قسمت میانی شمالی یافت میشود که معمولاً با باریتین

و کرومیت همراه است . در چند مورد آثار سرب نیز همراه ملاکیت دیده میشود . در

این شیت با اینکه در اطراف دهکده کاوند ( قسمت مرکزی نقشه ) و براساس گزارش

ژئوشیمی آنومالی مس گزارش شده است ولی متأسفانه در مطالعه کانیهای سنگین

این محل آثار مس دیده نشده است همانطوریکه قبلاً نیز اشاره شد طلا و تنگستن در

محدوده آنومالی ژئوشیمیایی مس گزارش گردیده است .

زهرین :

براساس مطالعات کانیهای سنگین ، بیشترین گسترش آثار مس در شیت زهرین

میباشد . تقریباً در تمامی قسمتهای شمالی و جنوبی این منطقه آثار مس یافت میشود و

این نتایج با مطالعات ژئوشیمیایی نیز مطابقت دارد و از جنوب به شمال در زیر به

آنها اشاره میشود .

یک سری آثار مس در منتهی الیه جنوب شرقی شیت زهرین و کمی بالاتر از آن یعنی

جنوب دهکده پالود وجود دارد . در این جا ملاکیت با آثار سرب بصورت گالن همراه

میباشد ولی متأسفانه هیچگونه آثار روی گزارش نشده است . در صورتیکه براساس

اکتشافات ژئوشیمی در همین محدوده علاوه بر آثار مس آثار متعددی از روی گزارش گردیده که تشکیل آنومالی شماره ۵ روی را میدهد. این آنومالی بر مبنای ۱۲ نمونه غیر فادی تشکیل گردیده و نمونه های مس دار کانی سنگین نیز در داخل این محدوده قرار میگیرد. آلتراسیون شدید و پیشرفته ای در این محل دیده میشود و پیرو فیلیت همراه با آلونیت بطوریکه در قسمت اکتشافات چکشی شرح آن گذشت در حد جنوبی این آنومالی از نظر اقتصادی قابل بررسی است. تعبیر و تفسیر در مورد این آنومالی در فصل بعدی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

- در قسمت جنوب شرقی این شیت در شمال دهکده پالود و جنوب شرقی زهرین و خیلی نزدیک به دهکده کرد کندی، سه نمونه حاوی مس مرتبط با یکدیگر بنظر میرسند. بر مبنای این سه نمونه آنومالی شماره ( C-1 ) مس کانیهای سنگین مشخص گردیده. این آنومالی با آنومالی شماره ۳۵ ژئوشیمی منطبق است و این آنومالی ( شماره ۳۵ ) برای مس در نظر گرفته شده. ولی همانطوریکه در نقشه های مربوطه XII و XIV ملاحظه میشود آنومالی ژئوشیمی از گسترش بیشتری برخوردار است. این آنومالی یکی از مهمترین آنومالیهای مس منطقه مورد مطالعه میباشد.

- آنومالی شماره ( C-2 ) :

کانیهای سنگین مربوط به آثار مس در قسمت شمال شرقی شیت زهرین قرار دارد. این آنومالی بر مبنای دو نمونه که حاوی آثار مس بصورت مالاکیت بوده است تشکیل گردیده. این آنومالی از نظر سطحی گسترش چندانی ندارد ولی در قسمت غربی مجاور آنومالی شماره  $A_3$  طلای کانیهای سنگین میباشد و قاعدتا "از کانی سازی مشترکی سرچشمه میگیرد. در قسمت جنوبی این آنومالی ( C-2 )، آنومالی شماره ۳۸ ژئوشیمی برای مس گزارش گردیده است. گسترش این آنومالی بطرف جنوب غربی است و بنظر میرسد که دنباله همین آنومالی مس است که بطرف شمال شرقی ادامه یافته و توسط کانیهای سنگین رد یابی گردیده است.

- آخرین و وسیعترین آنومالی مس که بر اساس مطالعه کانیه‌های سنگین مشخص شده آنومالی شماره ( C-3 ) میباشد که بر مبنای ۷ نمونه حاوی مس تعیین شده است. این آنومالی گسترش وسیعی داشته و تقریباً "قسمت اعظم حاشیه شمالی این شیت را میپوشاند و از ناحیه شمالی در شیت مجاور امتداد می یابد. وزن کانی های - سنگین نمونه های فوق متفاوت و از کمتر از ۳۰ گرم تا بیشتر از ۹۰ گرم بوده است و معمولاً "کرومیت نیز در نمونه ها وجود داشته است. قسمت اعظم این آثار بر روی یک شاخه اصلی آبراهه قرار دارد و بقیه آن نیز در شاخه های کوچکتر و موازی این شاخه قرار دارد. آنومالی ژئوشیمیایی مس در این محل گسترش کمتری دارد و شامل دو آنومالی شماره های ۲۷ و ۲۸ میباشد. بطور کلی بر مبنای این شواهد - حاشیه شمالی شیت زهرین و بخصوص قسمت شمال شرقی آنرا از نظر کانی سازی مس میتوان مورد مطالعات بعدی قرار داد.

o-o-o - سرب و روی :

در تمام نمونه های جمع آوری شده از منطقه مورد مطالعه ، متاسفانه هیچگونه آثار روی مشاهده نشده است و نتیجه گیری برای روی فقط بر اساس نتایج ژئوشیمی خواهد بود که در فصل مربوطه اشاره شده است و در فصل بعد طل عدم وجود کانیه<sup>ی</sup> روی در نمونه های کانیه‌های سنگین مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

سرب :

در منطقه مورد مطالعه جمعاً ۲۷ مورد سرب بصورت گالن که ۱۳/۳٪ نمونه ها را تشکیل میداده مشاهده شده است و همچنین ۱۶ مورد دیگر آثار سرب بصورت سروسیت ( سروزیت ) و لئینیت و پیرو مورفیت و د سلکوئیزیت تشخیص داده شده است. این آثار مربوط به شیت بخصوص نیست و در هر چهار شیت مشاهده شده است و تشکیل آنومالیهای را میدهد که در زیر به آنها اشاره میشود.

نیک پسی :

قسمت اعظم جنوب غربی شیت نیک پی که زیر پوشش نمونه گیری قرار گرفته است ، بوسیله آنومالی کانیه‌های سنگین سرب ( P-1 ) پوشیده میشود در اینجا سرب

بصورت مختلف گالن و سروریت و غیره یافت میشود و کانیتهایی مانند کرومیت طلا -  
 باریت همراه نمونه ها یافت شده است . سطح این آنومالی نسبتاً وسیع است  
 ولی کانیتهای سرب دار از عیار بالایی برخوردار نبوده اند . آنومالی شماره ۲ ژئوشیمی  
 در داخل همین محدوده قرار میگیرد . این آنومالی از جهت جنوب و غرب در -  
 شیبتهای مجاور ادامه می یابد .

گوجه قیاس :

در قسمت شمال شرقی این شیت ۸ نمونه حاوی کانیتهای اولیه و ثانویه سرب با  
 یکدیگر در ارتباط بنظر میرسد ، محدوده این آثار بطریقی که در نقشه شماره ۲۷۱  
 نمایان است مشخص گردیده است . ( آنومالی شماره ( P-2 ) کانیتهای سنگین )  
 این آنومالی از طرف شمال و شرق در شیبتهای مجاور توسعه می یابد .

در ۸ نمونه فوق کانیتهای مختلفی مانند جیوه - مس - کرم - باریم همراه کانیتهای  
 سرب دیده میشوند . آثار سرب نمونه های مطالعه شده این ناحیه نیز هیچگاه از  
 حد ذرات پراکنده تجاوز ننموده اند .

آنومالیهای شماره ۱۶ و ۱۷ و ۱۹ ژئوشیمی سرب نیز کم و بیش با این آنومالی پوشش  
 مشترک دارند و یا در حواشی این آنومالی قرار میگیرند . در قسمتهای جنوبی این  
 آنومالی آثار تنگستن بصورت مشخص وجود دارد . تنها مورد نمونه مولیبدن دار (نمونه  
 شماره ۵۲۷۳) در حاشیه غربی این آنومالی گزارش گردیده است .

زهریه - بن :

سرب در شیت زهرین از گسترش فراوانی برخوردار نبوده است و محدود به دو  
 مورد میگردد یکی در حاشیه شمال شرقی شیت که در داخل آنومالی شماره ( A-3 )  
 طلا قرار میگیرد و دیگری در قسمت جنوب شرقی که تشکیل آنومالی شماره ( P-3 )

سرب را میدهد . در این محل سه نمونه گالن دار وجود داشته که یک مورد 3067  
 با ولفینیت و مالاکیت نیز همراه بوده است محدوده این آنومالی در حاشیه جنوب شرقی  
 این شیت و داخل آنومالی ژئوشیمی روی ( آنومالی شماره ۵ ) قرار میگیرد . با توجه  
 به عدم وجود آنومالی سرب در این محل ، آنومالی سرب کانیتهای سنگین حائز کمال  
 اهمیت است و تعبیر و تفسیر آنومالی روی را تسهیل مینماید .

در نمونه فوق کانیتهای مختلفی مانند مس - کرم - باریم همراه کانیتهای  
 سرب دیده میشوند . آثار سرب نمونه های مطالعه شده این ناحیه نیز هیچگاه از  
 حد ذرات پراکنده تجاوز ننموده اند .





سوم - گالن در دو نمونه در قسمت غربی شیت زنجان مشخص شده است .  
در يك نمونه فقط با منیتیت همراه است و در نمونه دیگر بر عکس گالن با  
کانیهای طلا - سینابر - باریت - کرومیت - سروریت - مالاکیت همراه است .  
مقدار باریت در این نمونه % ۱۰ تا % ۳۰ میباشد . آنومالی شماره H-10  
جیوه و آنومالی شماره ۸ سرب و روی در نزدیکی دو نمونه فوق قرار میگیرد . محدوده  
این دو آنومالی تعیین نشده است .

۶-۵-۵ - باریت ( باریتین )

مطالعه نمونه های سنگین جمع آوری شده از منطقه مورد مطالعه نشان میدهد  
که باریت در اغلب نمونه ها وجود داشته است ولی عیار آن بسیار متفاوت بوده است .  
جهت احتراز از اشتباه و نتیجه گیری بهتر مقادیر ناچیز و کمتر از يك درصد آن بر  
روی نقشه ها منعکس نگردیده است . مطالعه همین نقشه ها نشان میدهد ، که  
باریت در شیتهای نیک پی و زهرین گسترش چندانی ندارد و در شیت های زنجان  
و گوجه قیا فراوان تر یافت میشوند .

در شیت زنجان در قسمت های میانی ، جنوب غربی و غرب گسترش باریتین بیشتر است .  
گالن ، اغلب با باریتین همراه است ولی نمونه های باریت دار فاقد گالن نیز  
یافت میشوند .

در شیت گوجه قیا هم باریت گسترش جالبی دارد . این آثار بیشتر در قسمت میانی  
و متمایل به <sup>شمال</sup> منطقه یافت میشوند و در اینجا نیز معمولاً " باریتین با کانیهای سرب  
همراه است .

۷-۵-۵- آهن ————— ن :

آهن بصورت منیتیت ، هماتیت ، لیمونیت ، اولیتریت ، مارتیت ، گوتیت ، پیریت اکسیده و پیریت فراوان یافت میشود . باتوجه با اهمیت کانسارهای آهن در منطقه سعی شد آنومالیهای آهن مشخص گردد . در این رابطه تنها منیتیت ملاک قرار گرفت و با رعایت دوفاکتور یعنی وزن کل نمونه بعد از شستشو و همچنین مقدار منیتیت در هر نمونه گروه ، د ونوع گروه بندی بعمل آمد . نحوه این گروه بندی در راهنمای نقشه های کانیهای سنگین Enc XIII تا Enc XVI قید شده است .

بعلت فراوانی مقدار آهن در زمینه سنگهای ناحیه ، تعیین آنومالی آهن مقدور نشد . زیرا در این ناحیه و برای این عنصر آنومالی تحت الشعاع زمینه *Back ground* قرار میگیرد ولی این تقسیم بندی در همه نقشه ها رعایت شده است زیرا بصورت محلی میتواند قابل استفاده باشد . همچنین برای جلوگیری از ازدیاد تعداد نقشه ها ، تمام نتایج کانیهای سنگین روی نقشه واحدی پیاده شده و نمونه های آهن دار درست در محل نمونه گیری قرار داد . چون آهن در تمام نمونه ها وجود دارد . بنابراین تقریباً محل دقیق نمونه ها در نقشه های آنومالی نیز مشخص گردیده است .

۸-۵-۵- نتایج بقیه کانیهای :

برطبق روش جاری آزمایشگاه کانیهای سنگین تمامی نمونه های جمع آوری شده از هر منطقه ، مورد مطالعه دقیق قرار گرفته و تمام کانیهای آن شناسائی میگردد و در فرم های مخصوص آماده میشود . قسمت هائی از این نتایج که از اهمیت بیشتری برخوردارند مورد استفاده قرار میگیرد و شرح کامل نتایج که در مراحل بعدی و تکمیلی منطقه مورد نیاز میباشد به پیوست گزارش ( همین گزارش ) میگردد تا در صورت لزوم مورد استفاده بیشتر قرار گیرد .

فصل ششم ، تعبیر و تفسیر ، نتیجه گیری و پیشنهادات :

مقدمه :

نتایج اکتشافات چکشی ، ژئوشیمی و کانیهای سنگین روی نقشه ۱:۱۰۰.۰۰۰  
زنجان منتقل و باتوجه به پدیده های زمین شناسی ، تکتونیک و سایر مشاهدات دیگر  
مورد تعبیر و تفسیر و نتیجه گیری قرار میگیرد . در این مرحله داوری بر مبنای  
مفروضات فعلی است و مسلماً با مطالعاتیکه در شیت های مجاور در حال انجام است  
تغییراتی در جهت کمال بوقوع خواهد پیوست .

۱-۶- تعبیر و تفسیر :

۱-۱-۶- طلا :

وجود معادن طلا در شمال دهکده کاوند در حدود صد سال قبل بوسیله  
*Houtum schindler* گزارش شده است . متأسفانه دست یابی باصل گزارش مقدر  
نشد ولی از آنچه در گزارش شماره  $D_4$  سازمان زمین شناسی نقل قول شده چنین  
برمیآید که کانه طلا در دولومیت های آهن دار سلطانیه و همچنین در حفره هاییکه  
( در سنگ مذکور ) در اثر سیلیسیفیکاسیون و هماتیزاسیون پر شده است ، وجود دارد ،  
مقدار طلا در اخرای آهن و رسوبات رودخانه ای اطراف معدن از ۰.۰۰۳ تا  
۰.۰۰۵۲۴ گرم در تن اندازه گیری شده است ( در گزارش فوق مقدار طلا  
۰.۰۰۰.۰۰۳ تا ۰.۰۰۰.۰۰۰.۵۲۵ گزارش شده که گمان میرود بر حسب درصد  
ذکر شده باشد ) . نحوه آنالیز و چگونگی اندازه گیری چنین مقدار کمی آنهم در صد  
سال پیش بر ما معلوم نیست . ولی آنچه در این بررسی آشکار میگردد اینستکه در مورد  
وجود طلا در ناحیه کاوند نگارنده بخاطر نرفته است . همانطورکه در قسمت کانیهای  
سنگین ملاحظه شد در منطقه مورد مطالعه ۹ مورد طلا تشخیص داده شده که باتوجه  
بوضع مرفولژی ۷ مورد آن آنومالی تلقی و محدوده هر یک روی نقشه های مربوطه تعیین  
گردیده که باجمال و تفکیک بشرح زیر بررسی میگردد .

- در قسمت شمالی نقشه ( شماره XVII ) تنها یک آنومالی طلا مشخص شده است ،

این آنومالی بر سنگ های ولکانیک شامل :

سنگهای پیروکلاستیک و لاهای تشکیلات کرج (عضو کردکند) منطبق است ، این آنومالی را چند آنومالی مس دربر میگیرند . همچنین یک آنومالی روی و یک آنومالی تنگستن در جنوب و جنوب شرق آن قرار میگیرد .

— در جنوب مجبئه یک آنومالی طلا بین دو آنومالی جیوه قرار میگیرد . این آنومالی بر تشکیلات پرکامبرین منطبق است ، تشکیلات پرکامبرین در این قسمت شدیداً "دا" گسلیده شده و دایکهای در آن تزریق شده است .

— در شمال شرق و جنوب غرب دهکده کاوند دو آنومالی طلا مشخص شده است که اولی با سرب و دومی با جیوه همراه است ، آنومالی تنگستن و مس با هر دو آنومالی کم و بیش همبری دارد . آنومالی شمالی بر دولومیت‌های سلطانیه منطبق است و آنومالی دیگر با سنگهای جدید تر پوشش دارد .

— سه آنومالی طلای دیگر در جنوب و جنوب غرب دهکده های بزوشا و قره گل قرار دارند ، این سه آنومالی بر تشکیلات کرج منطبق اند ، همانطور که در قسمت اکتشافات چکشی ذکر شده است ( سرب و باریتین بزوشا و قره گل ) رگه های سرب و باریتین در این ناحیه مورد مطالعه قرار گرفته است و همچنین دایکهای بازیک و نیمه بازیک آهن دار گزارش گردیده است ، این سه آنومالی با آنومالیهای سرب ، روی و مس کم و بیش همراه است .

بنابراین آنچه گفته شد ملاحظه میگرد آنومالیهای طلا در تشکیلات مختلف از پرکامبرین تا تشکیلات جدید دیده میشود و با توجه به اکتشافات چکشی انجام شده که تزریق دایکهای بازیک و نیمه بازیک دوران سوم با کانی سازی همراه بوده است احتمالاً کانی سازی طلا را در قسمت جنوبی در ارتباط با این پدیده میباشد .

با اینکه در قسمت شمالی پدیده تکتونیکی جالب توجهی در حوزه آنومالی طلا مشخص نشده معذالک منشاء آنومالی طلا در قسمت شمالی را مستثنی از این قاعده نمیتوانیم ببنداریم بلکه با توجه با اطلاعاتیکه در کانسارهای ماری و زاریک بدست آمده منشاء این آنومالی را در حال حاضر با قید احتیاط هم ارز آنومالیهای جنوبی تلقی مینمائیم .

در گزارش  $D_4$  سازمان زمین شناسی از آنجائیکه معادن طلا (بزعم H. schindler)

در مجاور گرانیته دوران در نظر گرفته شده و با توجه به هم ارز بودن این گرانیته با گرانیته طلا دار مونه اکتشافات سیستماتیک در گرانیته دوران و کنتاکتهای مربوطه پیشنهاد شده است . اما همانطور که شرح آن گذشت بهیچ وجه شواهدیکه دلالت بر بارداری گرانیته دوران باشد در حال حاضر در دست نیست بلکه با مطالعه دو نمونه از این گرانیته که تغلیظ مصنوعی شده و مطالعه میکروسکپی ( مطالعه کانیههای سنگین ) اعمال گردیده است با عدم تشخیص کانیههای متالیک عکس این مطلب بحقیقت نزدیکتر است ، اما فرضیه ایکه برای منشاء آهن در گزارش فوق مبنی بر وجود کانی در تشکیلات قدیمی و تمرکز بعد از فعالیتهای تکتونیکی و تزریق دایکها ذکر شده است جالب توجه و قابل تعمیم بوده که رد آن بمراتب از اثبات مشگلتر است ، اما در این مجموعه مطالعه منشاء ( ژنز ) صرفاً " بخاطر دست یابی برای چارچوب قابل قبول و مقرون بصرنه<sup>ی</sup> برای اکتشافات بعدی است .

۲-۱-۶- نقـــــره :

در گزارش شماره  $D_4$  سازمان زمین شناسی بنقل از H. schindler

مقدار نقره در رگه ای کوارتزی بقطر دو سانتیمتر ، ۶۶ / گرم در تن اندازه گیری شده است ، محل این رگه در نزدیکی دهکده مرصع گزارش گردیده است .

اما در مطالعه کانیههای سنگین منطقه مورد بررسی کانیههای نقره دیده نشده است . با توجه باینکه زمینه نقره در ایران نیز مثل اکثر نقاط جهان بیش از طلاست و بعلا و ه در بعضی از نمونه هائیکه مورد آزمایش اسپکترومتری قرار گرفته هم در ناحیه مورد مطالعه و همچنین در سایر نواحی ایران نقره گزارش گردیده است ، بنابراین در حال حاضر با وجودیکه هیچیک از کانیههای نقره در بررسی کانیههای سنگین دیده نشده وجود این عنصر را در این ناحیه رد ننموده ، بلکه اذعان میداریم نارسائیهای برای تشخیص نقره با این روش موجود است که ممکن است مربوط بنحوه حضور و شرکت نقره با کانیههای دیگر باشد و یا احتمالاً " نقایصی که مربوط به نمونه گیری ، شستشو و مطالعه میگردد .

بهرصورت برای روشن شدن این مشکل و جبران نارسائی کنکاش بعمل خواهد آمد .

۳-۱-۶- جیـــــوه :

تا بحال جیوه در ناحیه مورد مطالعه گزارش نشده است ، در این بررسی ۸

آنومالی بزرگ و کوچک جیوه که تماماً در قسمت جنوبی قرار دارند بشرح ذیل مشخص گردیده است :

- بزرگترین آنومالی جیوه که دهکده ضیاء آباد را دربر میگیرد جهت تقریباً شمالی - جنوبی دارد ، این آنومالی در قسمت شمالی با آنومالی کوچک مس ملار پوشش دارد و از ناحیه جنوبی با آنومالی طلای کاوند مجاور است ، قسمت اعظم آنومالی جیوه بر تشکیلات کرج منطبق بوده ولی قسمت‌های جنوبی آن ممکن است از تشکیلات سلطانیه منشاء گرفته باشد .

- دو آنومالی جیوه در جنوب شرق و جنوب غرب دهکده مجینه مشخص گردیده است ، یک آنومالی طلا بین دو آنومالی ذکر شده قرار گرفته است ، این آنومالی ها بر تشکیلات کرج منطبقند .

- در حاشیه جنوب شرقی نقشه (شماره XVII) دو آنومالی جیوه مشخص شده است این دو آنومالی را چند آنومالی کوچک سرب یک آنومالی تنگستن و یک آنومالی روی دربر میگیرد ، این دو آنومالی بنظر میرسد از تشکیلات فجن و شمشک منشاء گرفته باشد .

- آنومالی دیگری از جیوه در جنوب غربی دهکده کاوند وجود دارد این آنومالی بر آنومالی طلا منطبق است و هر دو آنومالی را آنومالی تنگستن دربر میگیرد ، این آنومالی در تشکیلات جدیدتر از ائوسن قرار دارند .

- آنومالی کوچکی از جیوه در شرق اندیس سرب شماره 18 و در حد شرقی آنومالی روی و سرب واقع شده ، این آنومالی نیز بر تشکیلات کرج منطبق است .

- آخرین آنومالی جیوه که در شمال غرب دهکده شاه بلاغ واقع شده است بر تشکیلات مختلف زمین شناسی از ژوراسیک تا ائوسن منطبق است .

آنومالیهای جیوه و طلا بر روهم از روند شکستگیها تبعیت مینمایند و بنظر میرسد تشکیلات مختلف زمین شناسی در وجود آمدن جیوه نقش مؤثری نداشته است ، ارتباط آنومالیها با شکستگیها مربوط به تزریق دایکهای است که بعد از ایجاد شکستگی تزریق شده است ، همانطوریکه قبلاً ذکر شد این دایکها اکثراً بازیک و نیمه بازیک است وجود کانی کرمیت

همراه با سینا بر تا حدودی این نظر را تصحیح مینماید . ولی نحوه کانی سازی جیوه در این ناحیه را به بررسیهای بعدی موکول مینمائیم .

۴-۱-۶- تنگستن:

وجود تنگستن در ناحیه مورد مطالعه برای اولین بار گزارش میگردد ، مجموعاً "

سه آنومالی تنگستن در این ناحیه مشخص شده است یکی در قسمت شمالی و دو آنومالی

در ناحیه جنوبی . برخلاف طلا و جیوه مقدار شلیست در نمونه ها زیاد است بطوریکه

در دو نمونه تغلیظ شده مقدار آن  $\leq 1\%$  میباشد .

- انومالی قسمت شمالی که با انومالی مس پوشش دارد بر سنگهای ولکانیکی عضو -  
کرد کند منطبق است ، علاوه بر انومالی مس ، و انومالی طلا و روی در شرق انومالی  
تنگستن قرار دارد .

- انومالی دیگری از تنگستن در ناحیه جنوبی دهکده دوران مشخص شده است ، این  
انومالی بر متامرفیکهای کمپلکس پرکامبرین و گرانیت دوران منطبق است .  
- بزرگترین انومالی تنگستن در فرب دهکده کاوند میباشد ، اندیس آهن شمساره  
۲۳ در این انومالی قرار میگیرد . این انومالی در قسمت شرقی با انومالی مس و در  
قسمت جنوبی با انومالی توأم طلا و جیوه پوشش دارد انومالی ذکر شده بر دولومیت‌های  
سلطانیه و بمقدار کمتر تشکیلات لالون و میلا منطبق است . در مورد ژنز تنگستن  
تعبیر و تفسیری هم ارز آنچه در باره طلا و جیوه گفته شد میتوان ارائه نمود .  
۵-۱-۶- مس :

بطوریکه در نقشه شماره XVII ملاحظه میگردد ، يك معدن قدیمی ، سه کانسار  
و هفت اندیس مس در قسمت شمالی نقشه قرار گرفته است در حالیکه تنها يك اندیس  
مس در ناحیه جنوبی مشخص شده است . انومالیهای مس که بر مبنای مطالعات ژئوشیمی  
و کانیهای سنگین بدست آمده است ، کم و بیش موید شواهد عینی میباشد بدینترتیب  
که انومالیهای مس در قسمت شمالی از وسعت نسبتاً " جالبی برخوردار است در حالیکه  
انومالیهای جنوبی کوچک و پراکنده است ، انومالیهای مس در رابطه با انومالیهای عناصر  
دیگر و همچنین وضعیت زمین شناسی بترتیب ذیل مورد بررسی قرار میگیرد .  
شمالی ترین انومالی مس که دهکده های ماری و زاریک و همچنین دو کانسار و سه  
اندیس مس را می پوشاند انومالی نسبتاً " وسیعی است که بر مبنای مطالعات کانیهای  
سنگین بدست آمده است ، انومالیهای ژئوشیمی این قسمت بد و انومالی کوچک منحصر  
است که در قسمت جنوبی انومالی فوق قرار میگیرد حتی در اطراف کانسار شناخته  
شده ماری انومالی ژئوشیمی بدست نیامده است . انومالیهای ذکر شده بر سنگهای -  
ولکانیکی عضو کرد کند شامل توف و لاهای اندزیتی منطبق اند .

- در شمال شرق و شرق دهکده های زهرین و ونه نك انومالی ژئوشیمیایی و کانیهای  
سنگین مس بر رویهم يك انومالی با جهت شمال شرقی - جنوب غربی را تشکیل میدهد ،



این دو انومالی تنها در قسمت کوچکی با یکدیگر پوشش دارند، از این قسمت انومالی کانیهای سنگین بطرف شمال شرق و انومالی ژئوشیمی بسمت جنوب غرب گسترش دارد؛ انومالی جالبی از تنگستن که جهتی تقریباً شمالی - جنوبی دارد، بسمت انومالی مس در قسمت غرب منطبق است، در حد شمال غرب انومالی طلا و در قسمت شرق انومالی روی وجود دارد، آثار معدنی جز چند نمونه سنگهای نا بجای حاوی طلاکیت در محدوده انومالی دیده نشده است این انومالی بر سنگهای توفنی، لاهای اندزیتی و سنگهای آذر آوری عضو گردانند منطبقند، همچنین در نزدیکی این انومالی آپوفیزی از گرانیت های Tertiary در نقشه زمین شناسی مربوطه دیده میشود، آپوفیزی هائی که قابلیت ثبت در نقشه را نداشته است در این ناحیه کم و بیش ملاحظه شده است.

- انومالی نسبتاً وسیعی که در جنوب و شرق دهکده زهرین واقع شده و آبادیهای گردکندی و ظاهر آباد در محدوده آن قرار دارد جهتی شمال شرقی - جنوب غربی دارد، بر خلاف انومالی قبلی که انومالی ژئوشیمیائی نسبت به انومالی کانیهای سنگین در قسمت نشیب قرار دارد، در این قسمت انومالی ژئوشیمی نسبت به انومالی کانیهای سنگین در فراز واقع شده، در محدوده این دو انومالی که بر رویهم انومالی واحدی تلقی میگردد، یک معدن قدیمی و یک اندیس مس وجود دارد، در شرق این انومالی، انومالی کوچکی از روی وجود دارد، بنظر میرسد این انومالی با انومالی روی نسبتاً بزرگی که در جنوب انومالی فوق قرار دارد در شیب مجاور در ارتباط باشد، انومالی مس بر سنگهای آذر آوری، لاهای آندزیتی و توفهای عضو گردانند منطبق میباشند.

- در قسمت جنوبی نقشه ۷ انومالی مس مشاهده میگردد. که مهمترین انومالی در شمال غرب دهکده کاوند واقع شده است و با انومالی تنگستن پوشش داشته و بر دولومیت های سلطانیه منطبق است انومالی کوچکی در شمال دهکده ملالر وجود دارد و تنها اندیس مس شناخته شده قسمت جنوبی را در بر میگیرد این انومالی با بزرگترین انومالی جیوه در قسمت شمالی آن پوشش دارد، این انومالی بر تشکیلات کرج منطبق است. پنج انومالی باقی مانده که کم و بیش با انومالیهای سرب، روی و طلا

به نظر میرسند در ارتباط باشند بر تشکیلات مختلف زمین شناسی منطبق اند .  
۶-۱-۶- سرب-----رب :

انومالیهای ژئوشیمی و کانیهای سنگین سرب بیشتر در تشکیلات کرج و در محلهائیکه اندیسهای سرب و باریت دیده شده ملاحظه میگردد که بتفکیک بشرح ذیل ---ورد مطالعه قرار میگیرد .

- در قسمت شمالی نقشه ، تنها يك انومالی سرب کانیهای سنگین در شمال شرقی دهکده همانون منطبق بر سنگهای آذر آواری ، ماسه سنگی ، و توفی عضو کر د کند دیده میشود .

- در قسمت جنوبی بزرگترین انومالی سرب ( انومالی کانیهای سنگین ) که وسیعترین انومالی کشف شده در تمام منطقه مورد مطالعه است ، جهتی شمالی غربی - جنوب شرقی داشته و معدن سرب قدیمی بزوشا و اندیس باریت قره گل را در بر میگیرد ، بزرگترین انومالی ژئوشیمی سرب در شرق این انومالی قرار میگیرد ، کانسار سرب قزل تپه قیات و اندیس باریتین تلخاب در محدوده انومالی اخیر واقع شده است ، علاوه بر این انومالی سه انومالی کوچک ژئوشیمی سرب در محدوده انومالی کانیهای سنگین سرب قرار دارد ، همچنین انومالیهای روی ، طلا و جیوه و مس و تنگستن در داخل ویجا مجاور این انومالی مشاهده میگردد . این انومالی بر تشکیلات مختلف زمین شناسی از پرکامبرین تا عهد حاضر منطبق است ولی پوشش عهده بر سنگهای آذر آواری ، توف ، توفهای شیلی و لاهای آندزیتی تشکیلات کرج است ، همانطوریکه در قسمت اکتشافات چکشی ملاحظه شد کانی سازی سرب در ناحیه بزوشا و قزل تپه قیات رگهای بوده و با دایکهای بازیک و نیمه بازیک در ارتباط میباشد .

- در گوشه جنوب شرقی نقشه ( شماره XVII ) سه انومالی سرب ژئوشیمی و دو انومالی سرب کانیهای سنگین بدست آمده است که یکی از آنها که در جنوب شرقی دهکده دوران واقع شده ، پرعیارترین انومالی سرب ناحیه مورد مطالعه محسوب میگردد .

این انومالیها وسعت زیادی نداشته ولی بر رویهم میتوانند انومالی نسبتا " جالبی تلقی شود این پنج انومالی مجموعا " جهتی شمال شرقی - جنوب غربی داشته و بر

وشمشك

تشكيلات كرج ، فجن منطبق است ، در اين قسمت گسلیدگی شديد بوده و قاعدتاً " كانی سازی بایستی در ارتباط با تزریق دایكهای بازك و نیمه بازك دوران سوم باشد .

- دو انومالی كوچك سرب و روی در شمال شرق و قرب دهكده هلی مجینه و گوجه قیا دیده میشود كه اولی در تشكيلات كرج و دومی در تشكيلات دوران چهارم قرار دارد و هر دو انومالی كوچك و كم اهمیت است .

۷-۱-۶- روی

در مطالعه كانیهای سنگین كانی روی مطلقاً " دیده نشده در حالیکه از نظر وسعت و تعداد ، انومالی روی مهمترین انومالی ژئوشیمی را تشكيل میدهد ، علل مختلف ممکن است در عدم حضور و یا احیاناً " عدم تشخیص كانیهای روی با روش كانیهای سنگین موجود باشد كه بررسی آن به بعد مواكول میگردد . انومالیها بدست آمده روی ( ژئوشیمی ) زیلا " بررسی میگردد .

- در قسمت شمالی چهار انومالی روی مشاهده میگردد كه هر چهار انومالی بر تشكيلات كرج شامل سنگهای آذر آواری ، توف ، لایلی توف و لاهای اندزیتی منطبقند . بزرگترین انومالی روی در قسمت شمالی در شمال و قرب دهكده همایون قرار دارد ، این انومالی در قسمت جنوبی بر آلتراسیون شدیدی پوشش دارد و بعلت وجود آهنی كه در سنگهای آلتزه حفر شده استا مكان بررسیهای چكشی در قسمتهای پایینتـ مقدر شد و همانطور كه در قسمت اكتشافات چكشی ذكر شد ( اندیس پیروفیلیت شماره ۱۶ ) ، آلتراسیون با پذیرده Leaching تعقیب شده بطوریکه ، بخیـر از كانیهای آهن اثری از كانیهای فلزی دیگر مشاهده نميگردد . در حاشیه شمالی و شمال غربی این انومالی يك كانسار مس و وانديس مس ملاحظه میگردد و همچنین انومالی كانیهای سنگین سرب با این انومالی پوشش دارد .

- در قسمت جنوبی با وجود تعداد نسبتاً زیاد و پراکنده انومالیهای روی تنه —  
يك انومالی که کانسار سرب قزل تپه قیات و باریت تلخاب را در بر میگیرد از وسعت  
نسبتاً "جالبی برخوردار است این انومالی با انومالی ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین  
سرب پوشش دارد ، همچنین دو انومالی کوچک طلا و جیوه بترتیب در شمال غرب و شرق  
این انومالی وجود دارد .

این انومالی بر سنگهای آنراواری ، توف و لاهای اندزیتی کرج منطبق است.

- شش انومالی کوچک روی که در جنوب منطقه مورد مطالعه مشاهده میگردد اکراً "  
بر تشکیلات کرج منطبقند و تنها يك انومالی کوچک با دولومیتهای سلطانیه و يك انومالی  
کوچک دیگر بر تشکیلات شمشک پوشش دارند .

بررسیهای انجام شده فعلی که بعنوان مطالعات مقدماتی بایستی تلقی گردد این نوید را میدهد که نظریه عدم وجود پتانسیل معدنی جالب توجه را که در گزارش شماره ۸ سازمان زمین شناسی کشور منعکس شده است تا حدودی در گگون نماید. کشف آنومالیهای جیوه و تنگستن و همچنین اندیسهای از پیرو فیلیت و زئولیت برای اولین بار و همچنین کشف چندین معدن قدیمی، کانسار و اندیس مس، سرب و باریتین و آنومالیهای متعددی از این عناصر و عنصر روی بعلاوه ۶ آنومالی طلا علاوه بر آنومالی شناخته شده طلا در شمال دهکده کاوند موید کانی سازی و وجود کانسارهای فلزی و غیر فلزی در ناحیه مورد مطالعه است. بدون اینکه در مورد اهمیت آنومالیهای شناخته شده اظهار نظر نموده و کانسارهای این ناحیه را با کانسارهای غنی ایران مقایسه مینمائیم معتقدیم با برنامه ریزی صحیح میتوان از معادن پراکنده و کوچک این منطقه بهره برداری نمود و حتی صنایع جنبی را گسترش داد، چه مشکلی ایجاد خواهد شد که کشاورزان در فصول غیر کشاورزی به این صنایع بپردازند و همانکاریکه در بازارها و تیمچه های اصفهان برای نقش و نگار انداختی بر ظروف مس انجام میشود قسمتی به روستا های زنجان و طارم منتقل گردد.

ازمان داریم مطلبی دور از تخصصی را عنوان کردیم و باین دلیل در قسمت پیشنهادات بدان اشاره نخواهد شد، نتایج بدست آمده از این بررسی را بترتیب ذیل و با حق تقدیمیکه برای نارسائیهها قائلیم خلاصه مینمائیم.

۱- در مطالعه کانیهای سنگین هیچیک از کانیهای نقره مشخص نگردیده است، در حالیکه در آزمایش اسپکترومتری چند نمونه، مقدار این عنصر قابل توجه بوده است و همانطور که قبلاً شرح داده شد، نقره در ناحیه مورد مطالعه در صد سال پیش گزارش گردیده است.

۲- با وجود کشف چندین آنومالی بزرگ و کوچک روی و همچنین مشاهده اسفالریت ضمن اکتشافات چکشی کانی روی در نمونه کانیهای سنگین مشاهده نشده است. علت ممکن است مربوط به وضعیت مرفولژی، نحوه نمونه گیری، شستشو، تغلیظ، مطالعه و بالاخره خصلت کانی و یا عناصر همراه آن باشد که علت واقعی روشن خواهد شد.

۳- انومالیهای ژئوشیمی و کانیهای سنگین مس ضمن پوشش نسبی کاملاً بر یکدیگر منطبق نبوده است نتوانسته ایم بعلمت عدم پوشش در بعضی از قسمتها پی بریم، و قاعده ای کلی استخراج نمائیم که کدامیک با حقیقت بیشتر وفق میدهد و چه پدیده های در بوجود آمدن این ناهماهنگی دخیلند.

۴- طلا و جیوه بنظر میرسد در اثر تزریق دایکهای بازیک بوجور آمده است. اما احتمال ضعیفی وجود دارد که این دو عنصر در سنگهای تخریبی و بمقدار کم موجود باشد. مشخص شدن منشأ این عناصر برای تعیین نحوه اکتشافات بعدی از اهمیت خاصی برخوردار است.

۵- در این بررسی مجموعاً ۳۰ معدن فعال، معدن قدیمی، کانسار و اندیس ( فلزی و غیر فلزی ) شناخته شده که برخی در گزارشات قبلی مندرج است و بعضی برای اولین بار گزارش میگردد. محل آنها بطور اعم با قید شماره روی نقشه نتایج ( شماره XVII ) منعکس گردیده است.

۶- ۱۷ آنومالی ژئوشیمیایی مس، ۱۲ آنومالی سرب و ۱۳ آنومالی روی در این ناحیه بدست آمده است که قسمت اعظم و مهم آن روی نقشه فوق منتقل شده است. آنومالی کانیهای سنگین شامل: ۸ آنومالی طلا، ۱۰ آنومالی جیوه، ۳ آنومالی مس و ۳ آنومالی تنگستن و ۴ آنومالی سرب میباشد.

۷- بنظر میرسد کانی سازی در تمام منطقه در ارتباط با شکستگیها است، در قسمت جنوبی دایکهای نیمه بازیک و بازیک همراه با شکستگی دیده میشود که احتمالاً - دایکها را بایستی عامل کانی سازی قلمداد نمود ولی در قسمت شمالی با وجود مشاهده دایکهای مشابهی بسختی میتوان کانی سازی را در ارتباط با دایکها تلقی نمود.

۸- منشا تنگستن کاملاً متفاوت بنظر میرسد ، اگر تجانسی بین سه انومالی تنگستن که دوراز یکدیگر قرار دارند دیده شود بایستی در ارتباط با شکستگیها و احتمالاً تزریق ایوفیزها و دایکها باشد .

۹- برای آهن اظهار نظری نمیتوان نمود زیرا مطالعات قبلی که در ناحیه وسیعی صورت گرفته است به مراتب گویاتر و رساتر از مطالعات اخیر که بیک شیفت  
۱:۱۰۰۰۰ محدود میشود خواهد بود ولی آنچه در مورد آهن میتوان اظهار نظر نمود این است که در این بررسی و در مطالعاتیکه در شیتهای مجاور صورت خواهد گرفت آهن هرگز بصورت مفرد تلقی نخواهد شد ، بلکه به عناصر فلزی مفیدیکه همراه آهن است بیشتر از آهن توجه خواهد شد .

۱۰- بار دیگر کارآئی توام اکتشافات سیستماتیک ( چکشی - ژئوشیمی - کانیهای سنگین ) بر ما اثبات شد .

۱۱- بزرگترین نتیجه ایکه از این بررسی عاید شد آشنائی چند نفر زمین شناس و تکنیسین با این روش اکتشافی است ، روشیکه ضمن جدید بودن عالمگیر شده است .  
۳-۶- پیشنهادات

پیشنهادات اصلی را ماکول به اتمام مطالعه تمام منطقه که شامل ۵ شیت -  
۱:۱۰۰۰۰ دیگر از چهار <sup>گوش</sup> ۲۵۰۰۰:۱ زنگان است مینمائیم ، یادآوری میگردد که تقریباً ۸۰ درصد از عملیات صحرائی کل منطقه به پایان رسیده است و ۵۰ درصد از مطالعات آزمایشگاهی انجام شده است . پیشنهاداتی که ارائه میگردد بیشتر در ارتباط با روشن شدن مسائلی است که در شیتهای مجاور به آنها برخورد خواهیم داشت و تعیین کننده خط مشی صحیح تر برای ادامه کارهای بعدی خواهد بود ولی در چند مورد که تقریباً نتایج قطعی بدست آمده است مطالعه بمنظور تعیین نحوه اکتشافات تفصیلی اعمال خواهد شد . اینک پیشنهادات بشرح ذیل خلاصه میگردد .

۱- در مورد پیروفیلیت ، زئولیت ، آلونیت و نشانه‌ای از خاک نسوز که با زغال همراه است و همچنین سنگهای ساختمانی ادامه اکتشافات در صلاحیت قسمت ژئوشیمی -

کانیهای سنگین نبوده و بدینوسیله بررسی و تعقیب عملیات اکتشافی را به قسمت اکتشافات غیرفلزی و زمین شناسی مهندسی محول مینماییم .

۲- اکتشافات چکشی روی سه انومالی تنگستن بدست آمده برای مشخص نمودن منشأ و ارتباط کانی سازی تنگستن با عناصر مس ، روی ، طلا ، آهن و . . . . . بخصوص در شمال دهکده کاوند .

توام  
۳- اکتشافات چکشی روی یک انومالی طلا ، یک انومالی جیوه و یک انومالی طلا و جیوه به منظور معین کردن منشأ کانی سازی و بالنتیجه تعیین طرح و نحوه اکتشافات بعدی .

۴- نمونه گیری دقیق از اطراف رگه های حاوی کانیهای روی و شناخت طلت عدم وجود کانیهای این عنصر در نمونه های کانیهای سنگین .

۵- بررسی در محلیکه بوسیله *H. schindler* وجود نقره گزارش شده است و همچنین در چند محل دیگر که احتمال وجود نقره میرود ( با توجه به نتایج اسپکترومتری ) . در این بررسی طلت عدم وجود نقره در کانیهای سنگین مورد نظر است .

۶- اکتشافات چکشی و احتمالاً " نمونه گیری در طول یک یا دو پروفیل از خاک در محدوده انومالی روی واقع در شمال و شمال غرب دهکده همایون بمنظور شناخت ، تعبیر و تفسیر، ضرورت و یا عدم ضرورت اکتشافات تفصیلی در این انومالی و بالاخره حل این مسئله که طلت حضور روی بمقدار فراوان در نمونه های ژئوشیمی و عدم وجود کانیهای این عنصر در نمونه های کانیهای سنگین چیست .

۷- اکتشافات چکشی در محدوده انومالی مس طاهر آباد و یا انومالی شمال زهرین برای تعبیر و تفسیر انومالیهای ژئوشیمی و کانیهای سنگین مس و احیاناً " استخراج - قاعده ای کلی در ارتباط با پدیده های واحد یا مشترکی که سبب بوجود آمدن انومالیهای ژئوشیمی و کانیهای سنگین مس شده است .



۸- اکتشافات چکشی در ناحیه انومالی های سرب، باریتین و روی در ناحیه  
قزل تپه قیات، بزوشا و قره تپه و احتمالا "کنترل انومالی کوچک و پرعیبار  
سرب در نزدیکی دهکده سهله.  
با اینکه تعداد پیشنهادات متعدد است ولی انجام این بررسیها در حدود ۲۰ روز  
با اکیبی مرکب از ۲ یا ۳ نفر زمین شناس پیش بینی میگردد.

ضمیمه شماره ۱

مدت ماموریت	تاریخ شروع و خاتمه ماموریت	نام
روز ۳۴	از ۵/۱۳ در دونیت	ابوالحسن تدین اسلامی
" ۶۰	۵۸/۵/۱۶ تا ۵۸/۷/۱۳	امیر مباحث
" ۶۱	۵۸/۸/۱۲ تا ۵۸/۶/۱۳	فیروز سجادی
" ۸۹	۵۸/۸/۱۲ تا ۵۸/۵/۱۶	محمود رضا علوی نائینی
" ۳۰	۵۸/۸/۱۲ تا ۵۸/۷/۱۳	فرزاد آزم
" ۹۲	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۵/۱۳	حسین جیروی
" ۶۰	۵۸/۷/۱۰ - ۵۸/۵/۱۳	جمال الدین رضوانی
" ۸۹	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۵/۱۶	عبدالمحمد طبسی
" ۹۲	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۵/۱۳	باقر مستمع
" ۳۰	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۷/۱۳	محمد ابراهیم شریفی نوریان
" ۶۰	۵۸/۷/۱۰ - ۵۸/۵/۱۳	رضاعلی موسی خانی
" ۵۷	۵۸/۷/۱۰ - ۵۸/۵/۱۶	اسفندیار کاظم زاده
" ۸۹	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۵/۱۶	رکابعلی رضائی
" ۸۹	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۵/۱۶	حسن خالقوردی
" ۲۷	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۷/۱۶	محمد مرادی
" ۲۸	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۷/۱۵	علی اصغر صبوری
" ۳	۵۸/۵/۱۵ - ۵۸/۵/۱۳	عزت الله بخشی پور
" ۳	۵۸/۵/۱۵ - ۵۸/۵/۱۳	حسن غلامی
" ۸۹	۵۸/۸/۱۲ - ۵۸/۵/۱۳	شیرآقا بخشی

ضمیمه شماره ۱

۱۹۶ نمونه آبرفتی منطقه مورد گزارش بتفکیک و بشرح زیر مطالعه شده است:

تعداد نمونه	نام مطالعه کننده
۱۰۹ عدد	خانم ژبلا حقیقت
" ۶۰	" پروانه سلیمانپور
" ۲۷	آقای فرزاد آازم

تعداد نمونه های جمع آوری شده

تعداد	نوع نمونه
۲۰۸۴	۱- ژئوشیمی
۲۰۰	۲- تکراری ژئوشیمی
۷۴۷	۳- آبرفتی
۱۲۹	۴- سنگ برای آنالیز ژئوشیمی
۱۰۶	۵- اسپکترومتری " " "
۵۳	۶- مقاطع صیقلی " " "
۹۴	۷- تیغه نازک " " "
۲۸	۸- شیمی " " "
۳۴	۹- اشعه X " " "
۸	۱۰- تخلیظ مصنوعی " " "

تعداد و تراکم نمونه های گرفته شده در هر شیت ۱:۵۰۰۰۰

تراکم نمونه های آبرفتی در هر کیلومتر مربع	تعداد نمونه های آبرفتی	تراکم نمونه های ژئوشیمی در هر کیلومتر مربع	تعداد نمونه های ژئوشیمی	سطح قابل نمونه گیری	نام شیت
۰/۱۱	۴۶	۰/۳۳	۱۴۱	۴۲۰	۱- زنجان
۰/۲۱	۱۵	۰/۵۴	۳۸	۷۰	۲- نیک بی
۰/۱۳	۶۶	۰/۳۴	۱۶۶	۴۸۵	۳- گوجه قیا
۰/۱۵	۶۹	۰/۵۱	۲۳۰	۴۴۵	۴- زهرین

ردیف شماره نمونه های جمع آوری شده توسط افراد گروه

۱۰۰۰ تا	۲۰۰۰	ابوالحسن تدین اسلامی
۲۰۰۰ تا	۳۰۰۰	امیر مباشر
۳۰۰۰ تا	۴۰۰۰	محمود رضا علوی نائینی
۴۰۰۰ تا	۵۰۰۰	جمال الدین رضوانی
۵۰۰۰ تا	۶۰۰۰	حسین جیرودی
۶۰۰۰ تا	۷۰۰۰	فیروز سجادی
۷۰۰۰ تا	۸۰۰۰	فرزاد آرم

ضمیمه شماره ۴

لیست نمونه های جمع آوری شده (ژئوشیمی - کانیهای سنگین) بترتیب

نقشه	شماره نمونه از تا	نقشه	شماره نمونه از تا
زهرین	۳۰۵۰ - ۳۰۹۵	زهرین	۱۰۰۰۱
زهرین	۳۱۱۲ - ۳۱۱۸	نیک پی	۱۰۰۲ - ۱۰۰۹
نیک پی	۳۱۸۴ - ۳۱۹۰	"	۲۰۰۰ - ۲۰۰۴
گوجه قیا	۳۱۹۱ -	زهرین	۲۰۰۵ - ۲۰۰۸
نیک پی	۳۱۹۲ - ۳۲۰۶	نیک پی	۲۰۰۹
گوجه قیا	۳۲۰۷ - ۳۲۰۹		
نیک پی	۳۲۱۰	زهرین	۲۰۱۰ - ۲۰۱۴
گوجه قیا	۳۲۱۱ - ۳۲۱۲	نیک پی	۲۰۱۵
"	۳۲۱۴ - ۳۲۳۵	زهرین	۲۰۱۸ - ۲۰۹۹
زنگان	۴۰۰۳ - ۴۰۰۴	"	۲۱۰۶ - ۲۱۲۶
"	۴۰۰۸ - ۴۰۱۰	"	۲۱۳۵ - ۲۱۳۶
زهرین	۵۰۰۳ - ۵۰۱۹	"	۲۱۳۸ - ۲۱۶۴
گوجه قیا	۵۲۶۱ - ۵۳۱۱	"	۳۰۱۹ - ۳۰۲۰
"	۵۳۳۶ - ۵۳۴۳	"	۳۰۲۲ - ۳۰۲۳
		"	۳۰۲۹ - ۳۰۴۴

ضمیمه شماره ۴

لیست نمونه های جمع آوری شده (ژئوشیمی - کانیهای سنگین) بترتیب

نقشه	شماره نمونه از تا	نقشه	شماره نمونه از تا
زنجان	۷۰۸۹ - ۷۰۹۰	زنجان	۵۳۴۴ - ۵۳۵۰
"	۷۰۹۵ - ۷۱۰۱	گوجه قیا	۵۳۵۱ - ۵۳۶۰
"	۷۱۰۶ - ۷۱۷۴	زنجان	۵۳۶۱ - ۵۳۶۶
"	۷۱۷۷	گوجه قیا	۵۳۶۷ - ۵۳۷۶
		زنجان	۵۳۷۷ - ۵۳۷۸
		گوجه قیا	۵۳۷۹
		زنجان	۵۳۸۰ - ۵۳۸۳
		"	۵۴۳۹ - ۵۴۶۳
		"	۶۱۰۷ - ۶۱۱۰
		گوجه قیا	۶۱۱۱ - ۶۱۳۹
		زنجان	۶۱۴۰ - ۶۱۴۴
		گوجه قیا	۶۱۴۵ - ۶۱۴۷
		زنجان	۶۳۱۵ - ۶۳۱۸
		گوجه قیا	۷۰۰۰ - ۷۰۲۶

Mineral Resources Department

Ref. To :

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

ضمیمه شماره ۵

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

سپاه تحریک:

Field No	1008-A	2001-A	2005-A	2006-A	2008-A	2014-A	2018-A	2020-A	2023-A	2027-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	21.5	98.5	552.5	8	36.7	26.9	2.2	43	49.3	19.3
S.W.	4.7	6	6.7	4.1	4.2	5.5	2.2	5.7	5.7	4.7
H.M.W.	4.5	5.9	5.3	3.9	4.1	5.4	1.9	5.5	5.1	4.5

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										PtS
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	-	d	PtS	-	PtS	PtS	PtS	-	d	-
Celestite										
Apatite	PtS	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	d	d	PtS	d	d	d	d	d	d	d
Rutile	PtS	PtS	-	-	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Sphene										
Anatase										
Leucosene										
Chromite										
Ilmenite	-	-	-	-	-	-	d	-	-	PtS
Pyrite										
Pyrite Oxidized	PtS	d	PtS	d	PtS	PtS	PtS	-	PtS	PtS
Magnetite	M	M	M	M	M	M	PA	M	M	PA
Hematite	PA	M	PA	PA	PA	PA	PA	M	M	M
Limonite										
Marrite										
Oligisite										
Geothite										
Amphiboles	d	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	-	d	R
Pyroxenes	PA	R	R	PA	PA	PA	PA	R	-	-
Epidotes	d	R	R	d	d	d	PA	d	R	R
Biotite										
Garnet	-	PtS	PtS	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	PtS	-	-	d	-	-	-	-	PtS	PtS
Manganese oxide										
Corundum									PtS	
Altered silicate	d	R	d	d	d	d	R	d	R	d

Investigated by:

Approved by:



Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده:

شماره درخواست و گزارش:

تاریخ گزارش:

سپاه تجزیه:

Field No	2030-A	2033-A	2035-A	2037-A	2040A	2045-A	2044-A	2045-A	2049-A	2055-A
Lab No.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	81	46.3	237.2	8.9	144.6	65	57.5	7	112	104.5
S.W.	5	5.2	5.7	4.6	4.7	4.7	4.2	7	6.3	6.1
H.M.W.	4.3	5.1	5.2	4.4	4.5	4.5	4.	6.9	6.2	6

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										PTS
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite		PTS			PTS	PTS		PTS		
Galena								PTS		
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite		PTS				d	d		PTS	
Celestite										
Apatite	d	d	d	d	d	d	PTS	d	d	d
Zircon	PTS	d	d	d	d	d	d	d	PTS	PTS
Rutile	PTS	PTS			PTS	PTS	PTS			
Sphene										
Anatase				PTS						
Leucosene	PTS									
Chromite	d	d		PTS						
Ilmenite								PTS		
Pyrite		d				PTS				
Pyrite Oxidized	PTS	d	PTS	PTS	PTS	PTS		d	d	d
Magnetite	M	M	M	R	M	M		d	PTS	PTS
Hematite	PA	M	PA	M	M	M	M	M	M	PA
Limonite						PA		M	PA	M
Martite								PTS	PTS	PTS
Oligisite								PTS	d	R
Geothite								R	d	R
Amphiboles										
Pyroxenes	PA	R	PA	PA	R	R			PTS	
Epidotes	R	R	d	R	R	PA		R	PA	R
Biotite								R	d	R
Garnet										
Tourmaline								PTS	PTS	
Manganese oxide								PTS		
Dechinite					PTS					
Altered silicate	d	d	d	R	d	d	d	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

مدرخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

سایه‌های تعزیه:

Field No	2058-A	2062-A	2069-A	2071-A	2075-A	2080-A	2082-A	2088-A	2092-A	2095-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	34.9	19.5	6.1	9	13.8	8.5	43.3	21.7	40.	15.4
S.W.	3.6	5.2	6.1	4.6	6.5	4.5	4.3	4.5	5	4.
H.M.W.	3.5	5	5.9	4.4	6.3	4.4	4.6	3.5	4.7	3.1

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S. = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	PtS	PtS	-	-	-	PtS	PtS	PtS	PtS	-
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite										
Celestine										
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	PtS
Zircon	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	-	PtS	PtS	PtS
Rutile	-	-	-	-	PtS	PtS	-	-	-	-
Sphene	-	-	-	-	PtS	-	-	-	PtS	-
Anatase	-	-	-	-	-	PtS	-	-	-	-
Leucosene	-	-	-	-	-	PtS	-	-	-	-
Chromite	-	-	PtS	-	-	PtS	-	-	-	-
Ilmenite	-	-	-	-	-	PtS	-	PtS	-	PtS
Pyrite	d	-	PtS	PtS	d	PtS	PtS	PtS	PtS	-
Pyrite Oxidized	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	-
Magnetite	PA	R	M	R	PA	PA	M	M	M	M
Hematite	M	A	M	A	M	PA	PA	PA	PA	R
Limonite	d	d	d	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Martite	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Oligisite	R	R	R	PA	R	R	R	R	d	d
Geothite										
Amphiboles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PtS
Pyroxenes	R	R	R	PA	R	R	PA	PA	PA	M
Epidotes	R	d	R	d	R	R	R	R	d	R
Biotite										
Garnet	-	PtS	PtS	PtS	PtS	-	-	-	-	-
Tourmaline									PtS	-
Manganese oxide										
Staurolite	-	-	-	-	-	-	-	PtS	-	-
Altered silicate	R	d	R	R	PA	PA	R	d	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
سپاه تحریک :

Field No	2107-A	2109-A	2110-A	2115-A	2117-A	2119-A	2121-A	2139-A	2141A	2145-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	97.3	136.8	141.5	23.9	18.8	54.6	36.5	22.3	52.5	11.1
S.W.	5.1	4.1	4.2	6.6	5.4	5.5	8.4	6.6	7.1	4.9
H.M.W.	4.4	3.9	4.1	6.5	5.3	5.4	8.4	5.8	6.3	4.7

Volumetric estimation

TA > 90% PA = 10% - 30%  
A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
S.W. = Study weight  
H.M.W. = Heavy minerals weight

Mineral	2107-A	2109-A	2110-A	2115-A	2117-A	2119-A	2121-A	2139-A	2141A	2145-A
Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite				d	PtS	PtS	PtS	PtS	-	-
Celestite										
Apatite	d	d	d	PtS	d	PtS	PtS	-	PtS	d
Zircon	PtS	d	PtS	d	PtS	-	-	-		
Rutile	PtS	-	PtS							
Sphene	-	-	PtS	PtS	PtS	PtS	-			
Anatase	-	PtS	-							
Leucoxene	-	PtS	-	PtS	-	-	-	-	-	PtS
Chromite	-	-	-	-	-	PtS	-			
Ilmenite	-	-	-	-	PtS	PtS	PtS			
Pyrite	-	-	-	-	-	PtS	PtS			
Pyrite Oxidized	-	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	-	-
Magnetite	A	A	A	PA	PA	M	M	d	PtS	PtS
Hematite	PA	R	R	M	M	PA	PA	A	A	A
Limonite	-	PtS	PtS					R	PA	PA
Martite	d	d	d							
Oligisite	d	d	d	-	-	-	-	d	-	PtS
Geothite										
Amphiboles	-	-	PtS							
Pyroxenes	d	d	d	d	PtS	PA	PA	R	R	PA
Epidotes	R	R	R	H	PA	d	d	-	R	d
Biotite										
Garnet	PtS	PtS	PtS							
Tourmaline	-	-	-	PtS	PtS	PtS	PtS			
Manganese oxide										
Staurolite	-	-	PtS							
Altered silicate	PA	PA	R	R	d	R	R	R	R	d

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
سپاه تحریک :

Field No	214b-A	2148-A	2152-A	2156-A	2160A	2162-A	3032A	3034-A	3037-A	3042A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	110.3	35.9	36.2	46.3	34.5	60.5	32	156.3	62.2	4.6
S.W.	7.3	6.3	4.5	7	4.5	7.5	4	5.2	5.1	4.6
H.M.W.	7.2	6.7	4.3	6.4	4.3	7.4	3.9	5	5	4.3

Volumetric estimation

TA ≥ 90%  
A = 60% - 90% Pt=1 grain  
M = 30% - 60%

PA = 10% - 30%  
R = 1% - 10%  
d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
S.W. = Study weight  
H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold						d				
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	Pts	Pts	-	Pts	-	-	-	Pts	Pts	-
Celestite										
Apatite	-	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	Pts	Pts	Pts	-	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Rutile	Pts	Pts	-	Pts	-	-	-	-	-	Pts
Sphene										
Anatase	Pts	-	-	-						
Leucoxene										
Chromite	+	-	-	-						
Ilmenite										
Pyrite					Pts	Pts				
Pyrite Oxidized	Pts	Pts	-	-	d	d	Pts	-	Pts	d
Magnetite	M	M	M	M	A	A	A	A	M	M
Hematite	PA	M	PA	PA	R	PA	PA	PA	PA	PA
Limonite										Pts
Martite										
Oligisite	-	Pts	-	-	d	d	-	-	-	d
Geothite										
Amphiboles					Pts	Pts	-	-	-	Pts
Pyroxenes	R	d	R	R	d	-	PA	PA	PA	PA
Epidotes	PA	PA	PA	PA	R	PA	-	-	-	d
Biotite										
Garnet	-	-	-	Pts	-	-	-	-	-	Pts
Tourmaline					Pts	Pts				
Manganese oxide										
Calcite	-	-	-	Pts						
Altered silicate	d	d	d	d	d	d	d	d	d	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Ref. To :

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحزیه:

Field No	3054-A	3056-A	3057-A	3064-A	3065-A	3067-A	3068-A	3069-A	3072-A	3073-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	12.1	14.1	7.5	4.2	4.2	24.9	9	23.1	15.1	35.6
S.W.	5.5	3.5	3.6	4.2	4.5	3.4	4.5	5.2	8.5	4.5
H.M.W.	5.3	3.4	3.4	4.	3.4	3.6	4.1	4.5	8.4	4.3

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S. = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold	-	-	Pt	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	-	-	-	-	-	Pt	-	-	Pt	Pt
Galena	-	-	Pt	-	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Cerussite										
Wulfenite	-	-	Pt	-	-	Pt	-	-		
Descloizite										
Barite										
Celestite									Pt	
Apatite	Pt	Pt	Pt	d	d	Pt	Pt	Pt	d	Pt
Zircon	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Rutile	-	-	Pt	Pt	-	Pt	-	Pt	Pt	
Sphene	-	-	Pt	Pt	-	Pt	-	-	Pt	
Anatase										
Leucosene	-	-	-	-	-	Pt	-	Pt	-	
Chromite	-	-	-	Pt	Pt	Pt	-	Pt	-	Pt
Ilmenite										
Pyrite	Pt	-	Pt	-	Pt	Pt	Pt	-		
Pyrite Oxidized	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	-		
Magnetite	M	PA	PA	R	M	M	M	M	Pt	Pt
Hematite	PA	M	M	A	PA	PA	PA	PA	M	M
Limonite	Pt	Pt	d	Pt	Pt	Pt	Pt	PA	PA	M
Martite	d	R	R	PA	PA	R	R	Pt	-	Pt
Oligisite	Pt	Pt	R	R	R	R	R	PA	-	d
Geothite										
Amphiboles	Pt	Pt	Pt	-	-	d	Pt	-	-	
Pyroxenes	PA	PA	PA	R	R	R	PA	R	PA	R
Epidotes	d	R	R	d	d	R	R	Pt	d	R
Biotite										
Garnet	Pt	-	-	-	-	Pt	-	-		
Tourmaline										
Manganese oxide										
Andalpsite										Pt
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	d	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
 شماره درخواست و گزارش :  
 تاریخ گزارش :  
 بهای تحریه :

Field No	3075-A	3079-A	3081-A	3085-A	3086-A	3091-A	3094-A	3112-A	3115A	3135-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	40	25	4.6	43	21.6	65.5	17	140.5	72.3	42
S.W.	5	6.7	4.6	5.7	5.1	9	4.9	7.6	7.6	4.5
H.M.W.	4.9	6.2	4.5	5.4	5	8.7	4.8	7.4	7.5	4.2

Volumetric estimation

TA > 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	PtS	-	PtS	-	-	-	-			
Galena										
Cerussite										PtS
Wulfenite										
Descloizite										
Barite										d
Celestite										
Apatite	d	-	d	PtS	-	PtS	PtS	d	PtS	PtS
Zircon	PtS	PtS	PtS	-	-	-	PtS			PtS
Rutile	PtS	PtS	PtS	PtS	-	-	-			PtS
Sphene	-	-	PtS	-	-	-	-			PtS
Anatase										PtS
Leucoxene	PtS	-	-	-	-	-	-			PtS
Chromite										PtS
Ilmenite										PtS
Pyrite	PtS	-	PtS	-	-	PtS	-	PtS	PtS	PtS
Pyrite Oxidized	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	d	R	PtS	PtS	PtS
Magnetite	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Hematite	M	M	M	PA	R	M	PA	R	R	M
Limonite	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Martite	d	PtS	d	d	R	R	d	R	R	PtS
Oligisite	d	d	PtS	R	PtS	R	d	R	R	PtS
Geothite										
Amphiboles	-	-	-	PtS	PtS	-	-			PtS
Pyroxenes	PA	R	R	R	M	R	PA	M	M	PtS
Epidotes	R	R	R	PA	R	PtS	R	d	R	d
Biotite										
Garnet										
Tourmaline										PtS
Manganese oxide										
AndalouSite	d	d	PtS	PtS	-	PtS	-	-	PtS	PtS
Sillimanite	-	-	-	PtS	-	-	-			
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	d

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

سپاه تحریه:

Field No	3186-A	3187-A	3189-A	3190-A	3192-A	3195-A	32004	3201-A	3202-A	3203-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	158.5	11.5	3.1	14.6	6.5	14.4	39.	168.	25.5	136.5
S.W.	9.6	5.5	3.1	7.5	6.5	7	4.5	6	6	8.5
H.M.W.	9.4	5.2	2.8	7	6.2	6.3	4.4	5.7	5.3	7.8

Volumetric estimation

TA > 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold	-	-	PTS							
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena	-	-	-	PTS	PTS	PTS	-	-	PTS	-
Cerussite	PTS	-	PTS							
Wulfenite										
Descloizite			PTS							
Barite	d	d	PA	d	-	d	d	PTS	d	d
Celestite	-	-	-	-	-	d	-	-	-	-
Apatite	PTS	PTS	d	PTS	d	PTS	PTS	PTS	d	PTS
Zircon	PTS	d	d	PTS	d	PTS	d	d	PTS	PTS
Rutile	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	-	PTS	PTS	PTS	PTS
Sphene	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Anatase	PTS	PTS	PTS	-	PTS	-	-	PTS	PTS	-
Leucoxene	PTS	PTS	PTS	-	PTS	-	PTS	PTS	PTS	-
Chromite	PTS	PTS	PTS							
Ilmenite	PTS	PTS	PTS	d	R	R	R	d	R	PTS
Pyrite	d	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	-	-
Pyrite Oxidized	PTS	PTS	d	PTS	-	-	-	-	-	-
Magnetite	M	M	M	A	M	A	M	PA	PA	PA
Hematite	A	A	PA	R	PA	R	M	M	M	M
Limonite	PTS	PTS	PTS	PTS	-	-	PTS	-	-	PTS
Martite	-	PTS	PTS	PTS	PA	PA	PA	M	PA	PA
Oligisite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d	R	d	R	R
Geothite										
Amphiboles	PTS	PTS	PTS	PTS	-	-	-	PTS	PTS	-
Pyroxenes	PTS	d	R	PA	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Epidotes	d	d	d	-	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	-
Biotite	-	-	-	-	PTS	-	-	-	-	-
Garnet	-	PTS	PTS							
Tourmaline										
Manganese oxide	PTS	PTS	PTS	-	PTS	PTS	PTS	PTS	-	PTS
Covellite	-	-	PTS							
Phlogopite	-	-	-	-	PTS	-	-	-	-	-
Andalusite										
Staurolite	-	-	-	-	PTS	-	-	-	-	PTS
Pegomorphite	-	-	-	-	-	-	PTS	PTS	-	-
Vanadinite			PTS							
Altered silicate	d	d	d	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

## Mineral Resources Department

## Mineralogical Section

## Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریز:

Field No	3204-A	3207-A	3210-A	3212-A	3215-A	3220-A	3221-A	3224-A	3226-A	3229-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	145.	49	61.4	19.6	2.6	0.5	3.4	2.7	3.4	4.2
S.W.	7.5	5.8	7	4.8	2.6	0.5	3.4	2.7	3.4	4.2
H.M.W.	6.4	5.6	6.1	4.3	0.6	0.3	3	2.3	2.9	1.9
Volumetric estimation										
TA ≥ 90%					PA = 10% - 30%	T.W.S = Total weight of sample				
A = 60% - 90%	Pt = 1 grain				R = 1% - 10%	S.W. = Study weight				
M = 30% - 60%					d ≤ 1%	H.M.W. = Heavy minerals weight				
Scheelite										
Gold	pts	-	pts							pts
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena	-	pts	pts	pts	-					
Cerussite	-	pts	pts	pts	-	pts	-	-	-	d
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	-	d	d	d	R	d	d	pts	d	R
Celestite										
Apatite	pts	-	-	d	R	d	d	pts	pts	pts
Zircon	pts	pts	pts	d	d	d	d	R	pts	pts
Rutile	-	-	pts	pts	d	d	d	d	pts	pts
Sphene	pts	pts	-	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Anatase	pts	pts	pts	pts	R	d	d	d	pts	-
Leucosene	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	d
Chromite	-	-	-	pts	-	pts	-	pts	pts	-
Ilmenite	pts	R	d	pts	pts	d	d	R	pts	-
Pyrite	-	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	d
Pyrite Oxidized	-	pts	pts	pts	R	d	d	d	pts	PA
Magnetite	PA	A	A	A	PA	PA	M	M	A	PA
Hematite	M	R	R	PA	PA	PA	PA	PA	M	M
Limonite	pts	pts	pts	pts	R	d	d	d	pts	R
Marrite	PA	d	R							d
Oligisite	R	pts	d	pts	R	d	d	R	d	R
Geothite										
Amphiboles	-	d	-	pts	R	PA	d	d	pts	-
Pyroxenes	pts	R	d	R	pts	d	d	d	R	pts
Epidotes	pts	-	-	d	d	R	PA	d	d	pts
Biotite	-	pts	-							
Cornet	-	-	-	pts	pts	pts	pts	pts	pts	-
Tourmaline	-	-	-	pts	pts	pts	pts	pts	pts	-
Manganese oxide	-	-	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Andalusite	pts	pts	pts							pts
Kyanite	-	-	-	-	-	-	d	pts	-	-
Calcite	-	-	-	-	d	d	d	d	pts	-
Altered silicate	R	R	R	R	R	PA	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:



Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده:

شماره درخواست و گزارش:

تاریخ گزارش:

سایر توضیحات:

Field No	3233-A	3235-A	4010-A	5009-A	5011-A	5263-A	5264-A	5267-A	5273-A	5270-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	6.5	85.5	46.10	16.6	59.4	1	1.5	2	5.5	6.3
S.W.	6.5	5.6	6	4.1	5.3	1	1.5	2	5.5	6.3
H.M.W.	2	4.7	5.4	4.	5.2	0.69	1.4	1.7	3.3	5

Volumetric estimation

TA > 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold							-	PtS	-	-
Cinnabar								PtS		PtS
Molybdenite									PtS	-
Chalcopyrite										
Malachite				PtS	-					
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	R	R		PtS	d	R	d	d	-	PtS
Celestite	PtS	-								PtS
Apatite	d	R	d	d	PtS	R	d	d	d	d
Zircon	PtS	PtS	d	PtS	PtS	R	R	d	R	d
Rutile	PtS	PtS	d	PtS	PtS	d	d	PtS	R	d
Sphene				-	PtS	PtS	PtS	PtS	-	PtS
Anatase						d	d	PtS	R	PtS
Leucocoxene	-	PtS	PtS	-	PtS	PtS	d	PtS	PtS	PtS
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite	d	PtS		d	PtS	PtS	PtS	PtS	R	PtS
Pyrite Oxidized	d	PtS	PtS	-	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Magnetite	PA	R	A	M	M	M	M	A	PA	M
Hematite	M	R	R	R	R	M	PA	PA	R	PA
Limonite	PA	R		PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Martite	d	PtS		PA	PA	-	R	PtS	PtS	d
Oligisite	M	A	d	R	R	-	-	PtS	PtS	PtS
Geothire										
Amphiboles	-	-					PtS	PtS	PA	-
Pyroxenes	PtS	PtS	R	R	R	d	R	R	R	d
Epidotes	PtS	PtS	R	PA	PA	d	R	d	d	PtS
Biotite										
Carnot	PtS	-	-	-	PtS	PtS	PtS	PtS	-	PtS
Tourmaline										
Manganese oxide										
Copper										
Staurolite				PtS			PtS	-	-	PtS
Altered silicate	R	R	d	R	R	R	R	R	PA	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
سپاه تعزیه :

Field No	5277-A	5280-A	5281-A	5283-A	5285-A	5289-A	5295-A	5297-A	5298-A	5300-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	12.8	16.	3.5	4.3	1.5	3.5	4.3	B1	2.6	1.5
S.W.	6.2	4	3.5	4.3	1.5	3.5	4.3	6.5	2.6	1.5
H.M.W.	6	3.9	3.4	4.3	1.4	2.9	3.5	6.2	2.	0.9

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
S.W. = Study weight  
H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar						pts				
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite							pts	-	pts	-
Galena	pts	pts	-	-	pts					
Cerussite										
Wulfenite	-	-	pts	-	-					
Descloizite										
Barite	d	R	R	d	d	d	PA	R	R	d
Celestite										
Apatite	pts	d	R	pts	d		-	-	d	-
Zircon	d	R	R	d	d	d	-	d	R	d
Rutile	d	R	d	pts	d	d	pts	d	d	d
Sphene	pts	-	-	pts	-					
Anatase	d	d	d	pts	d	-	-	pts	pts	pts
Leucosene	pts	pts	pts	pts	pts	-	-	-	pts	-
Chromite	d	R	d	-	-	R	d	R	d	pts
Ilmenite							R	-	-	-
Pyrite	pts	pts	d	pts	pts					
Pyrite Oxidized	R	pts	pts	d	R	d	R	pts	pts	pts
Magnetite	R	PA	R	A	M	R	PA	M	M	M
Hematite	A	M	A	PA	-	A	M	M	M	M
Limonite	R	d	R	R	-	R	R	-	R	-
Martite	d	d	pts	d	-					
Oligisite	R	R	pts	d	-					
Geothite										
Amphiboles										
Pyroxenes	pts	pts	pts	pts	d	d	R	d	R	R
Epidotes	-	-	pts	-	R	pts	R	d	R	d
Biorite										pts
Garnet	pts	pts	pts	pts	pts	-	-	-	d	-
Tourmaline	-	pts	-	-	-	-	-	-	pts	-
Manganese oxide										
Brookite	-	pts	pts	pts	-					
Azurite							pts			
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	d	d

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه آزمایش:

Field No	5302.A	5303.A	5306.A	5308.A	5310.A	5338.A	5339.A	5341.A	5342.A	5346.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	2.8	6.7	1.3	8.4	2	51.5	4	13.5	1.7	0.8
S.W.	2.8	6.7	1.3	5	2	5.5	4	1.5	1.7	0.8
H.M.W.	2.2	5.3	1.	4.4	1.4	4.6	3.6	7.	0.3	0.6

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

A = 60 % - 90%

R = 1 % - 10%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

	5302.A	5303.A	5306.A	5308.A	5310.A	5338.A	5339.A	5341.A	5342.A	5346.A
Scheelite								Pts		
Gold										
Cinnabar		Pts								
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	-	Pts	Pts	-	-	-	Pts	-	-	Pts
Galena	-	Pts	-	-	-		Pts	Pts		
Cerussite										
Wulfenite		Pts					Pts	Pts		
Descloizite										
Barite	d	d	d	d	d	d	d	R	d	Pts
Celestite	-	-	-	Pts	-					
Apatite	d	-	d	d	-	Pts	d	d	Pts	d
Zircon	d	d	d	d	d	Pts	d	d	Pts	Pts
Rutile	d	d	d	Pts	-	Pts	d	d	Pts	Pts
Sphene	Pts	-	-	-	-		Pts	Pts	-	Pts
Anatase	Pts	-	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d	Pts	Pts
Leucosene	Pts					Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Chromite	d	R	d	d	-	-	-	Pts	-	-
Ilmenite						R	-	d	Pts	Pts
Pyrite	Pts	-	-	Pts	-	-	Pts	Pts	Pts	-
Pyrite Oxidized	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts	Pts	Pts
Magnetite	M	M	A	A	A	A	M	M	M	M
Hematite	M	M	PA	PA	R	R	M	M	PA	R
Limonite	d	R	R	d	Pts	d	R	R	d	d
Martite						Pts	-	Pts	-	d
Oligisite						Pts	R	d	d	Pts
Geothite										
Amphiboles						d	-	Pts	Pts	Pts
Pyroxenes	R	R	R	d	PA	R	d	Pts	PA	PA
Epidotes							Pts	d	R	R
Biotite									Pts	-
Garnet	-	-	Pts	Pts	-	-	Pts	Pts	-	-
Tourmaline	Pts							Pts		
Manganese oxide										
Altered silicate	d	d	d	d	d	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه:

Field No	5347.A	5348.A	5353.A	5354.A	5363.A	5364.A	5367.A	5371.A	5376.A	5379.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	58.5	0.5	4.5	4.5	7	3	11	5.5	1.7	1.5
S.W.	7.8	0.5	4.5	4.7	7	3	5.3	5.5	1.7	1.5
H.M.W.	7.3	0.4	4.	4.5	6.4	2.8	5.1	4.6	1.4	1

Volumetric estimation

TA = 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar	-	PtS	-	-	-	PtS			PtS	
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena	-	-	-	-	PtS	PtS	-	-	-	PtS
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	PtS	PtS	PtS	d	d	R	PtS	d	-	PtS
Celestite										
Apatite	PtS	d	PtS	d	PtS	-	d	PtS	-	-
Zircon	PtS	PtS	PtS	d	d	d	d	d	d	d
Rutile	PtS	PtS	PtS	PtS	d	d	d	PtS	-	PtS
Sphene	PtS	PtS	PtS	-	PtS	-	-	-	-	-
Anatase	-	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	d	-	PtS	-
Leucosene	PtS	PtS	d	PtS	PtS	PtS	PtS	-	PtS	-
Chromite	-	-	-	-	-	d	-	PtS	-	-
Ilmenite	R	PtS	R	R	PtS			PtS	-	-
Pyrite	PtS	-	-	PtS	-	-	-	PtS	-	-
Pyrite Oxidized	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	d	d	R	PA
Magnetite	M	M	M	A	A	M	M	A	M	M
Hematite	R	PA	M	R	R	M	M	PA	M	PA
Limonite	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	d	d	d	d	d
Martite	M	d	R	d	R					
Oligisite	-	d	PA	d	d					
Geothite										
Amphiboles	-	d	PtS	d	PtS					
Pyroxenes	PtS	PA	PtS	d	d	d	R	R	d	d
Epidotes	-	R	PtS	d	d	d	d	PtS	d	d
Biofite										
Garnet	-	PtS	PtS	PtS	PtS	-	d	-	-	-
Tourmaline	-	PtS								
Manganese oxide										
Altered silicate	R	R	R	R	R	d	d	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده:

شماره درخواست و گزارش:

تاریخ گزارش:

سایر تحریه:

Field No	5439.A	5443.A	5447.A	5448.A	5451.A	5454.A	5460.A	5461.A	5462.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	100	83.	12.8	5.2	3.8	1.3	1.2	1.3	2
S.W.	6.8	6.7	6.5	5.2	3.8	1.3	1.2	1.3	2
H.M.W.	6.2	6.3	6.2	4.8	3.1	0.9	1.1	0.3	1.4

Volumetric estimation

TA > 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite									
Gold									
Cinnabar	-	Pt	Pt	-	-	-	-		
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite									
Galena	Pt	Pt	-	-	-	Pt	-		
Cerussite									
Wulfenite									
Descloizite									
Barite	d	d	d	d	d	R	d	d	d
Celestite									
Apatite								Pt	Pt
Zircon	d	Pt	d	d	d	Pt	d	Pt	d
Rutile	d	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Sphene	Pt	-	-	-	-	Pt	Pt	d	d
Anatase	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	d	Pt
Leucosene	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Chromite	Pt	Pt	Pt	Pt	-	Pt	-		
Ilmenite	-	Pt	-	-	-	-	-	Pt	d
Pyrite	d	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt		
Pyrite Oxidized	d	Pt	Pt	d	Pt	R	R	R	PA
Magnetite	A	TA	M	M	M	M	PA	A	M
Hematite	PA	d	M	M	M	PA	M	PA	PA
Limonite	d	-	Pt	R	Pt	R	Pt		
Martite	Pt	Pt	d	d	Pt	d	d		
Oligistite	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt	R	Pt	Pt
Geothite									
Amphiboles	-	Pt	-	-	-	Pt	-	Pt	Pt
Pyroxenes	d	R	d	Pt	Pt	Pt	Pt	PA	d
Epidotes	-	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	PA	d
Biotite									
Carnet	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	PA
Tourmaline								Pt	Pt
Manganese oxide						Pt			
Staurolite	-	-	-	-	-	Pt	-		
Brookite	-	-	Pt	Pt	-	Pt	-		
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
سای تخصیص :

Field No	6112-A	6115-A	6116-A	6117-A	6118-A	6119-A	6123-A	6124-A	6126-A	6128-A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	8	26	9.5	4	17.5	19.7	1.5	2.4	1.7	5.4
S.W.	3	6.9	5	4	4.3	5.3	1.5	2.4	1.7	4.3
H.M.W.	7.8	6	4.1	3	3.4	4.9	1.3	2	1.1	3.6

Volumetric estimation

TA > 90% PA = 10% - 30%  
A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
S.W. = Study weight  
H.M.W. = Heavy minerals weight

Mineral	6112-A	6115-A	6116-A	6117-A	6118-A	6119-A	6123-A	6124-A	6126-A	6128-A
Scheelite										Pts
Gold										
Cinnabar	-	Pts	-	-	Pts	Pts	Pts	Pts	-	-
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	d	d	d	d	d	d	Pts	d	d	d
Celestite										
Apatite	Pts	Pts	d	Pts	Pts	Pts	d	d	d	Pts
Zircon	Pts	Pts	d	Pts	Pts	Pts	d	d	d	Pts
Rutile	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d
Sphene	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	-	Pts	Pts	-	Pts
Anatase	Pts	Pts	d	Pts	Pts	-	Pts	Pts	Pts	Pts
Leucosene	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	-
Chromite										
Ilmenite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	-	-	-
Pyrite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	-	Pts
Pyrite Oxidized	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	-	Pts	Pts	Pts	Pts
Magnetite	M	M	M	M	A	A	A	TA	A	PA
Hematite	PA	M	PA	PA	PA	PA	R	R	R	R
Limonite						Pts	Pts	d	Pts	Pts
Marrite						PA	d	d	d	Pts
Oligisite	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d	d	d	d	M
Geothite										
Amphiboles	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	-	d	d	d	Pts
Pyroxenes	R	R	R	R	R	-	d	d	d	Pts
Epidotes	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts	d	d	Pts
Biotite										
Garnet	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	PA
Tourmaline	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts					
Manganese oxide	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts					
Corundum										Pts
chlorite								Pts		
Altered silicate	R	d	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
سایر توضیحات :

Field No	6130.A	6131.A	6134.A	6137.A	6138.A	6143.A	6144.A	6146.A	6147.A	6151.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	6	2.3	2.8	48.4	2.3					
S.W.	6	2.3	2.8	5.4	2.3					
H.M.W.	4.7	1.3	2.1	4.9	1.4					

Volumetric estimation

TA = 90% PA = 10% - 30% T.W.S = Total weight of sample  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10% S.W. = Study weight  
 M = 30% - 60% d ≤ 1% H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite	d	Pts	Pts	Pts	-					
Gold	-	Pts	-	-	-					
Cinnabar	-	Pts							Pts	Pts
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										Pts
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	Pts	-	R	d	d	d	d	d	d	d
Celestite										
Apatite	Pts	Pts	R	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d
Zircon	d	d	Pts	Pts	Pts	d	Pts	d	-	Pts
Rutile	d	d	Pts	d	d	Pts	-	d	-	Pts
Sphene	Pts	Pts	Pts	Pts	-	-	-	-	-	Pts
Anatase	d	Pts	Pts	Pts	d	-	-	-	-	Pts
Leucosene	-	-	Pts	-	-	-	-	-	Pts	Pts
Chromite								d	d	Pts
Ilmenite	Pts	d	-	-	-	-	-	d	Pts	Pts
Pyrite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			d	-	-
Pyrite Oxidized	Pts	Pts	M	R	d	-	Pts	R	M	d
Magnetite	PA	M	PA	PA	PA	A	M	M	PA	PA
Hematite	PA	M	R	R	PA	R	M	M	PA	A
Limonite	Pts	Pts	R	Pts	d	-	-	-	-	Pts
Martite	Pts	d	d	Pts	Pts					Pts
Oligisite	M	PA	M	M	PA					R
Geothite										
Amphiboles	Pts	R	Pts	Pts	d					
Pyroxenes	Pts	d	Pts	d	Pts	PA	R	R	d	Pts
Epidotes	Pts	R	Pts	d	R	Pts	d	R	R	-
Biotite										
Carnet	PA	R	-	PA	PA	-	-	Pts	d	Pts
Tourmaline										
Manganese oxide										
Brookite	-	Pts	-	Pts	-					Pts
Nigryne	-	Pts	-	d	-					Pts
Altered silicate	R	R	d	d	R	R	d	d	R	d

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
سایر تجزیه :

Field No	7001-A	7003.A	7006.A	7010-A	7014.A	7016.A	7019.A	7021-A	7025.A	7126.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	5.1	0.7	3.6	2	5.7	12.5	20	4.8	7.2	3.2
S.W.	5.1	0.7	3.6	2	5.7	12.5	4.4	4.8	7.2	3.2
H.M.W.	0.5	0.3	1.2	1.2	5.1	7.5	8.9	4.4	5	2.2

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite					pts					
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite								pts		
Barite	pts	pts	pts	pts	pts	-	-	-	d	d
Celestite						d				
Apatite	pts	pts	pts	pts	-	-	-	d		pts
Zircon	pts	d	d	d	d	pts	d	d	d	d
Rutile	pts	d	d	d	d	d	-	pts	pts	pts
Sphene	pts							R		pts
Anatase	-	pts	pts	-	pts	-	-	-	pts	
Leucosene						pts				
Chromite									R	
Ilmenite	-	-	-	PA						pts
Pyrite	-	-	pts	-	-	-	-	-		R
Pyrite Oxidized	-	-	R	-	-	d	pts	pts		PA
Magnetite	d	PA	R	d	M	M	A	PA	M	PA
Hematite	R	M	M	R	M	M	PA	A	M	PA
Limonite	-	R	R	R						
Martite										
Oligisite										d
Geothite										
Amphiboles	R	-	-	PA	-	-	-	-		pts
Pyroxenes	R	pts	pts	pts						pts
Epidotes	d	-	-	R	R	-	-	R	R	R
Biotite	d	d								
Garnet	pts	R	-	R	R	-	PA	-	R	R
Tourmaline										pts
Manganese oxide										pts
Altered silicate	R	PA	PA	PA	R	R	d	R	R	A

Investigated by:

Approved by:



Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
 شماره درخواست و گزارش :  
 تاریخ گزارش :  
 سهام تحزینه :

Field No	7089.A	7090.A	7097.A	7101.A	7109.A	7114.A	7116.	7121.A	7122.A	7126.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	284.2	17.5	2.2	4.2	1.7	2.7	4.1	4.5	6.2	3.2
S.W.	10.9	8.2	2.1	4.2	1.7	2.7	4.1	4.5	6.2	3.2
H.M.W.	9.1	4.4	1	2.3	1.1	0.3	2.1	2.2	4.7	2.2

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite											
Gold											
Cinnabar	Pt	Pt	-	-	Pt						
Molybdenite											
Chalcopyrite											
Malachite	-	-	-	-	-	Pt	-	-	-	-	
Galena											
Cerussite	-	Pt									
Wulfenite											
Descloizite											
Barite	d	d	Pt	Pt	d	R	R	R	d	d	
Celestite											
Apatite	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt
Zircon	d	d	d	d	Pt	Pt	Pt	Pt	d	d	
Rutile	Pt	d	d	Pt	Pt	-	Pt	Pt	d	Pt	
Sphene					Pt	Pt	-	-	Pt	d	Pt
Anatase	Pt	Pt	Pt	-	Pt	-	-	Pt	d	Pt	Pt
Leucosene	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	-	-	-	d		
Chromite	-	Pt	Pt	-	-	-	Pt	Pt	-		
Ilmenite	Pt	Pt	Pt	-	-	-	Pt	-	-	Pt	
Pyrite	Pt	-			Pt						R
Pyrite Oxidized	Pt	Pt	d	Pt	Pt	Pt	R	d	d	PA	
Magnetite	M	PA	M	M	M	PA	M	PA	M	PA	
Hematite	M	A	PA	R	M	M	M	M	M	PA	
Limonite	-	-	d	Pt	R	R	R	R	d		
Martite	-	-	R	Pt	d	Pt	d	Pt	R		
Oligisite	Pt	Pt	Pt	-	R	Pt	Pt	Pt	Pt	d	
Geothite	-	-	-	-	R	d	d	R	R		
Amphiboles	Pt	Pt	Pt	d	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt	
Pyroxenes	Pt	Pt	PA	M	R	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	
Epidotes	Pt	Pt	Pt	Pt	R	-	-	Pt	Pt	R	
Biotite	-	-	-	-	Pt	Pt	-	-	-		
Carnet	Pt	Pt	Pt	-	Pt	-	Pt	Pt	Pt	R	
Tourmaline	-	Pt					Pt	Pt	Pt	Pt	
Manganese oxide	Pt	Pt	-	-	-	-	Pt	-	Pt	Pt	
Altered silicate	R	d	R	R	R	R	R	R	R	A	

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
ساز تجزیه :

Field No	7129.A	7130.A	7134.A	7135.A	7140.A	7144.A	7145.A	7148.A	7149.A	7151.A
Lab No.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	6.2	44.4	4.9	19.5	2.9	1.9	2.1	1.7	1.7	7.4
S.W.	6.2	7.5	4.9	4.9	2.9	1.9	2.1	1.7	1.7	7.4
H.M.W.	5.4	5.9	4.1	4.2	2	1.2	1.3	0.8	1.2	6.5

Volumetric estimation

TA > 90% PA = 10% - 30%  
A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
S.W. = Study weight  
H.M.W. = Heavy minerals weight

Mineral	7129.A	7130.A	7134.A	7135.A	7140.A	7144.A	7145.A	7148.A	7149.A	7151.A
Scheelite										
Gold	Pt								Pt	Pt
Cinnabar	Pt									
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena	Pt									
Cerussite	Pt									
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	R	d	R	PA	d	Pt	R	Pt	d	d
Celestite										
Apatite	Pt	Pt	d	Pt	Pt	Pt	d	Pt	d	Pt
Zircon	R	Pt	d	d	d	d	R	Pt	R	Pt
Rutile	d	Pt	d	Pt	d	d	d	d	d	d
Sphene	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	d
Anatase	d	Pt	d	Pt	d	d	d	Pt	d	d
Leucosene	Pt	Pt	d	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	d	d
Chromite	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	d	Pt
Ilmenite	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	-	Pt	Pt	Pt	Pt
Pyrite	d	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Pyrite Oxidized	R	Pt	R	R	R	PA	PA	PA	R	R
Magnetite	M	M	M	M	M	PA	PA	PA	R	R
Hematite	PA	M	PA	M	PA	M	M	PA	PA	M
Limonite										
Martite										R
Oligisite	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	R
Georhite										R
Amphiboles	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	PA	R	PA
Pyroxenes	R	R	d	d	R	d	d	d	d	Pt
Epidotes	R	d	Pt	Pt	d	d	d	Pt	R	Pt
Biotite										
Garnet	d	Pt	Pt	Pt	R	R	d	d	R	Pt
Tourmaline	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Manganese oxide	Pt	-	-	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	d

Investigated by:

Approved by:

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Ref. To :

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده :  
 شماره درخواست و گزارش :  
 تاریخ گزارش :  
 بهای تحزیه :

Field No	7154.A	7156.A	7157.A	7160.A	7166.A	7168.A	7172.A	7177.A
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	3.8	3.4	2.4	0.9	5.9	1.4	2.4	2.1
S.W.	3.8	3.4	2.4	0.9	5.9	1.4	2.4	2.1
H.M.W.	3.2	2.7	1	0.1	5.4	0.8	1.9	0.4

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 30% - 60% d ≤ 1%

T.W.S = Total weight of sample  
 S.W. = Study weight  
 H.M.W. = Heavy minerals weight

Mineral	7154.A	7156.A	7157.A	7160.A	7166.A	7168.A	7172.A	7177.A
Scheelite	PtS							
Gold								
Cinnabar								
Molybdenite								
Chalcopyrite								
Malachite			PtS					
Galena	-	PtS	-	-	PtS	-	-	-
Cerussite								
Wulfenite								
Descloizite								
Barite	R	d	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	d
Celestite								
Apatite	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	d	PtS
Zircon	R	d	d	PtS	d	d	d	PtS
Rutile	d	d	PtS	PtS	d	d	d	PtS
Sphene	-	PtS	PtS	PtS	-	-	PtS	-
Anatase	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Leucosene	PtS	-	PtS	PtS	PtS	-	PtS	PtS
Chromite	-	R	PtS	PtS	PtS	-	PtS	PtS
Ilmenite								
Pyrite	d	d	PtS	PtS	PtS	-	-	PtS
Pyrite Oxidized	d	d	PtS	PtS	M	M	R	d
Magnetite	PA	PA	PA	M	PA	PA	PA	M
Hematite	M	M	PA	PA	R	R	A	M
Limonite	R	R	R	R	R	R	R	d
Martite	R	d	d	d	PtS	R	d	PtS
Oligisite	PA	d	d	PtS	PtS	PtS	d	PtS
Goethite	d	R	R	R	PtS	d	PtS	d
Amphiboles							PtS	
Pyroxenes	PtS	PtS	R	PtS	PtS	PtS	d	d
Epidotes								
Biotite				PtS				
Garnet	PtS	PtS	d	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS
Tourmaline								
Manganese oxide								
Staurolite							PtS	PtS
Brookite								
chlorite	-	-	-	PtS				
Altered silicate	R	R	R	PA	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

- ۱- زمین شناسی منطقه غرب طارم ، ۱۳۴۶ گزارش شماره ۸ سازمان زمین شناسی
- ۲- شرح نقشه زمین شناسی زنجان بمقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ، ۱۳۴۸ گزارش شماره ۴ سازمان زمین شناسی .
- ۳- زمین شناسی و منابع معدنی کوههای سلطانیه ، ۱۳۵۰ گزارش شماره ۲ سازمان زمین شناسی .
- ۴- کشف معادن از راه مطالعات ژئوشیمیائی ، ۱۳۵۰ ابوالحسن تدرین اسلامی .
- ۵- بررسیهای ژئوشیمیائی در حوزه معدنی سماق ، ۱۳۵۰ " " " .
- ۶- استفاده از روش و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربردی ، " " " .
7. HowaKes, H.E. and webb ,J.S.Ced ). geochemistry in mineral exploration , 1962
8. D.Bazin and H.Hubner , 1963 ,copper deposits in Iran : geol : Survey of Iran , rept .No 13
9. Burnol ,L,1968 Contribution a l,etude des gisements de plomb et Zince de l, Iran .Essais de classification Paragenetique : geol .. Survey of Iran rept. No.11
- 10- A.A.Levinson , 1976 ,introduction to exploration geochemistry.