

022.7(55) 1a

C:1

۱۴۰۳  
۲۷  
۲۷  
۲۴  
۱۳۴۱



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت ژئوشیمی

اکتشافات سیستماتیک در چهار گوش ۱:۱۰۰/۰۰۰ تم

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور  
تاریخ ۸۶۵/۱۲  
شماره ثبت: ۸۴۷۵۷

گزارش شماره ۶۱-۲

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

توسط:

ابوالحسن تدین اسلامی

فرزاد آزم

محمدرضا علوی نائینی

۱۳۶۱

خرداد

چهارگوش ۲۵۰/۰۰۰ : زنجان - طارم از سال ۱۳۵۸ تحت بررسیهای اکتشافی واقع شد و نتیجه بررسیها در شش جلد و در مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ تهیه شده و خواهد شد این مجموعه سومین گزارش ارائه شده از این سری است .

وسعت منطقه مورد مطالعه بالغ بر ۲۵۰۰ کیلومتر مربع است و عملیات اکتشافی شامل : اکتشافات چکشی ، بررسیهای ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین میباشد . هدف اصلی از مطالعات ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین در این مقیاس شناخت ایالتهای ژئوشیمیائی و تتبع کشف ایالتهای متالورژی و در نهایت دست یابی به ذخایر فلزی بزرگ است ولی با دقتیکه در انجام اکتشافات چکشی اعمال گردید ضمن تعقیب این خط مشی سعی شد که استعداد معدنی نواحی مطالعه شده در مقیاسهای کوچک نیز شناخته شود ، مندرجات این گزارش گواهی است بر این ادعا .

در این بررسی ۴۸ معدن ، کانسار و اندیس فلزی و غیر فلزی مکشوفه یا جدید الکشف مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است . چندین آنومالی مس ، سرب و روی کشف شده است که از نظر تعداد و وسعت جالب توجه است . عملیات اکتشافی تعقیبی روی دو آنومالی امید بخش تر، پیشنهاد شده است . آثار بیسموت در چند محل برای اولین بار مشخص شده است و همچنین طلا و نقره چنانچه سیاست معدنی کشور ضرورت تهیه بیسموت را در داخل کشور ایجاب نماید و منابع سهل الوصولتری موجود نباشد چندین محل در این ناحیه بدین منظور قابل بررسی است . بطور کلی مطالعات انجام شده راه نمای مناسبی است برای شروع هر نوع فعالیتهای معدنی و جلوگیری از اتلاف سرمایه و نیروی کار برای اولین بار وجود بعضی از کانیهای مفید در کنگلومراهای نئوژن مطرح میشود که علاوه بر اهمیت فی نفسه آن تأیید ایست برهمگن انگاشتن تشکیلات مختلف در اکتشافات سیستماتیک .

رسم بر این است که از زحمات کسانی که حاصل کارشان بصورت گزارشی تحت نام چند نفر ارائه میشود تشکر گردد ، طبیعی ترین سپاس را ، ذکر نام افراد دست اندر

باقید نوع کار انجام شده دانسته و به آن عمل کرده ایم اما از آنجائیکه در هر کار گروهی خصلت نوع کار ایجاب می نماید که عده ای در پشت صحنه قرار گیرند بدین وسیله از آزمایشگاههای ژئوشیمی، کانیهای سنگین، اسپکترومتری، مقاطع صیقلی، اشعه مجهول، مقاطع نازک و قسمت نقشه کشی، تایپ، تکثیر و همچنین سایر همکارانیکه بندوی در تهیه این مجموعه سهیم بوده اند صمیمانه تشکر می نمایم.

فهرست مطالب :

مقدمه :

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 چکشی ، ژئوشیمی و کانیهای سنگین .

فصل دوم - زمین شناسی :

۱-۲- استراتیگرافی

۱-۲-۱- پرکامبرین

۱-۲-۲- دونین بالا

۱-۲-۳- ژوراسیک

۱-۲-۳-۱- تشکیلات شمشک

۱-۲-۳-۲- تشکیلات لار

۱-۲-۴- ائوسن

۱-۲-۴-۱- تشکیلات فجن

۱-۲-۴-۲- تشکیلات زیارت

۱-۲-۴-۳- تشکیلات کرج

۱-۲-۵- سنگهای نفوذی

۲-۲- تکتونیک

فصل سوم - اکتشافات چکشی

مقدمه :

۱-۳- معادن و اندیس های مس

صفحه	
۱۵	۱-۱-۳- اندیس مس دگا - شماره ۱
۱۶	۲-۱-۳- اندیس مس دگا شماره ۲
۱۷	۳-۱-۳- اندیس مس دگا - شماره ۳
"	۴-۱-۳- اندیس مس دگا - شماره ۴
۱۸	۵-۱-۳- اندیس مس ولیدر - شماره ۵
۱۹	۶-۱-۳- معدن قدیمی مس وسرب فیض آباد (چوچورگان) - شماره ۸
۲۱	۷-۱-۳- معدن قدیمی مس وسرب فیض آباد - شماره ۹
"	۸-۱-۳- اندیس مس تازه کند - شماره ۱۱
۲۲	۹-۱-۳- اندیس مس تازه کند - شماره ۱۲
"	۱۰-۱-۳- اندیس مس گلکش - شماره ۱۴
۲۳	۱۱-۱-۳- اندیس مس وآهن طرازوج - شماره ۱۷
۲۴	۱۲-۱-۳- اندیس مس وآهن طرازوج - شماره ۱۸
۲۵	۱۳-۱-۳- معدن متروکه مس گلیچه - شماره ۱۹
۲۶	۱۴-۱-۳- معدن متروکه مس گلیچه شماره ۲۰
"	۱۵-۱-۳- معدن متروکه مس گلیچه - شماره ۲۱
۲۷	۱۶-۱-۳- اندیس مس دره قنیر - شماره ۲۲
۲۸	۱۷-۱-۳- اندیس مس آراوت - شماره ۲۴
۲۹	۱۸-۱-۳- اندیس مس سرخه دیزج - شماره ۲۹
"	۱۹-۱-۳- اندیس مس جزونق - شماره ۳۲
۳۰	۲۰-۱-۳- اندیس مس لهن زرده - شماره ۳۴
"	۲۱-۱-۳- اندیس مس دستگرده - شماره ۴۰
۳۲	۲۲-۱-۳- معدن متروکه مس پرچینه - شماره ۴۳
۳۳	۲۳-۱-۳- معدن متروکه مس لهن زرده - شماره ۴۴

- ۲۵ ۴-۲-۱-۳- اندیس مس امیرآباد - شماره ۴۵
- ۳۶ ۴-۲-۳- معادن وانندیسهای سرب وروی
- ۳۹ ۴-۲-۱-۳- معدن متروکه مس شیلاندر - شماره ۱۵
- ۳۹ ۴-۲-۲-۳- معدن متروکه سرب وروی شیلاندر - شماره ۱۶
- ۴۰ ۴-۳-۳- کانسارها وانندیسهای آهن
- ۴۱ ۴-۳-۱-۳- کانسار آهن سرخه دیزج - شماره ۴۸
- ۴۲ ۴-۳-۲-۳- اندیس آهن مس گومان - شماره ۱۳
- ۴۳ ۴-۳-۳-۳- اندیس آهن بیلاق کهیا - شماره ۲۶
- ۴۴ ۴-۳-۴-۳- اندیس پیریت نقل آباد - شماره ۲۷
- ۴۵ ۴-۳-۵-۳- اندیس آهن زشکان - شماره ۲۸
- ۴۶ ۴-۳-۶-۳- اندیس پیریت جزونق - شماره ۳۱
- ۴۶ ۴-۳-۷-۳- اندیس آهن اسکند - شماره ۴۶
- ۴۷ ۴-۳-۸-۳- اندیس آهن اسکند - شماره ۴۷
- ۴۷ ۴-۳-۴- معادن ، کانسارها وانندیسهای آلونیت ، کائولینیت و سیلیس
- ۴۸ ۴-۴-۱-۳- معدن آلونیت زاجکان - شماره ۱۰
- ۴۸ ۴-۴-۲-۳- کانسارهای آلونیت فیض آباد - شماره ۷۰۶
- ۴۹ ۴-۴-۳-۳- اندیس آلونیت علی آباد موسوی - شماره ۴۱
- ۴۹ ۴-۴-۴-۳- اندیس کائولینیت سرخه دیزج - شماره ۳۰
- ۵۰ ۴-۴-۵-۳- اندیس کائولینیت شندستان - شماره ۳۳
- ۵۰ ۴-۵-۳- کانسارها وانندیسهای گچ و نمک
- ۵۱ ۴-۵-۱-۳- اندیس نمک گچی قشلاق - شماره ۲۳
- ۵۱ ۴-۵-۲-۳- کانسار گچ آبر - شماره ۲۵
- ۵۶ ۴-۶-۳- سپیولیت

۵۶	۳-۶- اندیس سپولیت آزاد بالا - شماره ۰.۴
۵۷	۳-۷- معادن سنگ های ساختمانی - شماره های ۳۵ تا ۳۹
۵۹	فصل چهارم - بررسیهای ژئوشیمی
"	مقدمه :
"	۴-۱- نحوه مطالعه
۶۰	۴-۲- نمونه گیری
۶۱	۴-۳- آماده سازی نمونه ها
۶۲	۴-۴- آنالیز
"	۴-۴-۱- روشن جذب اتمی
"	۴-۵- بررسیهای آماری
۶۵	۴-۶- نتایج بررسیهای ژئوشیمیایی
"	۴-۶-۱- چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه ها
"	۴-۶-۲- بررسی آماری نتایج بدست آمده
۶۶	۴-۶-۳- تعبیر و تفسیر آنومالی های بدست آمده
۶۷	۴-۶-۳-۱- آنومالی های ژئوشیمیایی مس
۷۴	۴-۶-۳-۲- آنومالی های ژئوشیمیایی سرب
۷۸	۴-۶-۳-۳- آنومالیهای ژئوشیمیایی روی
۸۳	فصل پنجم - بررسی کانیهای سنگین
۸۴	مقدمه :
"	۵-۱- نمونه گیری
۸۵	۵-۲- آماده سازی نمونه ها
"	۵-۲-۱- آماده سازی نمونه هادرصحرای
۸۶	۵-۲-۲- آماده سازی نمونه ها در آزمایشگاه مرکزی

صفحه

۸۷

۲-۳-۵- استفاده از روشهای کمکی

"

۱-۲-۳-۵- میکروسکپ پلاریزان

"

۲-۲-۳-۵- استفاده از روشهای میکروشمی

"

۳-۲-۳-۵- لامپ مولد نور ماوراء بنفش

۸۸

۴-۵- مطالعات کانی شناسی

"

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

۸۹

۲-۴-۵- بررسی آماری نتایج کانیهای سنگین

۹۱

۵/۵- نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین

۹۲

۱-۵-۵-۵- س

۹۵

۲-۵-۵-۵- سرب

۹۸

۳-۵-۵-۵- باریم

"

۴-۵-۵-۵- تنگستن

"

۵-۵-۵-۵- طلا

"

۶-۵-۵-۵- جیپس

۹۹

۷-۵-۵-۵- آرسنیک

"

۸-۵-۵-۵- بیسموت

"

۹-۵-۵-۵- روی

"

۱۰-۵-۵-۵- آهن

۱۰۰

فصل ششم - تعبیر و تفسیر ، نتیجه گیری و پیشنهادات

"

۱-۶-۶- تعبیر و تفسیر

"

۱-۱-۶-۶- س

۱۰۲

۲-۱-۶-۶- سرب



۱۰۳	۳-۱-۶- روی
۱۰۴	۴-۱-۶- بیسموت
"	۵-۱-۶- طلا
۱۰۵	۶-۱-۶- نقره
"	۷-۱-۶- تنگستن
"	۸-۱-۶- جیوه
۱۰۶	۹-۱-۶- آرسنیک
"	۱۰-۱-۶- آهن
"	۱۱-۱-۶- آلومینیت
"	۱۲-۱-۶- کائولین
"	۱۳-۱-۶- گچ و نمک
۱۰۷	۴-۱-۶- مصالح و سنگهای ساختمانی
۱۰۷	۲-۶- نتیجه
۱۰۸	۳-۶- پیشنهادات

فهرست نقشه ها :

EnC-I	نقشه نمونه گیری شیت : ۵۰۰۰۰۰	م
II	" " "	دستجرده
III	" " "	دیزج
IV	" " "	بوئین
V	نقشه انتشار عناصر مس، سرب، روی، شیت تم	م
VI	" " "	دستجرده
VII	" " "	دیزج
VIII	" " "	بوئین
IX	نقشه آنومالی ژئوشیمی شیت تم	م
X	" " "	دستجرده
XI	" " "	دیزج
XII	" " "	بوئین
XIII	نقشه کانیه های سنگین شیت تم	م
XIV	" " "	دستجرده
XV	" " "	دیزج
XVI	" " "	بوئین
XVII	نقشه نت	ایچ

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

۱-۱- محل و موقعیت جغرافیائی

ناحیه مورد مطالعه در شمال غرب ایران واقع شده و به نصف النهار های ۴۹-۴۸ و ۳۰-۳۰ و مدارهای ۳۲-۳۰ و ۳۰-۳۶ محدود میشود، مساحت این منطقه نزدیک به ۲۵۰۰ کیلومتر مربع میباشد. در قسمت شمال شرقی ناحیه رودخانه قزل اوزن در جهت جنوب شرقی و در بخش جنوب غربی رودخانه زنجان رود در جهت شمال غربی جریان دارند. شعبات زیادی در جهات شمال شرقی و جنوب غربی به دو رودخانه فوق می پیوندند. بنابراین منطقه مورد مطالعه از حوزه آبخیز شامل: یال جنوبی رشته کوههای طالش - یال شمالی رشته کوههای طارم (حوزه آبخیز قزل اوزن) و یال شمالی رشته کوههای سلطانیه - یال جنوبی رشته کوههای طارم (حوزه آبخیز زنجان رود) تشکیل شده است.

تقریباً  $\frac{۳}{۴}$  منطقه مورد مطالعه را کوههای مرتفع طارم در بر میگیرد که حد اکثر ارتفاع آن در ناحیه بالغ بر ۲۹۰ متر میگردد. در بخش شمال شرقی ارتفاعات یال جنوبی کوههای طالش و در قسمت جنوب غربی بلندبهای یال شمالی کوههای سلطانیه قسمت کوچکی از ناحیه مورد مطالعه را شامل میشوند.

نواحی مسطح و جلگه ای در مقایسه با مناطق کوهستانی کم و محدود بوده - اراضی حاشیه رودخانه های قزل اوزن و زنجان رود میگردد. کوههای طارم این منطقه را به دو اقلیم متفاوت تقسیم میکند، بخش شمالی با بارندگی زیاد و گیاهان منطقه معتدله در ناحیه جلگه ای و بخش جنوبی با بارندگی کمتر و آب و هوای کوهستانی. در هر دو قسمت تأثیر ارتفاع حاکم بوده و بطور محلی تغییر آب و هوا محسوس است.

با وجودیکه بعد از انقلاب مسئله جاده سازی برای روستاها در اولویت خاصی قرار گرفت ولی بعد از وضع خاص مرفه‌نویزی و کمی جمعیت فعالیت های جاده سازی در - مقایسه با قسمت جنوبی جالب توجه نبوده و بهمین علت نمونه گیری با سختی و بازرگ کمتر انجام شده است.

در منطقه مورد مطالعه نیز مانند سایر مناطق دیگر ایران فعالیت‌های معدنی قدمتی دیرین دارد ، وجود معادن پراکنده مس ، آهن ، زاج و ذغال سنگ همچنین رواج صنایعی چون مسگری ، چاقوسازی ، و تهیه زاج دلیلی بر این ادعا است . بعد از تشکیل اداره کل معادن در سال ۱۳۱۸ و به کارگماری کارشناسان ایرانی و خارجی بخصوص برای تهیه مواد مورد مصرف زوب آهن و زوب مس فعالیت‌های معدنی در این ناحیه وارد مرحله نوینی گردید .

آنچه مسلم است در مورد سابقه معدن کاری قدیمی مطالبی بطور پراکنده وجود دارد که گردآوری آن ضمن جالب بودن و کمک کردن به هدفی که انگیزه تهیه این مجموعه است از چهار چوب این بررسی خارج است و تهیه آن به همت والای همکاران نیازمند دسترسی به اطلاعات تفصیلی که بعد از ۱۳۱۸ انجام شده است جز قسمت هائیکه بوسیله کارشناسان خارجی تدوین و در اختیار کتابخانه‌ها است بسادگی مقدور نیست بنابراین به منابع . سهل الوصول که بشرح ذیل خلاصه میشود بسنده نمودیم .

در سال ۱۸۸۱ Houtum <sup>h</sup>scindler از بعضی مناطق کانی سازی شده

زنجان بازدید و گزارشی تحت عنوان " مطالبی در مورد ذخایر معدنی ایران " در سال نامه زمین شناسی آلمان منتشر نمود .

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 که گزارشی مزبور در سازمان زمین شناسی ایران موجود است .

در سال ۱۹۶۵ تاکنون مطالعات زمین شناسی و معدنی وارد مرحله جدیدی

شد و سازمان زمین شناسی گزارشاتی به شرح زیر ارائه داده است .

در سال ۱۹۶۵ گزارش نقشه تالوژی ایران ( گزارش شماره ۷ ) و در همین سال

گزارش ونقشه زمین شناسی ومعدنی کوههای سلطانیه به مقیاس (۱:۱۰۰/۰۰۰)

گزارش شماره (۲) .

در سال ۱۹۶۶ گزارش زمین شناسی مغرب طارم ( شماره ۸ ) به مقیاس

۱:۱۰۰/۰۰۰ .

در سال ۱۹۶۸ بررسی کانسارهای سرب روی ایران . ( بوسیله ل. بورنول )

گزارش شماره (۱۱) وتجدید چاپ نقشه سلطانیه .

در سال ۱۹۶۹ گزارش ونقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰/۰۰۰ زنجان ( شماره

4, D ) ودر همین سال گزارش کانسارهای مس در ایران ( گزارش شماره ۱۳ ) .

۳-۱- بررسیهای انجام شده بوسیله گروه ژئوشیمی - کانیههای سنگین :

در تابستان سال ۱۳۵۸ گروه ژئوشیمی کانیههای سنگین سازمان زمین شناسی

مطالعات سیستماتیک ژئوشیمی ، کانیههای سنگین واكتشافات چكشی رادر چهارگوش -

۱:۲۵۰/۰۰۰ زنجان شروع نمود . ادامه بررسی در تابستان سال ۱۳۵۹ دنبال

شد ولی به علت بروز جنگ دوام نیافت . بالاخره در تابستان سال ۶۰ عملیات -

صحرائی مطابق برنامه پیش بینی شده انجام یافت ودر همان سال اولین گزارش -

اكتشافی تحت عنوان " اكتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰/۰۰۰ :زنجان "

ارائه شد .

در ضمیمه شماره ۱ فعالیت هائی انجام یافته ، در حال انجام وآتی مشخص

گردیده است .

۱-۳-۱- پرسنل وامكانات :

مطالعات انجام شده همانطور که ذکر شد در چهارگوش زنجان که مشتمل بر

۲۴ شیت ۱:۵۰/۰۰۰ است به عمل آمده وگزارش حاضر چهارشیت ۱:۵۰/۰۰۰ را

شامل میشود . مأموریت صحرائی در دو قسمت وفاصله ای نسبتاً زیاد انجام یافته

است عملیات صحرائی قسمت اول که شامل شیت های ۱:۵۰/۰۰۰ دیزج ، بوئیس -

وقسمت جنوب غربی شیت تهم بوده در سال ۵۸ و قسمت دوم که شامل شیت

۱:۵۰/۰۰۰ دستجرده و اقیمانده شیت تهیم می باشد در سال ۶۰ به اتمام رسید .  
در مرحله اول ۵ نفر زمین شناس ۶ نفر تکمیسین شرکت داشتند که در حدود ۲۵٪  
از کل کار انجام شده در سال ۵۸ صرف این ناحیه شده است . در قسمت دوم ۲  
نفر زمین شناس ۷ نفر تکمیسین شرکت داشتند که ۳۵ درصد از کار سال ۶۰ صرف  
مطالعات صحرائی منطقه مورد ذکر گردید .

در جدول ضمیمه شماره ۲ نام افراد گروه با تاریخ شروع و خاتمه مأموریت قید گردیده  
است .

در این دو مرحله تفاوت چشم گیری در بازده کار دیده نمیشود . در حالیکه در مرحله  
دوم بعلمت کمبود جاده های ماشین روضه مرفولوژی ناحیه شرایط کار مشکلتر از مرحله  
اول بوده اما آشناسدن افراد گروه به چگونگی کار در این مرحله موجب پیشرفت کار  
پابازدهی نسبتاً رضایت بخش گردید . و به این ترتیب سختی شرایط کار بوسیله مهارت  
جبران شد . به غیر از گروه نمونه شوئی و آشپز افراد گروه در بیشتر مواقع به ۲ اکیپ  
صحرائی و گاهی به ۳ اکیپ تقسیم شدند وظیفه این گروهها : نمونه گیری : ژئوشیمی ،  
کانیهای سنگین و اکتشافات چکشی بوده است . وظیفه گروه نمونه شوئی که در تمام مدت  
مأموریت در کمپ اصلی مستقر بوده در شستشوی نمونه های کانی سنگین و آماده سازی  
نمونه های ژئوشیمی خلاصه میگردد . این گروه شامل یک تکمیسین و ۲ تا ۳ نفر کارگر  
میشود . تهیه نمونه عائیکه ضمن اکتشاف چکشی جمع آوری شده توسط زمین شناس -  
برای ارسال به آزمایشگاههای مختلف آماده گردیده است . در مرحله دوم مأموریت کمپ  
اصلی در بخش آب بر ( مرکز پارم علیا ) استقرار یافت . در هر دو قسمت مأموریت بخصوص  
مرحله دوم از کمپ های سبک استفاده شد .

برای شن شوئی ، راهنمایی ، حمل نمونه و سرپرستی چهارپایان از کارگران  
محلی استفاده شد . امکانات حمل و نقل در مسیر جاده ها به ماشینهای لند رورواستیشن  
و در نواحی کوهستانی به قاطر محدود بود . در بسیاری از موارد عبور قاطر نیز مقدر نبود  
و نمونه بوسیله کارگران محلی و یا فرد نمونه گیر حمل شده است .

اکتشافات چکشی طبق روالیکه مرسوم است در طول مقاطع مشخصی اعمال نشده بلکه با توجه به هدف و صرفه جویی در وقت و هزینه در تمام مسیرهای نمونه گیری، اکتشافات چکشی نیز بعمل آمده است. در اکتشافات چکشی توجه به معادن قدیمی، اندیسهای معدنی، افقهای شناخته شده کانی دار، سنگهای آتزه، هاله های دگرگون و بطور کلی تمام پدیده هائیکه موجب معرف کانی سازی بوده و در تعبیر و تفسیر آنومالی های بدست آمده مساعدت می نماید معطوف بوده است. در هر اکیپ نمونه گیری یک نفر زمین شناس امور مربوط بنمونه گیری را سرپرستی و سررسیدهای چکشی را راساً انجام میدهد ولی خصلت کار بنحوی است که در بسیاری از موارد نواحی جالبی از دید زمین شناس مسطوری مانند برای جبران این نقیصه ضمن آموزش مختصری که به تکنیسین ها داده شد مقرر گردید در مواردی که به کند و کاوهای قدیمی، اندیسهای معدنی، نواحی آتزه و آنچه بنظرشان غیر عادی می رسد برخورد نمودند ضمن برداشت یک یا چند نمونه مشاهدات خود را در فرمی که قبلاً تنظیم و در اختیار ایشان گزارده شده بود ثبت و در بازگشت بکمپ ضمن ارائه نمونه ها، گزارش خود را به مسئول مربوطه تسلیم نمایند. زمین شناس مسئول با مطالعه نمونه ها و گزارشات بازدید مجدد بعضی از محلها را ضروری تشخیص داده که در برنامه ملحوظ شده و قسمتی از نمونه ها که بدین طریق جمعآوری شده و آنالیز آنها لازم بنظر میرسیده همراه با سایر نمونه ها به آزمایشگاههای مختلف ارسال گردیده است. اما در مواردی بازدید مجدد مقدور نشد لذا با توجه به نتایج آنالیز و گزارشاتیکه تکنیسین ها تهیه نموده اند و همچنین مشاهداتیکه زمین شناس در مجاور آن محل داشته است گزارش تنظیم شده است و نام فرد نمونه گیر در آخر گزارش ذکر شده است. نمونه گیری ژئوشیمی و کانیهای سنگین از جدیدترین رسوبات رودخانه ای و توأماً بعمل آمده است برای نتیجه گیری بهتر تجارب قبلی در مورد محل نمونه و تراکم نمونه گیری در مد نظر بوده است، تراکم نمونه گیری برای نمونه های ژئوشیمی

وگانیهای سنگین به ترتیب يك نمونه در ۲ کیلومتر مربع و ۶ کیلومتر مربع بوده است با توجه به وضع زمین شناسی ، مرفولوژی و وقوف بر استعداد معدنی هر منطقه تراکم نمونه گیری کم و بیش تغییر نموده است . در ضمیمه شماره ۳ تراکم نمونه گیری در - شیت‌های چهارگانه و همچنین مقدار نمونه های جمع آوری شده قید شده است .

### فصل دوم - زمین شناسی

چهارگوش ۱۰۰/۰۰۰ : ۱ : تهم در بخش شمال غربی ایران و در گوار شهر زنجان قرار دارد .

دو حوضه ( Basin ) بزرگ یکی حوضه زنجان رود در امتداد جنوب غربی و دیگری سفید رود ( قزل اوزن ) در امتداد شمال شرقی ناحیه رابه سه منطقه مرتفع کوهستانی تقسیم کرده است که به ترتیب از شمال شرق به جنوب غرب شامل : کرباس طالش ، کوههای طارم و کوههای سلطانیه میباشند که بازون بندهای اصلی ساختمانی در این چهارگوش مطابقت دارند . کوههای طالش متشکل از هسته قدیمی فیلیت با پوشش از سیمت پالئوزوئیک و مزوزوئیک همراه با تشکیلات ولکانیکی ائوسن میباشد .

حوضه قزل اوزن ( Manjil basin ) ، این دره يك حوضه بین کوهستانی عمیق مشتمل بر تشکیلات قرمز فوقانی و نیز گسترش زیادی از تراسهای رودخانه<sup>ال</sup> است . کوههای طارم ، کلا " از سنگهای آتشفشانی ، گرانیت و گرانود پوریت های دوران سوم تشکیل یافته که قتل بسیار بلندی را تشکیل میدهند و در دره های باریک آنها دهکده های بسیاری که از طریق جاده های مال رو کوهستانی بایکدیگر مربوط می شوند قرار دارند . این کوهها بوسیله جاده شومس زنجان - گیلوان قطع میشوند حوضه زنجان رود ( Zanzan Plain ) شامل دشت وسیعی است که زنجان رود در آن به سمت شمال غرب جریان داشته و قزل اوزن می ریزد .

کوههای سلطانیه : از نظر ساختمانی در امتداد زون گسله ای طولی بصورت يك هورست بوده که در آن گسترش از سنگهای پرکامبرین با پوشش از سنگهای کامبرین



زیرین و رسوبات مزوزوئیک و تشکیلات ولکانیکی ائوسن وجود داشته که بخش کمی از آنها در جنوب غربی نقشه مزبور دیده میشوند .

۱-۲- استراتیگرافی :

۱-۱-۲- پرکامبرین :

سنگهای پرکامبرین در این چهارگوش در بخش شمالی نقشه در کوههای طالش یافت میشوند که عبارت از سنگهای دگرگونی درجه پائین مشتمل بر اسلیت فیلیت و شیستهای دارای کوارتز-سریست و همچنین شیستهای حاوی آلپیت، کربیت و مسکویت که مستقیماً در زیر تشکیلات دونین قرار می گیرند و بواسطه تشابه لیتولوژیک با سنگهای شناخته شده پرکامبرین در کوههای سلطانیه ، سن پرکامبرین برای آنها در نظر گرفته شده است .

۲-۱-۲- دونین بالا :

قطر دریک ناحیه کوچک در منتهای شمال شرقی چهارگوش در کوههای طالش تشکیلات دونین بالایی شامل سنگ آهک تیره رنگ تراکم ضخیم لایه که حاوی فسیل های دونین بالا از انواع براکیوپودها و مرجانها و ..... میباشد ، گزارش شده است .

۳-۱-۲- ژوراسیک :

۱-۳-۱-۲- تشکیلات شمشک :

این تشکیلات در منتهای شمال شرقی چهارگوش در کوههای طالش و نیز در منتهای جنوب غربی نقشه در رشته کوههای سلطانیه دیده میشوند ، از نظر لیتولوژی این تشکیلات شامل شیل ماسه های رسی برنگ خاکستری تیره و شیل آهکی سیاه رنگ و ماسه سنگ خاکستری رنگ ذغال دار میباشد .

۲-۳-۱-۲- تشکیلات لار :

رخنمون کوچکی از تشکیلات لار در جنوب غربی نقشه در نزدیکی دهکده آزاد علیا در کوههای سلطانیه یافت میشود که با کتاکت نرمال روی تشکیلات شمشک قرار

گرفته اند ، مرز بالایی این تشکیلات يك سطح فرسایشی است ، ضخامت این تشکیلات که شامل سنگهای آهکی روشن رنگ است ، در مقطع تیپ ۵۰ متر میرسد ، بواسطه پیدا شدن انواع آمونیت در این سنگها سن ژوراسیک بالایی را برای آنها در نظر گرفته اند .

۴-۱-۲- ائسن ————— و سن :

۱-۴-۱-۲- تشکیلات فجن ————— :  
 در منتها الیه جنوب غربی این چهار گوش در رشته کوههای سلطانیه گسترشی اندک از کنگومرای قرمز رنگ قاعده ائسن که نشانه پیشروی ائسن است دیده میشود که با کتاکت ناهماهنگ روی تشکیلات لار و شمشک قرار گرفته است ، همچنین در کوههای طالش در شمال آب بر يك لایه کنگومرابه ضخامت فقط چند متر روی تشکیلات شمشک قرار گرفته . کنگومرای فوق الذکر بوسیله لایه های ضخیم آهک نومولیتیک ائسن ————— و سن (لوتسین) پوشیده میشود .

۲-۴-۱-۲- تشکیلات زیارت :

در کوههای سلطانیه این تشکیلات بصورت ۱۰ متر آهک نازک لایه زرد رنگ که در بعضی جاها ماسه ای و حاوی گلوکونیت و نیز دارای لایه های نازک ، مارن قوزو سبز رنگ فسیل دار است دیده میشود .

۳-۴-۱-۲- تشکیلات کرج :

بر طبق گزارش شماره ۴ D سازمان زمین شناسی کشور تشکیلات کرج به دو عضو کرد کند با ۵ واحد ( Sub unite EK<sub>1</sub>-EK<sub>5</sub> ) و عضو امند با ۶ واحد ( EK<sub>1</sub>-EK<sub>6</sub> ) به ترتیب زیر بر حسب قدمت و وجود رخنمون در این چهار گوش تقسیم شده اند .

EK<sub>1</sub> - حدود ۵۰ متر توف خاکستری متمایل به سیاه تا سبز روشن هوا زده با لایه بندی ناقص همراه با تناهی از سنگ گل و ماسه سنگ و گدازه آند زیتی .

EK<sub>2</sub> - حدود ۸۰ متر ماسه سنگ و سنگ گل توفی همراه با لایه های رگدازه های

آندزیتی و پرفیریت و لاپیلی توف و توفیت، در بالای این واحد در کوههای چهل خانه و قراول داغ یک توده عدسی شکل از آندزیت پرفیریت همراه با توف برش و توف ماسه ای به ضخامت حداکثر ۵۰ متر وجود دارد که به سمت جنوب به سرعت ضخامت آن کم شده و از بین میرود.

$EK_3$  - مشتمل بر ماسه سنگ توفی بالای بند ی منظم بزرگ سبز تیره تاسیاه با دانه بندی متوسط تا درشت و تناهی از توف آندزیتی که در کوههای چهل خانه گسترش دارند.

$EK_4$  - توف روشن رنگ، مشتمل بر *Pumice tuff* سفید تاسبز کم

رنگ با ترکیب ریولیتی تا آندزیتی و نیز لاپیلی توف متخلخل که کلاً ضخامت حدود فقط ۲۰ متر داشته ولی تقریباً ۵۰ کیلومتر از حاشیه غرب میانی این چهار گوش شروع شده و بصورت قوسی از جنوب دهکده دگا تا حاشیه جنوب شرقی ادامه دارد که خود یک لایه راهنمای بسیار خوبی در ناحیه میباشد.

در کوههای چهل خانه، لایه راهنمای فوق توسط یک لایه گدازه آندزی - پرفیریت دیگر پوشیده میشود که ضخامت حدود ۳۰ متر دارد.

$EK_5$  - این واحد شامل ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر سنگ گل بالای بند ی ناقص به رنگ سیاه در سطح شکسته و سفید متمایل به زرد در سطح هوا زده میباشد.

عضو و امضا:

$Ea_1$ : در اطراف دهکده تهم در کوههای طارم گسترشی از ماسه سنگ ریز تا متوسط دانه توفی همراه با تناهی از سنگ گل به ضخامت حدود ۷۰۰ متر وجود دارد که در نزدیکی دهکده همایون (کنی خارج از حاشیه غربی نقشه) در بخش وسطی این واحد یک لایه عدسی شکل به طول ۳-۲ کیلومتر و ضخامت حداکثر ۲۰ متر از لاپیلی توف و توف برش وجود دارد که در میان آنها یک لایه نازک ۱ الی ۳ متری از ماسه سنگ فسفیل در حاوی فسفیل های نومولیت لوتسین، دیده میشود.

$Ea_3$ : در قسمت های مرکزی چهار گوش در جنوب دهکده تهم در اطراف دهکده

گچیچه در شیت بوئین ، يك لایه راهنما از توف برش ولا پیللی توف برنگ بنفش متعایل  
به خاکستری به ضخامت حد اکثر ۰۵ متر که در طول حد ود ۰۵ کیلومتر از شمال  
زنجان تا نزدیکی بوئین گسترش دارد برنگ سفید متعایل به صورتی قسمت بالای این  
واحد را در شمال بوئین يك لایه از توف پومیسی ( *Pumice tuff* ) تشکیل  
میدهد .

$Ea_4$  : این واحد که از نظر لیتولوژی بسیار متغییر است ضخامت حد ود ۰۲۵ متر  
داشته و مشتمل بر گدازه های آندزیتی ، ریولیتی ، داسیتی ، توف برش ، توف ماسه  
سنگ توفی و نیز سنگ گل میباشد که بطور متناوب قرار گرفته و در بعضی جاها بطور  
جانبی به یکدیگر تبدیل میشوند ، گسترش این واحد در کوههای طارم بسیار زیاد  
بوده و در چهار گوش مزبور در زرنان ، شمال بوئین و ونان گسترش دارند .  
در بخش جنوبی غربی در کناره های کوههای سلطانیه در شمال دهکده بولا ماجسی  
گسترش اندک از گدازه های بازالتی در بین تشکیلات کرج مربوط به دوران سوم  
دیده میشوند .

لایه های قرمز حوضه منجیل :

در حاشیه شمال شرقی حوضه منجیل در قاعده تشکیلات قرمز ، گسترش از ماسه  
سنگهای کنگلومرانی دیده میشود که قطعات آن نسبتاً "گرد و عمدتاً" از سنگهای  
ولکانیکی و توفی تشکیلات کرج و تشکیلات دگرگونی ( فیلیت ) میباشد . لایه های  
قرمز حوضه منجیل در اینجا بطور خلاصه به دو واحد  $Ng_1$  و  $Ng_2$  تقسیم  
شده اند .

$Ng_2$  : این واحد عبارت از تناوب ماسه سنگ و شیل و سنگ گل ، گچ دار میباشد ،  
سنگ کلسورت عدسیهائی به ضخامت تقریبی ۳ متر در این واحد وجود دارند .

$Ng_2$  : شامل تناوبی از ماسه سنگ و سنگ گل و کنگلومر بوده که در بین آنها لایه های  
نازک از گچ وجود دارد ، رنگ این رسوبات در قسمت تحتانی قرمز تیره ولی بسمت بالا  
رنگ آنها روشن تر تا زرد کمرنگ میرسد . ضخامت کلی تشکیلات قرمز حد ود ۱۲۰۰ متر

بوده و ملحوظ شباهت آن با تشکیلات قرمز فوقانی، سن نشوزن را میتوان به آن نسبت داد.

در غرب آبردر حوضه منجیل گسترش نسبتاً کمی از رسوبات دریایچه ای آب شور یا کویری شامل کنگو، لایه هائی از مارن و رس سلیتی گچ دار برنگ قهوه ای تا صورتی و ماسه مربوط به سن Plio-Pleistocene وجود داشته که بواسطه شیب بسیار کمی که دارند از سایر رسوبات جوانتر (تراسها) بسختی قابل تفکیک میباشند.

۱-۲- سنگهای نفوذی

در بخش مرکزی چهارگوش در رشته کوههای طارم چند توده طویل گرانیتی تاگرانودیوریتی تشکیلات کرج راقطع کرده اند، کانیهی تشکیل دهنده این سنگها بیشتر هورنبلند، بیومیت، پلاژیوکلاز و کوارتز بوده و کانیهی اورتوکلازوزیرکن و آپاتیت و کانیهی آهن بصورت فرعی در آن وجود دارند. بافت این سنگها درشت تا متوسط دانه بوده و کنتاکت این سنگها با تشکیلات کرج دگرگونی قابل توجهی بوجود نیآورده و فقط آلتراسیون هیدروترمال نسبتاً کم اثری در سنگها بوجود آورده است. سن این سنگها بطور قطع مشخص نیست ولی بواسطه قطع کردن تشکیلات کرج سن

Post-Eocene را برای آنها میتوان در نظر گرفت.

۲-۲- تکتونیك \_\_\_\_\_ ك :

کوههای طالش :

این کوهها قسمتی از رشته جبال البرز غربی است که قسمت کمی از آنها در این چهارگوش دیده میشوند، این ناحیه بواسطه گسل خوردگی و راندگی های شدید مشخص میگردد. زون وسیعی از فیلیت قسمت های مرکزی این ناحیه را تشکیل داده که همان گونه که قبلاً توضیح داده شده این تشکیلات دگرگونی مربوط به پرکامبرین میشوند. این تشکیلات دگرگونی در شمال آب بر روی تشکیلات جوان تر ژوراسیک (تشکیلات شمبک) رانده شده و سنگهای پالئوزوئیک و مزوزوئیک هسته يك طاقدیس شدیدا گسل

خورده را تشکیل میدهند که از میان تشکیلات ائوسن ( کرج ) بالا آمده اند .

حوضه منجیل :

رسوبات نئوژن حوضه منجیل تشکیل يك سنگینوم باریک و نسبتاً دراز را -

میدهند که امتدادی شمال غربی - جنوب شرقی بموازات امتداد عمومی کوههای

مجاور یعنی کوههای طالش و طارم دارد ، کتاکت ناهماهنگ این تشکیلات با

سنگهای قدیم تر حاشیه حوضه در تمام طول حوضه دیده میشوند . در این حوضه

گسل خوردگی ناچیز بوده و چین خوردگی برگشته ملایمی وجود دارد .

کوههای طارم :

برخلاف کوههای طالش ، در کوههای طارم عوامل تکنیکی کمتر اثر کرده

بطوریکه توفها و گدازه های تشکیلات کرج که قسمت عمده سنگهای این ناحیه را

تشکیل میدهند بندرت شیبی بیشتر از ۱ تا ۵ درجه نشان میدهند خصوصاً آنکه

در بخش شرقی چهارگوش ، این سنگها تقریباً افقی میباشند . بطور کلی کوههای

طارم بصورت يك ناودیس مسطح با امتداد ( Trend ) شمال غربی - جنوب

شرقی بوده که یال شمال شرقی آن وسیع و یال جنوب شرقی آن کوتاه میباشد که یال

اخیر در زیر رسوبات دوران چهارم حوضه زنجان قرار میگیرد .

حوضه زنجان : این حوضه تکنیکی بصورت دشت طویل و باریک زنجان - ابهر

که در بخش جنوب غربی و جنوبی چهارگوش دیده میشود ، از رسوبات دوران چهارم

پوشیده شده است .

کوههای سلطانیه : کوههای سلطانیه يك بالا آمدگی باریک با امتداد شمال غربی -

جنوب شرقی از سنگهای مزوزوئیک و پالئوزوئیک و پرکامبرین بوده که بخش کفی از

آنها در جنوب غربی این چهارگوش رخنمون دارند . دلیل این باریکی و امتداد خاص ،

زون گسله ای است که در طول تشکیلات قبل از دوران سوم کوههای سلطانیه را در

مقابل و یاروی تشکیلات دوران دوم حوضه زنجان قرار داده است .

## فصل سوم - اکتشافات چکشی

توأم نمودن اکتشافات چکشی با نمونه‌گیری ژئوشیمیائی - کانیهای سنگین  
عقلانه‌ترین و با صرفه‌ترین شکل اجرای برنامه اکتشافات چکشی است زیرا بدون -  
صرف وقت و هزینه چندانی نمونه‌گیر قادر است در تمام مسیرهای نمونه‌گیری  
اکتشافات چکشی را اعمال نماید بخصوص در منطقه صعب العبوری مثل ناحیه مورد  
مطالعه که اگر مسیرها بایستی پیاده طی شود .

در مطالعات ژئوشیمیائی - کانیهای سنگین هدف از اکتشافات چکشی یافتن  
شواهدی عینی است که برمبنای آن تعبیر و تفسیر آنومالی مقدور باشد و یا برزبان  
ژئوشیمی، بررسی خاستگاه عناصریکه عامل بوجود آمدن آنومالی در انتشار ثانویه  
شده است . اما دقت و وسواسیکه در این بررسی اعمال شده بیشتر مبتنی بر شناخت  
پتانسیل معدنی در مقیاس متوسط، کوچک و حتی در حد برآورد نیازهای محلی . برای  
دستیابی به اهداف فوق تا جائیکه مقدور بود کوشش لازم بعمل آمد ولی بطوریکه  
ملاحظه خواهد شد موارد ناهماهنگی بچشم میخورد و بهمین ترتیب نمیتوان ادعا  
نمود که گویه رخنمونهای معدنی در معرض دید و مورد بررسی قرار گرفته است.

در این بررسی ۴۸ معدن، کانسار و اندیس فلزی و غیر فلزی مکشوفه و تازه کشف  
شده مورد مطالعه قرار گرفته که محل آنها با شاخصهای ویژه زوی نقشه های نمونه  
گیری ( Enc I-IV ) و نقشه نتیجه‌گیری ( Enc XVII )  
منعکس شده است. لیست معادن بترتیب شماره در آخر گزارش ( ضمیمه ۵ ) موجود  
است و در ذیل بشرح رخنمونهای معدنی بازدید شده طبق گروه بندی که برمبنای  
عناصر اصلی تشکیل دهنده مواد معدنی بعمل آمده است مبادرت میشود .

### ۳-۱- معادن وانادیسهای مس

مقدمه - در چهارگوش مورد مطالعه ۲۴ معدن وانادیس مس قرار گرفته  
است که درباره هیچ یک از آنها اطلاعات جامع قبلی در دست نیست، تنها اطلاعات  
اشاره‌گونه‌ای درباره کانی‌سازیهای مس در گلیجه، لوین زرد و پرچینه و امیرآباد موجود  
است.

بنظر میرسد لادام در رابطه با کانی سازه‌های مس در طارم برخورد جدی تری داشته و تحلیل جالب تری ارائه نموده است، علت این امر آنستکه مسافرت لادام — همزمان با شکوفائی فعالیتهای معدنی در این ناحیه بوده است و مسئله تاسیس زوب آهن در آن زمان ( سالهای ۱۳۱۸ تا قبل از جنگ ) در اولویت قرار داشته است.

مشارالیه رخنمونهای مس در طارم را <sup>دو</sup> گروه جای میدهد، گروه اول شامل کانی سازه‌های حصار، شمال امیرآباد، دوه یا تاقی مس تا خان، دونج، تازه کند و ..... در ارتباط با گابروپریتها ( نظیر عباس آباد ) بوده و کانی بیشتر از ملاکیت و کفی کالکوپریت تشکیل میشود، دوم — کانی سازه‌های تیب — پلی متالیک که در ارتباط با گرانیتها و گرانودیوریتها بوده نظیر دیزه جین، پرچینه امیرآباد و ..... مطالعات انجام شده و نتایج آزمایشگاهی بدست آمده وجود دو نوع کانی سازی در ناحیه مورد مطالعه را تأیید مینماید.

در تفسیر آنومالی ژئوشیمیائی شیت تهم برای حل معضلی ناچار به آنالیز مجدد تعدادی از نمونه‌ها شدیم و ضمن حل این مسئله که در بخش ژئوشیمی مفعلاً بیان خواهد شد باین واقعیت وقوف حاصل شد که گدازه‌های آندزیت — تشکیلات کرج که در شمال ده تهم بصورت قوس تا جنوب دگا و غرب شیلاند در بیرون زدگی دارند کانی سازه‌های مس بهمراه داشته و از طرف دیگر وقوع کانی سازه‌های مس در گرانیتها و کتاکت آنها و تجمع کانیها و عناصر متشکله در مورد منشأ درونی پارهای از کانی سازه‌های شکی باقی نمیگذارد.

لادام و بازن — هونر به کانی سازه‌های گرمایی درجه حرارت بالا و حتمی پنوماتولیتکی اشاره داشتند در این بررسی به کانی سازه‌های در حرارت‌های مختلف برخورد داشتیم که نظر فوق را تأیید مینمایند. بطوریکه در قسمتهای بعد ملاحظه خواهد شد یکی از آنومالیهای بدست آمده از نظر نحوه گسترش عناصر شبیه انتشار کانی سازه‌های پرفیری است. بهر صورت روشن شدن منشأ کانی سازه‌ها که از نظر



نحوه اجرای عملیات اکتشافی در آتیه نقش آفرین است احتیاج به غور بیشتر دارد —  
 انتظار می‌رود بعد از تهیه گزارشات شیت‌های مجاور واكتشافات نیمه تفصیلی و تفصیلی  
 که احتمالاً بعمل خواهد آمد سیمای روشنتری از نحوه کانی سازی در این ناحیه  
 ارائه شود اما آنچه در حال حاضر در این قسمت مورد بررسی است اکتشافات چکشی  
 روی کانی‌سازیهایی متفاوت است که توسط افراد مختلف انجام شده است —  
 همانطوریکه قبلاً ذکر شده است کلمه " معدن " بهیچ وجه بمعنای علمی آن —  
 استعمال نشده بلکه پارهای از ملاحظات در این کار بیشتر دخیل بوده است،  
 شمارهایک برای هر معدن یا اندیس ذکر می‌گردد، شمارهایستکه روی نقشه نتیجه‌گیری  
 ( نقشه شماره *VXII* ) قید شده است. در فصل آخر با توجه بمطالب  
 این قسمت و نتایج حاصله از مطالعات ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین در مورد  
 کانی سازی مس و همچنین ادامه عملیات اکتشافی، نتیجه‌گیری کلی بعمل خواهد آمد.  
 اینک هر اندیس و معدن بشرحیکه در دفتر فیلد بازدید کننده درج شده باکمی  
 حذق و اصلاح و توجه به نتایج آزمایشگاهها، شرح زیر مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

۱-۳-۱- اندیس مس دگا - شماره ( ۱ )

این اندیس در طول جغرافیائی  $30^{\circ} 48' N$  و عرض  $54^{\circ} 36' E$  و در ۲ کیلومتری  
 شمال غرب دهکده دگا قرار گرفته است. دهکده دگا در ۲۵ کیلومتری شمال زنجان و  
 ۱۰ کیلومتری شمال شرق زهرین واقع شده است. بهترین راه رسیدن به این اندیس  
 از طریق زنجان - زهرین - دگا است، از زنجان تا زهرین جاده ماشین رو است  
 بقیه راه که بالغ بر ۱۵ کیلومتری میباشد مال رو است.

در این ناحیه واحد  $EK_2$  عضو کرد کند از تشریکلات کرج شامل توف، ماسه  
 سنگ و سنگ گلهای توفی همراه با تناوب از لاهای آندزیتی رخنمون دارند، کانیهای  
 مس شامل: مالاکیت، کوپریت و مس ناتپودررگهای بعرض نیم متر و طول ده متر در داخل  
 توفهای آندزیتی در کتاکت توده‌های از سنگهای پرفیریت که در ظاهر به دیوریت شبیه

است ملاحظه میشود . در اثر گسلش ، این رگه در قسمت میانی در حدود دو متری  
 جابجائی حاصل نموده است بنظر میرسد امتداد رگه بععلت تاثیر گسلهای موازی با  
 گسلیکه رگه مینرالیزه را قطع نموده است ، ناپدید شده است . آلتراسیون عمده  
 سیلیسیفیکاسیون است از محل این اندیس بسوی شیب در طول رود خانه قطعات  
 بزرگی از سنگهای مینرالیزه یافت میشود . در یک نمونه انتخابی بشماره S-2127  
 که از رگه فوق گرفته شده مقدار مس بیش از ۲٪ و مقدار سرب و روی کمتر از حد  
 زمینه است .

2127-S شماره نمونه Cu Pb Zn

۲۲/۵۸۴ ۱۶ ۸

( مقدار برحسب گرم در تن )

( بازدید کننده - ۱ ، ماسر )

۳-۱-۲- اندیس مس دگا - شماره ( ۲ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۳۱ و ۴۸ و عرض ۴۴/۵ و ۳۶ در ۲/۵ کیلومتر  
 شمال دهکده دگا و ۹۰۰ متری شمال شرق اندیس شماره ( ۱ ) قرار گرفته است ،  
 سنگهای اطراف و کانی سازی عیناً مثل اندیس شماره ( ۱ ) میباشد با این تفاوت  
 که سنگهای مینرالیزه در این محل رخنمون کوچکی دارد و از کانیهای مس فقط  
 مالاکیت قابل رویت است . یک نمونه بشماره S-212g از این اندیس گرفته شده که  
 نتیجه بدست آمده از آنالیز آن بشرح ذیل است .

شماره نمونه S-212g Cu Pb Zn

۶۵۴۶ ۲۰ ۲۰

( مقدار برحسب گرم در تن )

بطوریکه ملاحظه میشود مقدار مس در این نمونه کمتر از  $\frac{1}{3}$  نمونه فوق بوده  
 و مقدار سرب و روی از مقدار زمینه کمتر است .

( بازدید کننده پرا، مباشر )

۳-۱-۳- اندیس مس دگا - شماره ( ۳ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۳۰ و ۴۸ و عرض ۵/۴۳ و ۳۶ در ۱/۳ —  
کیلومتری غرب دهکده دگا و در جنوب اندیسهای شماره ( ۱ ) و ( ۲ ) قرار  
گرفته است.

در بین توفهای واحد  $EK_2$  عضو کرد کند یک لایه سبز رنگ ضخامت ۰.۴ —  
سانتیمتر دیده میشود که کانیهای ثانوی و سبز رنگ مس و لکههای قرمز رنگی که به  
کوپریت و احتمالاً مس ناتیبو شبیه است قابل تشخیص است یک نمونه بشماره 2135-S  
از این اندیس گرفته شد که از نظر مقدار مس و سرب و روی باد و نمونه فوق قابل  
مقایسه است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
2135-S	۸۱۸۱	۱۲	۸

( مقدار بر حسب گرم در تن )

مقدار ۸٪ مس در این نمونه وجود مس ناتیبو و کوپریت را مورد تردید قرار  
میدهد.

( بازدید کننده ا، مباشر )

۳-۱-۳- اندیس مس دگا - شماره ( ۴ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۳۳ و ۴۸ و عرض ۵/۵۳ و ۳۶ در سه کیلومتری  
جنوب شرقی دهکده دگا قرار دارد. تناوبی از لایههای آندزیتی بین طبقات توف  
و توفهای ماسه سنگی متعلق به واحد  $EK_2$  عضو کرد کند در این محل رخنمون  
دارند، آندزیتها بر بعضی از قسمتها در اثر آلتراسیون سیلیسی شده است و —  
رگههایی از کوارتز داخل آندزیتها بوجود آمده است. همراه کوارتز جابجیا

مالاکیت دیده میشود .

( باز دید کننده - محمود علوی نائینی )

۵-۱-۳- اندیس مس ولیدر - شماره ( ۵ )

این اندیس در طول جغرافیائی  $۳۸/۵$  و  $۴۸$  و عرض  $۵۸/۵$  و  $۳۶$  در یک کیلومتری شرق دهکده ولیدر و ۳۱ کیلومتری شمال شرق شهر زنجان قرار گرفته است. بهترین راه برای رسیدن به این اندیس استفاده از جاده خاکی کنار قزل اوزن تا دهکده شیت میباشد، از این محل تا اندیس که در حدود ۵ کیلومتر است بایستی پیاده طی شود.

یک سری توف متعلق بواحد  $EK_2$  عضو گرد کند برنگهای صورتی تا سبز روشن با تناوبی از لایه‌های فازک ماسه سنگ و گدازه‌های آندزیتی در این محل رخنمون دارد، لایه‌بندی توفهای نسبتاً منظم بوده و اکثراً هوازده است. در جنوب این اندیس سنگهای گرانودیوریتی دوران سوم بیرون زدگی وسیع دارد که آپوفیزهائی از آن در توفهای فوق تزریق شده است.

کانی سازی مس و سرب را در رگهای به عرض ۱۰ سانتی متر و در طول ۱۰۰ متر میتوان مطالعه نمود. تنها کانی اولیه اینک با چشم غیر مسلح قابل تشخیص است گالن است در حالیکه کانیهای ثانویه مس شامل آزوریت و مالاکیت فراوان یافت میشود. کانیهای اولیه این عنصر در محل شناخته نشد. آلتراسیون عمده سیلیسیکاسیون است و بلورهای درشت کوارتز همراه با گالن و آزوریت دیده میشود. کانی سازی گرمابن و در رابطه با تزریق آپوفیزه‌های گرانودیوریتی بنظر همسرسه، جهت رگه شرقی - غربی بوده و میزان ذخیره قابل ملاحظه نیست، هیچگونه فعالیت اکتشافی در این اندیس دیده نشد و گزارشیکه دال بر شناسائی آن باشد در دست نیست. در یک نمونه انتخابی ( A-104 ) که مورد آنالیز ژئوشیمیائی می

اسپکترومتری قرار گرفته، نتیجه دوران انتظار حاصل شده است

که بشح ذیل مورد بررسی قرار میگیرد .

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
A-104	۹۸/۸۰۰	۳۱/۹۶۸	۳/۷۸۰

( مقدار بر حسب گرم در تن )

شماره نمونه	Ba	Cu	Mo	Pb	Zn
A-104	۳	۴	۳	۳	۱

( ارقام شدت و ضعف خطوط اسپکترومتری را نشان میدهد )

نتیجه اسپکترومتری علاوه بر تائید مس و سرب در این نمونه وجود ، م و ولیدین

و باریم را مسجل مینماید .

( باز دید کننده - محمود علوی نائینی )

۶-۱-۳- معدن قدیمی مس و سرب فیض آباد ( چوچورگان ) شماره ( ۸ )

این معدن در طول جغرافیائی ۴۱ و ۴۸ و عرض ۵۷ و ۳۶ در یک کیلومتر  
غرب دهکده فیض آباد و ۳۰ کیلومتری شمال شرق شهر زنجان قرار گرفته است .  
بهترین راه رسیدن باین معدن استفاده از جاده کناره جنوبی قزل اوزن است که  
بعد از عبور از دهکده چورزق به ده فیض آباد منتهی میگردد .

تناوبی از توف و لاهای آندزیتی متعلق به واحد  $EK_1$  عضو کرد کسند  
از تشکیلات کرج در این محل رخنمون دارد و در جنوب و غرب ، توده نفوذی از جنس  
گرانوید یوریت بیرون زدگی وسیعی داشته و در بعضی از قسمتها سبب آلتزه شدن -  
سنگهای قدیمیتر شده است .

آثار کانی سازی که گرمابی بنظر میرسد در سنگهای واحد  $EK_1$  و در رگچه های  
موازی و متقاطع قابل بررسی است - کانیهای اولیه و ثانویه سرب ، مس و آهن شامل :  
گالن ، سروریت ، بورنیت ، کالکوپیریت ، آزوریت ، الیزیت و پیریت با چشم غیر مسلح

قابل تشخیص است، گانگ سیلیسی بود و بلورهای درشت کوارتز همراه با کانی‌ها  
 ذکر شده دیده میشود، آلتراسیون، سیلیسیفیکاسیون و کاتولیزاسیون است  
 بنابراین این آلتراسیون را بایستی گرمایی حرارت پائین تلقی نمود.

بطوریکه در محل استقار شد این معدن در حدود ۲۰ سال پیش مورد

اکتشاف واقع شده و در حدود ۲ سال و در مقایسه کوچک فعالیتهای اکتشافی

ادامه داشته است از بقایای عملیات اکتشافی یک تونل ۳۰ متری و چند گودال -

بجای مانده است. قطر رگه معدنی در داخل تونل به ۱۰ سانتی متر میرسد و در

طول تونل ادامه مییابد، تعقیب ادامه طول رگه روی زمین میسر نشد. برخلاف -

تنوع کانیهای مشاهده شده در یک نمونه که بشرح ذیل مورد آزمایش ژئوشیمیائی

قرار گرفته است ( نمونه شماره A-102 ) عیار مس و روی جالب توجه نیست

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
-------------	----	----	----

A-102	۳/۱۰۰	۳۱/۵۰۰	۳/۶۰۲
-------	-------	--------	-------

( مقدار بر حسب گرم در تن )

این معدن را بایستی معدن سرب تلقی نمود، اما با توجه به مشاهدات

صحرایی و سابقه معدن کاری این معدن را معدن قدیمی مس و سرب معرفی نموده و

همانطور که در مقدمه این بخش ذکر شد نمونه گیری بخاطر تعیین عیار صورت نگرفته

بلکه هدف اصلی شناخت عناصر و کانیهای ناشناخته است، نتیجه اسپکترومتری این

نمونه بشرح ذیل گزارش شده است:

شماره نمونه	As	Ba	Bi	Cu	Pb	Zn
A-102	۲	۳	۲	۳	۳	۳

( ارقام شدت و ضعف خطوط اسپکترومتری را نشان میدهد )

( محل این معدن بوسیله ح - طاووسی گزارش و توسط محمود - علوی نائینی

مورد بازدید قرار گرفت ) .

این معدن در طول جغرافیائی ۴۰ و ۴۸ و عرض ۲ و ۳۶ و ۳۰۰ متری جنوب غربی معدن فوق ( شماره ۸ ) قرار گرفته بنظر میسرسد فعالیت اکتشافی در این معدن بوسیله گروهی که دست اندر کار اکتشاف در معدن مذکور بود مانند صورت گرفته است، آثار کانی سازی در این معدن کم و فعالیت های اکتشافی به يك گزن تونل مانند و چند گودال محدود است مشخصات زمین شناسی و کانی سازی کاملاً شبیه مطالبی است که فوقاً مورد بررسی قرار گرفت و از ذکر مجدد آن خودداری میشود.

( باز دید کنند . - محمود علوی نائینی )

این اندیس در طول جغرافیائی ۳۹ و ۴۸ و عرض ۵ و ۲۶ در يك کیلومتری شمال شرق دهکده تازه کند و ۶ کیلومتری جنوب غربی فیض آباد قرار گرفته است . در شرح اندیس شماره ۸ نحوه استفاده از جاده تا دهکده فیض آباد ذکر شده است از این محل تا دهکده تازه کند و محل اندیس که بالغ بر ۲ کیلومتر است ( راه غیر مستقیم ) بایستی پیاده یا با مال طی شود .

در این محل واحد  $EK_1$  عضو کرد کند شامل : سنگهای توفی هوازده برونک خاکستری روشن تا سبز با ضخامت زیاد همراه با لایه های از ماسه سنگ ، سنگ گل و گدازه های آندزیتی رخنمون دارد . در قسمت جنوبی ، گدازه های آندزیتی گسترش دارد ، گدازه های اخیر متعلق بواحد  $EK_2$  عضو کرد کند میباشد ( گزارش - شماره  $D_4$  سازمان زمین شناسی ) .

در ۴ کیلومتری جنوب این اندیس سنگهای نفوذی بیرون زدگی دارد . کانی سازی مس و آهن شامل : مالاکیت و الیتریت بمقدار کم در طول

شکستگیهایی که در اثر گسلش بوجود آمده است دیده میشود.

هیچیک از کانیهای اولیه مس در این محل مشاهده نشد. بنظر میرسد این اندیس در ارتباط با کانی سازی واحدیست که در نواحی گومان، طرازوج، زشکان و کهیا موجب بوجود آمدن مس و آهن شده است. میزان ذخیره ناچیز بوده و تا بحال گزارشی از این اندیس در دسترس قرار نگرفته است یک نمونه از این اندیس شماره A-103 مورد مطالعه اسپکترومتری بشرح ذیل قرار گرفته است.

شماره نمونه	Ba	Cu	Sb
-------------	----	----	----

A-103	۳	۳	۲
-------	---	---	---

( باز دید کننده - محمود - علوی نائینی )

۳-۱-۹- اندیس مس تازه کسد - شماره ( ۱۲ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۰ و ۴۸ و عرض ۴/۵ و ۳۶ در ۸۰۰ متری جنوب شرقی اندیس فوق قرار گرفته است بنظر میرسد اندیس شماره (۱۱) (۱۲) از کانی سازی واحدی بوجود آمده است. مشخصات زمین شناسی و معدنی این دو اندیس کاملاً بایکدیگر شبیه است.

( باز دید کننده - م - علوی نائینی )

۳-۱-۱۰- اندیس مس کلکش - شماره ( ۱۴ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۳/۵ و ۴۸ و عرض ۴/۵ و ۳۶ در ۸۰۰ متری شرق دهکده کککش و ۱۶/۵ کیلومتری شمال غرب تهم قرار دارد. بهترین راه رسیدن باین اندیس مسیر زنجان - چلیان است. از دهکده چلیان تا کککش راه مالرو کوهستانی وجود دارد.

سنگهای آذر آواری واحد ؟ BK عضو کرد کند که بطور عمده توفی است



همراه با تناوب از ماسه سنگ و گدازه‌های آندزیتی در این محل رخنمون دارند ،  
 توده گرانودیوریتی بزرگی در ۲ کیلومتری شرق این اندیس گسترش دارد . کانی  
 سازی را در چند رگه باریک و نامنظم و در محدوده کوچکی میتوان مطالعه نمود :  
 نوع کانی سازی هیدروترمال بنظر میرسد ، کانیهای اولیه و ثانویه مس شامل :  
 کالکوپیریت ، کالکوزیت ، کولیت و مالاکیت با چشم غیر مسلح قابل تشخیص است .  
 گانگ سیلیسی بوده و آلتراسیون اصلی سیلیسیفیکاسیون میباشد .

هیچگونه اطلاعات قبلی از این اندیس در دسترس نیست یک نمونه بشح

ذیل مورد آنالیز ژئوشیمیایی قرار گرفته است .

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
P-10g	۲/۴۰۰	۳۶	۱۰۵
	Ba	Bi	Cu
	۳	۲	۳

( محل این اندیس با ارائه نمونه بوسیله ح - جیرووی گزارش و توسط ف -

آزم بازرید شده است ) .

### ۱-۱-۳-اندیس مس و آهن طرازوج - شماره ( ۱۷ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۵ و ۴۸ و عرض ۴۸/۵ و ۳۶ در دره کوچکی

بنام دره خند و در ۱۷ کیلومتری شرق تهم و یک کیلومتری شمال غرب ده طرازوج

واقع شده است . برای رسیدن به محل اندیس از جاده ماشین روزنجان - تهم -

چلیان میتوان استفاد نمود ، از دهکده چلیان راه مالرو کوهستانی تا ده طرازوج -

و نزدیکی اندیس وجود دارد مسیر دیگر جاده شوسه زنجان - گیلوان تا دهکده

خانچای میباشد که از این محل نیز جاده طاروت تا ده طرازوج وجود دارد .

این اندیس در یکسری سنگهای ولکانیکی شامل : گدازه ، توف ، آگومرا و تسوف

برش متعلق به عضو کرد کند از تشکیلات کج قرار دارد ، لایه های توف و گدازه در این محل چین خوردگی ملایمی حاصل نموده است. درزها و شکافهای سنگ در اثر پدیده آلتراسیون گرمایی بوسیله سیلیس ، پیریت ، اولیژست کالکوپیریت و همچنین کانیهای سبز رنگ نظیر کبریت پر شده است ، کانیهای ثانویه مس و آهن : ملاکیت بروشانیت و . . . . . در شکستگیهای بعدی انباشته شده است. با اینکه آلتراسیون پیروپلیتیک نسبتاً توسعه یافته است کانی سازی از اهمیت چندانی برخوردار نیست و این اندیسها تنها از نظر ارتباط با کانی سازی در منطقه و تطبیق با آنومالیهای بدست آمده میتوانند مورد توجه قرار گیرند . نمونه ای شماره ( P-102 ) از این اندیس گرفته شده است که شرح آنالیز ژئوشیمیایی

و اسپکترومتری آن چنین است:

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
P-102	۲/۲۰۶	۴۹	۱۲۲
( مقدار بر حسب گرم در تن )			
" "	B	Bi	Cu La
" "	۱	۲	۵ ۱
( بازدید کننده - ف - آزمون )			

۱-۳-۱- اندیس مس و آهن طرازوج - شماره ( ۱۸ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۴/۵ و ۴۸ و عرض ۴۷ و ۳۶ در ۳ کیلومتری جنوب غربی ده طرازوج و ۱/۵ کیلومتری اندیس شماره ( ۱۲ ) قرار گرفته است. مشخصات زمین شناسی و کانی سازی این دو اندیس بایکدیگر کاملاً شبیه و در ارتباط است بنابراین از ذکر مجدد آن خودداری میگردد . ( بازدید کننده - ف - آزمون )

این معدن در طول جغرافیائی ۴۲ و ۴۸ و عرض ۳۶/۴۶ در ۲ کیلومتری

شمال شرقی دره گلیچ و ۱۲/۵ کیلومتری شرق تهم واقع است، بهترین راه رسیدن  
باین معدن از طریق جاده زنجان - تهم - چلکان میباشد، از چلکان تا معدن  
که در حدود ۷ کیلومتر است جاده مالرو کوهستانی وجود دارد.

بر طبق نقشه زمین شناسی ( گزارش شماره  $D_4$  ) واحد  $EK_5$  عضو کرد -

کند شامل سنگ گل و توف در این ناحیه رخنمون دارد. در شرق ده گلیچ یک

گسل در امتداد تقریباً شمالی - جنوبی سبب جابجائی شدید در واحد  $EK_4$

شده است این واحد که یک لایه شاخص ( Marker bed ) میباشد

شامل توف، لاپلی توف متخلخل با جنس ریولیتی تا آندزیتی است. ضخامت

این لایه در حدود بیست مترو گسترش آن زیاد است.

توده وسیعی از گرانودیوریت در شرق معدن در فاصله نسبتاً دوری ( ۷ -

کیلومتر ) بیرون زدگی دارد، احتمالاً آپوفیزهای این گرانودیوریت بمعدن نزدیکتر

است.

ادامه گسل فوق و گسلهای موازی آن در ناحیه معدن دیده میشود و کانی

سازی در داخل درزها و شکستگیها بوجود آمده است از کانیهای مس تنها مالاکیت

و آزوریت قابل تشخیص است ولی با توجه به سابقه بهره برداری و عملیات اکتشافی

انجام شده بنظر میرسد کانی اصلی و مورد توجه احتمالاً کالکوزین و سایر کانیهای

تیره مس بوده است، بطوریکه در محل استفسار شده در حدود ۳۰ سال پیش این

معدن بمدت کوتاهی فعال بوده است. برای این معدن گواهی کشف و پروانه

بهره برداری صادر شده است و در لیست آمار معادن ایران ثبت گردیده است.

در یکی از گودالهای حفر شده یک نمونه بشماره ( P-106 ) مورد

آنالیز ژئوشیمیائی و اسپکترومتری بشرح ذیل قرار گرفته است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
P-106	۱۶/۵۹۰	۱۳۳	۱۱۱

( مقدار برحسب گرم در تن )

Ag	B	Bi	La	Mo	Sb	Cu
۱	۲	۲	۱	۲	۱	۲

( اعداد شدت و ضعف خطوط اسپکترومتری را نشان میدهد )

وجود نقره، آنتیمون، بیسموت و مولیبدن بر اهمیت این معدن میافزاید و با

ذخیره نسبتاً کم فعالیت‌های اکتشافی را در این ناحیه مجاز مینمایاند.

( بازدید کننده - ف، آزر )

۱-۳- معدن متروکه مس گلیچه - شماره ( ۲۰ )

این معدن در طول جغرافیائی ۴۱/۵ و ۴۸ و عرض ۴۵ و ۳۶ در ۱۱/۵

کیلومتری جنوب شرقی ده گلیچه و ۵/۵ کیلومتری جنوب شرقی تهم قرار گرفته است.

در این محل چند ترانشه و گودال حفر شده است مشخصات زمین شناسی و معدنی

آن شبیه معدن قبلی ( شماره ۱۹ ) میباشد.

( بازدید کننده ف - آزر )

۱-۳- معدن متروکه مس گلیچه - شماره ( ۲۱ )

این معدن در طول جغرافیائی ۴۰/۵ و ۴۸ و عرض ۴۵ و ۳۶ در ۱۱-۳

کیلومتری جنوب ده گلیچه و ۱۰ کیلومتری جنوب شرقی تهم قرار گرفته است.

چندین ترانشه و گودال کم عمق در این محل حفر شده است این معدن بر روی

تحت پروانه‌ای واحد بنام معدن مس گلیچه معروف است اما از آنجائیکه هدف از شرح

معادن و اندیسها در این مجموعه مشخص نمودن نواحی گانی سازی شده و تلفیق

آن با آنومالیهای بدست آمده است ( با توجه به فاصله آنها از یکدیگر بطور جداگانه

مورد مطالعه قرار گرفت.

( بازدید کننده - ف ، آزم )

۱-۱-۳- اندیس من در قین - شماره ۲۲

این اندیس در طول جغرافیائی  $۳۸/۵$  و  $۴۸$  و عرض  $۴۸$  و  $۳۶$  در ۳ کیلومتری جنوب غربی دهکده علی آباد معینی و ۲۰ کیلومتری شمال غرب زنجان واقع شده است.

بهترین راه رسیدن بنام اندیس استفاده از جاده زنجان - تهم - چلیان است، از ۴ کیلومتری دهکده چلیان جاده‌های ماشین رو بسمت چپ منحرف شده که تا نزدیکی این اندیس ادامه مییابد. در این محل واحد  $EK_2$  عضو گرد کند از - تشکیلات کرج شامل: سنگ ماسه و سنگ گل توفی همراه بالایه‌های ازگدازه‌های آندزیت، پرفیریست و لاپیلی توف رخنمون دارند.

سنگ مینرالیزه یک سنگ گل توفی یا ماسه سنگ ریز دانه توفی به رنگ سیب - کمرنگ است و کانیهای من شامل کالکوزیت و کولیت بصورت دانه‌های پراکنده در متن سنگ آتزه ( سیلیسی شده ) دیده میشود، مالاکیت بیشتر، درزها و شکافهای سنگ را آغشته مینماید، بنظر میرسد مالاکیت در اثر پدیده شستشو ( Leaching ) بوجود آمده و در امتداد شکافها هدایت شده است، مقدار کانی سازی در سطح کم بوده ولی در امتداد دره جابجا این حالت دیده میشود. نمونه شماره P-107 از این افق کانی سازی شده بطور انتخابی گرفته شده، نتایج ژئوشیمیائی و اسپکترومتری این نمونه شرح زیر:

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
P-107	۱۱۲۵۰	۳۸	۲۰۰

( بر حسب گرم در تن )

B	Cu	Sb	Si
۱	۵	۱	۴

نتایج فوق مویند وجود بیش از ۱٪ مس و مقدار نسبتاً زیادی استرانسیم

و نیز آثاری از آنتیموان مییابد.

( محل این اندیس با ارائه نمونه بوسیله ج. دانشیان گزارش و توسط ف.

آزرم بازدید شده است ) .

۳-۱-۱- اندیس مس آرالوت - شماره ( ۲۴ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۵ و ۴۸ و عرض ۵۶ و ۳۶ در یک کیلومتری

جنوب دهکده آرالوت و ۲۲ کیلومتری شمال شرقی تهم قرار دارد، بهترین راه رسیدن

باین اندیس استفاده از جاده زنجان - گیلوان تا دهکده سرخه ریج است و از-

این محل جاده‌های فرعی وجود دارد که بد دهکده آرالوت می‌رسد این جاده به

موازات رودخانه قزل اوزن تا دستجرد ادامه مییابد.

این اندیس در سنگهای توفی، توف، ماسه سنگی، سنگ گل و قورش سنگ

( *silt stone* ) همراه بالایه‌هایی از گدازه قرار گرفته است. شیب

لایه‌های توفی در حدود ۴۰ درجه و بسمت شمال شرق مییابد سن این سنگها

احتمالاً "اوسن" برآورد شده است. در بخش جنوبی این اندیس توده وسیعی از

سنگهای نفوذی از گرانیت تا گرانودیوریت متعلق به دوران سوم بیرون زدگی دارد.

کانی سازی در سنگهای توفی و ماسه سنگی صورت گرفته است، سیلیس و مالاکیت

شکستگیهای سنگ را آغشته نموده است کانیهای اولیه مس با چشم غیر مسلح قابل

تشخیص نیست، امتداد کانی سازی نسبتاً موازی با لایه‌بندی است و گسترش

چندان ندارد ( محل این اندیس بوسیله ج. رضوانی گزارش و توسط ف. آزرم

بازدید شده است ) .

این اندیس در طول جغرافیائی ۵۸° و عرض ۴۸°/۵ و ۳۶° در ۲/۵ -

کیلومتری جنوب غرب سرخه دیزج و ۵ کیلومتری جنوب غربی دستجرده قرار دارد .

یکسری ماسه سنگ و توف و توف ماسه سنگی بسن احتمالی ائوسن در ایسن

محل رخنمون دارد توفهای ماسه سنگی حاوی اجزاء نسبتاً گرد شده از کوارتز

فلسپات و بمقدار کمتر اهدک و نیز کانیهای فرومانیزین میباشد .

کانی سازی بصورت یک افق باریک و در امتداد لایمبندی قرار گرفته است .

شیب افق مینرالیزه  $N 75^{\circ} W$  و استرایک آن  $AZ = 225^{\circ}$

تعیین شد . از کانیهای مس فقط مالاکیت دیده میشود . بنظر میرسد آبهای فررو -

موجب شستشوی مس از سنگهای حاوی مس شده است و ضمن عبور از شکستگیهای بین

لایمهای مقداری از کانیهای مس بصورت آغشگی و احتمالاً تجمع در این افق بجای

مانده است . یک نمونه بشماره P-105 از افق مینرالیزه برداشت شده که

مورد آنالیز ژئوشیمیائی ، اسپکترومتری و مقاطع صیقلی قرار گرفته است :

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
P-105	۶۱/۲۹۵	۲۹	۲۸۸

( مقدار بر حسب گرم در تن )

B	Cu	Sr
۱	۵	۳

نتیجه اسپکترومتری این نمونه علاوه بر مس وجود استرانسیوم را محرز میدارد .

( باز دید کننده ، ف - آزم )

این اندیس در طول جغرافیائی ۵۵° و ۵۸° و عرض ۴۶°/۵ و ۳۶° در ۳ -

کیلومتری جنوب غربی سرخه دیزج و ۲/۵ کیلومتری شرق جزونق قرار گرفته است.  
تا دهکده جزونق از طریق جاده زنجان - گیلوان ماشین رو است و تا نزدیک  
محل اندیس جاده های قابل عبور ماشینهای کمک دار موجود است.

گرانیتها و گرانودیوریتهای دوران سوم در جنوب دهکده جزونق بیرون زدگی  
دارد که در جهت شمال غرب جنوب شرق در حدود ۴۰ کیلومتر گسترش دارد قطر  
این سنگها در جنوب دهکده جزونق بالغ بر سه کیلومتر است.

کانیهای ثانوی مس شامل ملاکیت و آزوریت در درزها و شکافهای بوجود  
آمده در سنگهای نفوذی بمقدار کم در گانگی سیلیسی یافت میشود. (بازدید کننده  
م - علوی نائینی)

۱-۲-۳- اندیس مس لوین زرده - شماره ( ۳۴ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۸°۴۸' و عرض ۵°۴۵' و ۲۶ در ۵۰۰ -  
متری جنوب شرق دستجرده قرار دارد. برای رسیدن باین اندیس بهترین راه -  
استفاده از جاده زنجان - گیلوان تا دهکده تشویر است و از این محل تا لوین  
زرده و محل اندیس راه مالرو وجود دارد.

گرانیتها و گرانودیوریتها دوران سوم در این محل بیرون زدگی دارند. در  
درزها و شکافهای سنگهای نفوذی ملاکیت مشاهده میشود که بیشتر بصورت آغشتگی  
است تا انباشته شدن، کانیهای اولیه مس مشاهده نشد.

( بازدید کننده - محمود علوی نائینی )

۱-۲-۳- اندیس مس دستگرد - شماره ( ۴۰ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۵°۴۳' و ۸°۴۸' و عرض ۵°۴۳' و ۳۶ در ۵۰۰ -  
کیلومتری شمال غرب ده دستگرد و ۵ کیلومتری جنوب غربی دهکده علی آباد موسوی  
قرار گرفته است. به هیچیک از آبادی ذکر شده و آبادیهای دیگر نزدیک باین



اندیس راه ماشین رو وجود ندارد . بهترین راه رسیدن بمحل این اندیس — استفاده از جاده زنجان — گیلوان است تا قهوه خانه علی آباد موسوی و از این محل تا اندیس جاده‌ای مالرو وجود دارد .

واحد  $Ea_7$  امند از تشکیلات کرج شامل : ماسه سنگ و توف در این محل رخمون دارد ، در شرق و جنوب شرق این اندیس ، سنگهای درونی از نوع گرانیت و گرانودیوریت مظهر دارند . چون این اندیس بوسیله زمین شناس بازدید نشد باز نحوه کنی سازی اطلاعی در دست نیست در یک نمونه بشماره 4138-S که از این اندیس برداشت شده کالکوپیریت ، پیریت ، هماتیت ، لیمونیت و مالاکیت قابل تشخیص است در مطالعه مقطع صیقلی این نمونه بلورهای درشت آزوریت نیز گزارش گردیده و هم چنین قید شده است که کالکوپیریت از درون رگچه‌ها بدرون سنگ نفوذ نموده است .

آنالیز ژئوشیمیائی این نمونه

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
4138-S	۸۸/۹۰۰	۸/۲۵۰	۵/۳۶۲	۲۰

( مقدار بر حسب گرم در تن )

بطوریکه ملاحظه میشود فوق العاده جالب توجه است و علاوه بر در حدود ۹ درصد مس بر خلاف اکثر اندیسهای دیگر مقدار سرب و روی و مولیبدن جالب توجه است .

( نمونه گیری بوسیله ج — رضوانی )

این معدن در طول جغرافیائی ۵۷ و ۴۸ و عرض ۵۹/۵ و ۳۶ در ۴ کیلومتری شمال شرق ده پرجینه و ۱۸ کیلومتری شمال شرقی سرخه دیزج قرار گرفته است. بهترین راه رسیدن به این معدن از طریق جاده زنجان - امیرآباد میباشد از این محل تا دهکده پرجینه و محل معدن جاده‌های مالرو وجود دارد.

لادام ضمن بازدید هائیکه در سالهای ۱۹۴۲ - ۱۹۳۹ از معادن مختلف ایران داشته است از این معدن نیز بازدید نموده است، ایشان در مانتاندره از رگه ای کوارتز به عرض ۰/۶ متر در جهت NW-SE که در گرانیت‌های موزوزوئیک؟ تشکیل شده است یاد میکند، گانه کالکوپیریت با عیار ۴-۳٪ همراه ۱/۲ - ۰/۷ گرم در تن طلا ذکر شده است. همچنین وجود تونلی که در سالهای ۱۹۱۸ - ۱۹۱۴ بوسیله روسها حفر شده است، بزرگ لادام گانی سازی ضعیف است.

گرانیت‌های دوران سوم با گسترش زیاد در این ناحیه رخنمون دارند، گانی سازی بصورت رگه‌ای در امتداد شکافها در جهت شمال غرب - جنوب شرق تشکیل شده است، آلتراسیون ضعیف و عمدتاً کاتولینیتیزاسیون و سیلیسیفیکاسیون میباشد. گانیهای مس شامل: مالاکیت، آزوریت، بوزنیت و مس فلزی و همچنین پیریت و گانی های ثانویه آهن در رنگی سیلیسی با چشم غیر مسلح قابل تشخیص است، از فعالیت‌های قدیمی این معدن يك تونل مسدود شده و چند ساختمان قدیمی مخروبه بجا مانده است، تاریخ ساخت فعالیت معدن بطوریکه از اهالی محلی استفسار شده با تاریخچه که لادام ذکر نموده است تطبیق میکند. و از آن تاریخ تا بحال معدن تعطیل است، يك نمونه بشماره A-3 از رگه مذکور مورد آنالیز ژئوشیمیائی و اسپکترومتری و مطالعه میکروسکوپی شرح زیر قرار گرفته است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
A-3	۶۲,۱۶۰	۱۲,۷۵۰	۲,۳۵۰	۲

( بر حسب گرم در تن )

۲	۲	۱	۳	۲	۵	۲	۳	۲	۲	۲	۳	۱
Ag	As	B	Bi	Cd	Cu	Mo	Pb	Sb	Sb	W	Zn	Ge

در مطالعه مقاطع صیقلی کانی اصلی کالکوپیریت و فاقد انگوزین گزارش

شده است ولی در سطح ، بلورهای بسیار ریزی از اسفالریت مشاهده شده است و

به همین ترتیب ذرات بسیار ریز گالن ، اسفالریت را همراهی میکند ، به علاوه مقدار

کمی تراندریت در این مجموعه یافت میشود . منشاء کانی سازی هیدروترمال درجه

پائین قید شده است . با توجه به نتایج آنالیز و شواهد صحرائی میتوان این کانی سازی را هیدروترمال درجه پائین تلقی نمود در حالی که لادم منشأ این کانی سازی را همراه با دیزجین و امیرآباد منصوب به کانی سازی پگماتیتی و هیپسو

مزوترمال گزارش نموده است و به وجود تورمالین در بعضی رگه ها اشاره میکند ، با

اینکه در مطالعات اخیر وجود طلا مشخص نشد ولی با توجه به تجمع کانیهای زکسر

شده وجود طلا کاملاً متحمل بنظر میرسد . ( بازدید کننده - محمود علوی نائینی )

۳-۱-۲ معدن متروکه مس لوین زرده - شماره ( ۴۴ )

این معدن در طول جغرافیائی  $47/5$  و  $48$  و عرض  $36$  و  $59$  در ۲ کیلومتری

جنوب دهکده لوین زرده و ۱۹ کیلومتری شمال شرق سرخه دیزج قرار گرفته است.

بهترین راه رسیدن باین معدن از طریق جاده شوسه زنجان - گیلوان تا

دهکده تشویر است و از این محل تا لوین زرده و معدن جاده مالرو وجود دارد .

در گزارش شماره ( ۱۳ ) سازمان زمین شناسی کشور که در سال ۱۹۶۹ بوسیله

آقایان بازن و هونیز منتشر گردیده مشخصات این معدن بصورت جدول خلاصه شده

است که براین مبنا :

جنس سنگها ، گرانیت پرفسری دوران سوم - ماد معدنی ، سولفورس - نرغ کانس

سازی رگهای و طول و عرض رگه بترتیب  $30/39$  متر ذکر شده است و همچنین وجود

توتل کوچکی قید گردیده است.

گرانیت‌های پرفیری دوران سوم در این محل رخنمون دارند و گانی سازی -  
 در درزها و شکاف‌های گرانیت‌ها بوجود آمده است، عمده‌ترین آلتراسیون قابل  
 رویت سیلیسیفیکاسیون است، بلورهای کوارتز همراه با کانیهای مس و سرب شامل:  
 کالکوپریت، گالن، آزوریت و مالاکیت دیده میشود، پیریت و کانیهای ثانوی آهن  
 همراه کانیهای فوق ملاحظه میگردد. قطر رگ معدنی کم و بالغ بر سی سانتیمتر  
 میباشد در حدود ۳۰ متر از طول رگ در سطح نمایان است ولی گمان میرود در  
 ازای رگ بیش از این باشد، احتمالاً این معدن با معدن پرچینه ( شماره ۴۳ ) و  
 اندیس لوین زرده ( شماره ۳۴ ) در ارتباط است، از فعالیتهای اکتشافی که در -  
 این معدن انجام شده یک تونل کوچک و چند ترانشه بجای مانده است. یک نمونه  
 بشماره A-4 که مورد آنالیز ژئوشیمیایی، اسپکترومتری واقع شده و بوسیله مقاطع  
 صیقلی مطالعه شده است نتایج جالبی بشرح ذیل بدست میدهد.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
A-4	۵/۳۲۸	۳۸/۷۵۰	۱۰۲/۵۷۵	۲

( مقدار بر حسب گرم در تن + ۰۰۰۰۰۰ )

AG	As	B	Ba	Bi	Cd	Cu	Ge	Pb	Sb	W	Zn
۳	۲	۱	۳	۲	۲	۴	۱	۴	۳	۲	۴

( این ارقام شدت و ضعف خطوط اسپکترومتری را نشان میدهد )

بطوریکه از نتایج فوق برهیداید گانی سازی از نوع پلی متال میباشد در مطالعه  
 مقاطع صیقلی گانی اصلی تشکیل دهنده گالن ذکر شده است که با کانی استالوریت  
 همراه است همچنین قید شده است گالن از حاشیه شروع به تجزیه و اکسید شدن  
 نموده است، سروزیست و کرلین اطراف گالن را فرا گرفته است با توجه به مطالب گفته شده  
 گانی سازی در این معدن از نوع پلی متال میباشد. ( بازدید کننده - محمود  
 غدوی نائینی )

این اندیس در طول جغرافیائی  $52/5$  و  $48$  و عرض  $40$  و  $36$  در نیم- کیلومتری غرب دهکده امیرآباد واقع شده است بهترین زاویه رسیدن باین اندیس استفاده از جاده زنجان - امیرآباد میباشد.

تناوبی از ماسه سنگ، سنگ گل توفی همراه با گدازه‌های آندزیتی در این محل رخنمون دارند، بزرگترین زنگنه‌های گرانیتی در آن سوم در شمال شرق و جنوب غرب دیده میشود احتمالاً نفوذ گرانیتها و در نتیجه فعالیت آبهای گرمایی موجب ایجاد این کانن سازی شده است، آلتراسیون بیشتر اپیدوتیزاسیون بوده و از - گانیمهای مس تنها مالاکیت قابل تشخیص است یک نمونه از سنگهای حاوی مس شماره A-1 و یک نمونه از منیتیتهاشیکه بصورت واریزه در اطراف این اندیس وجود

دارد شماره A-2 مورد آنالیز ژئوشیمیائی قرارگرفته.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
A-1	10/984	450	24	2
A-2	80	56	22	2

لادام از اندیس امیرآباد در ۸ کیلومتری جنوب پرچینه بازدید نمونه است و تیپ آنرا شبیه دیزه چین، پرچینه، یعنی پلی متال ذکر میکند، برماشخص نیست که آیا اندیس مشاهده شده همان است که لادام ذکر کرده است یا نه؟ ( بازدیدکننده - محمود علوی نائینی )

۳-۲- معادن وایندیسهای سرب وروی

در ناحیه مورد مطالعه برخلاف آنومالیهای نسبتاً قوی سرب وروی کسبه گسترده ترین آنومالیهای بدست آمده است معادن وایندیسهای شناخته شده سرب وروی منحصر به معدن متروکه سرب شیلاندر میگردد، با وجودیکه در آثار معادن ایران و همچنین در گزارشات و نقشه‌های مندرجه از طرف سازمان زمین شناسی این معدن،

معدن سرب و روی قلمداد شده است ولی محل بازدید شده و نتایج آنالیز نشان  
دهنده کانی سازی پایی متالیک است که مس در درجه اول اهمیت قرار میگیرد. اما  
سرب و روی در برخی از رگهها در حد جالب توجهی همراه مس وجود دارد.

۱-۲-۳- معدن متروکه مس شیلاند در شماره ( ۱۵ )

این معدن در طول جغرافیائی  $41/5$  و  $48$  و عرض  $49$  و  $36$  در  $40$   
کیلومتری شمال شرق تهم و در کماره دره ای که حد فاصل روستای شیلاند و علی آباد  
ممین است قرار دارد. بهترین راه رسیدن به این معدن استفاده از محور زنجان،  
تهم چلیان است و از این محل جاده های مالرو و کوهستانی تا نزدیکی دهکده —  
شیلاند وجود دارد.

در گزارش شماره  $D_4$  سازمان زمین شناسی از این معدن با اسم اندیس  
سرب و روی یاد شده است ولی با توجه به شهرت محلی و استناد به آمار معادن ایران  
این کانی سازی را با اسم معدن سرب و روی مورد بررسی قرار میدهم.

واحد  $EK_1$  عضو کربنات شامل تناوبی از توف و توفهای ماسه سنگی بزرگ  
خاکستری تا سبز هیوازده روشن و گدازه های آند زیت بصورت زبانهای در امتداد دره  
شیلاند رو در بین بیرون زدگیهای وسیع واحد  $EK_2$  رخنمون دارد کانی سازی که  
گرمایی بنظر میرسد بصورت رگه های نامنظم در توف و توفهای ماسه سنگی هیوازده  
واحد  $EK_1$  دیده میشوند از کانیهای سرب، گالن و سرزیت و از کانیهای مس  
کالکوپریت، کولیت، کالکوزیت و مالاکیت با چشم غیر مسلح دیده میشود. گانگ  
سیلیسی بوده و رگه های سیلیسی که کم و بیش با کانیهای سرب و مس همراه است در  
ناحیه وسیعی دیده میشود. در این محل چند تونل، گودال و ترانشه حفر شده =  
است که حد اکثر طول یکی از تونلها به  $70$  متر میرسد. فاصله مینه کارها از یکدیگر  
زیاد و ترکیب کانی شناسی و عناصر متشکله آنها متفاوت است. در حدود  $15$  سال پیش  
این معدن فعال بوده است. یک نمونه بشماره  $P-108$  از یکی از سینه کارهای

متروکه گرفته شده که مورد آنالیز ژئوشیمیایی و اسپکترومتری بشرح ذیل قرار گرفته است .

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Ag	As	Bi	Cd	Sb	Sr	Ba
P-108	۹۰/۰۹۷	۴/۵۰۰	۶۴/۹۶۰	۲	۳	۲	۲	۲	۳	۴

بطوریکه ملاحظه میشود مقدار مس، روی و سرب به ترتیب ۹٪، ۶،۵٪، ۰/۵٪ است کانی اصلی وعده در این نمونه که بوضوح دیده میشود کالکوزین است با مقدار نسبتاً زیادی باریوم و استرنسیم . قاعدتاً کانی گانگ منحصر به سیلیس نیست و وجود نقره، آرسنیک، بیسموت، کالسیوم و آنتیمون مسجل است و به علت مشکلاتیکه وجود دارد تعیین عیار نشده است.

بعد از دریافت نتایج آزمایشگاهی و تعبیر و تفسیر روی انگاره‌ها با توجه بوجود عناصر: آنتیمون، بیسموت و آرسنیک در این نمونه و چند نمونه دیگر شناخت کانیهای این عناصر و همچنین وجود طلا که قاعدتاً باینسی با اجتماع فوق همراهِ باشد بصورت مسئلهای مطرح شد و برای نمود بیشتر چند مقطع از این نمونه مورد مطالعه مقاطع صیقلی قرار گرفت ( دکتر ناصر خوشی ) و گزارش متوسطی در این زمینه تهیه شد که بشرح ذیل نکات مورد توجه آن تشخیص میگردد .

در این نمونه اسفالریت، کالکوسیت، بورنیت، تترائدریت، کالکوپیریت، — مالاکیت، کولیت، پیریت، آزوریت و طلا ( بصورت یک ذره ۵ میکرونی و تنها در یک مقطع ) مشخص گردید .

در مورد کانیهای آنتیمون، آرسنیک و بیسموت چنین توجیه میشود که: با توجه بفرمول تترائدریت  $Cu_2SbS_3$  میتواند بوسیله  $Hg, Ag$  تعویض شود و همچنین  $Sb$  با  $As$  جایجا گردد بعلاوه این مجموعه میتواند با  $Bi$  جایگزین گردد، در این صورت کانیهای فربرگیت و شوارتزیت بوجود میآید که کانیهای

در برد آورنده عناصر فوق محسوب میگردد ولی تشخیص این کانیها که وارسته‌های  
تتراذریت است میسر نشد.

با توجه به این نتیجه گیری و تشخیص کانی بازو بیسموتین بنفرمول

$2Bi_2O_3 \cdot CO_2 \cdot H_2O$  که کربنات بیسموت است هنوز نتیجه قطعی در مورد شناخت

کانیهای اولیه بیسموت، آرسنیک و آنتیمون در مطالعه کانیهای سنگین بدست

نیامد زیرا بازو بیسموتین قاعداً "میتواند از هر کانی اصلی و یا فرعی بیسموت

حاصل شود.

اما شرایط کانی سازی گرم، و اولین کانی بوجود آمده اسفالریت گزارش

شده که بوسیله کالکوسیت و برونیت خورده شده است در این صورت ملاحظه میشود

اختصاص نام معدن سرب و روی باین معدن قدیمی زیاد بی مسما نیست در حالیکه

این دو کانی برخلاف مس بسختی مشاهده میشود.

( بازدید کننده - ف - آزم )

معدن سرب و روی شیلاندر - شماره ( ۱۶ )

این معدن که در ۱/۵ کیلومتری جنوب شرق معدن قبلی در طول جغرافیائی

۴۸ و ۴۸/۵ و عرض ۴۸ و ۳۶ واقع شده است. در این قسمت نیز بقایای فعالیتهای

اکتشافی قبلی دیده میشود که مقدار آن کمتر است، با اینکه مشخصات زمین شناسی و

معدنی هر دو قسمت کم و بیش شبیه است اما با توجه به فاصله نسبتاً زیاد این دو معدن

بصورت جداگانه بررسی و روی نقشه ثبت شده است.

( بازدید کننده - ف - آزم )

۳-۳- کانسارها و اندیسهای آهن

در ناحیه مورد مطالعه تنها به ۶ کانسار و اندیس آهن و ۲ اندیس

پیریت برخورد داشته‌ایم که هیچیک از آنها از نظر اقتصادی جانب توجه بنظر



نمیرسد و در مقایسه با کانسارهای پراکنده آهن حوزه زنجان که در دلو صیقل‌های  
سلطانیه متمرکز شده‌اند ناچیز جلوه میکند هرچند این کانسارها بنوع خود کوچک  
بوده بطوریکه حداکثر ذخیره کل این کانسارها به بیش از ۲ میلیون تن تخمین زده  
نشده است.

از نظر ژنتیکی بطوریکه ذیلاً "ملاحظه خواهد شد کانی سازی آهن با  
تزیق سنگهای نفوذی دوران سوم در ارتباط است بطوریکه ذکرت پیریت نیز  
همراه کانیهای آهن در یک گروه قرار گرفته است. هدف از بررسیهای انجام شده  
روی اندیسهای آهن در درجه اول روشن نمودن نحوه کانی سازی در ناحیه و در  
مرحله بعدی پی جوش عناصر مفید و احتمالاً اقتصادی که با آهن همراه است  
میشود.

### ۳-۲- کانسار آهن سرخه دیزج - شماره ( ۴۸ )

این کانسار در طول جغرافیائی  $50^{\circ}08'$  و  $36^{\circ}01'$  عرض و  $35^{\circ}05'$  و  $36^{\circ}01'$  دره  
کیلومتری غرب دهکده سرخه دیزج در شمال جاده سرخه دیزج - گردناب قرار  
گرفته است.

این کانسار بصورت کلاهد آهنی روی گرانود پوریت خرم دره تشکیل شده  
است و سطح نسبتاً وسیعی را میپوشاند، از طرف شمال یکسری سنگهای ولکانیکی  
از نوع توف و لاهای برشی سنگهای درونی را میپوشاند بنظر میرسد کانی سازی آهن  
در کتاکت سنگهای گرانود پوریت و ولکانیک تشکیل شده است، گرانود پوریت به شدت  
آلوده شده است و بلورهای درشت فلدسپات در داخل سنگ آهن دیده میشود. با  
مطالعه متعلق نازک در یک نمونه ( S-48 ) وجود درشت بلورهای پلاژیوکلاز  
با ترکیب قلیائی در زمینه‌های از کانیهای فلزی تیره که بجای بلورهای دیگر جانشین  
شده است گزارش شده است. کانیهای آهن بیشتر منیتیت است و به مقدار کمتر هماتیت  
و لیمونیت.

در يك نمونه ( S-48 ) که مورد مطالعه مقطع صیقلی قرار گرفته

کانی اصلی تشکیل دهنده منیتیت با بلورهای کم و بیش ایزومورف گزارش شده است. فضای بین بلورهای منیتیت را بلورهای کوارتز ( گانگ ) پر میکند، با اینکه بلورهای مشخصی همانیت در مقطع صیقلی دیده شده ولی علت بوجود آمدن همانیت در اثر پدیده مارتنیتیزاسیون ( تبدیل منیتیت به همانیت در امتداد سطح معینی از کانی ) قلمداد شده است. يك نمونه از سنگ آهن ( S-48 ) که بنظر میرسد با عناصر دیگر همراه باشد مورد آنالیز ژئوشیمیایی بشح ذیل قرار گرفت.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
S-48	۱۶	۸۰	۹۶	۲

بطوریکه مشاهده میشود، مقدار عناصر فوق جز سرب در حد زمینه است و مقدار سرب اختلاف معنی داری با زمینه ندارد معذالک با توجه بسایر معادن و اندیسهای منطقه نتیجه این آنالیز احتمال وقوع عناصر فلزی دیگر بخیر از آهن را رد نمیکند زیرا همانطوریکه شرح آن گذشت کلاک آهنی مورد مطالعه قرار گرفته که در آن احتمال شستشو و چل ( Leaching ) زیاد است.

از عملیات اکتشافی يك تونل ۵ متری و چندین ترانشه و گودال بجا مانده است، بطوریکه استفسار شد این کانسار در سال ۱۳۵۴ بمدت ۴ ماه مورد اکتشاف واقع شده است.

( بازدید کننده - ف - سجادی )

۳-۳- اندیس آهن و مس گومان - شماره ( ۱۳ )

این اندیس در طول جغرافیایی ۴۲ و ۴۸ و عرض ۳۵ و ۳۶ در ۳/۵ کیلومتری شمال شرق دهکده گومان و ۳۳ کیلومتری شمال شرق شهر زنجان واقع شده است. بهترین راه رسیدن باین اندیس استفاده از جاده زنجان - تهم تا گردنه آق گدوک

است و از این محل تا اندیس که بالغ بر ۱۱ کیلومتر است جاده ماشین رو وجود ندارد. واحد  $EK_1$  عضو گرد کند شامل: توفهای سیاه تا خاکستری هزاره با تنابن از ماسه سنگ و سنگ گد و همچنین لایه های نازکی از گدازه های آندزیتس رخمنون دارد، این اندیس در محل کتاکت گرانوید پوریت های دوران سوم با سنگهای مذکور دیده میشود. کانی سازی آهن در رگچه های نازک و مقاطع دیده میشود.

کانی آهن بصورت آلپوست بوده که در بعضی از قسمتها به مالاکیت آغشته است، آلتراسیون نسبتاً شدید بوده و سیلیفیکاسیون، التراسیون اصلی است. —  
 نمونه شماره A-101 از رگچه های آهن دار آغشته به مالاکیت گرفته شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی و اسپکترومتری این نمونه بشرح زیر است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn		
A-101	۲/۱۰۰	۲۲۲	۱۸۹		
	Ba	Bi	Cu	Pb	Zn
	۴	۲	۳	۲	۲

( بازدید کننده — محمود علوی نائینی )

### ۳-۲-۱- اندیس آهن بیلاق کهی — شماره ( ۲۶ )

این اندیس در طول جغرافیایی ۴۶ و ۴۸ و عرض ۳۶ و ۳۷ در ۴/۵ کیلومتری جنوب دهکده زرنی واقع است بهترین راه رسیدن به این اندیس استفاده از جاده زنجان — گیلوان — چورزق تا دهکده کهیا میباشد که از این محل جاده های مالسرو کوهستانی بطول ۱۰ کیلومتر تا محل اندیس وجود دارد.

سنگهای نفوذی دوران سوم ( بعد از ائوسن ) در این محل رخمنون دارند، بلورهای دزشت تا متوسط هورنبلند و پیریت در این سنگها که گرانوید پوریت بنظر میرسند دیده میشود، کانی آهن بصورت هماتیت در رخمنونهای کوچکی در شکستگیهای سنگهای نفوذی ملاحظه میگردد.

این اندیس در طول جغرافیائی  $47/5$  و  $48$  و عرض  $49/5$  و  $36$  در  $0/5$  کیلومتری غرب دهکده نقل آباد و  $17$  کیلومتری شمال شرقی شهر زنجان واقع است، بهترین راه رسیدن باین اندیس استفاده از جاده زنجان-گیلوان تا دهکده خان جای است از این محل جاده‌های فرعی تا دهکده طرازوج وجود دارد که بعلت آب بردگی بسختی قابل عبور بوده و از این محل تا نقل آباد و محل اندیس راهی مالرو کوهستان وجود دارد. همچنین از طریق دهکده دهنه که ماشین رو است راهی مالرو به نقل آباد وجود دارد.

سنگهای نفوذی با دانه بندی درشت و بلورهای ظریف هورنبلند در این محل رخنمون دارند، سطح درزه ( *Jointing* ) ساختمان منشوری باین سنگ می‌دهد. با احتمال زیاد این سنگ گرانودیوریت می‌باشد. بر طبق گزارش سازمان زمین شناسی، سنگهای نفوذی تشکلات ولکانیکی کرج را قطع می‌نماید. بنابراین سن بعد از ائوسن به این سنگها داده شده است، در محل اندیس سنگهای نفوذی پشدت آتیره شده است، کانی سازی پیریت در دوره متقاطع در جهات

$Az.S=80, Az.S=210$  دیده میشوند. بلورهای درشت پیریت ( حداکثر  $1\text{Cm}$  )

برنگ زرد و کاملاً سالم آتیره نشده در متن کاملاً هوازده و آتیره سنگ جالب توجه است در سنگهای آتیره بی‌تیت تجزیه شده و نیز کربیت فراوان دیده میشود. بطول رگه‌ها تا چند متر بسادگی قابل تعقیب است، شواهد صحرائی موید منشأ گرمایی رگه‌های ذکر شده است. نتایج ژئوشیمیائی و اسپکترومتری یک نمونه ( *P-103* ) که از این اندیس گرفته شده این مطلب را تأیید می‌نماید.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn
P-103	1,654	600	133

( بر حسب گرم در تن )

B	Ba	Co	Cu	Mo	Pb
۲	۳	۳	۴	۳	۳

( ارقام فوق شدت و ضعف خطوط اسپکترومتری را نشان میدهد )

در مطالعه مقاطع صیقلی، کانیهای تشکیل دهنده پیریت و کالکوپیریت ذکر شده است. بدین ترتیب که پیریت با کریستالهای درشت و با شکل هندسی منظم در درون سنگ با لایبندی منظم نهشته شده اند و هیچ گونه آلتراسیون و هوازدگی از خود نشان نمیدهد، مقدار پیریت زیاد بوده و گرچه از لحاظ رنگ میتواند مستعد داشتن طلا باشد ولی با وجود جستجوی زیاد اثری از طلا در آن مشاهده نشد. ممکن است طلا بصورت محلول جامد درون پیریت باشد، درون پیریت گاه ذرات بسیار ریز کالکوپیریت دیده میشوند. محتملاً کانی سازی بوسیله کالکوپیریت شروع و به زایش پیریت ختم شده است.

( بازدید کننده - ف - آزم )

۳-۳- اندیس آهن زشکان - شماره ( ۲۸ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۵/۵۱ و ۸ و عرض ۴۹ و ۳۶ در ۲ کیلومتری غرب دهکده زشکان و ۹ کیلومتری جنوب شرقی دستجرده قرار گرفته است، بهترین راه رسیدن به این اندیس استفاده از جاده زنجان - گیلوان تا نزدیکی دهکده - باباموقوز و زشکان میباشد.

این اندیس در سنگهای ولکانیکی خنثی با جنس حدود آندزیت یافت میشود، سری مزبور مشتمل بر توف، ماسه سنگ توفی، سنگ گل توفی و ردیفهای گدازه میباشد که احتمالاً بسن انوسن میباشند ( برطبق گزارش  $D_4$  سازمان زمین شناسی ) در سنگهای مزبور رگچه های پراکنده و نازک ( کمتر از  $1/5 \text{ cm}$  ) اکسید آهن بطور نامنظم دیده میشوند کانیهای مشاهده شده در این رگچه ها بیشتر هماتیت و آلیتریت بود که همراهها اکسید های دیگر آهن ( لیمونیت و گوتیت ) میباشد.

بدلیل پیشرفت نامنظم آلتراسیون در دیواره رگچه‌ها و نوع کانیه‌های موجود  
 میتوان آلتراسیون گرمابین را دلیل این کانی سازی دانست، وجود اکسیدهای -  
 ثانویه آهن نظیر لیمونیت و گوتیت نماینگر تجزیه بعدی هماتیت و الیزیت میباشد.  
 ذخیره آهن در این محل فوق العاده کم است. ( بازدید کننده - ف - آزر )

۳-۳- اندیس پیریت جزوق - شماره ( ۳۱ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۸ و ۵۵' عرض و ۴۷/۵ و ۳۶ در ۲ کیلومتری  
 جنوب شرقی دهکده جزوق و ۴ کیلومتری شرق زنجان قرار دارد، بهترین راه -  
 رسیدن باین اندیس استفادهاز جاده زنجان - گیلوان تا دهکده جزوق است از -  
 این راهی مالرو تا محل اندیس وجود دارد.

در این محل سنگهای ولکانیکی شامل گدازه و توف با جنس حدود آندزیت  
 به سن اوسن و احتمالاً کرج، رخنمون دارند. در قسمت جنوبی محل اندیس  
 سنگهای گرانودیوریتی دوران سوم گسترش وسیعی دارد آپوفیزهای فراوانی از -  
 گرانودیوریت در سنگهای ولکانیکی نفوذ نموده، اندیس مورد بحث در کتاکت  
 توده نفوذی با ولکانیکها بوجود آمده است. کانی سازی بصورت رگچه‌های نسبتاً  
 موازی و در افق باریکی که حداکثر ضخامت آن به ۰/۵ متر بالغ میگردد به وقوع پیوسته  
 است بنظر میرسد این افق یک شکستگی احتمالاً گسله باشد. پیریت بزرگ زرد متعایل  
 به خاکستری تا نقره‌ای و بشکل بلورهای پنتاگون بود کاندرا ل دیده میشود. نمونه  
 شماره ۲۳۱۶ که از این اندیس برداشت شده شرح ذیل مورد آنالیز ژئوشیمیائی  
 واسپکترومتری قرار گرفته است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn		
۲۳۱۶	۱۵۰	۶۶	۱/۲۲۱		
	B	Cu	Pb	y	Zn
	۳	۰	۱	۲	۱

( مغل این اندیس با ارائه نمونه توسط ح - طاووسی گزارش و بوسیله

ف - آزره بازدید شد ) .

۲-۲- اندیس آهن اسکند - شماره ( ۴۶ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۶ و ۴۸ و عرض ۳۸/۵ و ۳۶ در ۱/۵ - کیلومتری شمال دهکده اسکند واقع شده است این اندیس در شمال جاده مایکده از گردناب به دیزج آباد کشیده شده قرار گرفته است، گرانیب خرم دره در این ناحیه رخنمون وسیعی دارد، در این قسمت تعدادی از رگچه های باریک آهن دیده میشود که حداکثر تا ضخامت ۲۰ سانتی متر مشاهده شده یک نمونه از یکی از این رگه ها که مورد آنالیز ژئوشیمیائی واقع شده بشرح زیر است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
۲۱۸۹	۲۰	۲۴	۵۵۵	( ۲ )

( مقدار بر حسب گرم در تن )

این نمونه مورد تجزیه اسپکترومتری قرار گرفته و قلع خط اسپکترومتری واضحی را نشان میدهد ( ۲ ) ، با مشخص شدن ۵۵۵ گرم در تن روی و همچنین آثاری از قلع در این نمونه میتوان ، رگچه های فوق را نتیجه پدیده هیدروترمال درجه حرارت بالا پنداشت.

( گیرنده نمونه - ۱ - مباشور )

۳- اندیس آهن اسکند - شماره ( ۴۷ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۶ و ۴۸ و عرض ۳۸ و ۳۶ در ۸۰۰ متری شمال دهکده اسکند قرار گرفته است از این اندیس نمونه گیری بعمل نیامده است ولی آنچه در مورد اندیس قبلی ذکر شد در مورد این اندیس نیز صادق است.

تهیه و استفاده از زاج در این ناحیه سابقه‌های قدیمی دارد ولی با توجه به کاربرد و بازار مصرف ، فعالیت در معادن زاج محدود بوده است برخلاف این محدودیت آلتراسیونهای : آلونیتیزاسیون ، کائولینیزاسیون و سیلیسیفیکاسیون که تقریباً همواره توأم دیده میشوند گسترش وسیعی دارند . سازمان زمین شناسی اکتشافات آلونیت را تحت پروژه‌های بهمین نام از چند سال قبل شروع نموده است که فعلاً در حال اجرا است و بطوریکه از نتایج مقدماتی بر میآید میزان ذخیره جالب توجه است در حالیکه بهره برداری قابل ملاحظه‌ای از کائولینیت و سیلیس در این ناحیه بعمل نمیآید ، شاید شرایط سخت مرفولوژی سبب شده است که میکشفتن این دو ماده معدنی که اغلب بهره برداران غیر دولتی هستند توجه خود را به معادن سهل الوصول تر و مقرون بصرفه‌تر معطوف دارند . با توجه به گزارشات تفصیلی موجود در این زمینه بشرح مختصری در این مورد اکتفا میگردد .

۲- معادن آلونیت زاجکان - شماره ( ۱۰ )

این معدن در طول جغرافیائی ۴۲' و ۴۸' و عرض ۵۷' و ۲۶' در ۲۱ کیلومتری شمال شرق تهم و نزدیکی دهات زاجکان ، شیت و جزلا قرار گرفته است ، بهترین راه رسیدن باین معدن از طریق جاده زنجان - گیلوان تا دهکده سرخه دیزج و سپس استفاده از جاده فرعی است که دهکده‌های چورزق و جزلا عبور کرده و به دهکده شیت منتهی میگردد .

این معدن در سری سنگهای رسوبی و لکانیک ائوسن ، مشتمل بر توف ، توف ماسه سنگی و گدازه‌های آندزیتی قرار دارد ، آثار آلتراسیون هیدروترمال در وسعت زیادی مشاهده میگردد . عمده‌ترین آلتراسیون ، آلونیتیزاسیون ، سیلیسیفیکاسیون و کائولینیزاسیون میباشد ، در نواحی آلتزه زون بندی خاص مشهود است . باین ترتیب که در افتقهای آلتزه از پائین به بالا به ترتیب کائولین شدن ، آلونیت



شدن و سیلیسی شدن ملاحظه میگردد، بنابراین آلونیت ما بین کائولینیت و سیلیسی قرار میگیرد، جهت اکتشافات آلونیت توسط سازمان زمین شناسی ترانسه‌های در - زاجگان حفر شده است، همچنین آثار کند و گاوهای قدیمی که دلالت بر استخراج آلونیت در گذشته دارد دیده میشود البته در گذشته استخراج زاج همدف اصلی بوده است، در حال حاضر آلونیت بعنوان سنگ آلومینیوم مطرح است.

( بازدید کننده محمود علوی نائینی )

۳-۴-۳- کانسارهای آلونیت فیض‌آباد - شماره ( ۷۰۶ )

این دو کانلر بترتیب در طول و عرض جغرافیائی (  $36^{\circ}59' - 48^{\circ}44'$  ) و (  $26^{\circ}58'/5 - 48^{\circ}43'/5$  ) قرار گرفته است سازمان زمین شناسی مدتی است در محلهای فوق مشغول عملیات اکتشافی است برای اطلاعات بیشتر به گزارشات سازمان در این باره رجوع شود.

( بازدید کننده - محمود علوی نائینی )

۳-۴-۳- اندیس آلونیت علی آباد موسوی - شماره ( ۴۱ )

این اندیس در طول جغرافیائی  $48^{\circ}44'$  و عرض  $36^{\circ}59'$  در یک کیلومتری جنوب شرقی دهکده علی آباد موسوی و در ۱۷ کیلومتری شمال غربی دیزج قرار گرفته است. بهترین راه رسیدن باین محل استفاده از جاده زنجان - گیلوان است. ده خانجای جاده خاکی تا طرازوج وجود دارد که بعلمت آب بردگی تنها ۱۰ کیلومتر آن قابل عبور است و بقیه جاده که در حدود ۸ کیلومتر است پیمانه طی شد.

در این ناحیه واحد  $EK_4$  و  $EK_5$  عضو کوند رخمنین دارد

آلونیتها سیون در سنگهای توفی که بنظر میرسد متعلق به واحد  $EK_4$  است بوقوع پیوسته. آلتراسیون هیدروترمال باعث تجزیه فلک سیات این سنگها به ترتیب از نائین به بالا به کائولینیت، آلونیت، سیلیسی کریستالیته شده است.

وسعت این آلتراسین کم و در حدود ۵۰۰ متر مربع است. بنظر میرسد آلتراسین پیشرفته نبوده در بعضی از نقاط در اثر شستشو مقداری کمی زاج در شکاف سنگها و کنار آبراهه های کوچک بوجود آمده است. از سیلیسهای این اندیس در مقیاس کم در محل بعنوان سنگ آسیاب استفاده میشود.

( بازدید کننده - ف - آزم )

۴-۳- اندیس کائولینیت سرخه دیزج - شماره ( ۳۰ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۸° و ۵۰° عرض و ۳۶° و ۳۷° در ۲ کیلومتری جنوب غرب دهکده سرخه دیزج و ۵ کیلومتری شمال شرق زنجان قرار دارد. بهترین راه رسیدن به این اندیس استفاده از جاده زنجان - گیلوان تا دهکده سرخه دیزج میباشد بقیه راه مالرو کوهستانی است.

این اندیس در سنگهای توف و گدازه های ماسه سنگی و سنگ گسی مربوط به ائوسن ( ۲ ) قرار گرفته است، آلتراسین هیدروترمال بطور ضعیفی عمل نموده که بخش از سنگها را بصورت توده های آلترا نموده است.

( بازدید کننده - ف - آزم )

۳- اندیس کائولینیت شندستان - شماره ( ۳۳ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۸° و ۵۰° عرض و ۳۶° و ۳۷° در ۳ کیلومتری شمال شرق دهکده شندستان و ۵ کیلومتری شمال شرق زنجان قرار دارد، بهترین راه رسیدن به این اندیس استفاده از جاده زنجان - گیلوان تا دهکده تشوهر است و از این محل تا اندیس که بالغ بر ۵ کیلومتر است حتی جاده مالرو هم وجود ندارد.

این اندیس در سنگهای آواری و گدازه های مشتعل به ماسه سنگ، توف ماسه سنگی، توف و گدازه های خنثی میباشد، قسمت کوچکی از توفها ( بوسعد

۵۰۰ متر مربع) آلتراسیون هیدروترمال را تحمل نموده است، بنظر میرسد توده نفوذی گرانودیوریتی که در سمت جنوب این اندیس رخنمون دارد آلتراسیون را - سبب شده است، این آلتراسیون از نظر کانی سازی ناقص بوده بطوریکه فقط بخش از کانیهای مناسب (فلوسپاتها) تبدیل به سیلیس، آلونیت و کائولینیت شده است. ذخیره کم و غیر قابل بهره برداری میباشد در متن سنگهای آلترو علاوه بر کانیهای تجزیه نشده میتوان کائولینیت، اکسید آهن و جاروسید را تشخیص داد.

(محل این اندیس بوسیله - ر - تریانی گزارش و توسط ف - آزم بازدید شده است).

### ۵-۳- کانسارها و اندیسهای گچ و نمک

تنها در ضلع شمال غرب ناحیه مورد مطالعه در طرفین و هموازات رودخانه قزل اوزن تشکیلات نشوون رخنمون دارد با اینکه ضخامت رسوبات تخییری نسبتاً جالب توجه است ولی ذخایر جالبی از گچ در این ناحیه دیده نمیشود تنها یک اندیس نمک و یک کانسار گچ در این منطقه وجود دارد کفیه به تفکیک مورد بررسی قرار میگردد با اینکه کانسار گچ آب بر از اهمیت چندانی برخوردار نیست اما با توجه به بازار - مصرف و گرانی گچ و بطور خلاصه اهمیت که این کانسار برای اهالی محل دارد - گزارش این کانسار کاملتر تهیه شده است.

### ۳-۳- اندیس نمک گچی قشلاق - شماره ( ۲۳ )

این اندیس در طول جغرافیائی ۴۸ و ۵۴ و عرض ۵۹ و ۳۶ در ۵ کیلومتری شمال دهکده گچی قشلاق و ۱۰ کیلومتری شمال غرب بخش آب بر ( مرکز طارم علیسا ) قرار دارد، بهترین راه رسیدن باین اندیس استفاده از محور زنجان - گیلوان است و از این محل تا بخش آب بر دهکده گچی قشلاق جاده ماشین رو وجود دارد از - دهکده اخیر تا محل اندیس که بالغ بر ۹ کیلومتر است جاده مالرو است.

رسوبات تبخیری نشوون مشتمل بر تناوبی از لایه‌های ماسه سنگ، شیل، سنگ  
گل گچ دار و کنگومرا <sup>بر این محل</sup> بین زندگی دارند، در بخش پائین این تشکیلات در بین  
لایه‌های سنگ گل، عدسی‌هایی از نمک طعام یافت میشود. اندیس فوق در بالای  
دره‌های قرار دارد و بعلمت حل شدن نمک در آب و سرازیر شدن آبهای حاوی نمک  
و تبخیر در فصول گرم، نمک در طول دره دیده میشود ولی لایه‌های نمک دار بطور  
مشخص دیده نمیشود. احتمالاً "لایه‌های نمک بصورت عدسی در بین لایه‌های مارن و  
سنگ گل قرار گرفته است و نیز میتوان احتمال داد که نمک با لایه‌های رسوبی  
فوق‌الذکر مخلوط است که در آب حل شده و در سطح ظاهر میگردد.

( بازدید کننده : ف - آزم )

۳- کانسار گچ آب بر - شماره ( ۲۵ )

آب بر مرکز بخش طارم علیا از توابع استان زنجان میباشد که در دامنه  
کوههای خانه خل و نژدیک به رودخانه قزل اوزن قرار دارد در محدوده نقشه واره  
زمین شناسی که از این ناحیه تهیه گردیده ( صفحه ۳۰۰، ۳۰۱ ) علاوه بر بخش  
آب بر موقعیت روستاهای کوه کن، قانتلی بالا و پائین، کردآباد و شاه نشین نیز  
مشخص شده است.

کم ارتفاعترین قسمت منطقه را بستر رودخانه قزل اوزن تشکیل داده و بسمت  
شمال ارتفاعات شروع میشوند، که تا حدود تشکیلات نشوون، ناحیه بصورت تپه‌زار  
( Bad land ) و پس از آن کوههای مرتفع قرار دارند.

نقشه مزبور یک بررسی مقدماتی است که کلاً وجود گچ را در این ناحیه محقق  
نموده و مقدار تخمین آنرا بیان میدارد، امید است در آینده کارهای دقیقتر  
جهت بهره برداری اقتصادی از آن صورت گیرد.

چشمه شناسی :

در نقشه واره مزبور کلاً میتوان چهار سری تشکیلات از قدیم به جدید شامل سنگهای دگرگونی پرکامبرین در منتهی الیه شمال شرقی نقشه و سنگهای ژوراسیک و سنگ نفوذی دیوریتی تا گرانوید دیوریتی در شرق نقشه و شمال دهکده شاه نشین و نیز تشکیلات تبخیری نشوژن را مشاهده کرد که در تشکیلات اخیر لایه‌های از گچ و حتی نمک وجود دارد که بشرح ذیل مورد بررسی قرار میگیرد.

الف : سنگهای دگرگونی پرکامبرین

بخش کمی از سنگهای پرکامبرین در منتهی الیه شمال شرقی نقشه نمودار بوده که مشتمل بر فیلیت ( Phyllites ) ، کوارتزیت و مقادیری سنگهای اولترا بازیک میباشد ، این تشکیلات را در مقایسه با سنگهای مشابه در سایر نقاط چهارگوش زنجان و نیز البرز میتوان تشکیلات کبر اطلاق کرد ، در اثر آلترا سیسین سنگهای اولترا بازیک مقدار کمی پنبه ( Asbestose ) کوهی بوجود آمده است ( در ناحیه باکور )

ب : ژوراسیک

در قسمت شمال شرقی نقشه گسترشی از سنگهای ژوراسیک ، مشتمل بر شیلهای ذغالی و ماسه سنگهای ذغالدار برونگ سیاه رخنمون دارند ، لایه‌های باریک ذغال در بعضی محلها مشاهده میشود .

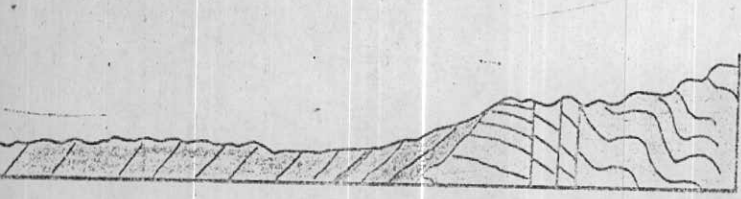
ج : در شرق نقشه رخنمونی از سنگهای نفوذی ( دیوریتی ) یافت میشود که میتوان کانی سازیمهای سرب و من ناحیه ( مثلاً پاسار ) را بدان نسبت داد .

د : تشکیلات نشوژن

ضخامت تشکیلات نشوژن در این ناحیه نسبتاً زیاد و شامل : کنگور ،

Geological sketch map of Ab-Bar gypsum mine

sediments.  
 ne sediments.  
 bed.  
 gypsiferous  
 ne sediments.  
 iments  
 estone.  
 n Rocks.  
 N  
 oundary



Cross section Trough AA

By F. Azarm

Scale: 1:50,000

Geological sketch map of Ab-Ba

Q	A
	T

Alluvium

Terrace

Gm <sub>2</sub>
Ng <sub>2</sub>
S
Gm <sub>1</sub>
Ng <sub>1</sub>

gypsiferous sediments.

upper Neogene sediments.

main gypsum bed.

Lower marly gypsiferous beds.

Lower Neogene sediments.

E
---

Eocene sediments

j
---

Jurassic limestone.

Pe
----

Pre-cambrian Rocks.

d
---

diorite.



fault



formation boundary



River



Village



gypsum mine



farms



Cross section Trough AA

ماسه سنگ، سنگ گل، مارن و ماسه سنگ ترمز رنگ میباشد که در میان آنها گچ بصورت لایه‌های پارگه‌ای و پانودول یافت میشود. همچنین مقداری نمک طعام ناخالص در برخی قسمتها وجود دارد. در این جا لایه گچ دارد! بعنوان حد فاصل دو بخش این تشکیلات ( $Ng_1$  و  $Ng_2$ ) اختیار شده است.

در دره قزل اوزن رسوبات آبرفتی جوان و نیز تراسهای آن یافت

میشود.

لایه گچ دارد:

لایه‌های گچ در کانسار آب بر بخشی از آنست همراه لایه‌های از سنگ گل، مارن و کنگومرا امتدادی تقریباً "شمال غرب - جنوب شرق" داشته و عرض و طول آن بترتیب در حدود ۲۰۰ متر و ۸ کیلومتر میباشد احتمالاً این لایه‌ها گسترش بیشتری دارد و در همان امتداد تا نزدیکی منجیل ادامه مییابد. در محل کانسار ضخامت لایه گچ در حدود ۷ متر میباشد. همان طور که در مقطع عرضی مشخص شده است دو لایه نسبتاً "نازک مارن" که حداکثر به ۲۰ سانتی متر میرسد در داخل لایه گچ دیده میشود.

بسمت شمال تناوبی از سنگ مارن، مارن، کنگومرا همراه لایه‌های

نازکی از گچ رخنمون دارد، لایه‌های گچ در این محل قابل استخراج نیست.

طول و عرض لایه گچی که در این ناحیه بیرون زدگی دارد و قابل استخراج میباشد "لایه گچ" بترتیب در حدود ۱۵۰۰ و ۳۰ متر است که مساحتی بالغ بر ۴۵۰۰۰ متر مربع را میپوشاند، ضخامت متوسط این لایه را چنانچه ۳ متر در نظر بگیریم ذخیره زمین شناسی این کانسار ۳۰۰ هزار تن برآورد میگردد. تعقیب لایه گچ بطور منظم بدلیل چین خوردگی شدید لایه‌های گچ که بیشتر در اثر انبساط خود گچ بسادگی میسر نمیشود. ضمناً احتمال وجود ایندريت در بین لایه‌های گچ هست که بتبع موجب کاهش خواهد شد. <sup>ذخیره است</sup> رای پی بردن به وجود ایندريت



بهترین و سادهترین امتحان پختن مقدار کمی از گچ لایه‌های مختلف است و در صورت گرفتن گچ بعد از پخته شدن عدم حضور ایندیریت اثبات خواهد شد. — لایه ای دیگر از رسوبات گچ دار در امتداد لایه فوق‌الذکر و کمی پائین تر بطرف قزل اوزن بین روستاهای کوه کن، قانتلی پائین و خرم آباد مشاهده میشود که با لایه‌های سنگ گچ و مارن همراه است و با وجود ناخالصی در آن بیه‌ذخیرم گچ ناحیه میافزاید.

یادآوری مینماید که ایندیریت گچ بدون آب است که بعد از پخته شدن جذب آب نموده و سفت نمیشود. ضمناً لایه‌های سنگ گچ در رسوبات نشوون علی‌رغم ندر برداشتن مقدار زیادی اکسید آهن نمیتواند منبع خوبی جهت سفال سازی و آجر سازی باشد.

بازدید کننده — فرزاد آزر

در ناحیه تحت بررسی تنها یک مورد آنهم با کمک اشعه ایکس سپیولیت  
مشخص گردید .

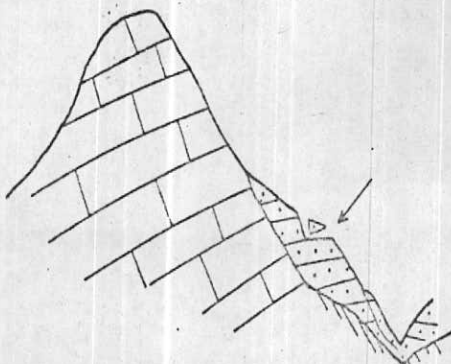
۱-۳-۶-۱- اندیس شماره ( ۴۰ ) ، سپیولیت آزاد بالا



این اندیس در طول جغرافیائی  $30^{\circ}/5$  و  $48^{\circ}$  و عرض  $32^{\circ}$  و  $36^{\circ}$  در یک  
کیلومتری شمال غرب دهکده آزاد بالا و ۱۵ کیلومتری جنوب شرق زنجان قرار دارد ،  
بهترین راه رسیدن به این اندیس از طریق جاده اسفالتی زنجان - بیجار تا  
دهکده قره تپه است و از این محل تا دهکده آزاد بالا جاده های ماشین رو وجود  
دارد همین جاده است که قبل از رسیدن به ده به اندیس منتهی میگردد .

در شمال ده آزاد بالا تشکیلات تحتانی ائوسن ( تشکیلات فجن ) -  
شامل کنگومرا و ماسه سنگ رخنمون دارد ، در داخل این تشکیلات به مقدار کم سنگ  
آهک دیده میشود ، در تراسهایی که در دامنه غربی این آهک بوجود آمده گودالسی  
به حجم ۱۰ متر مکعب حفر شده است و داخل گودال قلوههائی به رنگهای سفید  
تا خاکستری که لمس صابونی دارند دیده میشوند و نمونه از این قلوههها با  
شماره های (  $P_3$  و  $P_4$  ) مورد مطالعه اشعه مجهول بشرح زیر قرار گرفت .

- $P_3$  Calcite + Kaolinite + Sepiolite  
 $P_4$  Calcite + quartz + Smectite

( بازدید کننده : ف - آزم )



-  Limestone (Lar form ...)  
 Alluvial Terrace

در ۲۱ کیلومتری شمال غرب پیمپور و در جنوب دهکده های چارچس و پائین کوه سینه کارهای متعددی برای استخراج سنگهای ساختمانی بوجود آمده است ۲ فقره از این سینه کارها که در جنوب کوه گرد واقع شده در نقشه تپوگرافی ۵۰۰۰:۱ شیت دیزج ثبت شده است محل معادن نیکه در حال فعالیت بودند روی نقشه ثبت شده است ( از شماره ۳۳ تا ۳۷ ) سنگهای این معادن بیشتر جهت جاده سازی و زیر کار در ساختمانها استفاده میشود و وجود این معادن در این ناحیه بیشتر بععلت نزدیکی بشهر و کارگاههای سنگ شکن و تهیه اسفالت است، جنس این سنگها متفاوت بوده و شامل: آند زیتها و داستهبا<sup>ی</sup> واحد  $Ea_4$  عضو کرد کند، گرانیت و گرانودیوریت است، کارگاهی که در ۱/۵ کیلومتری جنوب غرب دهکده و اسب قرار دارد وضع جالب تری دارد به این ترتیب کسنگهای ولکانیکی که بجای گرانیتها قرار دارند شدیداً آلتزه شده است و چندین دایسک فلزائی درون آن تزریق شده است، در شکافهای اطراف دایکها کانههای هیدروترمال حرارت بالا فراوان دیده میشود و بهمین دلیل این قسمت بیشتر مورد توجه مسوول گرفته و نمونه ( از  $S-50$  تا  $S-55$  ) برای آزمایشات مختلف گرفته شده است ( آنومالی قوی ژئوفیزیک در این قسمت وجود دارد ) نتیجه آنالیز ژئوشیمیائی در این قسمت گویای هینرالیزاسیون جالب توجهی نیست تنها در دو نمونه مس و در یک نمونه سرب مقدار نسبتاً جالب توجهی را نشان میدهد.

شماره (  $S-55$  ) که از این گرانیت گرفته شده است مورد مطالعه سنگ شناسی قرار گرفته و پیروکسن گرانودیوریت یا بافت گرانولار تشخیص داده شده است بلورهای تشکیل دهنده سنگ بترتیب اهمیت شامل پلاژیوکلاز، پیروکسن، فلدسپاتهای آلکالن، کوارتز و بیوتیت است، کانههای ثانوی شامل: کربت، اورالیت، اپیدوت و کانههای رسی است ذرات فلزی و آپاتیت بعنوان کانههای فرضی گزارش شده

است.

نتیجه اسپکترومتری ه نمونه فوق به اطلاعات فوق چندان نمیافزاید

جز اینکه در سه نمونه ( S-50 S-52 ) مقدار اسکاندیم کمی بالا

است نتایج ژئوشیمیائی این ه نمونه بشرح ذیل است.

شماره نمونه	Cu	Pb	Zn	Mo
S-50	40	16	20	2
S-51	24	12	10	2
S-52	200	16	30	2
S-53	176	176	10	2
S-54	64	16	20	2

ناحیه مورد مطالعه به مساحت تقریبی ۲۵۰۰ کیلومتر مربع شامل چهار شیت ۱:۵۰,۰۰۰ دستجره، تهم، بوئین و دیزج میباشد، در این چهار شیت ۱۳۳۹ نمونه ژئوشیمی برداشت شده است. ناحیه مزبور کوهستانی و بالطبع دارای رخنمون زیاد از سنگهای مختلف بوده و تراکم نمونهگیری در کل ناحیه تقریباً یک نمونه در ۱/۸ کیلومتر مربع است.

مبنای این انتخاب بر تجاری مکی است که قبلاً در بررسی های انجام شده در ناحیه معدنی رشید آباد و کانی سازی سماق بدست آمده است.

۱-۴- نحوه مطالعه :

هدف از بررسی ژئوشیمیایی در این ناحیه مشخص نمودن انتشار ثانوی عناصر مورد اندازهگیری است که با توجه به مطالعات کانیهای سنگین، اکتشافات چکشی و مطالعات قبلی امکانات معدنی، در این ناحیه برآورد میگردد. با توجه به خصمت مطالعات ژئوشیمیایی، تمام منطقه همگن فرض گردیده و نمونهگیری در کلیه شبکه آبریزها با توجه به تراکم نمونهگیری تعمیم داده شده است. اما از تجربه های حاصله زمین شناسی، مطالعات معدنی، تحریک فیزیکی و شیمیایی عناصر مورد اندازهگیری، وجود آلودگیها و . . . . . حداکثر استفاده بعمل آمده است. بدین ترتیب ملاحظه میشود که نمونهگیری یکنواخت نبوده و با توجه به کلیه شرایط فوق الذکر صورت گرفته برای مثال تراکم نمونهگیری در سنگهای درونی، ولکانیک، افقهای آتزه و حوالی کانی سازی های شناخته شده بیش از تراکم نمونهگیری در سنگهای رسوبی است.

رسوبات رودخانه ای Stream Sediment بهترین ماده مورد نمونه گیری

در نظر گرفته شده است.

نمونه‌گیری در محلهای دارای رخنمون با تراکم تقریبی يك نمونه در ۱/۸ کیلومتر مربع در شبکه آبریزها و رودخانه‌ها بعمل آمده است. محلهای نمونه‌گیری بر روی نقشه توپوگرافی و عکسهای هوایی به مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ تعیین گردیده است. محل نمونه روی نقشه و عکس بوسیله زمین شناس قبلاً علامت‌گذاری گردیده و نمونه‌گیری بعد از پیدا کردن محل نمونه اقدام بشماره گذاری در روی عکس یا نقشه‌ایکه همراه دارد نموده و شماره مذکور را در دفترچه فیلد همراه سایر مشخصات ثبت می‌نمایند.

برای خودداری از تکرار شماره‌ها، برای هر نفر شماره خاصی در نظر گرفته شده.

در جدول ضمیمه ( شماره ۴ ) شماره‌هاییکه بهر فرد نمونه‌گیر اختصاص یافته قید گردیده است.

نمونه از جدیدترین رسوبات رودخانه‌ای بوسیله بیلچه‌های کوچک آهنی برداشت و بوسیله الک آلومینیومی در محل الک و ذرات کوچکتر از ۲۰ میلی متر در کیسه‌های پلاستیکی جمع آوری شده است؛ مقدار نمونه بطور متوسط در حدود ۱۰۰ گرم میباشد. در محل‌هاییکه نمونه بایستی از بستر فعال آبریزها و رودخانه‌ها گرفته شود عمل الک شدن در آب انجام شده است (Wet Sieving) شماره نمونه‌ایکه بطریق فوق تعیین گردیده با رنگ قرمز در محل ثبت و بر روی کیسه حاوی نمونه قید میگردد، حتی المقدور سعی شده است شماره نمونه در محل ثبت گردد ولی در بعضی از محلهای بعلت نبودن شرایط طبیعی و حتی عدم امکان حمل سنگ برای ثبت شماره نمونه، شماره گذاری میسر نشده است، این محلهای مجموعاً کمتر از ۵٪ مجموع است. برای هر نمونه مشخصات لازم شامل: ارتفاع محل وضع جغرافیائی، جنس سنگهای اطراف، مقدار آب رودخانه یا آبریز، وضع بستر، تراکم گیاهان، آلودگی و . . . . . در دفترچه یاد داشت

قید شده است . چنانچه زمین شناس با تکسین قادر به تشخیص سنگها در محل نبوده اند ، نمونهها به کمپ حمل وبعد از شناسائی در دفتر چه مربوطه 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 map) روزانه پیاده شده است .

جهت کنترل نتایج آنالیزها مبادرت به نمونه گیری تکراری شده است ، مجموع نمونه های تکراری در حدود ۱۰ درصد از کل نمونه ها است و برای اینگونه هماهنگی در کار باشد هر نمونه گیر موظف بوده نمونه خاصی را تکراری انجام دهد (مثلاً نمونه هاییکه شماره سمت راست آنها صفر است و ..... ) ، محل کلیه نمونه ها بر روی نقشه های ۵۰، ۵۰، ۱:۵۰ ترموگرافی ( 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 .

تعداد نمونه های جمع آوری شده در هر شیت در ضمیمه شماره ( ۳ ) و همچنین در راهنمای نقشه های نمونه گیری بتفکیک درج گردیده است .

### ۳-۴- آماده سازی نمونه ها :

همانطور که ذکر شد کلیه نمونه های ژئوشیمی در موقع برداشت الك میگرد و ۱۰۰ گرم از نمونه های الك 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 الك ۸۰ مش الك گردیده است .

زرات الك شده که درشتی آنها کمتر از ۸۰ مش است در ترمیمهای پلاستیکی جمع آوری و شماره نمونه که روی کیسه پلاستیکی بوده است در روی ترمیم نیز ثبت میگردد . نمونه های تکراری با شماره اختیاری ( شماره رمز ) شماره گذاری و در

د فترجه‌های ویژه شماره های رمز در مقابل شماره‌های حقیقی یادداشت شده است،  
کلیه نمونه‌ها بسته بندی و همراه با لیست مربوطه در سربهای مختلف به آزمایشگاه  
ارسال گردید.

۴-۴- آنالیز کلیه نمونه‌ها در آزمایشگاه ژئوشیمی مرکز برای اندازه‌گیری مس و سرب

و روی به روش جذب اتمی صورت گرفته است .

۴-۴-۱- روش جذب اتمی : —————

نیم گرم نمونه از الك ۸۰ مش گذشته را در لوله‌های آزمایش مخصوص کسه  
حدود ۱۰ میلی لیتری آن مشخص است ریخته و یک میلی لیتر اسید کلریدریک  
و یک میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ به آن اضافه نموده و بصورت سربهای ۶۰ تایی  
( ۵۵ نمونه و ۵ نمونه برای کنترل ) در حمام ماری بمدت یکساعت در حرارت جوش  
باقی می ماند و سپس حجم محلول بوسیله آب مقطر به ۱۰ میلی لیتر افزایش داده  
میشود و بعد از تکان دادن یک ساعت 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 اندازه‌گیری میگردد ، برای تجزیه هر عنصر از لامپ  
مخصوص آن عنصر استفاده میشود مقدار جذب با مقایسه با استاندارد ها بدست  
آمده و مستقیماً بوسیله منحنی های ترسیم شده بر حس گرم در تن اندازه‌گیری  
میشود .

۴-۴-۲- بررسی های آماری : —————

با در دست داشتن نتایج نمونه‌های تکراری صحت و سقم آنالیزها  
را میتوان مورد مطالعه قرار داد روشی که در این بررسی بکار رفته مبتنی بر محاسبه  
و ترسیم معادلات خطی بر مبنای اختلاف آنالیزها استوار است ، چگونگی این  
روش در نشریه داخلی " محاسبات آماری در ژئوشیمیائی کاربردی - تدیین ،



نتایج محاسبات، مؤید صحت آنالیزها در حد مجاز میباشد بنابراین کلیه آنالیزها که در سریهای متفاوت و بوسیله اشخاص مختلف صورت گرفته مورد قبول شتی و آنالیزهای آماری بعدی اعمال گردیده است.

کلیه نتایج حاصله برای هر نمونه روی نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ در محل مربوطه ثبت گردیده است.

( نقشه‌های شماره ۷ تا VIII )

در محل هر نمونه نتایج مس، سرب و روی به ترتیب از چپ بر راست قیود شده است.

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 زمینیه عناصر در هر سنگ بوسیله نمونه‌های رسوبات رودخانه‌ای غیر ممکن و بی نتیجه است، بنابراین با توجه به وضع زمین شناسی، تیوگرافی و لیتولوژی ناحیه همباز قسمت بندی که در فصول قبل اعمال گردیده بود در این بخش نیز تعمیم داده شده بدین ترتیب که ناحیه مورد مطالعه بدو بخش شمالی و جنوبی تقسیم گردید. حد فاضل این دو بخش جاده اسفالته تهران - تبریز است، که بخش جنوبی فقط قسمت اندکی از کل ناحیه را تشکیل میدهد. تشخیص مرز، زمینیه - آنومالی و همچنین تعیین گروههای مختلف آنومالی بر مبنای پارامترهای میانگین، انحراف معیار و . . . . . استوار است. این پارامتریها به کمک منحنی‌های نسبی جمعی برآورد و هم‌درابطه آماری محاسبه گردیده است نحوه و چگونگی برآورها و محاسبات در نشریه فوق به تفصیل بیان شده بنابراین از ذکر روش خود داری و نتایج بدست آمده بصورت جدول زیر خلاصه میگردد.

نوع عنصر	نوع انتشار	میانگین	انحراف معیار	شروع آنومالی	
قسمت شمالی	مس	لاگ نرمال	۴۴	۲۰	۸۷
	سرب	"	۳۴	۱۹	۸۵
	روی	"	۹۱/۷	۲۹/۵	۱۷۰
قسمت جنوبی	مس	نرمال	۲۵	۸/۷	۵۰
	سرب	لاگ نرمال	۲۳/۵	۷	۴۵
	روی	نرمال	۵۷	۱۶	۱۰۱
نوع عنصر	آنومالی ممکن	آنومالی احتمالی	آنومالی حتمی	آنومالی مطلق	
	Possible-A	Probable-A	Certain-A	Absolut- A	
قسمت شمالی	مس	۸۷-۱۴۷	۱۴۸-۲۴۹	۲۵۰-۴۲۳	≥۴۲۴
	سرب	۸۵-۱۳۴	۱۳۵-۲۱۱	۲۱۲-۳۳۴	≥۳۳۵
	روی	۱۷۰-۳۴۰	۳۴۱-۶۵۰	۶۵۱-۹۵۰	≥۹۵۱
قسمت جنوبی	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 بر حسب گرم در تن میباشند.

۱-۶-۴- نتایج بررسی های ژئوشیمیائی : —

بررسی های ژئوشیمیائی در قسمت و بشح زیر مورد مطالعه قرار  
میگیرد ولی نتیجه نهائی در فصل ۶ با توجه بسایر نتایج حاصله منعکس خواهد  
شد.

۱-۶-۴-۱- چگونگی انتقال نتایج بر روی نقشه ها :

نتایج حاصله از آنالیز نمونه های ژئوشیمیائی روی نقشه های مربوطه  
( از شماره ۷ تا VIII ) برای عناصر مس ، سرب و روی در محل هر نمونه  
بر حسب گرم در تن و از چپ به راست یادداشت شده است . بر مبنای  
محاسبات انجام شده که نتیجه آن بصورت جدولی در صفحه قبل خلاصه گردیده ،  
گروه های چهارگانه آنومالی برای عناصر مس ، سرب و روی با رنگ های سبز ، آبی  
قرمز مشخص و آنومالی های ممکن ، احتمالی ، حتمی و مطلق هر عنصر به ترتیب  
با دایر یک ۱ و ۲ و ۳ و ۴ آنها با رنگ مربوطه رنگ آمیزی  
گردیده نشان داده شده است . باین ترتیب آنومالی های چهارگانه هر سه عنصر  
روی نقشه های واحد پیاده شده است ( نقشه های شماره IX تا XIII ) مقادیر  
از حد آنومالی کمتر است بصورت دایر کوچک تیره سیاه رنگ نشان داده شده است .  
محدوده آنومالی ها با توجه به حوزه تأثیر آنها بوسیله منحنی هایی برنگ های سبز  
و آبی ، قرمز برای عناصر مس ، سرب ، روی تعیین و شماره هر آنومالی مشخص گردیده  
است .

۱-۶-۴-۲- بررسی های آماری نتایج بدست آمده :

در ناحیه مورد مطالعه نوسان عناصر مورد اندازه گیری نسبتاً محدود  
است . تغییرات مس ، سرب و روی به ترتیب ۱ تا ۱۹۵ و ۱۰ تا ۲۱۵ و ۴۹ تا

۱۸۰۰ گرم در تن میباشد .

در جدول زیر تعداد نمونه های عادی ( آنومالی ) و درصد آنومالی های هر عنصر  
در هر شیت به تفکیک قید گردیده .

شیت دبج	شیت بوئین	شیت تهم	شیت دستجرده	
۲۲۶	۴۲۳	۳۸۶	۲۹۴	تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده
۱۲	۲۱	۶۷	۱۱	غیرقادی مس
۳۵	۸	۹	۲۰	سرب
۴۹	۳۷	۳۶	۳۲	روی
۵/۰۸	۴/۳۱	۱۷/۳۵	۳/۲۴	درصد آنومالی مس
۱۴/۸۳	۱/۸۹	۲/۸۲	۶/۸۰	سرب
۲۰/۲۱	۸/۷۴	۹/۸۲	۱۰/۸۸	روی

با جمع در صد آنومالی های هر عنصر در چهار شیت ملاحظه میشود نسبت نمونه‌های آنومالی به مجموع نمونه‌های جمع‌آوری شده در ناحیه مورد مطالعه برای عناصر مس، سرب و روی به ترتیب  $۸/۲\%$  و  $۵/۵\%$  و  $۱۱/۵\%$  میباشد.

آنومالی روی بیشترین گسترش را دارد در حالیکه کمترین توسعه را آنومالی سرب دارا است.

۳-۶-۴- تعبیر و تفسیر آنومالیهای ژئوشیمیائی :

آنومالیهای ژئوشیمیائی بدست آمده روی، مس و سرب روی نقشه‌های

۱۰۰۰۰ (از شماره IX تا XII) بتفکیک برای هر نمونه مشخص شده است و همچنین با توجه به تحرک فیزیکی و شیمیایی هر عنصر واجتماع نمونه‌ها، -  
 محدوده آنومالیها تعیین و شماره گذاری شده است، برای چند آنومالی که با یکدیگر پوشش دارند جز در مواردی خاص تنها یک شماره اختصاص داده شده است،  
 در این قسمت گویه آنومالی‌های بدست آمده که روی نقشه‌های فوق منعکس شده است مورد تعبیر و تفسیر قرار میگیرد، به آنومالیهای مهم ژئوشیمیایی که روی نقشه  
 ۱۰۰۰۰۰: ۱) منتقل شده با توجه به نتایج حاصله از اکتشافات چکش، کانیه‌های سنگین، زمین شناسی و ..... در فصل ششم پرداخته خواهد شد.

۱-۳-۶-۴- آنومالیهای ژئوشیمیایی م-س:

- شیت تم-م:

در شیت تم ه آنومالی بزرگ و کوچک مس بشرح زیر بدست آمده است.  
 آنومالی شماره (۱) - مساحت این آنومالی که از اجتماع ۶ نمونه غیر عادی مس تشکیل شده است بالغ بر ۸۰ کیلومتر مربع میباشد در محدوده این آنومالی تنها یک نمونه آنومالی احتمالی و بقیه از نوع آنومالی ممکن است. آنومالیهای روی و سرب به ترتیب به ۳ و ۱ نمونه محدود میشود این نمونه‌ها از یکدیگر فاصله داشته و مرتبط بنظر نمیرسند بنابراین ترسیم محدوده آنومالی برای این دو عنصر مقدور نیست. با وجود مقدار زیادی رخنمون مس در این شیت تنها یک اندیس مس (اندیس شماره ۴) در محدوده این آنومالی قرار میگیرد اما تعداد زیادی نمونه‌های مس در بصورت سنگهای غلطان *Rolling Stone* \* بصورت پراکنده گزارش شده است.

\* محل یافته شدن سنگهای غلطان بوسیله هر نمونه گیر روی عکس و نقشه پیشرفت مشخص میگردد اما درحالتیکه محل واقعی نمونه‌ها معین نشود از درج در نقشه‌های ضمیمه گزارش خودداری میشود. استفاده از وجود این نمونه‌ها شبیه مورد فوق استثنائی است. در این گزارش هیچیک از محل این نمونه‌ها روی ۱۷ نقشه ضمیمه منعکس نشده است.

همانطور که از نقشه وارہ ضمیمہ ( ۱ ) بر می آید نمونه گیری و آنالیز شیت تهم  
 در دونویت در سالهای ۵۸ و ۶۰ بعمل آمده است با مقایسه این نقشه و نقشه  
 آنومالی تهم ( نقشه شماره ۲۸ ) ملاحظه میشود آنومالیهای بدست آمده  
 بخصوص آنومالی مورد نظر در قسمتی است که نمونه گیری و آنالیز آن در سال  
 ۱۳۵۸ با تمام رسیده است بنابراین اولین مسئله ای که جهت تفسیر این آنومالی -  
 بذهن خطور میکند اینست که احتمال دارد در اثر خطائی سیستماتیک در آنالیز  
 نمونهها و با فاصله زمانی نسبتاً زیاد در اثر تغییر زمینه  
*Back ground*  
 چنین خطائی حادث شده باشد . از طرف دیگر ملاحظه میگردد این آنومالی  
 بر لاهای آندزیتی تشکیلات کرج منطبق است . و با توجه به کانی سازی مس  
 در این سنگها در بعضی از نواحی مختلف کشور میتوان آنومالی فوق را بسا  
 لاهای آندزیتی مرتبط انگاشت . اما کدام فاکتور در بوجود آمدن آنومالی مؤثر  
 بود هاست ؟ این مسئله با برهانی خلف گونه چنین اثبات میگردد :  
 چنانچه ثابت شود آنالیزهای انجام شده در دو زمان مختلف با یکدیگر اختلاف  
 معنی داری ندارد میتوان قبول کرد که آنومالی بدست آمده تصنعی نبوده و علت  
 بوجود آمدن آن پدیده های طبیعی است که با احتمال زیاد فرع وجود لاهای  
 آندزیتی است . بدین منظور ۳۰ نمونه از نمونه هائیکه در سال ۵۸ و ۶۰ آنالیز  
 شده بود بطور تساوی انتخاب و مجدداً آنالیز شد با مقایسه نظری نتایج  
 آنالیزها جدید و قبلی تا حدودی بعدم وجود اختلاف معنی داری بین نتایج  
 بدست آمده در دو زمان مختلف میتوان پی برد اما دآوری را بر محاسبه استوار  
 مینمائیم \* :

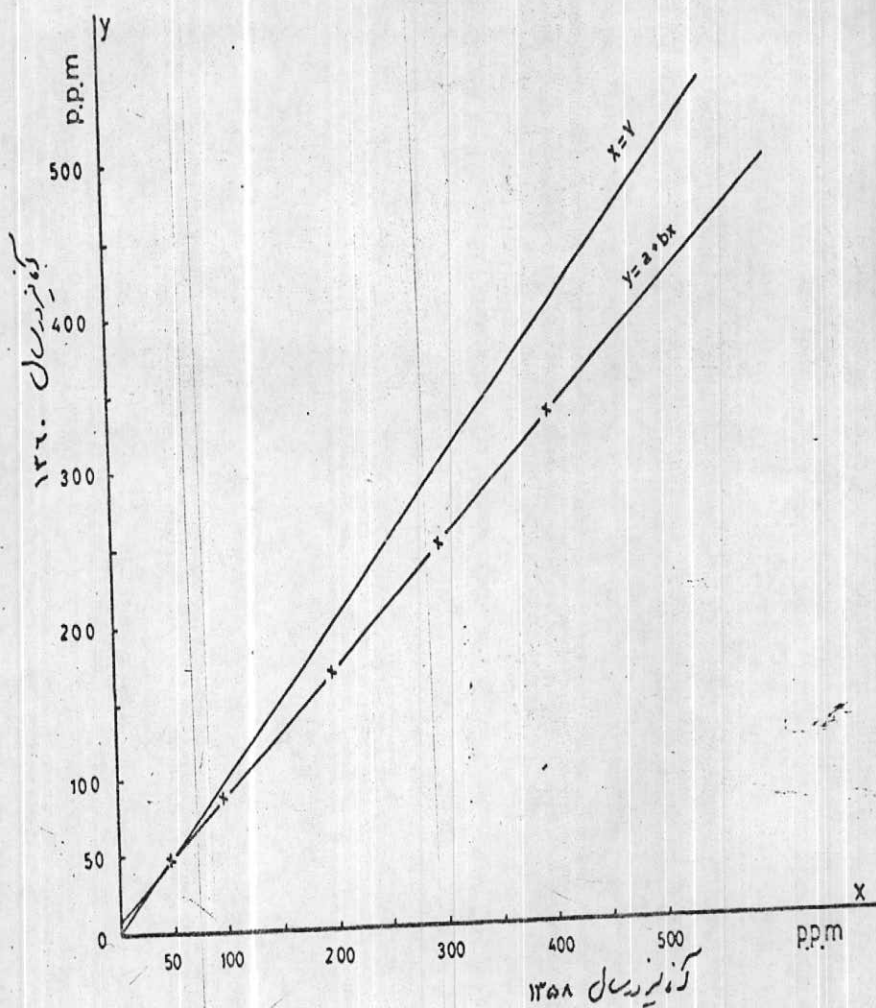
---

\* - مبنای محاسبه بدست آوردن معادله خطی اختلافات و ترسیم منحنی مربوطه  
 است و از شرح روش که در نشریه داخلی سازمان " استفاده از روش و -  
 محاسبات آماری در ژئوشیمیائی کاربردی - ۱ - تدین ۱۳۵۹ بتفصیل  
 بیان شده است خود داری میشود .

در این منحنی نتایج آنالیز سال ۵۸ و ۶۰ به ترتیب روی محور  $x$  و  $y$  منتقل شده است. چنانچه هیچگونه اختلافی بین دو آنالیز وجود نداشته باشد اختلافات دو آنالیز خطی است که نیمساز زاویه  $xoy$  میباشد و در صورت وجود اختلاف خط دیگری حاصل میشود که با خط مذکور تشکیل زاویه ای میدهد از منحنی ترسیمی ( شکل صفحه بعد ) چنین برمیآید که در حدود  $50 \text{ ppm}$  اختلاف بصفر میرسد و خطا در مقدارهای کمتر از  $50 \text{ ppm}$  خیلی کم و در جهت مثبت است و بیشتر از  $50 \text{ ppm}$  خطا در جهت منفی و تصاعدی بالا میرود بطوریکه در حد  $500 \text{ ppm}$  خطا حدود  $180 \text{ ppm}$  است که قابل قبول نیست. اما با توجه به زمینه مس و نوع آنومالی به خطاهائی در حدود  $100 \text{ ppm}$  بایستی توجه شود که در این حد خطاها قابل قبول است و چنین استنتاج میگردد که اختلاف معنی داری بین آنالیزهای انجام شده در سال ۵۸ و ۶۰ موجود نیست و هر دو نتیجه را میتوان نتیجه ای واحد انگاشت، بنابراین این نتیجه بدست می آید که این آنومالی بعلمت خطای آنالیز بوجود نیامده بلکه وجود عنصر مس در این ناحیه سبب بوجود آمدن آنومالی شده است. در حال حاضر جز وجود لاههای آندزیت که برای آنومالی پوشش دارد پدیده دیگری را نمیتوان سبب بوجود آمدن آنومالی انگاشت بنابراین نظر لادام در مورد ارتباط قسمتی از کانی سازیهای مس در منطقه طارم را با ولکانیکها بایستی تأیید نمود.\*

---

\* - لادام بوجود آمدن برخی دیگر از کانی سازیهای پلی متالیک زاویه سنگهای درونی نسبت میدهد که شواهد فراوان در این مورد وجود دارد و لزوم و احتیاجی نیست که از آمار و احتمالات مدد جوئیم.



چنین بنظر میرسد که اندازه‌های ولکانیکی که در این قسمت بیرون زدگی دارند حاوی کانیهای اولیه مس بوده است که در اثر پدیده‌های طبیعی به کانیهای ثانویه تبدیل و در اثر شستشو و حمل در شکستگیها مجتمع شده و در اثر اکسیداسیون به کانیهای غنی مس شامل: کوریت، کولیت، مس ناتیو و . . . . . تبدیل شده است.

باتمام وسعتی که این آنومالی دارد گمان نمیرود بر ذخایر جالب توجهی منطبق باشد، وجود ذخایر کوچک و پرمعیار مس در محدوده این آنومالی متحمل است و اکتشافات بعدی در مقیاس کوچک و محلی بصره و صلاح مقرون است. نتایج کانیهای سنگین در این محل منفی است.



آنومالی شماره (۲) - این آنومالی در شمال آنومالی فوق قرار دارد و از اجتماع نمونه غیر عادی مس تشکیل شده است در دو نمونه آنومالی ممکن روی دیده میشود. در محدوده این آنومالی آثار معدنی مشاهده نشد. بیشترین مقدار مس در یکی از نمونه ها بالغ بر ۱۴۹ گرم در تن است این آنومالی نیز مثل آنومالی قبل از نظر کشف ذخیره های بزرگ امید بخش بنظر نمیرسد. امکان وجود ذخایر کوچک بعید بنظر نمی آید.

آنومالی شماره (۳) - این آنومالی که بر مبنای ۴ نمونه غیر عادی مس و یک نمونه روی تشکیل شده است بر دو اندیس مس ( شماره های ۱ و ۲ ) منطبق است و وسعت این آنومالی کم است، نتایج کانیهای سنگین در این قسمت منفی است.

آنومالی شماره (۴) - آنومالی کوچکی است که مشتمل بر یک نمونه غیر عادی مس است، مقدار سرب و روی در این نمونه به ترتیب ۲۴۴ و ۴۷۷ گرم در تن است، اندیس آهن و پیریت شماره (۱۳) در شمال غربی این آنومالی قرار گرفته است. مطالعات کانیهای سنگین در همین نمونه وجود مالاکیت را به مقدار کم تأیید میدهد.

آنومالی شماره (۵) - این آنومالی که بخش تهم را میپوشاند بصورت مثلثی در جنوب، جنوب شرق و جنوب غرب گسترش دارد این آنومالی از اجتماع ۶ نمونه غیر عادی مس تشکیل یافته است، آنومالی های سرب و روی با این آنومالی پوشش دارد، آثار معدنی در این محل مشاهده نشده است. نتایج کانیهای سنگین در این محل به مشخصی نتایج ژئوشیمیایی نیست ولی وجود مالاکیت و کانیهای اولیه و ثانویه سرب در این محدوده را مسلماً نمایان میکند.

شیت دستگیر شده:

در این شیت نیز ه آنومالی مس وجود دارد، گرچه هیچیک از آنومالیهای مس در این شیت توسعه یافته که در شیت تهم ملاحظه شد نیست ولی اهمیت آن به مراتب از آنومالیهای فوق بیشتر است زیرا این آنومالیها اکثراً بر آنومالیهای نسبتاً

وسیع و قوی سرب و روی منطبق بوده و با گرانیتها و کنتاکت آنها پوشش  
دارند .

آنومالی شماره ( ۶ ) - این آنومالی که شامل دو نمونه غیر عادی مس میباشد با  
وجود وسعت کم از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا آنومالیهای قوی سرب و روی  
آنها در برگرفته و نیز با آنومالی شماره ( ۴ ) در ارتباط بنظر میرسد ، در محدوده  
این آنومالی تنها یک نمونه کانی سنگین مطالعه شده است که وجود آثار مالاکیت  
و مقدار نسبتاً جالب توجهی با ریتین مشخص گردیده است .

آنومالی شماره ( ۷ ) - این آنومالی که از اجتماع ۵ نمونه غیر عادی مس تشکیل  
شده است با آنومالی قبلی مرتبط بنظر میرسد ، جهت این دو آنومالی رو به  
شمال غربی - جنوب شرقی است و بوسیله آنومالیهای قوی سرب و روی در قسمتهای  
شمال ، شرق و جنوب احاطه شده است . چنانچه این دو آنومالی را در ارتباط  
با یکدیگر فرض کنیم آنومالی مرکز قسمت مرکزی و آنومالیهای سرب و روی در اطراف  
آن قرار میگیرد که نحوه انتشار مس پرفیری را تداعی میکند . با توجه به اینکه  
این آنومالی برگرانیتها و کنتاکت آنها منطبق است بر اهمیت آن افزوده میشود و -  
بطوریکه ملاحظه خواهد شد این آنومالی جهت بررسیهای نیمه تفصیلی پیشنهاد  
خواهد شد . اندیس مس و آهن شماره ( ۱۷ ) در حاشیه جنوب شرقی این آنومالی  
واقع شده است . نتیجه سه نمونه کانی سنگین در این محل منفی است .

آنومالی شماره ( ۸ ) - آنومالی کوچک و غنی است . مقدار مس ، سرب و روی در این  
آنومالی که بر مبنای یک نمونه تشکیل شده به ترتیب ۱۶۰ و ۲۵۸ و ۵۷۴ گرم در تن  
میباشد ، بنظر میرسد این آنومالی یکی از اقمار آنومالی شماره ۷ باشد .  
آنومالی شماره ( ۹ ) - آنومالی کوچکی است بر مبنای یک نمونه غیر عادی مس ، این  
آنومالی بر آنومالیهای سرب و روی منطبق است .

آنومالی شماره ( ۱۰ ) - قسمت اصلی این آنومالی در شیت بوئین قرار گرفته و در شرح

آنومالیهای شیت مذکور مورد بررسی قرار خواهد گرفت .

شیت دیزج : \_\_\_\_\_

در این شیت تنها دو آنومالی مشخص گردیده است .

آنومالی شماره ( ۱۱ ) - این آنومالی که از ۷ نمونه غیر عادی مس تشکیل شده است در گوشه شمال شرقی شیت تهم قرار گرفته و در شیت بوئین گسترش دارد . دهکده زلواندیس مس شماره ( ۴۰ ) در محدوده این آنومالی واقع گردیده است ، دو آنومالی بزرگ سرب و روی در قسمت شمالی با آنومالی ذکر شده انطباق دارد .

نتایج کانیهای سنگین در محدوده این آنومالی منفی است .

آنومالی شماره ( ۱۲ ) - آنومالی کوچکی است که دارای دو نمونه غیر عادی مس میباشد ، آنومالی روی نسبتاً بزرگی بر این آنومالی منطبق است . در محدوده این آنومالی فقط یک نمونه کانی سنگین واقع شده و تنها مالاکیت در آن مشخص گردیده است .

شیت بوئین : \_\_\_\_\_

در شیت بوئین سه آنومالی ژئوشیمیایی مس بشرح ذیل بدست آمده

است .

آنومالی شماره ( ۱۳ ) - این آنومالی که بر مبنای ۴ نمونه غیر عادی مس تشکیل شده است بر آنومالی ژئوشیمیایی روی منطبق است و آنومالی کوچکی از سرب را در قسمت غربی در بر میگیرد . این آنومالی با آنومالی کانیهای سنگین سرب پوشش دارد ، آنومالی اخیر از آنومالی مس گسترده تراست و کانیهای اولیه و ثانویه سرب در آن مشخص شده است .

آنومالی شماره ( ۱۱ ) - این آنومالی با وجود وسعت کم شامل ۶ نمونه غیر عادی مس است و بسمت شرق در شیت دیزج گسترش دارد . در شیت دیزج این آنومالی تحت همین شماره مورد بررسی قرار گرفته . اندیس آلونیتی در حاشیه شمالی این

آنومالی دیده میشود . دو نمونه کانی سنگین در محدوده این آنومالی مطالعه شده که در یکی گالن و در هر دو مالاکیت مشخص شده است .

آنومالی شماره ( ۲۴ ) - این آنومالی که از ۳ نمونه غیر عادی مس تشکیل شده است و آنومالیهای سرب و روی آنرا احاطه می نماید از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا معدن قدیمی لهن زرد ( شماره ۴۴ ) در محدوده ، و آنومالی مس شماره ( ۳۴ ) در شمال آن قرار گرفته است . آنومالی کوچکی از مس در شرق این آنومالی قرار گرفته است که تحت شماره ( ۱۰ ) در شیت دستجرده مورد بررسی قرار گرفت این دو آنومالی بر رویهم بعلاوه آنومالیهای سرب و روی ، هاله ای آن معرف کانی سازی نسبتاً " جالب توجه در این محل میباشد . معدن مس پرچینه ( شماره ۴۳ ) که در حاشیه خارجی جنوبی غربی این مجموعه واقع شده است با آنومالی فوق مرتبط بنظر میرسد . تنها یک نمونه کانی سنگین در محدوده آنومالی مورد بحث وجود دارد که از کانیهای فلزی فقط منیتیت در آن مشخص شده است اما برعکس در نمونه ای که در مجاور این آنومالی است مالاکیت گزارش گردیده است .

#### ۲-۳-۴-۶- آنومالیهای ژئوشیمیائی مس - سرب :

در شمال ناحیه مورد مطالعه یعنی شیلاندر و فیض آباد چند سینه کار قدیمی بنام معادن متروکه سرب و روی شیلاندر و مس - سرب فیض آباد موجود است که تحت شماره های ( ۱۶ ، ۱۵ ، ۹ ، ۸ ) در نقشه مربوطه درج شده است در اکتشافات چکشی که در این ناحیه بعمل آمد ، ملاحظه میشود کانی مس کانی اصلی است و بندرت کانیهای سرب و روی را بدون وجود کانی مس نمیتوان مشاهده نمود بطوریکه از نقشه های ضمیمه گزارش بر می آید هیچگونه آنومالی ژئوشیمیائی در این محل بدست نیامده است اما برعکس آنومالیهای بزرگ و قوی از سرب در نواحی که هیچگونه آثاری از کانیهای این عنصر دیده نشده کشف گردیده که به تفکیک و در هر شیت مورد مطالعه قرار میگیرد .

- شیت تهم - م :

در شیت تهم ۴ آنومالی بشرح زیر کشف شده است .

آنومالی شماره ( ۴ ) - این آنومالی بر مبنای يك نمونه آنومالی احتمالی حاصل شده است ، مقدار سرب در این نمونه ۲۴۴ گرم در تن است در نمونه کانی سنگین آن مالاکیت گزارش گردیده است .

آنومالی شماره ( ۵ ) - این آنومالی که از اجتماع ۳ نمونه غیر عادی سرب بوجود آمده بصورت زائده‌های در جنوب تهم در جهتی شمال غرب - جنوب شرق - گسترش دارد ، مقدار سرب در هر سه نمونه در رده اول یعنی آنومالی احتمالی قرار میگیرد . آنومالی فوق بر آنومالی مس و روی تحت همین شماره منطبق است .

آنومالی شماره ( ۱۱ ) - گسترش اصلی این آنومالی در شیت دیزج است و قسمت کوچکی از آن در این شیت دیده میشود .

آنومالی شماره ( ۲۱ ) - آنومالی کوچکی است در جنوب غربی نقشه تهم - م و با ستادیک نمونه غیر عادی سرب تشکیل شده است .

- شیت دستج - رده :

نه آنومالی بزرگ و کوچک سرب بشرح ذیل در شیت دستج کشف شده است .

آنومالی شماره ( ۱۵ ) - آنومالی کوچکی است از سرب حاوی يك نمونه غیر عادی سرب قاعدتا\* این آنومالی ادامه آنومالی شماره ( ۱۴ ) است و در این مرحله بصورت مجرد در نظر گرفته میشود . در شمال این آنومالی اندیسی از پیریت بشماره ( ۲۶ ) وجود دارد .

آنومالی شماره ( ۱۴ ) - این آنومالی با وجود مساحت کم یکی از آنومالیهای قوی و مهم سرب در ناحیه مورد مطالعه است ، مقدار سرب و روی در این دو نمونه به ترتیب ۲۵۶ ، ۲۸۸ ، ۱۶۰۰ و ۱۷۲۳ گرم در تن است در گوشه شرقی - م این آنومالی اندیسی پیریتی ( شماره - ۲۷ ) وجود دارد . جای تعجب است

که در يك نمونه گانی سنگین که در محدوده این آنومالی واقع شده هیچگونه کانی سرب و روی مشخص نشده است .

آنومالی شماره (۶) - این آنومالی از اجتماع ۱۱ نفونه غیر عادی سرب بوجود آمده است ، که شامل : آنومالی های ممکن ، احتمالی وحتی میباشد . ماکزیم مقدار سرب ۲۴۴ گرم در تن است . آنومالی مورد بحث بر آنومالی مس محاط و بر آنومالی روی تحت همین شماره محیط است اندیس از پیریت ( شماره - ۲۸ ) در حاشیه شمال شرقی این آنومالی وجود دارد . آنومالی سرب کانیهای سنگین در قسمت شرقی با این آنومالی پوشش نسبی دارد .

آنومالی شماره (۸) - آنومالی کوچکی است مشتمل بر يك نمونه غیر عادی سرب مقدار مس و سرب و روی در این نمونه به ترتیب ۱۶۰ ، ۲۵۸ ، ۵۲۴ گرم در تن است . نزدیکی این آنومالی با آنومالی شماره ۶ و توام بودن آنومالیهای سرب ، مس و روی سبب میشود با وجود وسعت کم این آنومالی مورد توجه قرار گیرد .

آنومالی شماره (۱۸) - آنومالی کم وسعتی است بر مبنای يك نمونه آنومالی حتی سرب ، مقدار سرب و روی در این نمونه به ترتیب ۲۴۴ و ۷۶۴ گرم در تن است .

دو اندیس مس ، يك اندیس پیریت و يك اندیس کائولینیت ( شماره های ۲۹ تا ۳۲ ) در اطراف این آنومالی قرار گرفته است .

آنومالی شماره (۹) - آنومالی تك نمونه ایست که بر آنومالیهای مس و روی منطبق است .

آنومالی شماره (۲۴) - گسترش اصلی این آنومالی در شیت بوئین است تنها قسمت کوچکی از این آنومالی در شیت دستجرده قرار دارد .

آنومالی شماره (۱۸) - آنومالی کوچکی است بر مبنای يك نمونه آنومالی احتمالی سرب ، این آنومالی بر آنومالی روی ضعیفی منطبق است .

آنومالی شماره (۱۰) - يك نمونه غیر عادی سرب قسمت کوچکی از این آنومالی

زاک گسترش اصلی آن در شیت دینج است بوجود آورده است .

شیت دینج ————— :

تنها دو آنومالی سرب در این شیت اکتشاف شده است که وسعت آن برابر

تمام آنومالیهای سرب در چهار شیت است .

آنومالی شماره ( ۱۱ ) - این آنومالی با وسعت قابل ملاحظه و تعداد ۳۲ نمونه

غیر عادی سرب که از رده آنومالیهای : ممکن ، احتمالی ، حتمی و مطلق است

وسیعترین و مهمترین آنومالی سرب کشف شده در این منطقه بحساب میآید .

ماگزیم مقدار سرب در این آنومالی ۵۰ گرم در تن است . یکی از سینه کارهای

معدن قدیمی مس گلیچه ( شماره ۲۱ ) و اندیس مس دست گرده ( شماره ۴۰ )

در محدوده این آنومالی قرار دارد . همچنین دو سینه کار دیگر معدن گلیچه

( شماره ۱۹ و ۲۰ ) و اندیس آلونیت علی آباد موسوی ( شماره ۴۱ ) در

حاشیه شمالی آن واقع گردیده است ، با وجود گسترش این آنومالی ، ضمــــن

اکتشافات چکشی کانی سرب مشخص نگردیده اما کانی های اولیه سرب در مطالعات

کانیهای سنگین گزارش گردیده است ، آنومالی سرب کانیهای سنگین بوسعت آنومالی

ژئوشیمیائی نیست ولی در بعضی از قسمتها بخصوص بخش جنوبی با یکدیگر تطابق

نسبی دارند .

آنومالی شماره ( ۱۲ ) - آنومالی کوچک تك نمونه ایست که در شمال غربی

نقشه دستجرده قرار گرفته است .

شیت بوئینگی ————— :

در شیت بوئین چهار آنومالی ژئوشیمیائی سرب مشخص شده است :

آنومالی شماره ( ۱۳ ) - آنومالی کوچکی است که از یک نمونه احتمالی سرب بوجود

آمده است . این آنومالی بوسیله آنومالیهای مس و روی محاط شده است و هیچگونه

آثار معدنی در محدوده این آنومالی گزارش نشده است ، آنومالی کانیهای

سنگین سرب با وسعت زیاد تر و مشخص شدن کانیهای اولیه و ثانویه سرب بر این

آنومالی منطبق است و سیعی روشنتری از گسترش این عنصر را نشان میدهد .  
آنومالی شماره ( ۲۴ ) - معدن مس لومین زرده ( شماره - ۴۴ ) در محدوده  
این آنومالی که جمعا<sup>۳</sup> از ۳ نمونه غیر عادی سرب تشکیل شده است قرار گرفته  
است . مقدار سرب در یکی از نمونه ها ۷۱۵ گرم در تن میباشد که ماکزیم مقدار  
سرب انداز گیری شده در چهار شیت تحت بررسی است ، این آنومالی بر آنومالی  
ژئوشیمیائی روی منطبق است و دو آنومالی مس را در بر میگیرد . در محدوده  
آنومالی فوق تنها دو نمونه کانی سنگین گرفته شده که در یک نمونه کانی مس  
مشخص شده است .

آنومالی شماره ( ۱۹ ) - این آنومالی که از دو نمونه غیر عادی سرب تشکیل شده  
وسعت کمی دارد و در محدوده آن آثار معدنی دیده نشده است . نتیجه  
کانیهای سنگین جالب توجه است زیرا علاوه بر مشخص شدن کانیهای سرب کانس  
بیسموت نیز گزارش گردیده و اولین موردیست که کانی بیسموت در سه شیت  
۱۰۰،۰۰۰ : ۱ مطالعه شده مشخص گردیده و باین ترتیب نتایج اسپکترومتری  
این عنصر که در فصل مربوطه به آن اشاره شد بهترین توجیح میگرد .

آنومالی شماره ( ۲۰ ) - آنومالی کوچکی است بر مبنای یک نمونه حاوی ۲۵۷ گرم  
در تن سرب . این آنومالی بر آنومالی روی منطبق است .

۳-۶-۴ - آنومالی های ژئوشیمیائی روی :

در ناحیه مورد مطالعه آنومالیهای ژئوشیمیائی روی گسترش جالب توجهی  
دارند و در اکثر قسمتها بر آنومالیهای سرب منطبقند . اما هیچیک از کانیهای  
روی در مطالعه کانیهای سنگین مشخص نشده است علت این امر در بخش کانی های  
سنگین بیان خواهد شد ، آنومالی های ژئوشیمیائی روی در هر شیت و بترتیب  
ذیل مورد تعبیر و تفسیر قرار میگیرد .

شیت تم - م :

در این شیت ۴ آنومالی کشف شده است :



آنومالی شماره (۴) - این آنومالی بر منای يك نمونه غیر عادی روی تشکیل شده است و بر آنومالیهای سرب و مس منطبق است، اندیس مس و آهن گومسان (شماره ۱۳) در شمال غربی آنومالی فوق قرار دارد.

آنومالی شماره (۵) - این آنومالی که از اجتماع ۱۲ نمونه غیر عادی روی بوجود آمده است ناحیه وسیعی را میپوشاند، بخش تهم در شمال آن قرار گرفته است و قسمت کوچکی از آنومالی در شیت دیزج ادامه مییابد، این آنومالی نیز آنومالی مس منطبق است و با آنومالی سرب در قسمت شمال شرقی پوشش دارد. در این محل آنومالی روی از نوع آنومالی احتمالی بوده و قیمت از قسمتهای دیگر آن است، آنومالی فوق را با آنومالی شماره ۱۲ میتوان در ارتباط انگاشت. با وجود وسعت این آنومالی هیچگونه آثار معدنی در محدوده آن مشخص نشده است.

آنومالی شماره (۱۱) - قسمت اصلی این آنومالی در شیت دیزج گسترش دارد که در شیت مربوطه مورد تمییز و تفسیر قرار خواهد گرفت.

آنومالی شماره (۲۱) - این آنومالی مشتمل است بر ۴ نمونه غیر عادی روی از نوع آنومالی ممکن، هیچگونه آثار معدنی در محدوده آنومالی ذکر شده گزارش نشده است.

شیت دستجرده :

در شیت دستجرده ۸ آنومالی بزرگ و کوچک روی اکتشاف گردیده.

آنومالی شماره (۶) - این آنومالی از اجتماع ۱۰ نمونه غیر عادی روی تشکیل شده است و کاملاً بر آنومالی ژئوشیمیائی سرب منطبق است، در قسمت مرکزی هر دو آنومالی، آنومالی مس وجود دارد نحوه گسترش و وجود آنومالیهای اقلاری در این مجموعه بر اهمیت آن میافزاید تنها يك اندیس آهن بشماره (۲۲) در حاشیه شمال شرقی آنومالی فوق واقع شده است.

آنومالی شماره (۸) - آنومالی شماره ۸ که در جنوب آنومالی فوق قرار گرفته آنومالی قوی است با وسعت کم.

آنومالی شماره (۹) - آنومالی کوچکی است بر مبنای يك نمونه که بر آنومالی های سرب و مس منطبق است . اندیس کائولینیت ( شماره - ۳۳ ) در جنوب شرقی این آنومالی قرار دارد .

آنومالی شماره (۱۴) - این آنومالی مشتمل است بر دو نمونه غیر عادی روی ، مقدار روی در این دو نمونه ۱۶۰۰ و ۱۷۲۳ گرم در تن است که قوی ترین آنومالی روی در تمام ناحیه مورد مطالعه است . اندیس پیریت نقل آباد ( شماره - ۲۷ ) در حاشیه جنوب شرقی آن واقع شده است . آنومالی فوق بر آنومالی سرب منطبق و محاط است این آنومالی سرب از نوع آنومالی حتمی است .

آنومالی شماره (۱۶) - این آنومالی که بر مبنای يك نمونه آنومالی حتمی روی تشکیل شده است وسعت کمی داشته و با آنومالی سرب از همین رده تطابق دارد در اطراف این آنومالی دو اندیس مس ، يك اندیس پیریت و يك اندیس کائولینیت وجود دارد .

آنومالی شماره (۱۸) - آنومالی تك نمونه ایست که بر آنومالی از سرب منطبق است .

آنومالی شماره (۲۲) - آنومالی کوچکی است که بر مبنای دو نمونه غیر عادی روی تشکیل شده است این آنومالی بین آنومالیهای شماره ۶ و ۱۴ قرار گرفته و رابط این دو آنومالی بنظر میرسد .

آنومالی شماره (۲۴) - دو قسمت از آنومالی شماره ۲۴ در حاشیه جنوب شرقی این شیت قرار گرفته و قسمت اصلی آن در شیت بوئین ادامه مییابد . این آنومالی آنومالیهای مس شماره ۱۰ و ۲۴ را در بر میگیرد و با آنومالی سرب با همین شماره پوشش دارد .

شیت دیگر ----- زج :

در این شیت ۳ آنومالی ژئوشیمیایی روی کشف شده است که وسعت آنها برابر تمام آنومالیهای روی در سه شیت دیگر است :

آنومالی شماره (۵) - قسمت اصلی این آنومالی در شیت تهم گسترش دارد در این

بخش تنها دو نمونه غیر عادی روی و از نوع آنومالی ممکن وجود دارد .

آنومالی شماره ( ۱۱ ) - این آنومالی از اجتماع ۳۶ نمونه غیر عادی روی بوجود آمده است و بزرگترین آنومالی روی در ناحیه مورد مطالعه میباشد ، از این تعداد ۵ نمونه از نوع آنومالی احتمالی و بقیه از رده آنومالی ممکن است این آنومالی بر آنومالی ژئوشیمیائی سرب پوشش دارد اما در قسمت شمالی وسعت آنومالی روی از جهت غرب گسترش بیشتر داشته و آنومالی سرب از آن تبعیت نمیکند آنومالی مس در قسمت شمالی بر این آنومالی منطبق است ولی آنومالی مس بسمت شرق بصورت زبانهای بدون وجود آنومالی سرب و روی گسترش مییابد . معدن متروکه مس گلیچه ( شماره های ۲۰ و ۲۱ ) و همچنین اندیس مس دستگرده ( شماره ۴۰ ) در محدوده این آنومالی قرار گرفته است .

آنومالیهای مس و سرب کانیهای سنگین در قسمت جنوبی با آنومالی فوق پوشش دارند .

آنومالی شماره ( ۱۲ ) - این آنومالی که از تجمع ۵ نمونه غیر عادی روی بنیان یافته است در قسمت شمال شرقی با آنومالی کوچکی از سرب و در بخش شمال غربی و غرب با آنومالی مس پوشش دارد یکی از سینه کارهای معدن سنگ ساختمانسی ( بشماره ۳۸ ) در محدوده این آنومالی واقع است ، همانطور که در قسمت اکتشافات چکشی بیان شد سنگها در این محل آلتزه بوده و ۶ نمونه سنگ ( از شماره ۵۰ تا ۵۵ ) مورد آنالیز ژئوشیمیائی قرار گرفته ، در این نمونهها مقدار روی از حد زمینه کمتر است در حالیکه مقدار مس در دو نمونه و سرب در یک نمونه آنومالی است .

- شیت بوئی - - - - - ن :

در این شیت ۵ آنومالی کشف شده است .

آنومالی شماره ( ۱۳ ) - این آنومالی مشتمل است بر سه نمونه غیر عادی روی و با آنومالی مس کاملاً پوشش دارد ، آنومالی کوچکتری از سرب در داخل این آنومالی

و در قسمت شرقی آن وجود دارد ، وجود آثار معدنی در محدوده آنومالی فوق  
گزارش نشده است . آنومالی کانیهای سنگین سرب با وسعت بیشتر با آنومالی-سی  
فوق پوشش دارد .

آنومالی شماره ( ۱۹ ) - آنومالی کوچکی است بر مبنای دو نمونه غیر عادی روی که  
بر آنومالی سرب کاملاً منطبق است نتیجه مطالعه کانیهای سنگین در این قسمت  
جالب توجه است زیرا در محدوده این آنومالی کانیهای ثانویه سرب ، باریتین و  
بازوبیتین در يك نمونه مشخص شده است .

آنومالی شماره ( ۲۰ ) - آنومالی کوچکی است شامل دو نمونه غیر عادی روی که  
بر آنومالی سرب منطبق است آثار معدنی در این قسمت ملاحظه نشده است .  
آنومالی شماره ( ۲۳ ) - این آنومالی که از اجتماع ۱۶ نمونه غیر عادی روی تشکیل  
شده با وجود وسعت زیاد آنومالی تک عنصری است بدین معنی که مقدار سرب  
و مس در نمونه‌های فوق در حد زمینه است .

در محدوده این آنومالی آثار معدنی گزارش نشده است تنها آنومالی کوچک-سی  
از سرب کانیهای سنگین در قسمت غربی با این آنومالی پوشش دارد .

آنومالی شماره ( ۲۴ ) - این آنومالی از اجتماع ۸ نمونه که ۶ نمونه در این-  
شیت و ۲ نمونه در شیت دستجرده قرار دارد تشکیل شده است ، این آنومالی-سی  
بر آنومالی سرب کاملاً منطبق بوده و دو آنومالی مس را در بر میگیرد معدن مس  
لومین زرده ( شماره - ۴۴ ) در محدوده این آنومالی واقع گردیده ، این آنومالی-سی  
بعلاوه آنومالیهای مس و سرب نشان دهنده گسترش و ارتباط کانی سازی در ناحیه  
لومین زرده میباشد .

فصل پنجم - بررسی کانیهای سنگی - - - - - ن :

مقدمه - - - - - ه :

آنچه که در این فصل مورد بررسی قرار میگیرد ، نحوه اکتشافات ژئوشیمیائی باکم مطالعه کانیهای سنگین میباشد که مشتمل بر طرز نمونهگیری چگونه مطالعه و آنالیز آماری و تعبیر و تفسیر و نتیجه گیری میباشد .

در ناحیه مورد مطالعه بررسی کانی های سنگین توأم با اکتشافات چکشی و ژئوشیمی صورت گرفته بنابراین تعبیر و تفسیر و نتیجهگیری منتج از تمام متدهای ذکر شده میباشد .

در این ناحیه چهار شیت تهم ، دستجرده ، دیزج بوئین مورد مطالعه قرار گرفته و تعداد نمونههای سنگین جمع آوری شده در این چهار شیت به ۸۰ نمونه بالغ میگردد ، مساحت ناحیه مورد مطالعه حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع و تراکم نمونهگیری در حدود یک نمونه در ۷/۴ کیلومتر مربع میباشد . یکی از مهمترین علل مطالعه کانیهای سنگین در منطقه تشخیص کانیها و بتبع عناصریستکه در شرایط فعلی در حد تشخیص *Detection limit* آزمایشگاه نیست میباشد .

بطوریکه ملاحظه میشود به مواردی از آنومالیهای جیوه ، تنگستن ، طلا ، بیسموت و آرسینک در شیت های ۱۰۰،۰۰۰ : زنجان و تهم با این روش دست یافته ایم .

۱-۵- نمونهگیری - - - - - ری :

نمونهگیری ناحیه مورد مطالعه با کمک عکسهای هوایی با مقیاس تقریبی ۱:۵۰،۰۰۰ و نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰،۰۰۰ منطقه با توجه به نقشه های زمین شناسی موجود منطقه صورت گرفته است . نحوه کار بدین صورت است که مناطقی مفید و قابل نمونهگیری با کمک نقشه زمین شناسی انتخاب و بر روی نقشه های توپوگرافی منتقل . سپس محل نمونه های ژئوشیمی و کانی های سنگین روی نقشه های توپوگرافی و منطبق بر شبکه آبریزها و رودخانه ها پیاده میشود .

در مرحله بعد محل های نمونه گیری بر روی عکسهای هوایی منتقل میگردد برای

جلوگیری از ضایع شدن عکس، شبکه آبریزها و محل نمونه‌گیری بر روی کاغذهای کداتراس  
 ترسیم میگردد. فاکتورهائی که در رابطه با محل نمونه‌گیری مورد نظر میباشد  
 عبارتند از گسترش حوضه آبریز، شیب آبراهه، اجتناب از آلودگی، فاصله نمونه‌ها  
 از یکدیگر، بطوریکه تراکم نمونه‌گیری رعایت شود. بدین ترتیب تراکم نمونه‌گیری  
 برای کانیهای سنگین حدود یک نمونه در ۵ کیلومتر مربع میباشد، هر گروه نمونه‌گیر  
 شامل یک زمین شناس، یک تکنسین میباشد هنگام نمونه‌گیری زمین شناس و یک  
 تکنسین محل نمونه‌گیری را بر روی عکس و نقشه مشخص کرده و در صورت مساعد بودن  
 محل نمونه، اقدام به گرفتن نمونه میکنند. نمونه‌ای که گرفته میشود بایستی دارای  
 مشخصات استاندارد زیر باشد:

الف: مقدار کافی آبرفت یا رسوب رودخانه‌ای (Stream Sediment)

در محل نمونه‌گیری موجود باشد

ب: مواد مورد نمونه‌گیری حتی المقدور جور شده sorted باشد.

ج: آلودگی طبیعی و مصنوعی در حداقل باشد.

در صورتیکه محل نمونه‌گیری مناسب نباشد نمونه‌گیر مجاز است تا حدی که رعایت  
 تراکم نمونه‌گیری حفظ گردد محل نمونه‌ها جابجا نماید این جابجائی بر روی عکس  
 منتقل میشود. نمونه‌ها بوسیله بیلچه جمع آوری میشود و در مواردی که بسترس  
 سخت و سنگی است از چکش و کلنگ نیز استفاده میشود. مقدار متوسط نمونه  
 جمع آوری شده حدود ۱ لیتر و توسط سطل‌های مدرج اندازه‌گیری میگردد.  
 در صورتیکه ضخامت آبرفت کافی باشد معمولاً از عمق ۶ تا ۲۵ سانتی‌متری  
 نمونه‌گیری بعمل می‌آید، در حالتیکه نمونه‌ها در محل موجود نباشد  
 از چند محل نزدیک بهم جمع آوری نمونه انجام میشود. با سرند نمودن نمونه در  
 محل، قطعات درشت‌تر را جدا نموده و ذرات از سرند گذشته را در کیسه‌های  
 متالی با قید شماره نمونه جای داده و به کپ مرکزی ارسال میگردد. وظیفه دیگری  
 که فرد نمونه‌گیر بعهده دارد ثبت مشخصات زمین شناسی و سنگ شناسی اطراف

محل نمونه گیری ، میزان آلودگی ، ارتفاع محل نمونه گیری ، ثبت اندیسها و معادن موجود و آلتراسیون های اطراف میباشد که در دفترچه مخصوص عملیات صحرائی ثبت میگردد گاهی اوقات محل نمونه گیری بطور کلی فاقد مشخصات مناسب جهت برداشتن نمونه میباشد که در این صورت نمونه گیر با درج موانع موجود در نمونه گیری ، مجازنه هدف نمونه مزبور میگردد ، محل نمونه های جمع آوری شده و همچنین محل اندیسها ورگه های معدنی بازدید شده هر شب پر روی نقشه پیشرفت منتقل میگردد .

۲-۵- آماده سازی نمونه ها :

تهیه و آماده سازی نمونه های کانی سنگین در دو مرحله صورت میگیرد .

۱-۲-۵- آماده سازی نمونه ها در صحب را :

پس از انتقال نمونه ها به کمپ اصلی در محل یا در نزدیکی محل کمپ که آب کافی وجود دارد ، شستشوی نمونه آغاز میشود برای این کار ابتدا نمونه ها توسط سرندهای یک سانتی متری جدا سازی شده و باقی مانده نمونه ها در حدی که گل ولای آن بر طرف شود شسته میشود سپس شستشوی نمونه ها بمنظور تغلیظ در ظروف چوبی مخصوص صورت میگیرد . بدین ترتیب که این ظروف را در آب فروبرده و با تکانهایی که در جهات مختلفی داده میشود کانیهای سنگین در قسمت تحتانی ظرف جمع میگردد در حالیکه زانده های سبکتر در سطح قرار گرفته و با جریان آب از ظرف خارج میگردد ، مواد سنگین باقی مانده را با دقت سه کیسه های پلاستیکی منتقل و پس از خشک کردن و شماره گذاری ، بسته بندی کرد و به آزمایشگاه مرکزی فرستاده میشود .

در موقع انجام این اعمال حضور یک زمین شناس ضروری بنظر میرسد که بایستی با زره بین دستی نمونه ها را کنترل و در صورت وجود نکته مثبت مراتب را در دفترچه مربوطه ثبت نماید .

در این مرحله نیز روشهایی برای جدا سازی کانی‌ها در آزمایشگاه وجود

دارد که شامل جدا سازی با محلولهای سنگین با وزن مخصوص معین و جدا پش بوسیله آهنرباهای دستی میباشد .

برای اینکار ابتدا نمونه‌های شسته شده بطور مجزا وزن کشی شده و مقدار آن ثبت میگردد و در مرحله بعد نمونه وزن کشی شده توسط تقسیم کن جدا شده و مورد جدایش بوسیله محلولهای سنگین واقع میشود . نمونه‌های کمتر از ۷ گرم مضمـول تقسیم نشده و تمام نمونه توسط مایع سنگین\* مورد جدایش قرار میگیرد و نمونه‌هایی که بیشتر از ۷ گرم وزن دارند بوسیله تقسیم کن تا ۷ گرم کاهش داده میشود . این نمونه‌ها در مایع سنگین به دو بخش تقسیم میشود . آن مقدار نمونه که بر روی مایع سنگین میماند ، کانی سبک اطلاق شده و برای آنالیز احتمالی عناصری مانند برلیوم و پتاسیم بایگانی میگردد . بقیه نمونه که در مایع سنگین ته نشین میشود کانی سنگین محسوب شده و پس از شستشو توسط آستن مجدداً توزین شده و در دو مرحله توسط آهن ربا های دستی با بار معین جدایش بعمل میآید ، بدین ترتیب نمونه مورد مطالعه از نظر خاصیت مغناطیسی در سه گروه (Fraction) دستبندی شده و مورد مطالعه قرار میگیرد .

۳-۵- نحوه مطالعه :—

۱-۳-۵- استفاده از میکروسکوپ دو چشمی

اساسی ترین روش مطالعه کانی‌های سنگین استفاده از میکروسکوپ بینوکولر میباشد ، نحوه کار بدین ترتیب است که ابتدا در صد حجمی فراکسیونهای مختلف يك نمونه را بر آورد و یادداشت کرده و فراکسیونهای سه گانه هر نمونه را در زیر بینوکولر مطالعه ؛ و کانی‌های مختلف آنرا با توجه به مشخصات فیزیکی

---

\* در سازمان زمین شناسی از محلول برموفورم بفرمول  $CHBr_3$  و با وزن مخصوص ۲/۸۹۰ - ۲/۸۲۰ استفاده میشود .



مانند: رنگ، سیستم تبلور، جلا، سختی، رخ، ماکل، شفافیت، وزن مخصوص و غیره شناسایی و نسبت درصد هر کانی را بطریقه حجمی یادداشت مینمائیم.

امتحان وزن مخصوص کانیها با محلولهای سنگین مختلف، شکستن و مشاهده رنگ خاکه کانیها و تخمین میزان سختی آنها مواردی است که در تعیین شناسایی دقیق نام کانی ها موثر میباشد.

۲-۳-۵- استفاده از روشهای کمکی :

۱-۲-۳-۵- میکروسکپ پلاریزان :

یکی از مهمترین روشهای کمکی برای شناسایی کانیها استفاده از میکروسکوپ

پلاریزان میباشد. برای این کار از روش تهیه مقاطع نازک استفاده میشود بدین صورت که دانه خرد شده کانی بر روی لام قرار گرفته و به ضخامت معینی میرسد.

مطالعه این مقاطع به کمک اندیسهای مایع که ضریب شکستشان از  $1/43$  تا  $2$  متغیر است روش مناسبی است برای تشخیص کانیهاییکه بعلمت ضریب شکست نزدیک قابل تمیز نمیشوند.

۲-۲-۳-۵- استفاده از روشهای میکروشمی :

با استفاده از این روش کمکی میتوان برخی از کانی های مورد تردید را شناسایی

نمود. مبنای این روش بر فعل و انفعالات شیمیایی - فیزیکی کانی مورد مطالعه

با مواد شیمیایی ویژه استوار است. مزیت این روش حساسیت آن است بطوریکه

دانه های بسیار ریز را نیز میتوان شناسایی کرد.

۳-۲-۳-۵- لامپ مؤثر نور ماوراء بنفش :

این روش در تشخیص کانیهاییکه در مقابل اشعه ماوراء بنفش خاصیت فلورسانس

دارند کاربرد مؤثر دارد. لازم به توضیح است که در مواردی که هیچیک

از روشهای بالا کمکی به شناخت کانی ننماید استفاده از اشعه مجهول (X-Ray)

بهترین و مؤثرترین روش شناخته شده محسوب میگردد.

نتایج بررسی و شناسایی نمونه های مختلف جهت کانیهای سنگین چه از نظر تنوع

مینرالوژی و چه از نظر کمیت پس از محاسبه و رعایت ضوابطی در فرمهای ویژه تنظیم میگردد ، اهمیت این محاسبات در آن است که عیار هر کانی قابل برآورد بوده و میتوان آنرا بصورت مشخص بر روی نقشه پیاده نمود و با توجه به پراکنش و تجمع کانیهای مختلف به تعبیر و تفسیر و استنتاج پرداخت .

۴-۵- مطالعات کانی شناسی :

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

پس از مطالعه و بررسی کامل نمونهها به شرحی که در بالا بدان اشاره شد نتایج بدست آمده دسته بندی ( صفحه ۹۰ ) و کانی های شناخته شده در هر نمونه در محل های مربوطه روی نقشه های تیموگرافی . . . . . : ۵ : منعکس گردیده است . ( نقشه های XIII تا XVI ) اینکار بر اساس دو فاکتور صورت گرفته است اول مقدار کل وزن کانی سنگین و دوم درصدی که هر یک از کانیها در نمونه های مختلف دارا میباشند ، با در نظر گرفتن این دو پارامتر و اختصاص دادن رنگ های متفاوت به کانیهای مختلف ، درج کلیه نتایج روی نقشه ای واحد مقدور میشود ، علائم و رنگهاییکه برای نشان دادن بکار رفته است ، در راهنمای نقشه فوق موجود است و از ذکر آن خودداری میشود از آنجا که منتقل کردن کلیه نتایج بر روی نقشه ها با اشکالاتی همراه است و موجب تراکم و سردرگمی میشود . لذا سعی شده که تنها نتایجی از کانیها که از نظر اقتصادی حائز اهمیت هستند مانند کانیهای سرب ، مس ، تنگستن ، طلا ، جیوه و . . . . . روی نقشه ها منعکس و مورد بررسی قرار گیرد و در مورد بعضی از کانیها ، مانند منیتیت ، باریتین و سولستین \*\* ، درصد بالای آنها منظور گردیده است و بقیه نتایج در فرمهای مخصوص پیوست گزارش است ( ضمیمه شماره - ۶ ) و احتمال

\* - بطوریکه در جدول فوق ملاحظه میگردد با توجه به خواص شیمیایی و تجمع کانیها

Mineral Pragenesis گروه بندی بعمل آمده .

\*\* - مقادیر بیش از یک درصد ( P ) در نمونه تغلیظ شده .

دارد در آتیه مورد استفاده قرار گیرد .

۲-۴-۵- بررسی آماری نتایج کانیهای سنگین :

در ناحیه مورد مطالعه یعنی چهار شیت دستجرده ، تهم ، دیزج و بوئین جمعاً تعداد ۴۸۰ عدد نمونه سنگین جمع آوری و مورد مطالعه قرار گرفته است و مساحت ناحیه بالغ بر ۲۵۰۰ کیلومتر مربع میباشد بنابراین تراکم نمونهگیری در حدود يك نمونه در ۷/۴ کیلومتر مربع میباشد ولی تراکم نمونهگیری در مناطق دارای رخنمون کمی بیشتر ، و بالغ بر يك نمونه در هر چهار کیلومتر مربع است .

مقدار نمونهها در شیت های : دستجرده ، تهم ، دیزج و بوئین به ترتیب ۱۱۶ ، ۱۲۴ ، ۳۹ ، ۱۳۷ عدد میباشد . بررسی آماری نتایج فوق مؤید گسترش متفاوت کانیهای سنگین است بطوریکه در صد کانیهای شناخته شده از ۲۰٪ تا ۱۰۰٪ متغییر است . در جدول ذیل تعداد و درصد کانیهای اقتصادی به تفکیک در هر شیت تعیین شده است .

شهرت	شهرت	دستچرده	بوگین	دینج			
شماره نمونه در ره شهیت	۱۳۴	۱۱۶	۱۳۷	۹۳			
کازسی	تم دار	درصد	تم دار	درصد			
شاهیت	۰	%	۱	%			
میلان	۰	%	۱	%			
کازگوهیوریت	۰	%	۱	%			
مالا کیت	۲۷	%	۱۷	%			
گالین	۶	%	۱۴	%			
سروزیت	۲	%	۲۴	%			
ولفنییت	۱	%	۰	%			
باریتین	۱	%	۴	%			
کرومیت	۱۴	%	۱۶	%			
منیتیت	۱۳۴	%	۱۳۷	%			
اوریمیان	۱	%	۰	%			
بزنیت	۰	%	۰	%			
پیروروفیت	۰	%	۰	%			
آزوریت	۰	%	۰	%			
همی مورفیت	۰	%	۰	%			
ماسکوت	۰	%	۰	%			
اسمیت سروتیت	۰	%	۰	%			
ایگازیت	۰	%	۰	%			
باروسیموسیتین	۰	%	۰	%			
شماره نمونه در ره شهیت	۱۳۴	دستچرده	۱۱۶	بوگین	۱۳۷	دینج	۹۳
کازسی	تم دار	درصد	تم دار	درصد	تم دار	درصد	
شاهیت	۰	%	۱	%	۱	%	
میلان	۰	%	۱	%	۱	%	
کازگوهیوریت	۰	%	۱	%	۱	%	
مالا کیت	۲۷	%	۱۷	%	۱۲	%	
گالین	۶	%	۱۴	%	۷	%	
سروزیت	۲	%	۲۴	%	۱	%	
ولفنییت	۱	%	۰	%	۰	%	
باریتین	۱	%	۴	%	۱	%	
کرومیت	۱۴	%	۱۶	%	۲۱	%	
منیتیت	۱۳۴	%	۱۳۷	%	۸۹	%	
اوریمیان	۱	%	۰	%	۰	%	
بزنیت	۰	%	۰	%	۰	%	
پیروروفیت	۰	%	۰	%	۰	%	
آزوریت	۰	%	۰	%	۰	%	
همی مورفیت	۰	%	۰	%	۰	%	
ماسکوت	۰	%	۰	%	۰	%	
اسمیت سروتیت	۰	%	۰	%	۰	%	
ایگازیت	۰	%	۰	%	۰	%	
باروسیموسیتین	۰	%	۰	%	۰	%	

۵-۵- نتایج بدست آمده از مطالعه کانیهای سنگین و بررسیهای آماری آنها -

نتیجهگیری از بررسی کانیهای سنگین بر هدفهای ذیل استوار است .

- شناخت عناصریکه در حال حاضر اندازهگیری کمی آنها یا مقدور نیست و یا بصره و صلاح نیست .

- کنترل نمودن آنومالیهای ژئوشیمیائی و شناخت نسبی کانیهای مشکله هر آنومالی ، البته این کنترل دو جنبه است .

- کشف کانی سازیهائیکه هیچ نوع سابقه معدنی نداشته و یا حتی آثار قابل مشاهده با چشم دیده نشده است .

- شناخت میزان اهمیت معدن ، کانسارها و اندیسهاییکه در اکتشافات چکشی شناخته شده است .

برای دست یابی به هدفهای فوق بررسیهای ژئوشیمیائی تا بحال عملاً مفیدتر بوده است اما در این مطالعه بموردی برخورد داشتیم که صرفاً حاصل نتیجه بررسی کانیهای سنگین است :

در گوشه شمال شرقی نقشه دستجرده آنومالیهای وسیعی از سرب و باریتین کانی های سنگین بدست آمده است در حالیکه با وجود اندازهگیری مقدار سرب -- در نمونه های ژئوشیمیائی در این محل آنومالی ژئوشیمیائی مطلقاً بدست نیامده است .

علت بوجود آمدن این نا هماهنگی کاملاً روشن است زیرا در آنالیز ژئوشیمیائی مقدار عناصر در نمونه طبیعی اندازهگیری میشود و در مطالعه کانیهای سنگین کانیها در نمونه تغلیط شده مورد شناسائی قرار میگیرند . نتیجه ایکه صرفاً بر مبنای مطالعات کانیهای سنگین حاصل میشود این است که در -

کنگومراهای نشوژن در این ناحیه کانیهای سنگین مفید وجود دارد ولی امکان وجود آن در افقی یا افقهای بعد اقتصادی ، مستلزم عملیات اکتشافی تعقیسی

است .

در ناحیه مورد مطالعه تعداد نسبتاً زیادی کانیه‌های میردر بررسی‌های کانیه‌های سنگین مشخص گردیده که بیشتر بصورت کربنات است. از کانیه‌های سولفورس من تنها سه مورد کالکوپریت و دو مورد برنیت گزارش شده است در صد کانیه‌های مذکور در چهار شیت مطالعه شده بشرح ذیل است.

درصد	بوئین	دستجرده	تهیم
۱۳/۵٪	۱۲٪	۲۹/۴٪	۲۰٪ کانیه‌های کربناته
۰٪	۰٪	۴/۳٪	۰٪ کانیه‌های سولفورس

غنی رغم مشاهده کانیه‌های من در مقدار زیادی از نمونه‌های کانیه‌های سنگین و گسترش آنومالیهای ژئوشیمی من، تعداد و وسعت آنومالیهای کانیه‌های سنگین محدود است زیرا در بعضی از قسمتها ارتباط معنی داری بین نمونه‌های کربناته در آنها کانیه‌های من مشخص گردیده است وجود ندارد. آنومالیهای بدست آمده در هر شیت بشرح ذیل بررسی میشود.

شیت تهیم :

در این شیت سه آنومالی بدست آمده است.

آنومالی شماره ( C-1 ) - این آنومالی که در گوشه جنوب شرقی

این شیت قرار گرفته بر مبنای چهار نمونه تشکیل شده است و قسمتی از آن در شیت

درین گسترش دارد، معدن متروکه من گلیچه ( شماره های ۲۰ و ۲۱ ) در درجه

این آنومالی واقع شده است، قسمت جنوبی این آنومالی بر بخش شمالی آنومالی

ژئوشیمیایی من پوشش دارد و با آنومالیهای ژئوشیمیایی سرب و روی انطباق بیشتری

نشان میدهد.

آنومالی ( C-2 ) - این آنومالی از تجمع چهار نمونه من در بوجود

آمده است، معدن قدیمی سرب شیلاندر در محدوده این آنومالی قرار گرفته

است، همانطور که در قسمت اکتشافات چکشی ذکر شد در کانسنگ این معدن

کانیهای مس، نراوان و متنوع است ولی بطوریکه ملاحظه میشود در این محل تنها  
آنومالی کانی سنگین مس و آنهم بطور ضعیف مشخص گردیده است و آنومالی -  
ژئوشیمیائی بصورت مجزا و منفرد نیز دیده میشود .

- آنومالی ۳- c ) - این آنومالی که از تجمع دو نمونه حاوی کانیههای  
مس تشکیل شده است کاملاً بر آنومالیهای ژئوشیمیائی مس، سرب و روی منطبق  
است و اندیس آهن و مس گومان ( شماره - ۱۳ ) در حاشیه شمال شرقی این  
آنومالی قرار دارد .

- شیت دستجرده :

در این شیت ۵ مورد کانیههای سولفور و ۳۱ مورد کانیههای کربناته مس  
مشخص گردیده است که بالاترین درصد را در بین چهار شیت داراست ،  
و آنومالی در این شیت بشرح زیر بدست آمده است .

- آنومالی شماره ( ۴- c ) - این آنومالی که از اجتماع هفت نمونه  
بوجود آمده است در گوشه جنوب غربی نقشه دستجرده قرار دارد ، قسمتی  
از این آنومالی بصورت دوزبان در نقشه بوئین گسترش مییابد . یک آنومالی کوچک  
ژئوشیمیائی مس، سرب و روی در قسمت شمالی این آنومالی قرار دارد .

- آنومالی شماره ( ۵- c ) - این آنومالی از اجتماع چهار نمونه  
بوجود آمده است و با آنومالی کانیههای سنگین سرب ( ۸- p ) و آنومالیهای  
ژئوشیمیائی سرب و روی منطبق است .

- آنومالی شماره ( ۶- c ) این آنومالی بر مبنای دو نمونه میباشد  
و آنومالی کوچک ژئوشیمیائی سرب، مس، روی را در قسمت شمالی در بر میگیرد .

- آنومالی شماره ( ۷- c ) این آنومالی از اجتماع سه نمونه حاوی کانی  
های مس بوجود آمده است و بر آنومالی سرب کانیههای سنگین بصورت نسبی منطبق  
است هیچگونه آثار معدنی در این محل گزارش نشده و نتایج ژئوشیمیائی منفی  
است .

— آنومالی شماره ( ۸-۵ ) : آنومالی کوچکی است که بر مبنای دو نمونه

بوجود آمده است این آنومالی را آنومالی سرب کانیه‌های سنگین در بر میگیرد .

آنومالی ژئوشیمیائی در این قسمت مشخص نشده است .

— شیت دیپ ————— : زج :

در شیت دیپ سه آنومالی مشخص شده است که هر سه آنومالی در قسمت

شمالی قرار دارد .

— آنومالی شماره ( ۹-۵ ) — این آنومالی از اجتماع سه نمونه من دار

بوجود آمده است و در انتهای قسمت جنوبی آنومالی وسیع ژئوشیمیائی سرب و روی

قرار میگیرد .

— آنومالی شماره ( ۱۰-۵ ) — بر مبنای چهار نمونه حاوی کانیه‌های من

محدوده این آنومالی ترسیم شده است قسمت غربی این آنومالی با آنومالی بزرگ

ژئوشیمیائی سرب و روی تماس دارد . هیچگونه آثار کانی سازی در این ناحیه دیده

نشده است .

— آنومالی شماره ( ۱۱-۵ ) آنومالی کوچکی است بر مبنای دو نمونه

که بر آنومالی ژئوشیمیائی ضعیفی از روی پوشش نسبی دارد .

— شیت بوئین ————— : آنومالی کوچکی است که بر مبنای دو نمونه

کمترین مقدار من متعلق به این شیت است بنحیث از آنومالی ( ۱۱-۵ ) که

قسمت اصلی آن در شیت دستچرده قرار دارد ، تنها سه آنومالی کوچک که هر سه

بر مبنای دو نمونه استوار است در این ناحیه کشف شده است .

— آنومالی شماره ( ۱۲-۵ ) — آنومالی کوچکی است که در محدوده آن

هیچ نوع آنومالی و آثار معدنی گزارش نشده است .

— آنومالی شماره ( ۱۳-۵ ) — آنومالی کوچکی است که آنومالی نسبتاً

وسیع سرب کانیه‌های سنگین آنرا در بر گرفته است . وسیع ژئوشیمیائی سرب و روی



بر خلاف عدم حضور کانیهای سرب بصورت آثار قابل مشاهده در اکتشافات چکشی آنومالیهای سرب در مطالعات ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین گسترده وسیع است. بطوریکه از جدول مربوط ( صفحه ۹۰ ) بر میآید بیشترین درصد کانیهای اقتصادی سرب اختصاص دارد و تعداد و تنوع کانیهای سرب قابل ملاحظه است. آنومالی های سرب در هر شیت بتفکیک و بشرح ذیل مورد بررسی قرار میگیرد .

#### - شیت تهی م :

با اینکه ۹ کانی سرب در مطالعات نمونه های سنگین در این شیت مشخص شده ولی اکثر<sup>۱</sup> پراکنده بوده و ارتباط معنی داری نمیتوان بین آنها برقرار نمود بنابراین محدوده آنومالی برای کانی سرب در این شیت در نظر گرفته نشده است .

#### - شیت دستگیرده :

در این شیت ۸ آنومالی سرب مشخص گردید است .

- آنومالی شماره ( ۱-P ) این آنومالی در گوشه شمال غربی نقشه دستگیرده قرار گرفته و از اجتماع دو نمونه بوجود آمده است . این آنومالی آنومالی کوچکی از مس کانیهای سنگین را در بر میگیرد .

- آنومالی شماره ( ۲-P ) این آنومالی از اجتماع ۶ نمونه تشکیل یافته است بطوریکه ملاحظه میشود تنوع کانیهای در نمونه های آنیکه در محدوده این آنومالی قرار گرفته زیاد است و در همه نمونه ها باریتین بمقدار زیاد یافت میشود . در حالیکه در این محل آنومالی های ژئوشیمیائی مطلقا بدست نیامده است علت این امر با مشاهده نقشه زمین شناسی بخواهی مشخص است زیرا در این قسمت کنگوراهای نشوین رخنمون دارد مقدار سرب در این سنگها و رسوبات رودخانه ای منقصب از آنها عادی است در حالیکه بعد از شستشو و تغلیظ

بمقدار قابل ملاحظه میرسد بطوریکه ملاحظه میگردد تنها در همین ناحیه است که  
( آنومالیهای ۲ - P و ۳ - P ) که مقدار سرب در حدود ۱٪ نمونه  
تغلیظ شده است در حالیکه در محللهای دیگر مقدار کانیهای سرب از چند ذرات  
منفرد ( P.T.S. ) تجاوز ننموده است .

- آنومالی شماره ( ۳ - P ) این آنومالی بر مبنای ۷ نمونه تشکیل شده  
است که در سه نمونه مقدار گالن به ۱٪ میرسد ، این آنومالی کاملاً شبیه آنومالی  
( ۲ - C ) میباشد .

- آنومالی شماره ( ۴ - P ) این آنومالی از اجتماع ۵ نمونه حاوی کانی  
های سرب تشکیل شده است در محدوده این آنومالی هیچگونه آثار معدنی ،  
آنومالی های ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین بغیر از سرب مشخص نشده است .

- آنومالی شماره ( ۵ - P ) - آنومالی کوچکی است که از اجتماع سه نمونه  
بوجود آمده است . این آنومالی بر آنومالی کانیهای سنگین منطبق است .  
- آنومالی شماره ( ۶ - P ) - این آنومالی چهار نمونه حاوی کانیهای  
سرب را در بر میگیرد در قسمت جنوبی این آنومالی ، آنومالی کوچکی از تنگستن  
وجود دارد .

- آنومالی شماره ( ۷ - P ) - آنومالی کوچکی است بر مبنای سه نمونه  
در گوشه جنوب غربی نقشه دستجرده .

- آنومالی شماره ( ۸ - P ) آنومالی است مجتمع از چهار نمونه سرب  
دار که آنومالی من کانیهای سنگین آنرا در بر میگیرد ، این آنومالی با آنومالی  
ژئوشیمیائی سرب و روی پوشش نمایی دارد .

- شیت دیپ : \_\_\_\_\_

با اینکه وسیعترین و قویترین آنومالی ژئوشیمیائی سرب در این شیت کشف  
شده آنومالی های سرب کانیهای سنگین سرب چندان وسیع نیست ، در این  
شیت تنها دو آنومالی در قسمت شمالی بشرح ذیل بدست آمده است .

- آنومالی شماره (۹-P) آنومالی کوچکی است که از اجتماع دو نمونه حاوی کانی های سرب بوجود آمده است این آنومالی منطبق است بر قسمت میانی آنومالی بزرگ ژئوشیمیایی سرب و روی .

- آنومالی شماره (۱۰-P) - این آنومالی متشکل است از چهار نمونه دارای کانیه های سنگین سرب ، این آنومالی بطور نسبی با بخش جنوبی آنومالی ژئوشیمیایی سرب و روی پوشش دارد .

- شیت بوئین :

در این شیت آنومالی کانیه های سنگین سرب بدست آمده است و مجموع این آنومالی بهش از آنومالی ژئوشیمیایی این عنصر است .

- آنومالی شماره (۱۱-P) - این آنومالی از اجتماع ۹ نمونه بوجود آمده است در این محل هیچگونه آنومالی ژئوشیمیایی بدست نیامده است . اندیس مس امیرآباد (شماره - ۴۵) در محدود این آنومالی واقع شده است .

- آنومالی شماره (۱۲-P) این آنومالی مشتمل است بر سه نمونه حاوی کانیه های سرب در این محل آنومالی ژئوشیمیایی واندیسهای معدنی موجود نیست .

- آنومالی شماره (۱۳-P) - از سه نمونه سرب دار تشکیل شده است و بر آنومالی ژئوشیمیایی سرب ، روی و مس منطبق است با این تفاوت که گسترش آنومالی کانیه های سنگین بیشتر است .

- آنومالی شماره (۱۴-P) - این آنومالی که در حاشیه شرقی نقشه بوئین قرار دارد از سه نمونه حاوی کانیه های سرب بوجود آمده است ، آنومالی ژئوشیمیایی سرب و روی بر قسمت جنوبی این آنومالی منطبق است در یکی از نمونه ها کانی بیسموت شناخته شده است و این تنها کانی بیسموت است که در تمام ناحیه مورد مطالعه تا بحال شناسائی شده است .

- آنومالی شماره (۱۵-P) آنومالی نسبتاً کوچکی است که بر مبنای

دو نمونه بدست آمده است، این آنومالی با قسمتی از آنومالی ژئوشیمیائی روی پوشش دارد.

۳-۵-۵-باریــوم :

در اکثر نمونه‌های کانیه‌های سنگین باریتین مشخص شده است، به‌علت فراوانی این کانی تنها در نمونه‌هاییکه مقدار این کانی ۱٪ وزن نمونه مورد مطالعه است بحساب منظور شده است. همبستگی نزدیکی بین باریتین و کانیه‌های سرب مشاهده می‌گردد. تنها یک آنومالی بزرگ در شیت دست‌جرده برای باریتین در نظر گرفته شده است، همان‌طور که قبلاً ذکر شد در این محل کنگومراه‌های نتوزن رخنمون دارند.

۴-۵-۵-تنگستــن :

بر خلاف شیت زنجان که در آن چندین آنومالی تنگستن کشف شد تنه‌ها دو مورد شیلیت در شیت‌های دست‌جرده و بوئین گزارش شده‌است فاصله این دو نمونه از یکدیگر زیاد بوده و منظر نمیرسد ارتباطی بین این دو نمونه وجود داشته باشد.

۵-۵-۵-طــلا :

تنها دو نمونه طلا در این بررسی کشف شده‌است یکی در حاشیه جنوبی شیت دست‌جرده و دیگری در حاشیه شرقی این شیت، آنومالی اولی بر آنومالی مس کانیه‌های سنگین پوشش دار و نمونه دوم در کنگومراه‌های نتوزن است و با مقدار نسبتاً زیادی گالن و باریتین همراه است.

۶-۵-۵-جیمــس :

در دو نمونه در شیت‌های بوئین و دیزج بمقدار کم سینا بر مشخص شده‌است و در مقایسه با نتایج حاصله در شیت‌های مطالعه شده قبل\* مقدار سینا بر در ناحیه

---

\* گزارش اکتشافات سیتامتیک زنجان و قره قوش.

مورد مطالعه خیلی کم است .

۷-۵-۵- ارسنیک :

تنها در يك نمونه در شیت تهیم اوریممان گزارش شده است .

۸-۵-۵- بیسموت :

تنها در يك نمونه ، کربنات بیسموت ( بازوبیسموتین ) مشاهده شده است که از اهمیت فراوانی برخوردار است زیرا بطوریکه در اکتشافات چکشی ملاحظه شد در نتایج اسپکترومتری بعضی نمونهها بیسموت مشخص شده است و با مشاهده يك مورد از کانی بیسموت نتایج اسپکترومتری را با اطمینان بیشتری میتوان مورد تعبیر و تفسیر قرار داد .

۹-۵-۵- روی

با وجود فراوانی عنصر روی در ناحیه مورد مطالعه و گسترش جنالب توجه آنومالیهای ژئوشیمیائی آن تنها در دو نمونه کانیهای ثانوی روی در شیت بوئین شناسائی شده است ، این دو نمونه با یکدیگر مرتبط بنظر نمیرسد .

۱۰-۵-۵- آهن :

کانیهای اکسید و سولفور آهن بمقدار فراوان در کلیه نمونهها شناخته شده است ولی تنها بدرج نتایج منیثیت روی نقشههای آنومالیهای کانیهای سنگین اکتفا شده است ، برای اینکه تجسمی از کانی سازی آهن داشته باشیم در انتقال نتایج به روی نقشهها به وزن کانیهای سنگین نیز توجه شده است ولی نتیجه مفید و قاطعی در این رابطه بدست نیامده است بنابراین در قسمت نتیجه گیری نهائی اظهار نظر در مورد پتانسیل آهن را بیشتر به اکتشافات چکشی معطوف میداریم .

فصل ششم: تعبیر و تفسیر نتیجه گیری و پیشنهادات :

نتایج اکتشافات چکشی ژئوشیمی و کانیهای سنگین روی نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰:

ششم ( Enc XVII ) منتقل شده است با توجه به انگارههای فوق پدیده های

زمین شناسی ، تکنیک ، مرفولوژی و . . . . . مبادرت به تعبیر و تفسیر

نتیجه گیری و پیشنهادات میشود مسلماً با مطالعاتیکه در شیت های مجاور بعمل

خواهد آمد در آتیه به نتایج نزدیک بواقعتری دست یابی میسر خواهد شد ،

آنچه در حال حاضر قابل استنتاج است بشرح زیر مورد بررسی قرار میگیرد .

۱-۶- تعبیر و تفسیر: —————

۱-۱-۶- مس

در اکتشافات چکشی ۳۴ معدن ، کانسار و اندیس مس شناخته شده است

در مورد اکثر آنها اطلاعات قبلی موجود نبوده است . در بررسیهای ژئوشیمیایی

۱۵ آنومالی و در مطالعات کانیهای سنگین ۱۴ آنومالی مس کشف شده است . به

طوری که از نقشه فوق برمیآید آنومالیهای ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین مس کمتر

با یکدیگر و همچنین با نتایج اکتشافات چکشی تطبیق می نمایند . بدین ترتیب

که در محل بیشتر اندیسها و حتی معادن قدیمی هیچ نوع آنومالی بدست نیامده

است همچنین آنومالیهای ژئوشیمیایی، مس به صور مختلف: منفرد، توأم با

آنومالیهای ژئوشیمیایی سرب و روی ، همراه با آنومالیهای سنگین مس و عناصر

دیگر و بالاخره حالت مشترکی از موارد ذکر شده مشاهده میگردد که بععلل ایمن

نا هماهنگی ها بطور اختصار پرداخته میشود :

دلیل عدم وجود آنومالی را در معادن ، کانسارها و اندیسهای شناخته شده میتوان

در کمبود ذخیره و عدم توسعه آنتراسیونیکه موجب کانی سازی شده است خلاصه

نمود باین ترتیب که ، مقدار کمی از سواد معدنی ولو پیرعیار با مقدار زیادی از -

رسمباتیکه فاقد این مواد باشد مخلوط گردد عمل رقیق شدن بطور طبیعی صورت -

میگیرد و شدت آن در این ناحیه بحدی است که در بعضی از قسمتها آنومالی

عدم تطبیق آنومالیهای ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین قبلا بطور ضمنی بررسی شد مجدداً یادآوری میگردد علت اصلی بوجود آمدن چنین حالتی را بایستی در نحوه بررسی جستجو نمود . همانطور که قبلاً گفته شد در آنالیزهای ژئوشیمیائی عناصر مورد اندازه گیری واقع میشوند و در مطالعات کانی های سنگین کانی ها شناسائی میگردند بنابراین طبیعی است در سنگهای آتزه و هوا زده که کانی ها به ذرات ریز و اخرا ( در بعضی موارد ) تبدیل شده است و بخصوص وقتی که عناصر بصورت یونهایکه جذب رسها میشود درآمده است آنومالیهای ژئوشیمیائی بدون حضور آنومالیهای کانیهای سنگین بدست میآید .

اما علت منفرد بودن آنومالیهای ژئوشیمیائی مس در بعضی محلها و همسراه بودن آن با آنومالیهای ژئوشیمیائی سرب ، روی و یا هر دو بسادگی قابل توصیف است و علت عمده در نحوه کانی سازی میباشد . همانطور که قبلاً ذکر شد نظر لادام و در مورد دو نوع کانی سازی برای مس صادق میدانیم با این تفاوت که متنوع وسیعی در هر دو نوع کانی سازی وجود دارد ، از کانی سازی حرارت پائین تا حرارت بالا و نزدیک به پنوماتولیتیک .

از آنومالیهای بدست آمده دو آنومالی ژئوشیمیائی مس که در قسمت میانی نقشه شمال دهکده چال و اطراف ده زرنو قرار دارد . جالب توجه بنظر میرسد اهمیت این دو آنومالی در ارتباط با آنومالیهای وسیع و نسبتاً قوی سرب و روی در این محلها میباشد ، آنومالی شمال دهکده چال بعلت نشان دادن آرایش مس پرفیری نوید بخش تر بنظر میرسد هر چند مقدار مس در نمونه های اندازه گیری شده چندان قوی نیست .

آنومالیهای کوچک و پراکنده از نظر توجیه اهمیت معادن وانديسهايكه در محدوده آنها واقع میشود جالب توجه است در این رابطه بایستی آنومالی منطبق بر معدن همین زرده را با اهمیت تلقی نمود زیرا این آنومالی ارتباط بین معادن شماره

۴۳ و ۴۴ و اندیس شماره ۳۴ را نشان میدهد و مؤید گسترش نسبتاً جانب  
کانی سازی در این محل است. وجود نقره، بیسموت و عناصر مفید دیگر در کانسنگ  
این معدن بر اهمیت این آنومالی می افزاید.

۲-۱-۶- سرب:

در ناحیه مورد مطالعه تنها از یک معدن سرب بنام شیلاندر در گزارشات  
سازمان بطور مختصر اسم برده شده در حالیکه در اندیسهای شماره ۸، ۹ و  
چند محل دیگر کانیهای سرب همراه با کانیهای مس دیده میشود. بطوریکه در شرح  
معدن شیلاندر گذشت کانیهای مس که با چشم غیر مسلح دیده میشود متشوعتر  
از کانیهای سرب است و نتیجه مطالعه مقاطع صیقلی نیز مؤید آن است، عناصر  
دیگری مثل نقره، آرسنیک، بیسموت، کدمیم، روی، مس و طلا در مطالعات  
مقاطع صیقلی مشخص شده است بنابراین معدن شیلاندر را بایستی از نوع  
پلی متال تلقی نمود بطوریکه در نقشه مربوطه ملاحظه میشود فقط آنومالی کانیهای  
سنگین مسبر این معدن منطبق است و در اطراف سه اندیس ذکر شده هیچگونه  
آنومالی بدست نیامده است علت عدم وجود آنومالی در این محلها را بایستی فرع کمی  
ذخیره و توسعه نا کافی کانی سازی و آلتراسیون دانست\* اگر این تعبیر و تفسیر  
صدر در صد صحیح باشد باز هم کانی سازی کم وسعت شیلاندر را نبایدستسی  
مردود انگاشت زیرا وجود عناصر مفید و گران قیمتی چون طلا، نقره، بیسموت و...  
عطیات اکتشافی بیشتری در این محل را مجاز می نمایاند.

بر خلاف نتایج اکتشافات چکشی، آنومالیهای سرب وسیعترین آنومالیهای  
بدست آمده در این منطقه است امید بخش ترین آنومالی سرب در شیت دستجرده  
(شمال ده چال) و شیت دیزج (اطراف ده زلو) کشف شده است. آنومالی  
شیت دستجرده با اینکه از نظر مقدار سرب از آنومالی دیگر ضعیفتر است امید  
بخش تر بنظر میرسد زیرا این آنومالی با آنومالی ژئوشیمیایی روی کاملاً منطبق است



و آنومالی ژئوشیمیائی مس را در بر میگیرد همچنین بر آنومالی کانیهای سنگین - پوشش دارد . بعلاوه این آنومالی در ناحیه‌ای بکر قرار دارد و وضع مورفولوژی ناحیه جالب توجه است . آنومالی دیگر گسترش وسیعی در جهت شمالی - جنوبی داشته و بیشترین مقدار سرب اندازه‌گیری شده در این بررسی متعلق باین آنومالی است . آنومالی ژئوشیمیائی روی با این آنومالی بخوبی تطبیق میکند و آنومالی ژئوشیمیائی مس در قسمت شمالی با آن پوشش نسبی دارد در حالیکه آنومالی کانیهای سنگین چندان وسیع و گویا نیست .

در قسمت شمال شرقی آب‌بر ( شیت دستجرده ) دو آنومالی بزرگ و قوی کانیهای سنگین بدون وجود آنومالی ژئوشیمیائی سرب کشف شده است مقدار گالن در بعضی از نمونه‌ها جالب توجه است \* این دو آنومالی بر کنگلومراهای نئوزن منطبق است ، وجود کانیهای سرب ، باریتین و طلا ( تنها يك مورد ) در رسوبات رودخانه‌ها<sup>ها</sup> در این تشکیلات واقع شده است مؤید وجود کانیهای مفید معدنی در کنگلومراهای نئوزن در این ناحیه است و کاملاً امکان دارد در بعضی افقها مقدار این کانیها بحد اقتصادی برسد .

بقیه آنومالیهای سرب در حال حاضر جالب توجه نیست مگر اینکه سرب بصورت مجرد در نظر گرفته نشود در اینصورت تعبیر و تفسیریکه در مورد معدن شیلاندر ولهن زرده بعمل آمد میتواند صادق باشد .

۳-۱-۶- روی

گرچه کانیهای اولیه و ثانویه روی در بعضی از معادن و اندیسها ، همراه کانیهای سرب و مس دیده شده اما در این ناحیه ، معدن یا بطور اعم کانی سازی باین نام نمی‌شناسیم ، در مطالعات کانیهای سنگین تنها دو مورد از کانیهای روی مشاهده شده است که مغایر فراوانی این عنصر در نمونه‌های ژئوشیمیائی

---

\* - مقدار گالن در حدود ۱٪ وزن نمونه تغلیظ شده است که در نتیجه کانیهای سنگین با حرف *h* مشخص شده است .

است، این مسئله در گزارش شیت زنجام مفصلاً مورد بحث قرار گرفته است با اینکه تا حد قابل قبلی علت این تناقض روشن شده است پاسخ گوئی قطعی را به بعد موکول می نمایم.

بطور کلی در اکثر موارد آنومالیهای ژئوشیمیائی روی و سرب تاوما<sup>۱</sup> دیده میشوند و به آنومالیهای مجرد این عنصر با توجه به تحرك شدید و آلودگیهاییکه از منابع مختلف امکان ایجاد آن هست کمتر ارزش میدهم. قویترین آنومالی ژئوشیمیائی روی در شمال غربی ده چال و غرب اندیس شماره (۲۷) بدست آمده است.

۴-۱-۶- بیسموت:

در نتایج اسپکترومتری\* مورد بیسموت با خط اسپکترومتری واضح

(۲) مشخص شده است و در يك مورد خط اسپکترومتری وضوح بیشتری نشان

میدهد (۳). نمونه اخیر از کانسنگ معدن لیمون زرده گرفته شده است. در جنوب

شرقی این معدن باز و بیسموتین در مطالعات کانیهای سنگین گزارش گردیده

است. و این تنها موردی است که کانی بیسموت در این ناحیه و دوشیت مطالعه

شده دیگر مشاهده شده است در حال حاضر میتوان استنتاج نمود که بیسموت

یکی از عناصریست که در بعضی از کانسارهای پلی متال همراه عناصر دیگر در این

ناحیه وجود دارد. با احتمال زیاد در بررسیهاییکه در شیتهای مجاور بعمل

میآید اطلاعات بیشتری در این مورد بدست خواهد آمد.

۵-۱-۶- طلا:

طلا تنها در دو نمونه کانیهای سنگین و یک نمونه مقطع صیقلی شناخته

شده است، در هر سه نمونه طلا بصورت نایتو بوده است. با اینکه در صد نمونههای

طلا دار با توجه به تعداد نمونههای مطالعه شده ناچیز است و مقدار طلا

در نمونههای فوق قابل ملاحظه نیست اما وجود طلا در همین سه نمونه روشنگر

---

\* - تنها بعضی از نمونههاییکه در اکتشافات چکشی گرفته شده است مورد آزمایش اسپکترومتری قرار گرفته است.

دو مطلب است :

الف - وجود طلا در معادن پلی متال \*

ب - وجود طلا در تشکیلات تخریبی نئوژن

۶-۱-۶-۱ - نقره : ه

ده نمونه از کانسنگهای معادن و اندیسهای مختلفی که در اکتشافات چکشی گرفته شده است مورد آزمایش اسپکترومتری قرار گرفته است . وجود نقره در ۶ نمونه گزارش گردیده است که در چهار نمونه نقره در حد کیفی بسیار ضعیف ( خط ۱ ) و در دو نمونه در حد کیفی متوسط ( خط ۳ ) میباشد ، خواستگاه این دو نمونه معادن لوین زرده و پرچینه است که قرابت نزدیکی از نظر نحوه کانی سازی و نوع سنگ میزبان در هر دو محل مشاهده میگردد \* .  
در یک نمونه از کانسنگ معدن شیلاندر تترائدریت مشخص شده است که احتمالاً میتواند کانی نقره تلقی گردد . بنظر میرسد کانیهای نقره مثل بیسموت همراه - کانیهای دیگر در کانی سازی های نوع پلی متال شرکت دارد . در هیچیک از نمونه های کانیهای سنگین کانی نقره شناخته نشده است .

۶-۱-۷-۱ - تنگستن :

تنها دو مورد شیلیت در مطالعه کانیهای سنگین مشخص گردیده است با توجه به فراوانی این کانی در شیت های مجاور کانی سازی تنگستن در این ناحیه جالب توجه بنظر میرسد .

۶-۱-۸-۱ - جیوه :

در مطالعه کانیهای سنگین در دو نمونه بنینابر بمقدار کم مشخص شده و با توجه به حضور این کانی در مقدار زیادی از نمونه های شیت زنجان و قره قوش انتشار این عنصر کم وضعیف بنظر میرسد .

---

\* - نمونه ای که طلا بوسیله مقاطع صیقلی مشخص شده است کانسنگ معدن شیلاندر است .

\* - سنگ میزبان در هر دو محل گرانیت است که هم سن بنظر میرسد .

۹-۱-۶- آرسنیک ————— ك :

فقط در یکی از نمونه‌کانی های سنگین اور پیمان دیده شده است و در ۳ نمونه اسپکترومتری آرسنیک در حد کیفی ضعیف مشخص گردیده ، بطور کلی میتوان اظهار نمود که آرسنیک در ناحیه مورد مطالعه پتانسیل قابل توجهی ندارد اما ممکن است از آن بصورت ردیاب استفاده نمود .

۱۰-۱-۶- آهن ————— ن :

تعداد ۸ معدن ، کانسار وانديس آهن و پيريت در این ناحیه کشف شده است که روی نقشه " نتیجه " منعکس شده است . ذخیره هیچیک از آنها در حد اقتصادی جالب توجه بنظر نمیرسد . اما با مشخص شدن کانیه های : طلا ، تنگستن و سربوم همراه با آهن در معدن کاوند \* و همچنین لانتانیموم در اندیس طرازوج در حد کیفی بسیار ضعیف این احتمال وجود دارد که ذخایر آهن در این ناحیه از زاویه دیگری مورد بررسی قرار گیرد .

در تمام نمونه های مطالعه شده کانیه های آهن بمقدار زیاد وجود دارد که آنومالی های آهن فقط برحسب مقدار منیتیت و وزن نمونه تعیین شده است . حتی با این روش نیز تعیین محدوده های معنی داری برای آهن مقدور نشد .

۱۱-۱-۶- آلونیت ————— ت :

یک معدن و چهار اندیس آلونیت در ناحیه مورد مطالعه وجود دارد ، بررسی ذخایر آلونیت در این ناحیه بطور تفصیلی توسط گروه دیگری انجام شده است ولی آنچه در حد اکتشافات ناحیه ای در این مورد میتوان اظهار نمود وجود آلتراسیونهای شدید و وسیع آلونیت است که دست یابی به ذخایر اقتصادی رانوید میدهد .

۱۲-۱-۶- کائولین ————— ن :

با اینکه تنها در دو محل کائولین بصورت اندیس دیده شده ولی با این معدن در شیت زنجان قرار گرفته و در گزارش مربوطه مورد بررسی قرار گرفته است .

توجه به آلتراسیونهای وسیع آلونیت و همراه بودن کائولن و سیلیس با آلونیت  
بنظر میرسد پتانسیل خوبی برای این ماده معدنی در ناحیه مورد مطالعه فراهم  
است .

۳-۱-۱-۶- گچ و نمک : ك

در حاشیه رودخانه قزل اوزن در تشکیلات نشوون گچ و نمک در چند محل  
دیده میشود و بنظر نمیرسد دارای ذخایر جالب توجهی باشد ولی در مقیاس  
برآورد نیازهای محل میتواند مفید واقع شود .

۴-۱-۱-۶- مصالح و سنگهای ساختمانی :

سنگهای زینتی جالب در ناحیه مورد مطالعه شناخته نشد در حالیکه  
سنگهای ساختمانی فراوان و متنوع بوده و تقریباً در همه منطقه یافت میشود .  
بعلت نبودن بازار مصرف فعالیت بهره برداری ناچیز است .

۲-۶- نتیجه : ه

نتیجه اینکه از مطالعات توأم اکتشافات چکشی ، بررسیهای ژئوشیمیائی-  
و کانی های سنگین در شیت ۱۰۰۰۰۰ : ۱ : تهم بعمل آمده است بشرح ذیل  
خلاصه میگردد .

۱- ۴۸ معدن ، کانسار و اندیس فلزی و غیر فلزی مکشوفه و جدیدالکشف  
مورد بررسی قرار گرفته و موقعیت دقیق آن ها روی نقشه های مربوطه ثبت گردیده  
است با مفروضات فعلی هیچیک از آنها در حد ذخایر بزرگ مقیاس قرار نمیگیرد  
اما با توجه به اولیتهائی که از نظر ایجاد کار ، فراهم نمودن برخی از مواد معدنی  
که در سایر نقاط دیگر ایران وجود ندارد ، برآورد نیازهای محلی و .....  
بعضی از معادن ، کانسارها و اندیسها را میتوان برای عملیات اکتشافی در نظر  
گرفت .

۲- در ناحیه مورد مطالعه ۱۵ آنومالی ژئوشیمیائی مس ، آنومالی ژئوشیمیائی-  
سرب ، ۲۰ آنومالی ژئوشیمیائی روی و ۱۴ آنومالی کانیهای سنگین مس

و همچنین ۱۵ آنومالی کانیهای سنگین سرب کشف شده است اهمیت و وسعت این آنومالیها کاملاً متفاوت است و در حال حاضر دو آنومالی توام سرب، روی و مس یکی در شمال دهکده چال و دیگری در غرب ده زردلو از مهمترین و امید بخش ترین آنومالیهای کشف شده تلقی میگردد.

۳- اولین بار عنصر بیسموت و یکی از کانیهای آن در این ناحیه شناخته شد برخی از معادن و اندیسهای پلی متال از این نظر میتواند مورد توجه و بررسی بیشتر قرار گیرد.

۴- طلا و نقره در برخی معادن و اندیسهای پلی متال شناخته شد بنابراین این امکان بوجود می آید که برخی از ذخایر کوچک مس و سرب مورد توجه و مطالعه بیشتر قرار گیرد.

۵- با توجه به آثار ضعیفی از لانتانیم و عناصری چون طلا، تنگستن، سریوم و ..... که همراه با آهن در این بررسی و گزارشات قبلی مشخص شده است ذخایر کوچک آهن در این منطقه از زاویه دید دیگری قابل بررسی است.

۶- وجود کانیهای سنگین در کنگلومراهای نئوزن مسجل گشت و امکان دارد در بعضی افقها مقدار کانیهای مفید بعد اقتصادی برسد.

۷- نظر لادام در مورد دو نوع کانی سازی مس بصورت پلی متال و عادی در این ناحیه تأیید و اضافه میگردد که: کانی سازی مس در حرارت های کاملاً متفاوت از شرایط جوی تا حرارت های بالا و نزدیک به پنوماتولیتیک صورت گرفته است.

۳-۶- پیشنهادات:

همانطور که در قسمت نتیجه گیری ذکر شد دو آنومالی بزرگ و نسبتاً قوی ژئوشیمیائی سرب، روی و مس در شمال دهکده چال و غرب ده زردلو کشف گردیده است. این دو آنومالی که تا حدودی مرتبط بنظر میرسد در ناحیه ای کاملاً بکرونا شناخته کشف شده است و وسعت آنومالی و آرایش حاله ها جالب توجه و امیدوار کننده است. پیشنهاد میگردد عملیات اکتشافات نیمه تفصیلی ژئوشیمیائی

واكتشافات چكشی در وسعت ۱۸۰ كيلومتر مربع منطبق بر اين دو آنومالی بعمل  
آيد . تراكم نمونه‌گيري كمتر از ۴ نمونه در هر كيلومتر مربع خواهد بود .  
برای اجتناب از انجام عملیات غیر ضروری پیشنهادات مرحله به مرحله بعمل خواهد  
آمد باین ترتیب که با توجه به نتایج حاصله از عملیات اکتشافی فوق و برداشتی که  
از بررسی‌های انجام شده و در حال انجام در شیتهای مجاور خواهد شد  
نسبت به ارائه برنامه اکتشافات تفصیلی اقدام لازم بعمل خواهد آمد .

برج مسير بر سر ...

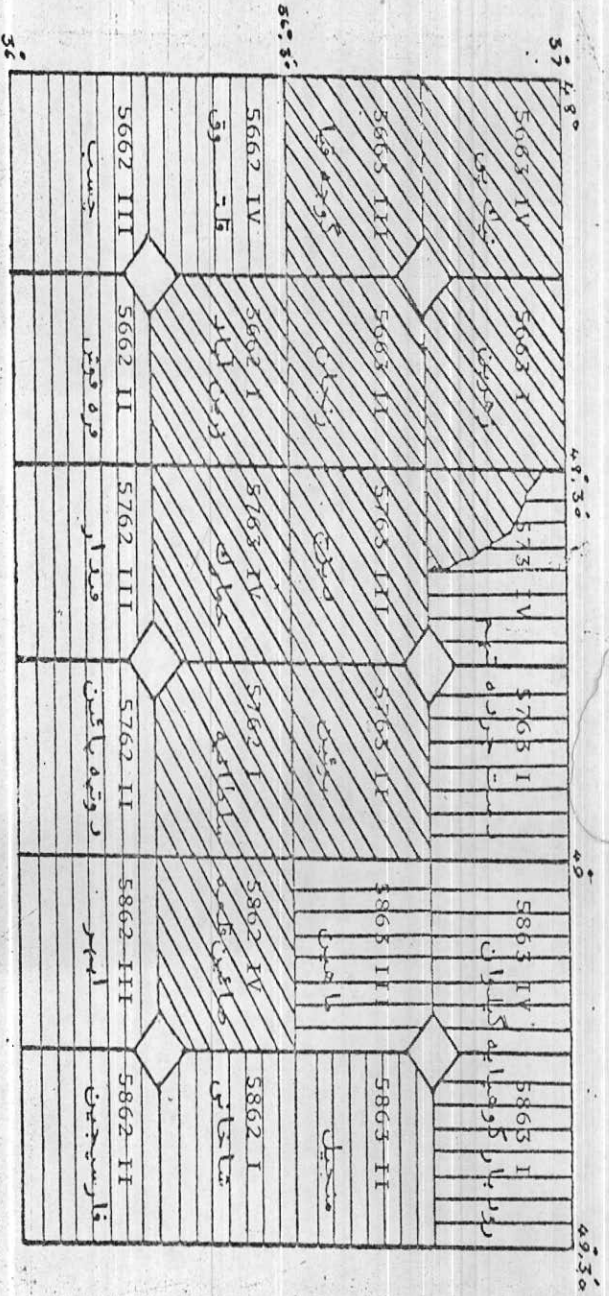
۱۸۰ كيلومتر مربع منطبق بر اين دو آنومالی

پیشنهادات مرحله به مرحله بعمل خواهد شد

برای اجتناب از انجام عملیات غیر ضروری

اقدام لازم بعمل خواهد آمد

نسبت به ارائه برنامه اکتشافات تفصیلی



-  عملیات صحرائی انجام شده سال ۵۸
-  ۵۹
-  ۶۰
-  گزاشات تهیه شده
-  گزارشات در دست تهیه

-  عملیات صحرائی انجام شده سال ۵۸
-  ۵۹
-  ۶۰
-  گزاشات تهیه شده
-  گزارشات در دست تهیه



## نام افراد شرکت کننده در فعالیتهای صحرایی سال

۱۳۵۸

مدت ماه موریت	تاریخ شروع و خاتمه ماه موریت	نام
روز ۳۴	۵۸/۵/۱۳ در دونوبت	ابوالحسن تدین اسلامی
روز ۶۰	۵۸/۷/۱۳-۵۸/۵/۱۶	امیر میاشر
روز ۶۱	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۶/۱۳	فیروز سجادی
روز ۸۹	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۵/۱۶	محمود رضاعلوی نائینی
روز ۳۰	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۷/۱۳	فرزاد آزر
روز ۹۲	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۵/۱۳	حسین جیروی
روز ۶۰	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۵/۱۳	جمال الدین رضوانی
روز ۸۹	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۵/۱۶	عبدالمحمد طیبسی
روز ۸۹	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۵/۱۶	حسین ظا ووسی
روز ۳۰	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۷/۱۳	محمد ابراهیم شریفی نوریان
روز ۹۲	۵۸/۸/۱۲-۵۸/۵/۱۳	باقر مستمع

"حدود ۲۵ درصد فعالیتهای فوق مربوط به شیت تهیم می باشد"

ال ۶۰

مدت ماه موریت	تاریخ شروع و خاتمه ماه موریت	نام
۲۱ روز	۶۰/۴/۲۰ - ۶۰/۴/۹	ابوالحسن تدین اسلامی
۹۰ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۲/۱۰	فرزاد آرم
۹۴ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۲/۶	محمود رضا علوی نائینی
۹۰ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۲/۱۰	حسین جبرودی
۹۴ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۲/۶	سید جمال الدین رضوانی
۹۰ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۲/۱۰	حسین طاووسی
۶۰ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۳/۹	حسین رانشیان روحنواز
۳۰ روز	۶۰/۳/۹ - ۶۰/۲/۱۰	روح الله قربانی
۳۰ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۴/۸	عبدالمحمد طیبی
۹۰ روز	۶۰/۵/۷ - ۶۰/۲/۱۰	باقر مستمع

" در حدود ۳۵ درصد فعالیت های فوق ، مربوط به شیت تهم میباشد "

تعداد و تراکم نمونه‌های گرفته شده در هر شیفت : ۱:۵۰:۰۰

نمونه سنگ	تراکم نمونه آبرفتی	نمونه آبرفتی	تراکم نمونه ژئوشیمی	نمونه ژئوشیمی	سطح کل نمونه گیری	شیفت
۹	۴/۵۱	۱۳۴	۱/۶	۲۸۶	۶۰۰ کیلومتر مربع	تیم
۳	۴/۲	۱۱۶	۱/۷	۲۹۴	۵۰۰ کیلومتر مربع	در ستجوره
۱۲	۶/۳	۹۳	۱/۹	۲۳۶	۴۵۰ کیلومتر مربع	در پیچ
۳	۲/۱	۱۳۷	۱/۳	۴۲۳	۵۵۰ کیلومتر مربع	در پیچ

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

ضمیمه شماره ۴ -

ردیف شماره نمونه‌های جمع آوری شده توسط افراد گروه :

۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ ابوالحسن تدین اسلامی

۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ امیر مباحث

۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ محمود رضا علوی نائینی

۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ جمال الدین رضوانی

۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ حسین جیرونی

۶۰۰۰ تا ۷۰۰۰ فیروز سجادی

۷۰۰۰ تا ۸۰۰۰ فرزاد آرم

۹۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ حسن دانشیان روحنواز

۱۰۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰۰ جمال الدین رضوانی

۱۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰۰ حسین ظاوسی

معادن ، کانسارها و اندیسها به ترتیب شماره :

- ۱- اندیس مس رگا
- ۲- " " "
- ۳- " " "
- ۴- " " "
- ۵- " ولیدر
- ۶- کانسار آلونیت فیض آباد
- ۷- " " "
- ۸- معدن قدیمی مس و سرب فیض آباد ( چوچورگان )
- ۹- معدن مس و سرب " " "
- ۱۰- معدن آلونیت زاجکان
- ۱۱- اندیس مس تازه گند
- ۱۲- " " "
- ۱۳- اندیس آهن و مس گومان
- ۱۴- اندیس مس کلکش
- ۱۵- معدن متروکه سرب شیلاندر
- ۱۶- " " "
- ۱۷- اندیس مس و آهن طرازوج
- ۱۸- " " "
- ۱۹- معدن متروکه مس گلیچه
- ۲۰- " " "
- ۲۱- " " "
- ۲۲- اندیس مس دره قینر
- ۲۳- اندیس نمک گچی قشلاق

- ۲۴- اندیس سرآرالت
- ۲۵- کانسارگچ آب بر
- ۲۶- معدن آهن بیلاق کهیا
- ۲۷- اندیس پیریت نقل آباد
- ۲۸- اندیس آهن زشکان
- ۲۹- اندیس مس سرخه دیزج
- ۳۰- اندیس کائولن سرخه دیزج
- ۳۱- اندیس پیریت جزونق
- ۳۲- اندیس مس جزونق
- ۳۳- اندیس کائولن شندستان
- ۳۴- اندیس مس لوین زرده
- ۳۵- معدن سنگ ساختمانی
- " " " -۳۶
- " " " -۳۷
- " " " -۳۸
- " " " -۳۹
- ۴۰- اندیس مس دستگرده
- ۴۱- اندیس آلونیت علی آباد موسوی
- ۴۲- اندیس سپیولیت آزار بالا
- ۴۳- معدن متروکه مس پرچینه
- ۴۴- " " " لوین زرده
- ۴۵- اندیس مس امیرآباد
- ۴۶- اندیس آهن اسکند
- ۴۷- کانسار آهن سرخه دیزج

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

شماره 7

Requested by:

موسسات کنندہ:

Request and Report No:

نمبر درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

مبلغ تجزیہ:

Field No	A-7415	A-7425	A-7429	A-7429	A-7432	A-7476	A-7440	A-7442	A-7445
T.W.S.	51.4	321.8	216.1	158.3	149.9	39	74.8	135.9	125.9
S.W.	5.8	6.5	6.2	5.5	5.9	5.6	5.7	6.2	5.5
H.M.W.	2.9	2.2	2.1	3.2	4.9	1.3	2.9	1.3	4.6

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

A = 30% - 90%

Pt = 1 grain

R = 1% - 30%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite									
Gold									
Cinnabar									
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite									
Galena									
Cerussite									
Wulfenite									
Desclozite									
Barite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	d		d
Celestite									
Apatite	d	d	d	d	d	PTS	d	d	d
Zircon	PTS	PTS	PTS	d	d	PTS	d	PTS	PTS
Rutile	PTS	PTS	PTS						
Sphene	PTS	PTS	PTS	PTS	d	PTS	d		
Anatase	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		
Leucosene	PTS								
Chromite									
Ilmenite		PTS	PTS	R	d	PTS	PTS		
Pyrite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS
Pyrite Oxidized									
Magnetite	M	R	PA	M	PTS	M	M	PTS	PTS
Hematite	PA	R	d	R	R	PA	PA	R	R
Limonite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		
Martite									
Oligistite	d	PTS	PTS	PTS	d	d	PTS		
Geothite									
Amphiboles		PA	d	PTS	d	PTS	PTS		
Pyroxenes	PA	R	R	R	d	PA	PTS		
Epidotes	R	d	R	PA	d	R	R	M	M
Biorite		PTS	PTS	PTS					
Corner									
Tourmaline		PTS			PTS	PTS	PTS		
Manganese oxide									
Asbestos									
Altered silicate	A	A	M	PA	PTS	PTS	PTS		

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریه:

Field No	A-10000	A-10003	A-10004	A-10006	A-10007	A-10008	A-10010	A-10012	A-10012
T.W.S.	3.8	3	2.5	60.5	35.5	34.3	31	48.6	17.4
S.W.	3.6	3	2.5	7.6	14.5	4.5	7.9	6	8.2
H.M.W.	10.6	1.5	1.2	5.9	13.8	4.1	4.6	4.9	3.9

Volumetric estimation

TA ≥ 50%

PA = 10% - 20%

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				Pts		Pts	Pts	Pts	Pts
Galena			Pts	Pts		Pts		Pts	
Cerussite									
Wulfenite									
Descloizite									
Barite	d	R	R	d	d	d	Pts	Pts	R
Celestine			d						
Apatite	Pts	d	d	d	d	d	d	d	R
Zircon	d	d	d	Pts	Pts	Pts		d	d
Rutile		d	d		Pts			Pts	d
Sphene								d	R
Anatase									Pts
Leucosene									
Chromite									
Ilmenite								d	
Pyrite									
Pyrite Oxidized	R	R	d	Pts	d	d	d	Pts	d
Magnetite	PA	R	R	M	PA	M	M	M	M
Hematite	R	A	A	M	A	M	M	PA	PA
Limonite		PA	R						R
Marrite									
Oligistite									
Georhite									
Amphiboles								Pts	
Pyroxenes	PA	R	R	R	d	R	R	R	d
Epidotes				R	d	R		PA	d
Biotite	Pts								Pts
Carnot				Pts		Pts		Pts	
Tourmaline								d	d
Manganese oxide									
Pyromorphite									
Altered silicate	R	R	R	d	d	R	R	R	M

Investigated by:

Approved by:



Ref. No. :

Requested by: ..

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده:  
شماره درخواست و گزارش:  
تاریخ گزارش:  
هزینه:

Field No	A-10036	A-10037	A-10038	A-10090	A-10103	A-10107	A-10111	A-10124	A-10125
Lab No									
T.W.S.	10.1	26.2	80.2	99.6	270.2	806.7	336.5	183.8	115
S.W.	5	6.2	8.3	6.5	7.4	8.3	5.6	5.5	6.6
H.M.W.	2.5	2.7	4.5	3	4	4.2	2.2	4	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						PT			
Malachite						PT			PT
Galena			PT		PT	PT		PT	PT
Cerussite									
Wulfenite									
Desclozite									
Barite	d	d	d	d	d	d	PT	d	d
Celestine									
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	PT	PT	d	d	PT	d	PT	d	d
Rutile						PT	PT		PT
Sphene					PT	d		PT	PT
Anatase				PT		PT	PT		PT
Leucocite						PT	PT		PT
Chromite									
Ilmenite	PT							PT	
Pyrite						PT	PT	PT	PT
Pyrite iditized	R	PT	d	PT				PT	PT
Magnetite	M	M	M	M	PT	M	PT	M	M
Hematite	R	PT	R	PT	R	R	R	PT	R
Limonite					PT	PT	PT	PT	PT
Martite					d	PT		PT	PT
Oligistite					PT	d	PT	PT	PT
Geothite									
Amphiboles	d				PT	PT		PT	PT
Pyroxenes	PT	R	M	PT	A	PT	A	PT	M
Epidotes	d	d	R	R	PT		PT	d	d
Biorite						PT		PT	PT
Carnot								PT	PT
Tourmaline	PT					PT			PT
Manganese oxide									
Altered silicate	M	d	R	R	PT	d	d	PT	d

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
توجه :

Field No	A-11017	A-11018	A-11019	A-11020	A-11022	A-10030	A-5223	A-	A-
Lab No									
T.W.S.	130	64.4	163.9	37.2	169.3	97.6	221.6		
S.W.	2.3	4.5	4.8	5	5.6	4.9	6		
H.M.W.	3.6	1.8	3.2	1.2	3.3	4.5	1.8		

Volumetric estimation

TA ≥ 90%      PA = 10% - 30%  
 A = 80% - 90%    Pt = 1 grain    R = 1% - 30%  
 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			PtS					
Malachite								
Galena	PtS	PtS	PtS		PtS	PtS		
Cerussite								
Wulfenite								
Descloizite								
Barite	PtS	d	d	d	d	d	d	
Celestine	PtS							
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	
Zircon	PtS	PtS	d	PtS	PtS	d	PtS	
Rutile	PtS		PtS	PtS	PtS	PtS		
Sphene	PtS	PtS	PtS	PtS	PtS			
Anatase	PtS					d		
Leucocera	PtS	PtS	PtS	PtS				
Chromite								
Ilmenite						d		
Pyrite	PtS	PtS	PtS	PtS	d			
Pyrite oxidized		PtS				d	PtS	
Magnetite	M	M	M	M	M	M	PtS	
Hematite	M	M	PtS	R	PtS	M	PtS	
Limonite	d	PtS	PtS	PtS	PtS			
Martite	PtS	R	PtS		PtS			
Oligistite	d	PtS	PtS	PtS	PtS			
Gothite			d	PtS	PtS			
Amphiboles		PtS	PtS	PtS	PtS			
Pyroxenes	R		R	R	PtS	d	PtS	
Epidotes	PtS		d	R	R	R	R	
Biotite	PtS	PtS	PtS			PtS		
Carnet	PtS	PtS	PtS					
Tourmaline		PtS		PtS	PtS			
Manganese oxide								
Altered silicate	R	R	M	R	d	M		

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

ردیف درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه:

Field No	A-3133	A-3707	A-3708	A-3709	A-3710	A-3711	A-3712	A-3715	A-3718
T.W.S.	13.8	4.4	6.3	6.1	7.7	8.7	20.8	7.5	57.7
S.W.	6.4	4.4	6.3	6.1	7.7	4.3	5.1	7.5	5.3
H.M.W.	5.5	2.8	4.3	3.5	4.4	3.1	1.5	6.	4.9

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 50% - 90% Pl = grain R = 1% - 10%  
 M = 20% - 60% d ≤ 1%

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

Scheelite									
Gold				Pfs					Pfs
Cinnabar									Pfs
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite			Pfs						
Galena	Pfs		Pfs	d	d	Pfs		d	Pfs
Cerussite									
Wulfenite	Pfs								
Desclozite									
Barite	Pfs	d	R	R	R	Pfs	Pfs	R	d
Celestite		R		Pfs				R	d
Apatite	d	d		d		d	d	d	d
Zircon	d	d		d		d	d	d	d
Rutile	Pfs	Pfs	d	Pfs	d	d		d	Pfs
Sphene	Pfs	Pfs						d	
Anatase	Pfs	Pfs		Pfs	Pfs				
Leucocoxene		Pfs							
Chromite		d		Pfs	Pfs				
Ilmenite									Pfs
Pyrite	Pfs								
Pyrite Oxidized		R	R	R	R	R	Pfs	R	Pfs
Magnetite	H	PA	R	R	R			R	Pfs
Hematite	K	M	M	M	H	M	R	M	M
Limonite	Pfs	d	d						
Martite	d						d		
Oligistite	R			d					
Geothite									
Amphibole	R								
Pyroxenes	R	d	R	d	d	d	H	d	Pfs
Epidote		PA	PA	R	R	R	d	R	R
Biotite							Pfs		
Cornet		Pfs	Pfs	d					
Tourmaline	R								
Manganese oxide									Pfs
Altered silicate	R	R	R	d	R	R	d	d	

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

درخواست کننده:  
 درخواست و گزارش:  
 گزارشگر:  
 تاریخ:

Field No	A-3721	A-3768	A-3771	A-3772	A-3773	A-3775	A-4182	A-4183	A-4186
T.W.S.	8.5	88.1	10.4	117	73.3	53.1	172.6	21.4	250.5
S.W.	4.2	5.4	5.2	6.1	5.	6.3	8.8	4.3	10.3
H.H.W.	0.3	3.	2.3	4.7	4.	0.7	8.5	4.1	9.1

Volumetric estimation

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

T.W.S. = Total weight of sample

S.W. = Study weight

H.H.W. = Heavy minerals weight

Scheelite									
Gold									
Cinnabar									
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite			Pls	Pls		Pls	Pls		Pls
Galena				Pls					
Cerussite									
Wulfenite									
Descloizite									
Barite	d	d	d	Pls	Pls	Pls	Pls		
Celestite		Pls				Pls			
Apatite	Pls	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon		Pls	Pls	d	Pls	Pls	Pls		
Rutile			Pls	Pls	Pls	Pls			
Sphene			Pls	Pl	Pls				
Anatase			Pls	Pls	d	d			
Leucoprase			Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Chromite									
Ilmenite				Pls					
Pyrite		Pls	Pls	Pls		d		Pls	Pls
Pyrite Oxidized				Pls		Pls	Pls		
Magnetite	PA	M	M	M	M	PA	M	M	M
Hematite	PA	M	PA	PA	M	PA	PA	R	R
Limonite	d	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Martite		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	PA	PA
Oligistite			Pls		R	R	Pls	d	d
Goethite				R					
Amphiboles		Pls		Pls	Pls	Pls			
Pyroxenes	Pls	R	M	R	R	PA	R	R	R
Epidote	d	Pls	d	R	R	d	R	R	R
Biotite		Pls		Pls		Pls			
Carnot			Pls	Pls	Pls	Pls		Pls	
Tourmaline				Pls		Pls		Pls	
Manganese oxide							Pls		
Corundum				Pls	Pls	Pls			
Altered silicate	PA	PA	R	R	PA	PA	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Ref. To :

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

تجزیه  
 درخواست و گزارش  
 گزارش  
 درخواست کننده

Field No	A-4383	A-4993	A-4997	A-3770	A-5531	A-5536	A-5537	A-5539	A-5540
Lab No									
T.W.S.	12.	3.7	3.6	2.4	2.4	4.5	6.2	2.8	2.
S.W.	6.8	3.7	3.6	2.4	2.4	4.5	4.2	2.8	2.
H.M.W.	4.5	2.3	2.2	1.7	1.7	3.5	3.3	0.5	0.7

Volumetric estimation

TA = 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S. = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pts = 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						Pts			
Malachite									
Galena		Pts		Pts	d	Pts	Pts		Pts
Cerussite									Pts
Wulfenite				Pts	Pts				
Descloizite									
Barite		R	R		R	R	R	R	R
Celestine									R
Apatite	d	d	d	d	Pts	d	Pts	d	d
Zircon	Pts	d	R	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Rutile	Pts	d	d	Pts	Pts	Pts			Pts
Sphene									Pts
Anatase					Pts	Pts			Pts
Leucosere						Pts			
Chromite		Pts							
Ilmenite									
Pyrite				d	R	R	Pts		
Pyrite Oxidized		PA	d		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Magnetite	PA	R	PA	PA	PA	A	M	PA	PA
Hematite	PA	PA	A	M	M	PA	M	R	M
Limonite			R	R	R	d	Pts	R	PA
Martite					Pts	Pts	Pts		
Oligistite				R	R	d	d	Pts	
Goethite									
Amphiboles					Pts				
Pyroxens	M	R	d	d	R	Pts	Pts	M	d
Epidotes	d	R		R	d	d			d
Biotite					Pts	Pts			
Carnot					Pts	Pts			
Tourmaline									
Manganese oxide									
Fluorite					Pts				
bornite									
pyromorphite						Pts			
Altered silicate	PM	R	PA	R	R	R	PA	R	

Investigated by:

Approved by:

Mineralogical Section

Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

خواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریقه:

Field No	A-5543	A-5544	A-5545	A-5548	A-5551	A-5552	A-5554	A-5557	A-5559
Lab No.									
T.W.S.	2.1	3.8	2.1	18.	5.2	23.3	9.4	96.1	121.5
S.W.	2.1	3.3	2.1	4.4	5.2	4.3	4.4	6.1	5.7
H.M.W.	1.3	2.4	1.2	3.5	2.8	3.8	3.	5.7	3.7

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	P/S					P/S			P/S
Galena	P/S								P/S
Cerussite									
Wulfenite									
Desclozite									
Barite	R	R	d	d	d	d	d	d	d
Celestite					P/S				
Apatite	d	d	d	d	d	P/S	d	P/S	P/S
Zircon	d	d	d	P/S	d	P/S	d	P/S	d
Rutile		P/S	P/S		P/S		P/S	P/S	
Sphene							P/S		
Anatase									
Leucocena									
Chromite									
Ilmenite									
Pyrite				P/S				P/S	
Pyrite Oxidized	R	R	d	P/S	P/S	d	P/S	d	d
Magnetite	PA	R	R	M	M	M	M	M	M
Hematite	A	A	M	M	M	PA	PA	M	M
Limonite		R	R	R					
Marrite									
Oligistite									
Geothite									
Amphiboles									
Pyroxenes	R	R	P/S	R	P/S	P/S	d	P/S	d
Epidotes	R				R	M	P/S	R	R
Biorite									
Garnet									
Tourmaline									
Manganese oxide									
Pyromorphite									
Altered silicate	P/S	PA	R	R	d	d	d	d	d

Investigated by:

Approved by:

Ref. To :

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

نیواسٹ کنستبل

Request and Report No:

پارہ ۲ درخواست گزارش :

Date of Report:

ریخ گزارش :

Cost of Analysis:

تعمیرتہ :

Field No	A-5661	A-5662	A-5663	A-5664	A-5665	A-5666	A-5667	A-5668	A-5669	A-5670
Lab No										
T.W.S.	42.4	22	882.1	139.1	36	4.9	342.8	128.5	48.8	
S.W.	6.4	6.2	2.3	4.8	5.4	4.9	2.4	4.8	5.9	
H.M.W.	4.5	4.3	6.2	3.8	4.2	1.4	1.3	1.6	4.1	

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	pts									
Galena		pts							pts	pts
Cerussite										
Wulfenite	pts									
Descloizite										
Barite			pts	pts	pts			pts	pts	pts
Celestite										
Apatite	pts	pts	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	d	d	pts	d	pts	pts		pts	pts	pts
Rutile	d	pts						pts	pts	pts
Sphene		pts	pts					pts	pts	pts
Anatase								pts		pts
Leucosene										
Chromite										pts
Ilmenite										pts
Pyrite								pts		pts
Pyrite Oxidized	pts	pts	pts	pts	pts	pts	d	pts	pts	pts
Magnetite	A	m	m	m	m	m	PA	M	PA	PA
Hematite	PA	PA	m	PA	PA	R	R	R	PA	PA
Limonite								pts		pts
Marrite										
Oligistite										
Geothite								pts		pts
Amphiboles										
Pyroxenes	R	d	PA	PA	m	m	m	M	R	R
Epidotes	d	d	pts	pts	d	d	d			
Biorite	pts			pts	pts					
Cornet	R			pts						
Tourmaline		pts								
Manganese oxide										
Asbestos										pts
Altered silicate		m	d	d	R	R	PA	R	M	

Investigated by:

Approved by:

Requested by: \_\_\_\_\_

درخواست کننده: \_\_\_\_\_

Request and Report No: \_\_\_\_\_

شماره درخواست و گزارش: \_\_\_\_\_

Date of Report: \_\_\_\_\_

تاریخ گزارش: \_\_\_\_\_

Cost of Analysis: \_\_\_\_\_

هزینه تحریزه: \_\_\_\_\_

Field No	A-5695	A-5692	A-5697	A-5700	A-5711	A-5713	A-5714	A-5715	A-5718
Lab No									
T.W.S.	227.5	101.1	98	131.9	103.7	158.4	53.4	76	224.5
S.W.	4.1	6.9	4.1	4.3	5.2	2.1	5.1	6.4	6.1
H.M.W.	2.4	4.6	2.6	3.2	3.7	6	3.2	4.9	6.4

Volumetric estimation

TA = 90% PA = 10% - 20%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 2%  
 M = 20% - 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		pt				pt			pt
Galena									
Cerussite									
Wulfenite									
Descloizite									
Barite		pt		pt		d		d	d
Celestine									
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon		d	pt	pt	d	d	pt	d	d
Rutile		pt			pt	pt	pt		pt
Sphene					pt	d		pt	pt
Anatase		pt							pt
Leucocyanite									
Chromite									
Ilmenite						R			R
Pyrite									
Pyrite oxidized	pt	pt			pt	pt	pt	pt	pt
Magnetite	pt	pt	pt	pt	pt	m	pt	m	m
Hematite	R	m	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Limonite									
Marrite									
Oligistite					d	d			d
Geothite									
Amphiboles									pt
Pyroxenes	m	R	d	R	d	d	d	R	
Epidote		R	R	R	pt	R	R	R	pt
Albite						pt			
Carnot						d		d	
Tourmaline									pt
Manganese oxide									
Altered silicate	pt	m	m	pt	R	m	pt	R	

Investigated by: \_\_\_\_\_

Approved by: \_\_\_\_\_



Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه آزمایش:

Field No	A-5735	A-5739	A-7312	A-7313	A-7315	A-7318	A-7322	A-7325	A-7328	A-
Lab No										
T.W.S.	16.9	19.3	54.	6.8	23.3	45	59.6	57.4	27.	
S.W.	4.2	4.3	4.4	6.8	4.2	4.3	4.5	5.9	5.8	
H.M.W.	3.2	1.4	0.6	5.3	3.6	3.3	4.1	5.5	4.8	

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										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena	P/S				P/S	P/S				
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	P/S	P/S	d	P/S	d	d	d	d	d	d
Celestite			P/S		P/S				P/S	
Apatite	d	d	P/S	d	d	d	d		d	P/S
Zircon	d	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	d		d
Rutile	P/S		P/S	d	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Sphene	P/S	P/S		P/S	P/S		P/S			
Anatase	P/S	P/S	P/S	P/S						
Leucocoxene	P/S				P/S					
Chromite							P/S			
Ilmenite	P/S						P/S			
Pyrite	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	d			
Pyrite Oxidized		P/S	PA		P/S			P/S	d	
Magnetite	M	PA	PA	A	A	A	M	M	M	M
Hematite	PA	R	PA	R	R	R	M	M	PA	A
Limonite	P/S	P/S	d	P/S	P/S	P/S	P/S	d		
Marrite	d				PA	R	P/S			
Oligistite	R	P/S		d	P/S	P/S	P/S			
Geothite										
Amphiboles	P/S			P/S	P/S	P/S	P/S			
Pyroxenes	PA	A	P/S		R	R	R	P/S	R	
Epidotes	d	P/S	d	R	R	d	d	d	R	
Biorite	P/S	P/S		P/S		P/S				
Cornet	P/S			P/S	P/S	P/S	P/S			
Tourmaline				d	P/S	P/S	P/S			
Manganese oxide										
Asbestos						P/S				
Altered silicate		R	M	PA	R	R	R	R	R	

Investigated by:

Approved by:

Altered silicate  
 Calcite  
 Cerussite

Heavy Mineral Laboratory

Requested by: ..

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

کند :  
 درخواست و گزارش :  
 گزارش :  
 تاریخ :

Field No	A-7332	A-7337	A-7346	A-7349	A-7351	A-7400	A-7401	A-7404	A-7405
Lab No									
T.W.S.	7.2	6.3	23.1	8.4	83.8	288.8	17.6	945	8410
S.W.	7.2	6.3	5.9	8.4	6.	5.9	5.2	5.5	5.3
H.M.W.	4.	2.8	4.4	5.2	5.2	1.5	2.	3.7	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

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

Volumetric estimation

Investigated by:

Approved by:

Galena  
 Cerussite

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

تجزیه  
گزارش  
درخواست و گزارش  
کننده:

Field No	A-2180	A-2183	A-2188	A-2191	A-2194	A-3123	A-3131	A-3134	A-4142
Lab No									
T.W.S.	29.3	26.2	117.5	68.7	190.	25.8	156.	160.2	13.7
S.W.	6.4	6.2	4.	4.7	6.2	8.3	7.2	7.	6.7
H.M.W.	6.2	6.	3.8	4.5	5.9	8.	6.7	6.5	6.6

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

Scheelite									
Gold									
Cinnabar									
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite									
Galena							P/S	P/S	
Cerussite								P/S	
Wulfenite									
Descloizite									
Barite			P/S	P/S	d		P/S	d	P/S
Celestine							P/S	d	P/S
Apatite	d	d	d	P/S	P/S	P/S	d	d	P/S
Zircon	d	d	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Rutile	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S		P/S	P/S	P/S
Sphenite			P/S	P/S	P/S				P/S
Anatase		P/S	P/S	P/S	P/S				P/S
Leucocene							P/S		
Chromite							P/S		
Ilmenite	d			P/S	d				
Pyrite			P/S					P/S	
Pyrite Oxidized	d	P/S	P/S	d	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Magnetite	M	M	A	A	A	M	M	M	d
Hematite	M	M	PA	R	R	PA	PA	PA	PA
Limonite									M
Martite							P/S		P/S
Oligisite			d	d		d	R	R	M
Goethite						d	d	P/S	d
Amphibole				P/S	P/S	P/S	d		
Pyrixene									
Epidote	R	PA	R	R	R	PA	PA	PA	R
Biotite									d
Garnet									
Tourmaline									
Manganese oxide									
Corundum			P/S						
Altered silicate	d	d	d	d	R	R	R	R	

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

وگزارش:

Field No	A-4158	A-4162	A-4164	A-4172	A-4174	A-4177	A-4179	A-4204
T.W.S.	6.3	4.4	6.8	19.5	24.4	24.8	46.5	33.7
S.W.	6.3	5.4	6.2	4.5	8	5.6	6.2	8
H.M.W.	6.2	5.3	5.9	4.3	7.9	5.4	6.1	7.6

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

S.W. = Study weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy mineral

Scheelite									
Gold									
Cinnabar									
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite									
Galena				Pls					
Cerussite				Pls					
Wulfenite									
Descloizite									
Barite	Pls	Pls							
Celestite									
Apatite	Pls	Pls	Pls	d	Pls	d	d	d	d
Zircon	Pls	Pls	Pls		Pls				
Rutile	Pls				Pls				
Sphenie				Pls			Pls	Pls	Pls
Anatase							Pls	Pls	
Leucoxene	Pls								Pls
Chromite							Pls	Pls	
Ilmenite							Pls	Pls	
Pyrite		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls			
Pyrite Oxidized	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Magnetite	A	A	M	M	A	M	A	A	Pls
Hematite	R	R	PA	R	d	R	R	PA	M
Limonite	Pls	Pls	Pls	Pls	d	R	R	PA	PA
Martite	R	PA	PA	PA	R	PA	Pls	Pls	Pls
Oligisite	R	d	d	d	R	PA	R	R	R
Geothite				d	Pls	Pls	d	R	R
Amphibole	Pls								
Pyrixene	R	R	R	R	R	PA	R	R	
Epidote	R	R	R	R	d	PA	R	R	PA
Biöfite					d	PA	R	Pls	d
Garnet	Pls								
Tourmaline			Pls		Pls	Pls	Pls		
Manganese oxide									
Altered silicate	R	d	R	R	R	R	R		

Investigated by:

Approved by

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	A-4212	A-4213	A-4219	A-4223	A-4225	A-4226	A-4227	A-4229	A-4231	A-4232
T.W.S.	45.5	182.5	8.1	29.7	74.3	44.	8.8	276.	430.	112.
S.W.	8.7	6.3	3.8	4.	7.2	7.2	4.3	7.5	3.	7.7
H.M.W.	8.2	5.7	3.1	3.6	7.	7.	3.8	7.3	7.2	6.9

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										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite		Pls								
Descloizite										
Barite		Pls	Pls							
Celestite										
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	Pls	Pls	Pls
Zircon	Pls	Pls	d	d	d	Pls		Pls		Pls
Rutile		Pls	Pls			Pls	Pls			
Sphenie										
Anatase		Pls	Pls			Pls	Pls			
Leucosene			Pls		Pls	Pls	Pls		Pls	
Chromite			Pls							
Ilmenite			Pls							
Pyrite			Pls		Pls		Pls		Pls	
Pyrite Oxidized			Pls			Pls				
Magnetite	M	M	PA	M	M	M	M	M	M	M
Hematite	M	M	M	PA	PA	M	M	M	M	M
Limonite										
Martite	PA	R	PA	R	R	R	R	R	R	R
Oligisite	d	d	R	d	Pls	d	d	R	d	Pls
Geothite										
Amphibole										
Pyrixene	d	d	d	R	PA	Pls	d	Pls	Pls	d
Epidote	d	R	R	R	d	Pls	R	Pls	d	R
Biorite										
Garnet			Pls	Pls	Pls					
Tourmaline										
Manganese oxide										
Altered silicate	R	A	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

سای هزینه:

Field No	A-4239	A-4240	A-4242	A-4247	A-4250	A-4251	A-4253	A-4255	A-4259	A-4262
T.W.S.	117.5	17.5	21.	25.5	23.	35.	5.5	62.5	31	42.
S.W.	7	4.5	5.9	6.5	4.2	4.2	5.5	8.	4.2	5
H.M.W.	6.7	4	5.7	6.2	4.	4.	4.3	7.2	3.9	4.7

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	Pts	Pts					Pts	Pts		
Galena			Pts							
Cerussite										
Wulfenite								Pts	Pts	Pts
Descloizite										
Barite										
Celestite								Pts	Pts	Pts
Apatite	Pts	d	d	d	d	d	d	Pts	d	d
Zircon	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d	Pts
Rutile	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Sphenie				Pts				Pts	Pts	Pts
Anatase	Pts	Pts						Pts	Pts	Pts
Leucocoxene			Pts	Pts				Pts	Pts	Pts
Cluromite								Pts	Pts	Pts
Ilmenite								Pts	Pts	Pts
Pyrite								Pts	Pts	Pts
Pyrite Oxidized								Pts	Pts	Pts
Magnetite	PA	PA	M	M	M	M	PA	M	PA	M
Hematite	M	A	M	M	PA	M	M	M	A	M
Limonite								Pts	Pts	Pts
Marrite	PA	d	d	R			R	R		
Oligisite	Pts	Pts	d	d	Pts	R	d	Pts	Pts	Pts
Geothite					d					
Amphibole										
Pyrixene	Pts	Pts	d	d	R	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Epidote	d	d	R	d	PA	Pts	Pts	Pts	Pts	d
Biorite						Pts	Pts	R	d	R
Carnot			Pts	Pts						
Tourmaline								Pts	Pts	Pts
Mangnese oxide								Pts	Pts	Pts
Altered silicate	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Ref. To :

Mineralogical Section

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

برخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریه:

Field No	A-4265	A-4266	A-4269	A-4270	A-4273	A-4277	A-4282	A-4283	A-4286	A-4287
T.W.S.	84.	89.6	42.	18.5	186.	165.	28.5	149	7.6	227
S.W.	5.1	6.	5.1	4.7	5.5	5.1	6.	7.3	7.6	6.3
H.M.W.	4.9	5.5	4.8	4.6	5.3	4.9	4.5	6.7	7.1	5.9

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% - 50%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite						Pts	Pts			Pts
Galena					Pts					Pts
Cerussite	Pts		Pts		Pts	Pts				
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	d	Pts	Pts	
Celestite										
Apatite	d	d	d	Pts	Pts	d	d	d	d	d
Zircon	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts
Rutile	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	
Sphenie	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Anatase	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Leucoxene	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts
Chromite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Ilmenite	Pts	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	A	M	M	M	M	M	M
Hematite	M	M	M	PA	M	PA	PA	PA	M	PA
Limonite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Marrite										
Oligisite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	R			
Geothite										
Amphibole	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Pyrixene	d	d	R	PA	R	R	R	PA		PA
Epidote	R	R	PA	d	R	R	PA		R	
Biotite										
Garnet	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Tourmaline	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Manganese oxides		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Massicot		Pts								
Hemimorphite			Pts							
Altered silicate	R	d	R	R	R	R	d	d	d	

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه آزمایش:

Field No	A-4292	A-4294	A-4298	A-4299	A-4302	A-4305	A-4307	A-4311	A-4315	A-4317
Lab No										
T.W.S.	142	200	46.7	84	9.4	37	261.5	755.5	34	50
S.W.	6	5.6	5.5	5.3	4.7	4.5	7.5	5.5	5.5	5.5
H.M.W.	5.6	5.2	5.1	5	4.4	4.3	7	4.6	5.4	5.5

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% - 50%

d ≤ 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

Scheelite										
Gold						Pts				
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	d	d			d			Pts	Pts	Pts
Celestite										
Apatite	d	Pts	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	d	d	Pts	d	d	d	d	Pts	Pts	d
Rutile		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	d
Sphenie									Pts	d
Anatase					Pts					
Leucoxene		Pts	Pts		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Chromite								Pts	Pts	Pts
Ilmenite										
Pyrite	Pts							R	d	d
Pyrite Oxidized			Pts	d	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts
Magnetite	M	M	M	M	R	PA	M	TA	M	M
Hematite	M	M	PA	M	A	A	M	d	M	M
Limonite										
Martite									Pts	
Oligisite									R	R
Geothite									d	Pts
Amphibole										
Pyrixene			R	d	R	R		Pts		
Epidote	R	d	PA	R	PA	R	R	d	Pts	
Biotite								d	R	R
Carnet		d								
Tourmaline										
Manganese oxide										
Massicot						Pts				
Itered silicate	d	d	d	R	R	d	R	R		

Investigated by:

Approved by:



Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

برخواست کنندہ:

Request and Report No:

شمارہ درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

بہاؤ تجزیہ:

Field No	A-4323	A-4324	A-4327	A-4331	A-4337	A-4340	A-4341	A-4345	A-4346	A-4347
T.W.S.	1789.	333.	856.	1891	110.	655.	116.5	30.5	49.	15.
S.W.	6.2	5.5	6.	9.	6.8	5.6	7.5	7.3	5.8	7.5
H.M.W.	5.9	4.1	5.5	8.2	6.	4.7	6.8	7.	5.2	7.2

Volumetric estimation

TA ≥ 90%.

PA = 10% - 30%.

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite								Pts		Pts
Galena										Pts
Cerussite								Pts	Pts	Pts
Wulfenite										
Descloizite										
Barite					Pts		Pts	d	Pts	Pts
Celestite										
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts
Rutile	Pts	Pts	d	Pts					Pts	Pts
Sphenie		Pts						Pts	Pts	Pts
Anatase	Pts									Pts
Leucosene	Pts	Pts	Pts	Pts				Pts	Pts	Pts
Chromite										
Ilmenite	R	d	R	R		R	d	Pts	Pts	Pts
Pyrite		Pts				Pts		Pts	Pts	Pts
Pyrite Oxidized		Pts	Pts	Pts	Pts			Pts	Pts	Pts
Magnetite	TA	TA	A	A	M	M	A	M	M	M
Hematite	R	R	R	R	R	R	d	M	M	M
Limonite		Pts	Pts					Pts	Pts	Pts
Marrite		Pts	d	d			d			
Oligisite	d	d	d	d				d	d	R
Geothite										
Amphibole				Pts	Pts		d	Pts	Pts	Pts
Pyrixene	Pts	d	d	d	M	M	PA	R	R	R
Epidote	R	d	R	R	d	Pts		d	R	R
Biojite										
Carnet								Pts		
Tourmaline										
Manganese oxide										
Pyromorphite								Pts		
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریزه:

Field No	A-4352	A-4355	A-4356	A-4362	A-4366	A-4367	A-4374	A-4377	A-4382	A-5
Lab No										
T.W.S.	16.	86.	8.1	338	120.	6.5	85.	126.	55.	26
S.W.	4.	5.5	4.	6.5	8.	4.4	6.6	7.1	7.	5.
H.M.W.	3.9	5.3	3.6	6.	7.4	4.3	6.5	6.8	6.5	5.

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

A = 60% - 90% P = 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										
Cerussite							pts			
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	pts	pts	pts	pts	d	R	d	d	d	pts
Celestite										
Apatite	pts	pts	d	d	d	R	d	d	d	pts
Zircon	pts	pts	pts	pts	pts	d	pts	pts	pts	pts
Rutile	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Sphenie	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			
Anatase		pts	pts		pts	pts	pts			pts
Leucoxene	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			
Chromite						pts				
Ilmenite	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			
Pyrite	pts	pts			pts	pts	pts			pts
Pyrite Oxidized	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts		d
Magnetite	M	M	M	M	M	M	M	M	M	A
Hematite	PA	M	PA	PA	PA	M	PA	PA	PA	A
Limonite	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			
Martite										R
Oligisite	pts	pts	pts	d	pts	d	pts			R
Geothite										
Amphibole	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			
Pyrixene	PA	R	PA	PA	PA	pts	pts	PA	M	d
Epidote	R	R	d	R	R	R	d	d	d	pts
Biorite										
Garnet	pts	pts	pts	pts	pts					pts
Tourmaline		pts								
Manganese oxide										
Altered silicate	R	d	R	d	R	R	d	d	d	

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

برخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریزه:

Field No	A-5067	A-5069	A-5072	A-5074	A-5077	A-5082	A-5085	A-5088	A-5089	A-
Lab No										
T.W.S.	14.2	3.	14	15.5	61.5	30.5	8.8	17.6	40.8	14
S.W.	6.7	3.	7.3	7.5	4.	4.5	4.6	6.	7	4
H.M.W.	6.	2.6	6.	6.4	3.7	3.5	4.1	5.3	6.9	2

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										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	d	d	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Celestite										
Apatite	d	d	d	d	Pts	d	Pts	d	Pts	d
Zircon	Pts	d	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Rutile			Pts							Pts
Sphenie										
Anatase	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d		Pts
Leucoxene	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Chromite										
Ilmenite										Pts
Pyrite	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	
Pyrite Oxidized	d	R	d	R	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts
Magnetite	A	M	M	M	M	A	A	A	A	Pts
Hematite	R	PA	R	PA	d	R	R	PA	R	R
Limonite	d	Pts	d							Pts
Martite	R	R	R	PA	d	R	PA	PA		
Oligisite	R	R	R	d	Pts					Pts
Georhite										
Amphibole										Pts
Pyrixene	R	R	R	R	M	PA	d	Pts	PA	A
Epidote	R	PA	R	R	d	d	Pts	d	Pts	d
Biofite										
Carnet			Pts	Pts						Pts
Tourmaline										
Manganese oxide										Pts
Lead		Pts								
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	d	PA

Investigated by:

Approved by:

Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

مردود است کنسولر:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریزه:

Field No	A-5094	A-5097	A-5101	A-5104	A-5105	A-5109	A-5112	A-5114	A-5116	A-5120
T.W.S.	8.	45.5	42.	62.3	140.	62.	425.	13.	91.	155.
S.W.	3.6	5.6	5.7	6.5	8.3	6.6	8.	6.7	7.4	7.7
H.M.W.	3.2	5.3	4.9	5.9	8.	6.	7.7	5.5	7.1	6.4

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

M = 30% - 50%

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										
Galena										
Cerussite		Pts	Pts		Pts					
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d
Celestite										
Apatite	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	d	Pts	d
Zircon		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	
Rutile		Pts		Pts	Pts	Pts		Pts		Pts
Sphenie										
Anatase		Pts	Pts	Pts	Pts			d	Pts	Pts
Leucosene		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts
Chromite								Pts		
Ilmenite		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Pyrite										
Pyrite Oxidized	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	R		Pts
Magnetite	M	M	M	M	A	A	A	A	M	M
Hematite	R	PA	PA	PA	PA	PA	PA	R	PA	R
Limonite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Martite										d
Oligisite		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	R	d
Geothite										
Amphibole		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Pyrixene	M	PA	PA	M	PA	PA	PA	d	PA	R
Epidote	d	d	d	d	d	Pts	Pts	R		
Biorite										
Carnet	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Tourmaline										
Manganese oxide	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Lead		Pts	Pts							
Smithsonite						Pts				
Altered silicate		R	R	R	d	d	d	R	R	

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریه:

Field No	A-5123	A-5124	A-5127	A-5131	A-5134	A-5136	A-5141	A-5143	A-5145	n-5
Lab No										
T.W.S.	55.5	11.4	72	22.7	42.0	22.	216	30.9	423.5	155
S.W.	7	5.5	4.5	6.7	9.6	5.5	7.	5.5	7.	6.7
H.M.W.	6.1	5.4	4.2	6.3	9.2	5.1	6.7	4.7	6.1	6.6

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S. = Total weight of sample

A = 60% - 90% P = 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	P/S									
Galena	P/S									
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	P/S	P/S	P/S		P/S	P/S	d	P/S	d	
Celestite										
Apatite	P/S	d	P/S	P/S	P/S	P/S	d	P/S	P/S	
Zircon	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S		P/S	
Rutile		P/S	P/S							
Sphenie										
Anatase	P/S	P/S						P/S		
Leucocene	P/S	P/S		P/S						
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite	P/S	P/S	P/S							
Pyrite Oxidized	P/S	P/S			P/S		P/S		P/S	P/S
Magnetite	A	TA	A	M	TA	A	A	A	R	PA
Hematite	R	R	R	R	R	d	d	d	R	R
Limonite									P/S	P/S
Martite	R	R	R	d	R	R	R	d		
Oligisite	d	d	d	P/S	P/S				P/S	P/S
Geothite										
Amphibole	P/S		d		P/S				P/S	P/S
Pyrixene	PA	R	R	M	d	R	PA	PA	A.	P/S
Epidote	d	d	d	d	d	d	d	d	P/S	R
Biorite										
Garnet										
Tourmaline										P/S
Manganese oxide									P/S	P/S
Lead					P/S					
Cinnabar							P/S			
Altered silica	R	PA	R	R	R	R	R	PA	PA	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریزه:

Field No	A-5152	A-5153	A-5156	A-5158	A-5161	A-5165	A-5168	A-5169	A-5176	A-5177
Lab No.										
T.W.S.	27	101.5	32.5	28.2	91	89.5	55	55	33	15
S.W.	6.5	5.7	7.5	7.6	7	7.1	7	7.3	7	8
H.M.W.	6.1	5.6	7	7	6.6	6.6	6.9	6	7.8	7.3

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										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										Pt
Galena						Pt	Pt	Pt	Pt	
Cerussite							Pt	Pt	Pt	
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	d	d	Pt	d	d	d	Pt	Pt	d	Pt
Celestite										
Apatite	d	d	Pt	d	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	d
Zircon	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Rutile		Pt				Pt		Pt		
Sphenie										
Anatase				Pt						
Leucoxene										
Chromite										
Ilmenite										Pt
Pyrite	Pt		Pt				Pt	d	Pt	Pt
Pyrite Oxidized	Pt	d	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Magnetite	M	M	PA	M	A	M	M	M	A	M
Hematite	PA	M	PA	PA	PA	PA	PA	R	R	PA
Limonite	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Martite										
Oligisite	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	d	d
Geothite										
Amphibole	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Pyrixene	PA	R	PA	PA	PA	PA	M	PA	PA	PA
Epidote	d	d	R	d	Pt	Pt	R	PA	d	d
Biorite										
Carnet	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Tourmaline	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Manganese oxide	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt	Pt
Anglesite										Pt
Altered silicate	R	PA	R	R	R	R	R	PA	PA	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-5182	A-5184	A-5188	A-5192	A-5193	A-5196	A-5200	A-5202	A-5203	A-5205
Lab No										
T.W.S.	45.	89.	10.5	103.5	97.	62.5	15.5	6.4	53.5	60.
S.W.	5.6	6.	5.	5.7	4.8	7.5	7.5	6.4	6.	7.
H.M.W.	5.5	5.8	4.5	5.4	4.2	6.8	6.3	5.6	5.9	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

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena					Pls			Pls		Pls
Cerussite					Pls		Pls	Pls		
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	Pls		d	d	d	Pls	R	R	Pls	Pls
Celestite										
Apatite	Pls		d	d	d	Pls	d	Pls	d	d
Zircon	Pls		Pls		Pls	Pls	d	d	Pls	Pls
Rutile				Pls			d	Pls		Pls
Sphenie										
Anatase							d	Pls	Pls	Pls
Leucocoxene										
Chromite					Pls			Pls		Pls
Ilmenite	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Pyrite	Pls		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Pyrite Oxidiz	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	R	R	d		
Magnetite	M	M	M	M	M	M	M	PA	A	M
Hematite	PA	M	PA	M	M	PA	PA	M	R	R
Limonite	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Martite									R	R
Oligisite	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Geothite										
Amphibole	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Pyrixene	M	PA	PA	R	R	R	d	d	PA	M
Epidote	d	Pls	Pls	d	Pls	Pls	PA	PA	R	R
Biotite										
Garnet										
Tourmaline	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Mangnese oxide		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Anglesite										
basobismutite							Pls			
Lead										Pls
Altered silicate	d	R	R	R	R	PA	d	R	R	

Investigated by:

Approved by:

Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :

Request and Report No:

تاریخ گزارش :

Date of Report:

بها و هزینه :

Cost of Analysis:

Field No	A-5207	A-5214	A-5215	A-5223	A-5225	A-6102	A-6105	A-10183
T.W.S.	7.4	101.5	44.	10.	42.5	23.	3.8	52.3
S.W.	3.8	6.5	6.	5.2	4.8	5.7	3.8	5.5
H.M.W.	3.3	6.4	5.9	5.1	4.7	5.	3.1	0.5

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

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

Investigated by:

Approved by:



Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No.	A-307	A-311	A-7410	A-7451
Lab No.				
T.W.S.	13.3	30.	17.5	157.
S.W.	6.6	7.3	6.4	5.
H.M.W.	6.5	7.1	3.8	0.8

Volumetric estimation

TA = 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% P = 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				
Galena				
Cerussite				
Wulfenite				
Descloizite				
Barite			Pls	Pls
Celestine				
Apatite	Pls	Pls	L	Pls
Zinc	Pls		Pls	Pls
Pyrite				
Sphene			Pls	
Anatase				
Vanadite				
Chromite				
Ilmenite			PA	
Pyrite			Pls	
Pyrite - altered		Pls		
Magnetite	M	M	M	M
Hematite	R	R	PA	PA
Limonite		Pls	Pls	Pls
Malachite	R	R	L	R
Oligistite	Pls		R	Pls
Goethite			Pls	R
Amphibole	d	Pls	Pls	
Pyroxene	M	M	PA	R
Epidote	d	d	R	Pls
Biotite			Pls	
Garnet				
Tourmaline				
Manganese oxide				
Altered silicate		R	PA	PA

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تعیین:

Field No	A-2101	A-2123	A-2124	A-2127	A-2129	A-2132	A-2135	A-2136	23002	A-30
Lab No.										
T.W.S.	32.8	20.2	20.2	17.1	19.6	8.7	138.7	98.8	1.	17.
S.W.	4.1	5.4	4.5	5.6	4.6	4.3	4.8	5.3	1.	4.
H.M.W.	4.	5.2	4.3	5.2	4.5	3.7	4.7	4.5	0.9	4.

Volumetric estimation

T.W.S = Total weight of sample

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite		Pls								
Desclozite							Pls			
Barite		Pls	Pls							
Celestite										
Apatite		Pls	Pls	Pls		Pls	Pls	Pls	Pls	d
Zircon		Pls				Pls			Pls	Pls
Rutile										
Sphene										
Anatase										
Leucosene										
Chromite	Pls	Pls	Pls		Pls					
Ilmenite		Pls	Pls	Pls	Pls					
Pyrite		Pls	Pls	Pls					Pls	
Pyrite oxidized		Pls	Pls	Pls	Pls		Pls		Pls	Pls
Magnetite	M	M	M	M	A	M	A	M	A	A
Hematite	PA	PA	PA	PA	R	R	R	R	PA	R
Limonite	Pls								Pls	Pls
Muscovite	R									d
Oligistite	d						d	Pls		d
Georhite										
Amphiboles										
Pyroxenes	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	M	PA	R
Epidotes	d	d	R	R	R				Pls	
Biorite										
Kiorite							Pls		Pls	
Carnat										
Tourmalite	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls					
Manganese oxide										
Altered silicate		R	R	R	R	PA		d	R	

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

تعداد روزها و ساعت گزارش :  
تاریخ گزارش :  
ساعت تحویل :

Field	A-3003	A-3012	A-3017	A-3021	A-3022	A-3024	A-3029	A-3043	A-3096	A-3097
Lab No.										
T.W.S.	42.5	32.3	1.	2.7	2.4	13.6	15.5	66.4	64.8	2
S.W.	5.	4.2	1.	2.7	2.4	4.	3.7	4.2	6.1	
H.M.W.	4.6	3.8	0.3	2.6	2.3	3.9	3.6	4.	5.7	

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite					Pls					
Galena								Pls		
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite						Pls	Pls		Pls	
Celestine										
Apatite	d	d	Pls	d	d	d	d	Pls	Pls	Pls
Zircon	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Rutile										
Sphene										
Anatase										
Leucos										Pls
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite					Pls			Pls	Pls	Pls
Pyrite oxidized		Pls	Pls	Pls	d	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Magnetite	A	M	M	A	A	A	M	M	P	P
Hematite	R	PA	PA	PA	PA	PA	M	PA	d	d
Limonite	Pls							Pls		
Martite	d							d		d
Clay	R							d		d
Graphite										
Amphibole								Pls	d	
Pyroxene	R	M	M	R	R		A	PA	P	P
Spinel		d	d	d	d		Pls			
Biotite										
Corundum								Pls		
Tourmaline	Pls									
Manganese oxide										
Altered silicate			R	A	A	R	R	R	P	P

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

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

Field No	A-3779	A-3783	A-3784	A-3789	A-3792	A-3795	A-3796	A-3793	A-3794	A-3795
Lab No.										
T.W.S.	70.3	68.7	79.1	95.2	98.2	252.5	59.2	96.3	102.4	25
S.W.	5.8	6.2	5.1	5.9	5.2	6.6	6.1	6.9	6.2	7
H.M.W.	3.4	3.9	3.4	3.7	2.8	2.9	1.9	3.3	4.3	4

Volumetric estimation  
 TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 20% - 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
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite								PTS		
Barite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS		
Celestine										
Apatite	PTS	PTS	PTS	d	d	PTS	d	d	d	PTS
Zircon	PTS	PTS	PTS	PTS		PTS	d	d	d	PTS
Rutile					PTS			PTS	PTS	
Sphene					PTS			PTS	PTS	
Anatase			PTS		PTS			PTS	PTS	
Leucocyanite									PTS	
Chromite						PTS				
Ilmenite						PTS	R	R	PTS	
Pyrite			PTS	PTS						
Pyrite Oxidized			PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS	
Magnetite	M	M	PA	M	R	M	M	M	M	PTS
Hematite	R	PA	PA	PA	R	PA	R	PA	M	PTS
Limonite	PTS	PTS	PTS	PTS	PTS					
Martite		PTS	R	d	PTS	d				
Oligistite	PTS	PTS	PTS	PTS	R					PTS
Geothite						PTS				
Amphiboles				PTS	PTS	PTS	PTS			
Pyroxenes	R	R	PA	R	R	R	d	d	R	PTS
Epidotes	R	R	P	R	R	d	d	PA	PA	PTS
Biotite							d			PTS
Carnot				PTS					PTS	PTS
Tourmaline						PTS				
Manganese oxide										
Fluorite										
Altered silica	PTS	PTS	PTS	M	M	M	M	R	R	

Investigated by:

Approved by:

Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

برخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریه:

Field No	A-3802	A-3806	A-3812	A-3813	A-3814	A-3816	A-3819	A-3822	A-3824	A-3825
Lab No										
T.W.S.	97.8	32.8	105	189.1	166.7	25.7	111.8	101.5	163.3	43.5
S.W.	6.1	6.2	6.5	1.4	6.2	6.4	7.3	6.3	5.6	5.5
H.M.W.	3.3	3.8	2.9	3.9	2.5	4.	3.3	2.8	4.	1.2

Volumetric estimation

TA = 90% PA = 10% - 20%  
 A = 60% - 90% Pt = 1 grain R = 1% - 10%  
 M = 20% - 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	P/S	P/S						P/S		
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	P/S		P/S							
Celestine										
Apatite	d	d			P/S	P/S	d	P/S	P/S	d
Zircon	d	P/S		P/S		P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Rutile							P/S			
Sphene	d						P/S			
Anatase	P/S						P/S			
Leucoxene										
Chromite							P/S			
Ilmenite										
Pyrite										
Pyrite Oxidized	P/S	P/S		P/S				P/S	P/S	P/S
Magnetite	M	M	M	M	M	M	PA	R	PA	
Hematite	PA	M	R	R	R	R	R	PA	R	
Limonite						P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Marrite					d		P/S		P/S	P/S
Oligistite								P/S	P/S	P/S
Geothite										
Amphiboles		R								
Pyroxenes	R	R	M	M	M	M	PA	PA	P	
Epidotes	PA	R	R	R	d	R	R	R	R	
Biotite	P/S									
Garnet			P/S							
Tourmaline							P/S			
Manganese oxide										
Clay	P/S									
Altered silicate	R	R	R	P/S		R	M	M	R	

Investigated by:

Approved by:

برخواست گنبد :  
 شماره درخواست و گزارش :  
 تاریخ گزارش :  
 شماره تحزیه :

Requested by:  
 Request and Report No:  
 Date of Report:  
 Cost of Analysis:

Field No	A-5034	A-5036	A-5037	A-5038	A-5039	A-5043	A-5046	A-5050	A-5054	A-5055
Lab No.										
T.W.S.	30.1	2.6	67.3	59.5	202.2	6.2	56.5	78.4	13.4	38
S.W.	7.	2.6	8.9	6.4	5.	6.2	7.	7.2	5.7	7
H.M.W.	6.9	2.5	8.7	6.1	4.9	6.1	6.9	7.1	5.6	7

Volumetric estimation  
 TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% P = 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	Pls				Pls					
Galena								Pls		
Cerussite								Pls		
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	Pls	Pls	Pls	Pls			Pls	Pls		
Celestine										
Apatite	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Zircon	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls		
Rutile	Pls	Pls		Pls						
Sphene	Pls	Pls		Pls			Pls	Pls		
Anatase	Pls	Pls	Pls				Pls	Pls		
Leucocyanite	Pls	Pls	Pls							
Chromite							Pls	Pls	Pls	
Ilmenite							Pls	Pls	Pls	
Pyrite	Pls	Pls	Pls	Pls				Pls		
Pyrite Oxidized	Pls	Pls	Pls				Pls	Pls	Pls	Pls
Magnetite	M	M	M	M	M	A	A	M	M	A
Hematite	PA	PA	R	R	PA	PA	PA	PA	PA	R
Limonite	d	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls				
Martite	PA	PA	Pls	R	PA	PA				
Oligistite	R	d	d	R	d	d				R
Georhite										
Amphiboles							Pls	d	Pls	
Pyroxenes	R	R	R	M	PA	PA	PA	R	PA	
Epidotes	R	R	d	d	Pls	Pls	Pls	d	Pls	Pls
Biotite										
Garnet	Pls	Pls	Pls				Pls	Pls	Pls	Pls
Tourmaline										
Manganese oxide										
Crocoite								Pls		
Altered silicate		A	R	R	R	R	Pls	R	R	A

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-5773	A-5780	A-5781	A-5782	A-5785	A-7410	A-7417	A-7421	A-7459	A-7460
Lab No.										
T.W.S.	259.8	252.7	135.4	131.5	162.1	17.5	88.2	84.5	215.5	175.0
S.W.	5.5	6.7	5.5	5.9	6.7	6.4	5.6	6.4	6.7	5.7
H.M.W.	2.5	3.9	3.5	2.7	3.4	3.8	1.4	3.0	5.2	1.1

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	Pts	Pts			Pts					
Galena		Pts								
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	Pts	d	Pts	Pts	Pts	Pts				
Celestine										
Apatite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d	d	Pts	Pts
Zircon	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Rutile			Pts		Pts					
Sphene						Pts				
Anatase			Pts		Pts					
Leucocite										
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts				
Pyrite Oxidized	Pts	Pts			Pts		Pts			Pts
Magnetite	M	PA	PA	PA	M	M	PA	M	PA	M
Hematite	R	R	d	R	R	PA	M	PA	R	PA
Limonite			Pts	Pts	Pts	Pts				
Marricite		d	Pts	Pts	Pts	d				
Oligistite		Pts	Pts	Pts	Pts	R				
Geothite					Pts	Pts				
Amphiboles						Pts				
Pyroxenes	M	A	M	A	M	PA	d	d	A	M
Epidotes	R	R	R	R	R	R	R	R	d	d
Biorite				Pts		Pts				
Garnet			Pts							
Tourmaline										
Manganese oxide										
Altered silicates	R	R	R	R	PA	PA	R	d	Pts	Pts

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-7466	A-7468	A-9083	A-9085	A-9091	A-9092	A-9094	A-9096	A-9097	A-
T.W.S.	83.5	69.4	136	194.3	176	148.1	56.5	210	153	33
S.W.	5.5	6.3	7.7	6.8	5.4	4.7	6.1	6.5	4.9	6
H.M.W.	1.9	2.9	5.8	5.3	3.5	3.7	3.2	3.4	1	4

Volumetric estimation

TA = 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S. = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d = 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	P/S			P/S						
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite				d	P/S	P/S	P/S	P/S		
Celestine										
Apatite	d	P/S		P/S	d	P/S	P/S	P/S	P/S	d
Zircon				P/S			P/S	P/S	P/S	P/S
Rutile				P/S						
Sphene			P/S							
Anatase										
Leucocyanite										
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite										P/S
Pyrite Oxidized	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Magnetite	M	M	PA	M	M	M	M	PA	R	M
Hematite	R	PA	R	R	PA	PA	R	R	P/S	R
Limonite										
Marrite										R
Oligistite										P/S
Goethite										
Amphiboles										
Pyroxenes	M	M	M	M	M	PA	M	M	PA	PA
Epidotes	R	d	R	R	d	d	R	R	R	R
Biotite										
Carnot	P/S									
Tourmaline										
Manganese oxide										
Orpiment			P/S							
Altered silicate	R	PA	R	R	R	PA	PA	A	R	R

Investigated by:

Approved by:



Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-9100	A-9101	A-9104	A-9106	A-9108	A-9110	A-9111	A-10092	A-10097	A-10098
T.W.S.	250.6	30.2	73	60.2	22.6	280	153.6	86.6	362.	334
S.W.	7.9	6.6	5.2	7.	5.2	4.9	8.	5.3	5.3	5.5
H.M.W.	5.4	2.9	2.5	3.5	3.6	2.9	5.	2.9	2.1	0.8

Volumetric estimation

TA ≥ 90% PA = 10% - 30%  
 A = 60% - 90% Pt = 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			
Galena							Pts			
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts	Pts		Pts
Celestine										
Apatite	Pts	d	Pts	d	d	Pts	Pts	d	d	d
Zircon	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d
Rutile					Pts			Pts		
Sphene										
Anatase				Pts	Pts		Pts			
Leucocyanite			Pts							
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite	Pts		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Pyrite Oxidized			Pts					Pts		
Magnetite	M	M	PA	PA	M	M	M	M	M	M
Hematite	R	R	R	R	PA	R	A	M	R	R
Limonite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Marrite	d		Pts	R	Pts	Pts	R			
Oligistite	Pts	R	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts			
Geothite		Pts		Pts	Pts	Pts	Pts			
Amphiboles		Pts								
Pyroxenes	A	PA	PA	d	R	A	R	PA	M	M
Epitaxial	d	PA	R	Pts	R	R	Pts	Pts	Pts	R
Biorite										
Carnot										
Tourmaline										
Manganese oxide										
Altered silicate	M	M	PA	PA	R	PA	R	d		R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-10106	A-10129	A-10135	A-10138	A-10141	A-10142	A-10144	A-10146	A-10148	A-10151
Lab No										
T.W.S.	153.4	126.7	67.2	168.4	216	240.6	196.2	187.5	11.2	153
S.W.	9.5	8	4.2	5.2	6.9	7.4	6.4	5.6	5.6	5.5
H.M.W.	3.7	4.5	3.1	2.5	5.9	5.3	5.5	4.1	1.5	3.1

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S. = Total weight of sample

A = 60% - 90% Pt = 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								P/S		
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	R	d		P/S	P/S	P/S	P/S		P/S	P/S
Celestine										
Apatite	P/S	P/S	d	d	P/S			P/S	d	P/S
Zircon	P/S	d	P/S	d	P/S	P/S	P/S	P/S		P/S
Rutile		d	P/S	d						P/S
Sphene		d		R					P/S	
Anatase					P/S				P/S	
Leucocoxite										
Chromite										
Ilmenite			d	d	P/S					
Pyrite										
Pyrite Oxidized					P/S	P/S	P/S	P/S		P/S
Magnetite	M	PA	M	M	M	M	M	M	A	M
Hematite	M	R	R	PA	PA	PA	PA	M	PA	R
Limonite										
Marrite										
Oligistite			R	d		d	P/S			
Georhite										
Amphiboles										
Pyroxenes	R	M	P/S	R	d	R	R	R	d	M
Epidotes	R	R	M	PA	PA	PA	PA	PA	PA	R
Biotite		P/S	P/S	d	P/S					
Carnot			P/S							P/S
Tourmaline				d						
Manganese oxide										
Fluorite				P/S						
Altered silicate	R	R	R	d	R	d	R	R	R	d

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

Request and Report No:

Date Report:

Cost Analysis:

برخواسته شده:  
 شماره درخواست و گزارش:  
 تاریخ گزارش:  
 شماره:

Field	A-10158	A-10160	A-10162	A-10163	A-10164	A-11023	A-11024	A-11029	A-11031	A-11032
Lab										
T.W.	87	77.5	91.6	416	227.5	214.2	52.9	95.5	16.6	7
S.W.	59	4.8	5.6	6.5	6.7	6.3	5.7	6.4	6.1	7
H.M.W.	2.6	1.8	3	2	2.7	3.6	3.6	3.5	4.2	2.3
Volumetric estimation						T.W.S = Total weight of sample				
TA = 1%	PA = 10%				S.W. = Study weight					
A = 1%-90%	R = 1%				H.M.W. = Heavy minerals weight					
M = 1%-60%	d = 1%									
Scheel										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite					Pls	Pls	Pls	Pls		
Celestine										
Apatite	Pls	Pls	Pls		Pls	Pls	Pls	d	d	d
Zircon	Pls		Pls		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	d
Rutile	Pls				Pls	Pls				
Sphene						Pls				Pls
Anatase										Pls
Leucocyanite						Pls				Pls
Chromite										
Ilmenite										
Pyrite					Pls					
Pyrite siderite		Pls		Pls	d			Pls	Pls	Pls
Magnetite	R	PA	PA	PA	M	PA	M	M	M	PA
Hematite	d	d	d	R	PA	PA	PA	R	PA	M
Limonite						Pls	Pls			
Martite						R	R			
Oligistite	R	Pls	d		Pls		Pls			d
Goethite						Pls	Pls			
Amphiboles						Pls				
Pyroxenes	R	R	R	R	R	PA	R	M	PA	d
Epidote	d	PA	d	R	R	R	d	R	R	R
Biotite										Pls
Corundum										Pls
Tourmaline										
Manganese oxide										
Altered	Pls	M	A	M	M	PA	PA	R	d	R

Investigated by:

Approved by:

Ref. 33

Requested by:

برخواست کهنساره:  
شماره رشتراست و گزارش:  
تاریخ گزارش:  
سپاه و تجزیه:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

Field No	A-11036	A-11040	A-11041	A-11042	A-11050	A-11053	A-11057	A-11060	A-11063	A-11064
Lab										
T.W.S.	79.9	13.1	67.3	183.2	358.2	162	115.1	55.8	172.7	325.0
S.W.	5	6.3	5.7	6.5	6.7	5.7	6.9	5.8	5.6	5
H.H.	1	1.7	3	2.5	2.4	3.5	2	2.1	2	3.0

Volumetric estimation

TA = 2% PA = 10% - 30%  
A = 80% - 90% Pt = 1% gain 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			Pls							
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite		Pls		Pls		Pls				
Celadonite										
Apatite	Pls	d	d	d	d	d	d	d	Pls	M
Zircon		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	d
Rutile			Pls	Pls						
Sphene			Pls				d			Pls
Anatase			Pls					Pls		
Leucocite	Pls									
Chromite										
Ilmenite							d			R
Pyrite										
Pyrite oxidized		Pls	Pls	Pls	Pls	d	Pls	d	Pls	
Magnetite	PA	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Hematite	M	PA	R	R	R	R	PA	R	R	R
Limonite		d					d			
Martite										
Oligistite	d	Pls	d							
Geothite										
Amphiboles										
Pyroxene	PA	d	M	M	M	M		R	Pls	Pls
Epidote	R	R	R	R	d	d		R	R	M
Biotite		Pls								Pls
Cornet		Pls	Pls							Pls
Tourmaline										
Manganese oxide flourite			Pls							
Altered	Pls	PA	R	R	PA	R	PA	M	M	M

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-4001	A-4002	A-4011	A-4016	A-4018	A-4019	A-4026	A-4029	A-4032	A-4033
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	12.	8.7	66.5	614	17.3	4.8	188.3	1.2	43.8	3.4
S.W.	6.	4.5	8.	10.	4.2	4.8	5.8	1.2	5.8	3.4
H.M.W.	5.9	4.4	7.9	9.9	4.1	4.7	5.3	1.1	5.6	3.3

Volumetric estimation

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

H.M.W. = Heavy minerals weight

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

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	Pfs							Pfs	Pfs	
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	Pfs			Pfs	Pfs	Pfs	d	Pfs	d	d
Celestine										
Apatite	Pfs	d	d	d	d	d	d	d	Pfs	d
Zircon	d	Pfs	Pfs	Pfs	d	d	d		Pfs	d
Rutile	Pfs	Pfs	Pfs	Pfs	Pfs	Pfs	Pfs	Pfs	d	Pfs
Sphenic			d					Pfs		
Anatase		Pfs				Pfs	Pfs	d	Pfs	Pfs
Leucosene						Pfs		Pfs		
Chromite										
Ilmenite				d						
Pyrite	Pfs									Pfs
Pyrite Oxidized	Pfs	Pfs	d	Pfs	d	d	d	R	Pfs	d
Magnetite	A	P	A	A	M	PA	M	M	M	M
Hematite	R	PA	R	d	M	M	PA	PA	PA	M
Limonite										
Martite										
Oligisite			d							
Geothite										
Amphibole			Pfs	d						
Pyrixene	d	R	R	R	d	R	d	d	R	d
Epidote	PA	R	R	R	R	PA	M	PA	PA	PA
Biotite										
Caract									Pfs	Pfs
Tourmaline										
Manganese oxide										
Altered silicate	d	d	R	P	R	d	d	R	R	

Investigated by:

Approved by:

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 تحریه:

Field No	A-4038	A-4039	A-4040	A-4042	A-4044	A-4046	A-4048	A-4052	A-4056	A-4058
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	6.4	148.2	100.6	13.6	118	29.6	54.3	137.8	17.8	10.1
S.W.	6.4	3.9	5.2	6.6	6.1	6.1	6.2	10.1	4.3	4.8
H.M.W.	6.3	3.8	5	6.4	5.9	6	6.1	9.8	4.2	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

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Desclozite										
Barite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts	d	d
Celestite										
Apatite	d	d	d	d	d	Pts	Pts	d	d	d
Zircon	d	d	d	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Rutile	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Sphenie						Pts	Pts	Pts	Pts	
Anatase			Pts	Pts						Pts
Leucoxene			Pts				Pts		Pts	
Chromite										
Ilmenite					R					
Pyrite	Pts		Pts	Pts		d	Pts	Pts	d	d
Pyrite Oxidized		d	Pts	Pts	d	R	R	d	Pts	d
Magnetite	PA	A	M	PA	A	A	A	A	A	A
Hematite	M	PA	M	M	d	R	R	R	R	R
Limonite									d	d
Marrite									d	Pts
Oligisite									d	d
Geothite										
Amphibole									d	Pts
Pyrixene	d	d	R	R	d	d	d	d	R	R
Epidote	PA	R	R	R	d	R	R	R	PA	R
Biotite										
Carnot				Pts					Pts	
Tourmaline									d	d
Manganese oxide										
Staurolite									Pts	Pts
Altered silicate			R	d	R	d	d	d	R	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

سای هزینه:

Field No	A-4059	A-4061	A-4067	A-4069	A-4071	A-4073	A-4076	A-4078	A-4081	A-4083
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	35.2	2.7	40.5	26.8	198.4	4.6	2.73	43.7	480.2	26.9
S.W.	8.4	2.7	5.2	7.5	7	4.6	11	6	11.6	6.2
H.M.W.	8.3	2.6	5.1	7.4	6.9	4.5	10.9	4.9	10.5	6

Volumetric estimation

TA > 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite	pts			pts			pts	pts		
Galena				pts		pts	pts	pts		
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	d	d		d	d	d	d	pts		
Celestine										
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
Zircon	d	d	pts	pts	pts	pts	pts	d		d
Rutile	d	d	pts	pts	d	d	d	pts		
Spinel	pts	pts	d	pts	pts	d	pts	d	d	pts
Anatase	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts		
Leucosera	d	pts	pts	pts	pts	d	d	d	pts	pts
Chromite					pts					
Ilmenite				pts	d	d	pts		d	pts
Pyrite	d	d	pts	d	pts	pts	pts	pts		d
Pyrite Oxidized	pts	R	d	d	d	pts	d	d	pts	d
Magnetite	M	M	A	A	A	A	TA	TA	TA	A
Hematite	PA	R	R	R	R	PA	R	R	d	R
Limonite	d	d	d	d	d	d	d	d	pts	d
Marrite	R	R	R	R	d	d	pts	d	pts	d
Oligisite	d	d	d	R	R	R	d	d		
Goethite										
Amphibole	pts		d	pts	pts	pts	pts	pts	R	R
Pyroxene	R	R	R	R	R	R	d	R	d	R
Epidote	PA	PA	R	R	R	R	R	R	d	R
Biotite										
Carnat	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts			pts
Tourmaline	pts	R	d				pts	pts	pts	
Manganese oxide										
Staurolite	pts		pts	pts		pts				
Corundum				pts	pts	pts		pts		
Spinel							pts			
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

تعداد کشف شده:

Request and Report No:

تعداد درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

تاریخ تحریقه:

Field No	A-4083	A-4084	A-4085	A-4086	A-4090	A-4092	A-4096	A-4099	A-4103
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	12.6	31.1	108.5	196.3	24.6	14	40.6	40.9	23.9
S.W.	5.7	7.5	5.5	5.8	5.4	6.7	5.4	4	6.5
H.M.W.	5.4	7.3	5.2	5.6	5.2	6.5	5.3	3.9	6.4

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									
Gold									
Cinnabar									
Molybdenite									
Chalcopyrite									
Malachite									
Galena				Pls				Pls	
Cerussite									Pls
Wulfenite									
Descloisite									
Barite			Pls	d	Pls	d		d	
Celestite									d
Apatite	d	d	d	d	d	d	Pls	Pls	d
Zircon	d	Pls	Pls	Pls	Pls	d	Pls	Pls	Pls
Rutile	d	Pls	Pls	Pls	Pls	d	Pls	Pls	Pls
Sphenie	Pls	d	Pls	Pls	d	d	Pls	Pls	Pls
Anatase	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Leucocyanite		Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Chromite			Pls					Pls	Pls
Ilmenite	d	R	d	d	d	d	Pls		
Pyrite	Pls	Pls	Pls	d	d	d	d	Pls	Pls
Pyrite Oxidized		Pls	d	R	R	R	d	Pls	Pls
Magnetite	M	M	A	A	A	A	M	d	R
Hematite	PA	PA	R	R	R	R	PA	M	A
Limonite	d	Pls	Pls	d	d	d	Pls	PA	PA
Martite	PA	R	R	R	d	R	R	Pls	
Oligisite		R	R	R	d	R	R	R	
Geothite								R	
Amphibole	Pls	Pls	d	d	d	Pls	Pls	Pls	Pls
Pyrixene	R	R	d	d	d	R	R	d	Pls
Epidote	R	R	R	R	R	R	R	R	d
Biotite								R	PA
Garnet	Pls	Pls		Pls			Pls		
Tourmaline			Pls	Pls		Pls			
Manganese oxide									
Cerandum			Pls						Pls
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	d

Investigated by:

Approved by:



Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-4108	A-4109	A-4112	A-4116	A-4117	A-4121	A-4122	A-4124	A-4127	A-4131
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	59.6	67.8	44.5	44	75.6	4.8	21.7	19.3	8.	44.3
S.W.	4.7	4.7	5.2	6.4	5.8	4.8	5.8	5.5	4	4.8
H.M.W.	4.5	4.6	5.1	6.3	5.7	4.7	5.7	5.4	3.9	4.7

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				pts		pts	pts			pts
Galena										
Cerussite			pts							
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	d	pts	d	d	d	pts	d	d	pts	pts
Celestite										
Apatite	d	d	d	d	d	d	d	d	pts	pts
Zircon	pts	d	pts	pts	d	d	pts	pts	pts	pts
Rutile	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
Sphenie		pts	pts		pts				pts	
Anatase	pts		pts		pts				pts	
Leucocoxene	pts				pts		pts		pts	pts
Chromite										
Ilmenite					pts				pts	pts
Pyrite		pts		pts					pts	
Pyrite Oxidized	R	R	d	pts	pts	pts	pts	R	pts	pts
Magnetite	M	A	A	M	A	M	M	PA	M	M
Hematite	PA	R	R	M	PA	M	M	M	PA	PA
Limonite									d	pts
Martite									PA	PA
Oligisite									R	R
Geothite										
Amphibole										
Pyrixene	d	d	d	d	d	d	d	pts	R	R
Epidote	PA	R	R	R	d	PA	PA	PA	R	R
Biotite										
Garnet	pts				pts				pts	pts
Tourmaline										
Manganese oxide										
Corundum					pts					
Altered silicate	d	d	R	d	d	d	d	d	R	R

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

سای هزینه:

Field No	A-4137	A-4142	A-4154	A-4155	A-4191	A-4194	A-4196	A-4198	A-4199	A-70
Lab No	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.W.S.	19.3	44.3	68.9	22.5	6.5	3.6	12.3	24.1	11.6	6.6
S.W.	4.5	5.9	7.7	6.8	6.5	3.6	5.6	4.1	6.1	6.6
H.M.W.	4.4	5.8	7.6	6.7	5.1	3.5	5.5	4.	6.	5.9.

Volumetric estimation

TA > 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90%

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 20% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite							pts			
Galena							pts			
Cerussite										
Wulfenite										
Descloizite										
Barite	pts	d	pts	pts	d			pts		d
Celestine										
Apatite	pts	d	pts	pts	d	pts	pts	d	d	pts
Zircon	pts	pts	pts	pts		pts		pts	pts	d
Rutile	pts	pts	pts	pts	pts			pts		pts
Sphenic	pts	pts	pts						pts	pts
Anatase		pts						pts		
Leucocena		pts	pts	pts		pts				pts
Chromite										pts
Ilmenite										R
Pyrite		d	pts	pts	d	pts	pts	d	d	
Pyrite Oxidized	pts	d	d	pts	pts					pts
Magnetite	M	M	M	A	R	M	M	M	M	M
Hematite	PA	R	PA	R	R	R	R	R	d	PA
Limonite	pts	pts	d	pts	d	pts	d	pts	pts	pts
Martite	R	R	PA	R	PA	PA	R	R	R	R
Oligisite	R	R	R	d	R	d		R	pts	d
Geothite										
Amphibole		pts		pts						pts
Pyrixena	R	PA	R	d	PA	PA	PA	PA	M	M
Epidote	PA	PA	R	d	PA	PA	R	R	d	pts
Biotite										
Carnet	pts	pts	pts	pts	pts	pts				pts
Tourmaline	pts	d				pts	d	pts	pts	pts
Mangene oxide										
Altered Silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Mineralogical Section

Ref. To :

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تحریه:

Field No	A-7030	A-7032	A-7034	A-7037	A-7039	A-7041	A-7042	A-7044	A-7049	A-7050
T.W.S.	88	65.5	86.4	50.9	33.3	39.9	5.3	251.1	93	20.7
S.W.	11.	15.9	11.	12.1	9.	10.3	5.3	15.	9.3	10.9
H.M.W.	9.4	13.9	10.2	10.6	7.8	9.3	4.1	13.7	7.4	7.4

Volumetric estimation

TA > 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90%

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

Scheelite										
Gold										
Cinnabar										Pts
Molybdenite										
Chalcomite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloisite										
Barite	d	d	d	d	Pts	Pts			Pts	Pts
Celestine			Pts	Pts						Pts
Apatite	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d
Zircon	Pts	d	Pts	Pts	d	d	d	d	d	d
Rutile	Pts	d	Pts	Pts	d	Pts	d	Pts	Pts	Pts
Sphenite					Pts	PA	PA	Pts	d	d
Anatase	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Leucosene	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	
Chromite	Pts	Pts	d	d	d	d	Pts	d	d	
Ilmenite	Pts	Pts	Pts	d	Pts		Pts	Pts		
Pyrite				Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	
Pyrite Oxidized	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	
Magnetite	A	M	A	A	A	M	PA	A	M	A
Hematite	M	M	PA	R	PA	PA	M	PA	PA	R
Limonite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts	
Marrite	Pts	d	d	d	d	d	d	R	R	R
Oligisite	Pts		d	d	Pts		Pts	Pts	Pts	d
Geothite										
Amphibole		Pts			Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	
Pyrixene	Pts	R	Pts	R	PA	d	Pts	d	d	R
Epidote			Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		
Biotite			Pts			Pts				
Carnet	Pts	Pts	Pts		Pts	R	R	R	R	R
Tourmaline							Pts			
Manganese oxide								Pts		
Staurolite										
Kyanite							d			
Altered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Heavy Mineral Laboratory

Requested by:

Request and Report No:

Date of Report:

Cost of Analysis:

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

Field No	A-7052	A-7057	A-7061	A-7062	A-7065	A-7066	A-7068	A-7070	A-7071	A-7072
T.W.S.	20.7	18.5	376.5	54.3	339.2	100.	72.8	62.2	46.1	2.3
S.W.	70.6	8.9	15.2	13.7	74.7	71.	70.5	15.7	72	2.3
H.M.W.	7.4	6.9	14.3	13.1	12.8	9.6	9.7	12.3	11.2	2

Volumetric estimation

TA > 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

M = 30% - 50%

d < 1%

H.M.W. = Heavy minerals weight

	A-7052	A-7057	A-7061	A-7062	A-7065	A-7066	A-7068	A-7070	A-7071	A-7072
Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenit										
Descloizite										
Barite		Pts	d	d	d	d	d	Pts	d	d
Celestite										
Apatite	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d	d
Zircon	d	d	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d	d	Pts
Rutile	Pts	Pts	Pts	Pts	d	Pts	d	d	d	R
Sphenie	R	Pts		Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	d
Anatase	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts		Pts
Leucocoxene	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Chromite	Pts			Pts	Pts	Pts	Pts		Pts	Pts
Ilmenite	Pts	Pts		Pts	Pts	Pts	d		Pts	Pts
Pyrite				Pts	Pts	Pts	d		Pts	Pts
Pyrite Oxidized	Pts	Pts					Pts	Pts		Pts
Magnetite	A	M	M	M	M	M	Pts	Pts		Pts
Hematite	R	PA	PA	M	PA	M	A	M	M	M
Limonite	Pts	Pts	Pts		PA	M	PA	R	R	PA
Martite	R	PA	PA	PA	PA	Pts	Pts	Pts		Pts
Oligisite	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	R	d		Pts	
Geothite							d	Pts	Pts	Pts
Amphibole	Pts	Pts			Pts				Pts	Pts
Pyrixene	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts	Pts
Epidote	Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts	R	M	M	PA
Biotite							Pts	Pts	Pts	d
Garnet	R	R	Pts	Pts	PA	Pts				
Tourmaline	d			Pts	Pts	Pts	d	Pts	Pts	
Jengense oxide				Pts	Pts				Pts	Pts
Corundum		Pts								Pts
Itered silicate	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Investigated by:

Approved by:

Requested by:

درخواست کننده:

Request and Report No:

شماره درخواست و گزارش:

Date of Report:

تاریخ گزارش:

Cost of Analysis:

هزینه تجزیه:

Field No	A-7077	A-7079	A-7080	A-7084	A-7086	A-7091	A-7092	A-7103	A-7104	A-7105
T.W.S.	1177.3	15.5	22.8	31.5	47.4	9.	39.8	131.9	117.9	24.5
S.W.	11.4	15.5	11.2	8.	11.3	9.	5.	5.	7.	5.6
H.M.W.	10.	13.7	7.3	3.	3.3	3.	4.1	4.2	6.3	1.

Volumetric estimation

TA ≥ 90%

PA = 10% - 30%

T.W.S = Total weight of sample

S.W. = Study weight

A = 60% - 90% Pt = 1 grain

R = 1% - 10%

H.M.W. = Heavy minerals weight

M = 30% - 60%

d ≤ 1%

	A-7077	A-7079	A-7080	A-7084	A-7086	A-7091	A-7092	A-7103	A-7104	A-7105
Scheelite										
Gold										
Cinnabar										
Molybdenite										
Chalcopyrite										
Malachite										
Galena										
Cerussite										
Wulfenite										
Descloite										
Barite	d	d	R	d	d	P/S	d	d	d	P/S
Celestine	P/S									
Apatite	d	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S
Zircon	P/S	d	d	P/S	P/S	d	d		P/S	P/S
Rutile	P/S	P/S	d	P/S	P/S	d	d	P/S	P/S	
Sphenic	P/S	P/S	P/S	P/S			P/S	P/S	P/S	
Anatase	P/S	d	d	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S		
Leucoxen	P/S	P/S	d	P/S	P/S	d	P/S			
Chromite	P/S		d	P/S	P/S	P/S				
Ilmenite	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S				
Pyrite	P/S	P/S	P/S		P/S		d		P/S	P/S
Pyrite Oxidized			R	P/S	P/S	d	P/S	P/S	P/S	
Magnetite	M	M	M	M	M	R	R	A	M	M
Hematite	R	PA	M	M	PA	M	A	R	M	PA
Limonite			P/S		P/S	P/S	P/S	P/S	R	d
Martite							P/S	R	R	R
Oligist	P/S	P/S	d	P/S	P/S	P/S		P/S	R	P/S
Goethite						R			R	R
Amphibole	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S		
Pyroxene	PA	PA	R	PA	M	d	P/S	PA	P/S	R
Epidote	d	d	R	d	d	d		d		P/S
Biopite										
Carnet	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	d	P/S		P/S	
Tourmaline	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S				
Manganese oxide			P/S	P/S			P/S			
Altered silicate	R	R	R	R	PA	d	R	R	PA	

Investigated by:

Approved by:

- ۱- صنایع ایران بعد از جنگ، ۱۳۴۲، مهندس علی زاهدی
- ۲- زمین شناسی منطقۀ غرب طارم، ۱۳۴۶، گزارش شماره ۸ سازمان زمین شناسی
- ۳- شرح نقشه زمین شناسی زنجان بمقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰، ۱۳۴۸ گزارش شماره D4 سازمان زمین شناسی
- ۴- زمین شناسی و منابع معدنی کوههای سلطانیه، ۱۳۵۰، گزارش شماره ۲ سازمان زمین شناسی
- ۵- کشف معادن از راه مطالعات ژئوشیمیائی، ۱۳۵۰، ابوالحسن تدین اسلامی
- ۶- بررسیهای ژئوشیمیائی در حوزه معدنی سماق، ۱۳۵۰، /
- ۷- استفاده از روش و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربردی، ۱۳۵۹، ابوالحسن تدین اسلامی
- ۸- اکتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰,۰۰۰، زنجان، ۱۳۶۰، ابوالحسن تدین اسلامی، منصور زکیخانی، امیر مباحث