

۱۵۱۷

MFn: 3268

TN

۲۷

۴۷

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

گروه ژئوشیمی

اکتشافات ژئوشیمیایی در ناحیه رشوران

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی و موزه
کتابخانه

توسط:

محمود رضا علوی نائینی

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی و موزه
کتابخانه
شماره
۱۱۴۹۴

۱۳۶۹-۲

فهرست مطالب :

مقدمه

خلاصه

فصل اول : محل و موقعیت جغرافیایی ، مطالعات انجام شده قبلی ، پرسنل

و امکانات

۱- محل و موقعیت جغرافیایی

۲- مطالعات انجام شده قبلی

۳- پرسنل و امکانات

فصل دوم : زمین شناسی

۱- سنگهای دگرگونی ، رسوبی

۲- سنگهای دگرگونی پیرکامبرین

۳- سنگهای کامبرین

۴- تشکیلات قم

۵- تشکیلات قرمز بالایی

۶- رسوبات کواترنر

۷- سنگهای آذرین خروجی

۸- تکتونیک

فصل سوم : اکتشافات چکشی

مقدمه

۱- معدن قدیمی زرنیخ زرشوران

- ۳۳ کار قدیمی آنتیموان ، بخیر بلاغی
- ۳۳ کارهای قدیمی آنتیموان و آرسنیک بالدرغانی
- ۳۴ کارهای قدیمی مالدره سی (کربلایی عباس)
- ۳۵ کار قدیمی جیوه و آرسنیک جنوب آغدره بالا
- ۳۶ نتایج بدست آمده از سایر نمونه های اکتشافات چکشی برداشت شده

فصل چهارم : بررسیهای ژئوشیمی

مقدمه

۱-۴ بررسیهای آماری

۲-۴ همبستگی ها

۳-۴ نتایج بدست آمده از بررسیهای آماری

۴-۴ تعبیر و تفسیر آنومالیهای ژئوشیمی

۱-۴-۴ آرسنیک

۲-۴-۴ آنتیموان

۳-۴-۴ سرب

۴-۴-۴ کادمیوم

۵-۴-۴ بیسموت

۶-۴-۴ نقره

۷-۴-۴ جیوه

فصل پنجم : بررسی کانیهای سنگین

مقدمه :

۱-۵ نحوه نمونه گیری ، آماده سازی ، مطالعه و انتقال نتایج بر روی نقشه ها

۱۵- محاسبات آماری

۱۵- نتایج بدست آمده از مطالعات نمونه های چاهکها

۱۵- نتایج بدست آمده از مطالعات نمونه های آبرفتی

۱۴- طلا

۱۴- جیوه

فصل ششم : جمع بندی نتایج بدست آمده و پیشنهادات

۱- جمع بندی نتایج بدست آمده

۲- پیشنهادات

فهرست نقشه ها :

- I: نقشه نمونه برداری
- II: نقشه اکتشافات چکشی
- III: نقشه آنومالیهای ژئوشیمی
- IV: نقشه انتشار کانیهای سنگین
- V: نقشه انتشار جیوه و طلا
- VI: نقشه زمین شناسی

فهرست ضمايم :

- ضمیمه شماره ۱ : نتایج مطالعات نمونه های آبرفتی و سنگ به روش کانی سنگین
- ضمیمه شماره ۲ : نتایج آنالیز اسپکتروگرافی
- ضمیمه شماره ۲: محاسبات گرم در تن کانیهای سنگین در نمونه های آبرفتی
- ضمیمه شماره ۴: جدول قطر ، شکل و گردشگی دانه های طلا در رسوبات آبرفتی و سنگ - زرشوران

" بنام خدا "

مقدمه :

ناحیه زرشوران از دیرباز بعلت وجود معادن طلا و زرنیخ و هم چنین آثار تاریخی تخت سلیمان و زندان سلیمان ، گویای تمدنی کهن در ناحیه بوده ، که توجه کاوشگران زیادی را چه به لحاظ کشف آثار باستانی ثقیبیت و چه به لحاظ کشف ذخایر معدنی جدید ، همواره به سوی خود جلب کرده است . در دو دهه اخیر مطالعات معدنی و زمین شناسی چندی بر روی ناحیه فوق صورت گرفته ، یکی از مطالعات انجام شده توسط گروه اکتشافات بنیادی در ناحیه زرشوران تحت عنوان " گزارشی در باره کارهای طلا شویی باستانی ، زرشوران یار عزیز و مینرالیزاسیون آرسنیک طلای زرشوران (م ، مؤمن زاده ، ن - رشیدنژاد) انجام شد . در این گزارش پیشنهادی توسط نگارندگان در مورد مطالعات ژئوشیمیایی و همچنین تعیین ذخیره طلا در رسوبات آبرفتی رودخانه زرشوران به مدیریت وقت سازمان رازانه گردید . و قسمت ژئوشیمی سازمان زمین شناسی مأمور بررسی و پی گیری این امر شد . اینجانب طی حکم شماره ۲۰۴۱-۲۰ مورخ ۶۶/۲/۳۱ که از سوی مدیریت معدنی ابلاغ شد ، مسئول اجرای پیکشهادات ذکر شده گردیدم .

خلاصه گزارش

آبادی زرشوران در حدود ۴۲ کیلومتری شمال تکاب واقع در قسمت شمال غرب ایران قرار دارد. مطالعات ژئوشیمیائی در ناحیه ای به وسعت ۱۳۰ کیلومتر مربع وبصورت برداشت نمونه های ژئوشیمی ، آبرفتی و اکتشافات چکشی انجام شده است . برای تعیین عیار طلای پلاسر در رسوبات آبرفتی رودخانه های زرشوران وینگی کند از حفر چامک استفاده شده . کلیه مراحل آماده سازی تا مطالعه نمونه های کانی سنگین در آزمایشگاه صحرایی انجام و برای تعیین عیار طلا در نمونه ها از روش کمی در جهت تعیین این عنصر با حد تشخیص میلی گرم درتن (P.P.b) طلای دانه ای آزاد استفاده شده است .

براساس نتایج بدست آمده از حفر چاهکها ، عیار طلا ، ضخامت و گسترش نهشته ها در آبرفتهای این ناحیه ناچیز بوده ، در نتیجه طلای پلاسر در این ناحیه نمیتواند به لحاظ اقتصادی مورد توجه قرار گیرد .

با توجه به مطالعات انجام شده ، طلا بصورت کوبیک وموضعی در متن اورپیمان واقع در تونل قدیمی زرشوران با گسترشی بسیار کم ودر کارهای قدیمی کربلایی^س عبا همراه با رگه های سیلیسی انتشار دارد . عنصر جیوه بصورت کانی سینابستر در آبرفتهای ناحیه ، در خاک^ک سیلیسی (باطله) تونل قدیمی زرنیخ زرشوران - کارهای قدیمی بخیر بلاغی ، بالدرغانلی وهمچنین در کارهای قدیمی جنوب آغدره بالا گسترش دارد .

کانیهای سولفیدی نظیر ، رئالگار ، اورپیمان ، سینابر ، استینیت ، مارکازیت پیریت ، کالکوپیریت ، گالن ، اسفالریت و کانیهای دیگری از قبیل فلوریت و - باریت بطور عمده در کانی سازی ناحیه مشارکت دارند .

بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعات کانی شناسی دانه های طلای آزاد بیشتر بصورت دانه ای وورقه ای است .

بر اساس گسترش قابل توجه سنگهای آتشفشانی جوان در ناحیه مورد مطالعه و همراهی کانیهای سولفیدی ذکر شده ، شاید بتوان منشأ هیدروترمالی در رابطه با ولکانیسم را برای این کانی سازی در نظر گرفت . بطور کلی میتوان عنوان کرد : کانی سازی در مرحله ایی ترمال شکل گرفته و ژنری ولکانوژنیک هیدروترمال دارد .

سازمان زمین شناسی کشور
مرکز داده های زمین شناسی و مهندسی
کتابخانه

۱- محل و موقعیت جغرافیائی

ناحیه مورد بررسی در طولهای جغرافیایی ۴۷° تا ۱۰' و ۴۷° و عرض های جغرافیایی ۲۵° و ۲۶° تا ۴۵° و ۲۶° واقع در شمال غرب ایران و در ۳۱ کیلومتری شمال تکاب قرار دارد. (بخط مستقیم)

ناحیه منبورد مطالعه جزو مناطق کوهستانی محسوب میشود و بلندترین نقطه در ناحیه واقع در رشته کوه زرشوران - مالدره سی (۲۸۶۲ متر) میباشد. از ارتفاعات قابل ذکر در ناحیه میتوان از بلندیهای رشته کوه زرشوران - مالدره سی که روندهی شمال غربی - جنوب شرقی دارد (کوه ایمان خان) کوه چال داغی ، کوه مملی ، کوه سور ، کوه قورشاقلو و کوه قره داغ را نام برد.

بهترین وقت کار از اواسط بهار تا اواسط پائیز بوده و بعلت برف گیر بودن ارتفاعات و برودت بیش از حد هوا در زمستان ، امکان فعالیت در این فصل وجود ندارد. مقدار نزولات آسمانی بطور متوسط بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیمتر در سال گزارش شده و این نزولات از اواسط پائیز تا زمستان ریزش برف در منطقه - ^{بصورت}

تظاهر میکند . به سبب برف گیر بودن ارتفاعات و وجود چشمه های فراوان آبریزها تماما " دارای جریان آب دائم بوده و دارای جهت جریانی ، شمالی جنوبی تا شمال غربی - جنوب شرقی هستند . بطور کلی دو شبکه آبریز مهم در ناحیه وجود دارد یکی حوضه آبریز زرشوران با جهتی شمالی - جنوبی با شبکه هایی فرعی (قوری چای - چشمه بخیر بلاغی ، آبریز ینگه کند ، مالدره سی) ، و دیگری حوضه آبریز آغدره با جهتی شمال غربی - جنوب شرقی در ناحیه جریان دارد . این دو حوضه آبریز در جنوب ناحیه به رودخانه دو نکه ملحق شده و در نهایت وارد رودخانه زرینه رود و سپس به دریاچه ارومیه میریزد .

از مراکز مهم جمعیتی میتوان از آبادیهای زرشوران ، شیرمرد ، احمد آباد بالا
یینگی کند، یار عزیز و غیره نام برد.
بافت جمعیتی از دو نژاد ترک و کرد ترکیب شده و اهالی به زبانهای
ترکی و کردی تکلم میکنند.
امرار معاش اهالی بیشتر از راههای دامپروزی و کشاورزی است . کشاورزی محدود
به حاشیه رودخانه ها میباشد ، تعدادی از اهالی دو روستای زرشوران و یار عزیز
از طریق اشتغال در معدن زرشوران روزگار میگذرانند . پوشش گیاهی نسبتاً
کم و محدود به بوته هایی کوتاه در نواحی کوهستانی و چمنزارهایی در حاشیه
چشمه ها میباشد . مهمترین راه مواصلاتی در ناحیه ، اسفالت تکاب به تخت سلیمان
است که راه شوسه آبادی زرشوران و معدن از آن منشعب میشود .

۲- مطالعات انجام شده قبلی :

تاریخچه معدنکاری در ناحیه مورد مطالعه قدمتی دیرین دارد . معدن
قدیمی زرنیخ و آثار باستانی طلا شویی در نهشته های این ناحیه باز گو
کننده میزان قدمت و فعالیت استخراج طلا و زرنیخ در ناحیه است .
در کتیبه و نوشتجات تاریخی بر جای مانده از گذشتگان در چند مورد به این

ناحیه اشاره شده :

قدیمی ترین نوشته ای که میتوان از آن ، محل معادن موجود در منطقه را بررسی کرد . سفرنامه ابودلف ، سیاح عرب است که در دوره سامانیان از ایران - دیدن کرده . نوشته ذکر شده در مورد این معدن در کتاب " کانی شناسی در ایران قدیم " نوشته محمد زاوش (جلد دوم) در صفحه ۳۲ به این شرح بیان شده .

" ابودلف ، سیاح عرب که در سال ۲۴۱ هجری در ایران سیاحت میکرده و در امور معادن بصیرتی داشته در سفرنامه خود می نویسد : شیز شهری است میان مراغه و زنجان و سهرورد و دینو رود ر میان کوههایی واقع است که دارای طلا و جیوه و سرب و نقره و جمست* میباشد .

(شیز شهری بوده نزدیک زرشوران فعلی نزدیک تکاب) . نامبرده سابقه استخراج معدن را به عصر ساسانیان نسبت میدهد . در کتابی تحت عنوان سابقه معدن کاری و کانی شناسی در ایران ، نوشته محمد زاوش به سابقه استخراج در ناحیه فوق اشاره شده . نامبرده سابقه بهره برداری از معادن طلای این ناحیه را احتمالاً " به دوره هخامنشیان نسبت میدهد .

در کتابی تحت عنوان " معدن نامه " که فهرستی از معادن ایران در سالهای ۱۲۴۰ تا ۱۲۷۰ هجری شمسی را در بر میگیرد . نام معدن زرشوران به عنوان معدن زرنیج قید گردیده ، در این کتاب از دو معدن زرنیج در ناحیه صائین قلعه و آذربایجان نام برده شده است .

* Ametyst

- اولین شرح زمین شناسی در این منطقه بوسیله ریتلر (Ritler) در سال ۱۸۴۰ و اولین مقاله زمین شناسی راجع به وجود کانی ها بوسیله تیلز (Tielz) در سال ۱۸۷۹ به رشته تحریر در آمده است . در سال ۱۸۸۱ میلادی " هوتوم شیندلر (Houtum-Schindler) زمین شناس اطریشی مطالعاتی در نواحی زنجان و شمال غرب ایران انجام داده ، نامبرده بعد از یک سفر به معادن ناحیه تکاب و افشار شرح مفصلی از کانی های ناحیه نوشته است .
- در سال ۱۹۰۷ اشتال (Stahl) یک مقاله راجع به زمین شناسی ترسیر شمال تکاب بچاپ رساند .
- در سال ۱۹۴۵ میلادی لادام (LADAME) زمین شناس سوئیسی مطالعاتی در مورد نحوه انتشار کانی سازی در ایران به رشته تحریر در آورد . و گزارشی بنام منابع معدنی ایران انتشار داده است .
- در سال ۱۹۶۴ میلادی دام (DAMM) زمین شناس آلمانی مطالعاتی در ناحیه جنوب شرقی کوه بلقیس و زندان سلیمان انجام داده ، نامبرده بر اساس مطالعات انجام شده توسط لادام و هوتوم شیندلر ، طلای پلاسردر آب رفتهای دره یار عزیز - زرشوران را اقتصادی ندانسته و کانی سازی طلا را با فاز کانی سازی آرسنیک مرتبط میدانند .
- در سال ۱۹۶۲ م . باریاند ، زمین شناس و کانی شناس فرانسوی مقاله ای تحت عنوان گسترش کانی شناسی در ایران بچاپ رسانید . نامبرده در گزارش خود اشاره ای به معادن قدیمی آنتیموان ، آغدره و زرنیخ زرشوران داشته و مطالعات دقیقی بر روی کانی شناسی نواحی فوق انجام داده است . بر اساس اظهارات وی کانی های قابل مشاهده را در معدن زرنیخ زرشوران کوارتز ،

اورپیمان ، رئالگار ، سینابر ، اسفالریت ، گالن ، پیریت ، استی بنیست و غیره تشکیل میدهد . با تأسیس سازمان زمین شناسی کشور مطالعات زمین شناسی و معدنی در ایران صورت مدون تر و جدی تری بخود گرفت . ناحیه مورد مطالعه نیز به لحاظ قدمت در امر استخراج معادن جزو نواحی اولویست دار محسوب شده ، در نتیجه کارهای زمین شناسی و معدنی متعددی بر روی این ناحیه صورت گرفته که فهرست وار به آنها اشاره میشود .
در سال ۱۹۶۵ م . نقشه مقدماتی متالوژنی ایران توسط باریاند ، عیسی خانیان و صدرزاده .

(گزارش شماره ۷ سازمان زمین شناسی)

در سال ۱۹۶۸ م . گزارش زمین شناسی قسمت غربی چهارگوش تکاب توسط دکتر منصور علوی نائینی و دکتر مهدی عمیدی .

(گزارش شماره ۴۹ سازمان زمین شناسی همراه با نقشه)

(:۱۰۰ ، ۰۰۰)

در سال ۱۹۷۰ م . گزارشی تحت عنوان " بازدید از معادن آنتیموان بهارلو همدان ، آغ دره تکاب و ررنیخ زرشوران به قلم آورده آ ، م . مؤمن زاده ، ا ، عنایتی

در سال ۱۹۷۱ م . گزارشی تحت عنوان " اکتشافات معدنی و مرور بستر متالوژنی ناحیه تکاب ، نوشته ر . قاسمی پور و ن - خوبی . در این گزارش در مورد نحوه کانی سازی در ناحیه مورد مطالعه و معرفی اندیسها و معادن شناخته شده بحث و اظهار نظر شده است .

در سال ۱۹۸۲ م . گزارش چهارگوش ۱:۲۵۰ ، ۰۰۰ تکاب ، صائین قلعه ، تحت عنوان گزارش شماره ۵ سازمان زمین شناسی توسط م . علوی نائینی و -

ج ، حاجیان

در سال ۱۳۶۳ هـ . شمشی نوشتاری تحت عنوان " خاستگاه طلای پلاسره‌های
زرشوران " به قلم دکتر ناصر خوبی به رشته تحریر درآمد .

در سال ۱۳۶۴ گزارشی تحت عنوان " کارهای طلاشویی باستانی زرشوران
یارعزیز و مینرالیزاسیون آرسینک و طلای زرشوران " به قلم م . مؤمن زاده و
ن . رشید نژاد عمران

در سال ۱۳۶۶ هـ ، شمشی ، گزارشی مقدماتی با نام " کشف جیوه در سنگهای ترسیر
جوان منطقه تکاب ، به قلم دکتر م . مؤمن زاده و همکاران چاپ و منتشر شده
است .

و بالاخره در سال ۱۳۶۸ هـ - شمشی " گزارش زمین شناسی طرح اکتشاف جیوه
صائین قلعه تکاب ، توسط غ مهاجر و همکاران . (مؤسسه تحقیقات و کاربرد
مواد معدنی ایران) .

۳- پرسنل و امکانات :

عملیات انجام شده در ناحیه مورد مطالعه با مشارکت یک نفر زمین شناس
و ۳ نفر از تکنسینهای قسمت ژئوشیمی به مدت ۳۰ روز صورت گرفته است . در
این ماموریت از یکدستگاه لندروور استفاده شده . کمپ مرکزی در بخش
تکاب مستقر و عملیات صحرائی بطور روزانه در محل و کارهای دفتری و -
آزمایشگاهی در کمپ مرکزی انجام میگرفت .

در جدول زیر نام افراد با ذکر مسئولیت و مدت زمان مأموریت قید شده است .

مدت زمان	نوع مسئولیت	نام افراد شرکت کننده
۳۰ روز	زمین شناس و مسئول گروه	۱- محمود رضا علوی نائینی
۳۰ روز	تکنسین ، نمونه گیری ، نمونه شوئی ترسیم نقشه ها	۲- حسین جیرودی
۳۰ روز	تکنسین ، کمک در نمونه گیری و نمونه شوئی	۳- عبدالمحمد طبسی
۳۰ روز	تکنسین ، آماده سازی نمونه های کانی سنگین	۴- محمد حسن امامیان
۳۰ روز	راننده	۵- محمد اسمعیل قلی بیگیان

فصل دوم : زمین شناسی :

ناحیه برداشت شده از نظر زمین شناسی در قسمت شمال غربی پلاتفرم ایران مرکزی قرار دارد. به لحاظ تقسیمات چینه شناسی ناحیه بطور کلی به ۲ گروه سنگهای دگرگونی ، رسوبی و سنگهای آذرین خروجی قابل تفکیک است .

۲-۱- سنگهای دگرگونی رسوبی : در ناحیه مورد مطالعه سنگهای پلزی از پرکامبرین تا رسوبات عهد حاضر رخنمون دارند. تقسیم بندی این سازندها از عهد قدیم به جدید به ترتیب زیر است :

۲-۱-۱- سنگهای دگرگونی پرکامبرین از مطالعاتیکه تاکنون انجام گرفته ... میتوان گفت که قدیمی ترین سنگها در ناحیه مورد بررسی از شیستهای سبز و آمفیبولیت تشکیل شده که در بعضی نقاط سرپانتینیزه شده اند . این سنگها بطور عمده در قسمت مرکزی رشته کوه زرشوران مالدره سی تظاهر دارد. شیستهای مزبور قدیمی ترین رخنمون شناخته شده در ناحیه بوده و در قسمت تحتانی سنگهای آهکی و دولومیتی سلطانیه واقع شده اند. در داخل شیستها گاه " رگه هایی ضعیف از آسبست مشاهده میشود. شیستها در بعضی نقاط سربستی شده که میتوان لفظ سربستیت شیست را در مورد آنها بکار برد.

۲-۱-۲ سنگهای کامبریسیان :

این سنگها بصورت سنگ آهک دگرگون شده (مرمر) و دولومیت‌های متبلور برنگ خاکستری تا سفید بصورت لایه‌ای و یاتوده‌ای در دامنه شمال شرقی و جنوب غربی رشته کوه زرشوران، مالدره سی گسترش دارد. این سنگها بر روی شیستهای دگرگون شده سری قبل بظهور هم شیب قرار دارد. ضخامت سنگهای آهکی و دولومیتی بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر تخمین زده میشود.

۲-۱-۳ (رسوبات اولیگومیوسن) تشکیلات قسم

رسوبات اولیگومیوسن در ناحیه مورد بررسی گسترش وسیعی داشته و با یک دگرشیبی زاویه ای بر روی رسوبات پیرکامبرین تا کامبرین قرار گرفته و بزرگترین نبود چینه ای را به وجود آورده است.

این رسوبات بطور عمده در نواحی بالدرغانی و آغدره بالا تا جنوب آن بطور عمده تظاهر دارد. رسوبات فوق بطور عمده از سنگ آهک توده ای، ماسه سنگ، مارن و توالی از توفهای سفید و سبز تشکیل شده. ضخامت رسوبات فوق به بیش از ۱۲۰۰ متر میرسد. فعالیت‌های ولکانیسم در بعضی نقاط بصورت دایکهای پرفیری در داخل این رسوبات نفوذ کرده و باعث تشکیل رگه‌هایی سیلیسی با کانیسی

سازی های پارائنز ، آرسنیک ، آنتیموان ، جیوه و طلا را نموده است .
در لایه توفی تشکیل شده در این رسوبات بلورهای ریز پیریت مشاهده
میشود که فرع فعالیت های ولکانیسم و محلول های هیدروترمال است .

۴-۲- تشکیلات قرمز بالایی (upper-red-formation)

رسوبات قرمز بالایی بطور هم شیب بر روی تشکیلات
قم و سنگهای آتشفشانی از نوع آندزیت قرار گرفته است .
تشکیلات فوق مانند سایر نقاط ایران از ماسه سنگ ، سنگهای
رسی قرمز رنگ و کنگلومرا تشکیل میشود . در قسمت این سازند
واقع در جنوب آبادی یار عزیز رخنمونهایی از سنگ گچ تظاهر
دارد . ضخامت این رسوبات در ناحیه مورد مطالعه بالغ بر
۸۰۰ متر میباشد .

۵-۲-۱- رسوبات کواترنری :

رسوبات دوران چهارم بطور کلی به دو بخش تراورتن ها و آبرفتها
رودخانه ای قابل تفکیک است تراورتن ها به رنگ سفید تا
سفید متمایل به کرم رنگ مشاهده میشوند غالباً در نواحی گسله
و در نزدیکی محور تاقدیس ها گسترش دارند . تظاهر عمده
این سنگها در ناحیه مورد مطالعه در شرق



دره مالدره سی واقع در شمال ینگی کند و با گسترشی محدود در نزدیکی معدن زرشوران و دره بالدرغانی رویت میشوند . علاوه بر نواحی فوق گسترش عظیمی از این رسوبات در نواحی تخت سلیمان ، زندان سلیمان ، احمد آباد و آغدره بالا مشاهده شده که خارج از ناحیه برداشت شده می باشد .

آبرفت‌های رودخانه‌ها بطور عمده به سه صورت ، تراسه‌های قدیمی ، تراسه‌های جدید و رسوبات جدید رودخانه ای گسترش دارند . در بعضی نقاط ، تراسه‌های قدیمی بصورت رسوبات کنگلومراتیک قابل رویت هستند . این رسوبات در پای کوه‌ها و در کنار دره های عمیق از گسترش بیشتری برخوردار میباشند .

تراسه‌های جوانتر در کنار دره ها تشکیل شده و در داخل رودخانه ها و دره ها ، رسوبات قلوه سنگی و ماسه ای عصر حاضر تشکیل شده که از ضخامت قابل توجهی برخوردار نیستند .

۲-۲ سنگهای آذرین خروجی :

گسترش نسبتاً زیادی از سنگهای آذرین خروجی از جنس آندزیت تا آندزیت پرفیری در قسمت شمالی ناحیه مورد مطالعه مشاهده میشوند . سنگهای فوق از نظر سنی متعلق به اواسط میوسن بوده و با کوهزایی آلپ در ارتباط میباشند . سنگهای آتشفشانی سهم بسزایی در کانی سازی ناحیه دارد . بطوریکه معادن و اندیسهای باردید شده در سازندهای پرکامبرین ، کامبرین

و اولیگومیوسن امکان دارد در ارتباط با فعالیت این ولکانیسم باشد

۲-۲- تکتونیك : ك

ناحیه مورد بررسی به لحاظ تکتونیکی به ۲ بخش قابل تفکیک است :

الف : طاقدیس رشته کوه زرشوران - مالدره سی (کوه ایمان خان) .
این طاقدیس بطول ۷ کیلومتر و عرض ۲٫۵ کیلومتر در شمال شرقی
ناحیه مورد مطالعه قرار دارد . محور این طاقدیس امتدادی
شمال غربی - جنوب شرقی داشته .
قسمت مرکزی این برآمده گی راشیستهای سبز پرکامبرین تشکیل
میدهند . در شمال شرقی این طاقدیس یک گسل معکوس با شیب
تند سنگهای دولومیتی ، آهکی کامبرین را در مجاورت رسوبات -
اولیگومیوسن قرار داده است .

ب : حوضه رسوبی زرشوران - یار عزیز - شیرمرد .
بزرگترین گسترش در ناحیه را ، حوضه رسوبی ترسیر میپوشاند
این حوضه در شرق کوه ایمان خان ، واقع در شمال ناحیه ، آبدی
شیرمرد در جنوب ، شرق ینگه کند در شرق و آبدی آغدره بالا

در غرب واقع شده که از رسوبات اولیگومیوسن دریای کم عمق
تشکیل شده و بر روی آنها تشکیلات قرمز بالایی قرار دارد .
رسوبات در این ناحیه بطور کلی با یک شیب کم و چین خوردگی
ملایم به سمت جنوب امتداد دارند . این حوضه فرو رفته دنباله
فرو رفتگی بزرگ تکاب به سمت شمال میباشد .

فصل سوم : اکتشافات چکشی :

مقدمه :

اکتشافات چکشی در ناحیه مورد مطالعه با وجود معادن و اندیسهای قدیمی از کانی سازی های آرسنیک ، آنتیموان ، جیوه ، طلا ، سرب ، روی و از اهمیت ویژه ای برخوردار است .

در ناحیه مورد بررسی جمعاً ۲۵ نمونه از معادن قدیمی ، اندیسهای قدیم و جدید آلتراسیونها و لیتولوژیهای مختلف گرفته شده مطالعه نمونه های برداشت شده کمک شایانی در تعبیر و تفسیر ، نوع کانی سازی ، میزان انتشار ، ژنیز و خواستگاه مواد معدنی نموده است .

نمونه های چکشی به دو روش مطالعه کانیهای سنگین و آنالیز اسپکترومتری مورد بررسی قرار گرفته است . نمونه های کانی سنگین به روش تغلیظ مصنوعی (Artificiel) و نمونه های اسپکترومتری پس از آماده سازی تا مرحله ۲۰۰ مش مورد مطالعه و آنالیز قرار گرفته اند . کلیه نقاط برداشت شده بر روی نقشه اکتشافات چکشی (Hammer Prospecting map) ثبت و درج شده است .

نتایج بدست آمده از مطالعات نمونه های کانی سنگین و آنالیز اسپکترومتری در این مرحله در ضامم شماره ۱ و ۲ محفوظ است .

شرح معادن و اندیسهای بازدید شده بقرار زیر می باشد :

۱-۲ معدن قدیمی زرنیخ زرشوران :

این معدن در نصف النهارهای ۲۶° و ۸' و ۴۷° و مدارات ۲۰" و ۴۲' و ۲۶° و در ۵۰ کیلومتری شمال تکاب و ۸ کیلومتری شمال غرب آبادی زرشوران قرار دارد . بهترین راه دستیابی به معدن استفاده از مسیر اسفالتی تکاب - صائین دژ بوده که در حوالی روستای پهلوان در نزدیکی تکاب ، جاده اسفالتی دیگری منشعب از جاده اصلی از سمت راست بسوی آبادیهای شیرمرد و احمد آباد ، کشیده شده . آبادی شیرمرد در نزدیکی مدخل دره یار عزیز - زرشوران قرار دارد . از آبادی زرشوران جاده نسبتاً خوبی بطول ۵ کیلومتر امتداد داشته که دنباله جاده تا محل معدن ادامه دارد .

بر طبق نقشه زمین شناسی تهیه شده ناحیه تکاب - صائین دژ (گزارش شماره ۵۰) و همچنین نقشه زمین شناسی غرب تکاب (گزارش شماره ۴۹) و مشاهدات نگارنده سنگهای دربرگیرنده کانی سازی معدن شامل میکاشیست های سرپانتینیزه و آهکهای کریستالیزه (مرمر) مربوط به سن پرکامبرین بوده که با یک نبود چینه ای بزرگ با سازند قم ، متشکل از آهک ، مارن و ماسه سنگ و لکانیکهای الیگومیوسن گسترش یافته در ناحیه از جنس آندریت پرفیری و سنگهای دولیتی مجاورت دارد . بطور کلی کانی سازی معدن زرنیخ زرشوران در زیر رسوبات اولیگومیوسن ، بین قاعده این رسوبات و سنگ آهکی ، دولومیتی سلطانیه و در داخل سنگهای رسی و سیلیسی مینرالیزه بوجود آمده است . رگه کانی ساز ضخامتی حدود ۳ متر داشته و

کانی سازی بصورت سولفورهای آرسنیک ، آهن ، آنتیموان ، سرب ، روی و جیوه در بخش های مختلف معدن قابل رویت و مطالعه است .

از کانی های مشاهده شده میتوان به رگه های رئالگار ، اورپیمان و کوارتز بصورت کانی سازی غالب و کانیهای استی بنیت ، طلا ، گالن ، اسفالریت - سروزیت ، اسمیت زونیت ، باریتین ، فلوریت ، پیریت و سینابر بعنوان - کانیهای فرعی اشاره داشت . منشأ کانی سازی ارتباط با فعالیت ولکانیسمهای جوان گسترش یافته در ناحیه داشته و کانی سازی تبعیت از تکتونیک مینامید بطوریکه پرشدگی در خطوط ، گسل ها ، شکستگی ها و درزه ها قابل رویت است . سنگهای آهکی در برگیزنده کانی سازی بعنوان یک سد ژئوشیمیایی در مقابل محلول های هیدروترمال عمل کرده است .

از کارهای قدیمی انجام شده میتوان از تونلی به عمق ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر ، ارتفاعی حدود ۲ تا ۵ متر و پهنایی از ۲ تا ۵ متر یاد کرد . محصولات استخراج شده از معدن به ۲ بخش پر عیار ، کم عیار ، و باطله تقسیم بندی میشوند . علاوه بر تونل قدیمی چندین ترانشه کوچک و بزرگ نیز در اطراف معدن و در میان تشکیلات آ - آهکی پر کامبرین قابل مشاهده هستند . در شمال و شمال شرقی معدن زرشوران در داخل کارستهای سنگ آهک متبلور ، گودالها و چاهکهایی دیده میشود . که آثار کارهای اکتشافی قدیمی هستند . در هنگام بازدید ، تونلی اکتشافی توسط شرکت توسعه معادن در طرازی بالاتر از تونل قدیمی ، در یک شکستگی حفر شده که عملیات استخراج و بهره برداری از آن در حال انجام میباشد . طول تونل در هنگام بازدید حدوداً " ۱۰ متر و کانی سازی غالب بصورت اورپیمان ، رئالگار

باریت ، پیریت و مشاهده میشود .

در مطالعات انجام شده در سالهای قبل توسط باریاند ، خوبی ، قاسمی پور مومن زاده و همواره اشاره ای به وجود طلا در این معدن شده است . بطوریکه در گزارش باریاند عیار طلا ، در بخش پرعیار تا ۶۷ گرم در تن اندازه گیری شده است . به همین منظور و برای شناخت بیشتر در مورد نحوه انتشار طلا در این معدن ، نمونه گیری های متعددی از بخش های مختلف معدن (پرعیار ، کم عیار و باطله) توسط نگارنده انجام گرفت . نتایج بدست آمده از مطالعات کانی های سنگین برداشت شده از این معدن در مورد عنصر طلا در تمام موارد منفی بود . در نمونه ای که از بخش پرعیار این معدن توسط آقای رشیدنژاد به منظور مطالعات کانی شناسی باینجانب تحویل داده شد ، نتیجه بدست آمده از مطالعه این نمونه بسیار جالب توجه می باشد . نمونه از کانه اورپیمان دار تونل قدیمی برداشت شده است ، در مطالعه این نمونه تعداد ۱۹۸ عدد ، طلای دانه ای آزاد شمارش شده ، که دانه ها اکثرا " سیستم کوبیک هگزاکتائدر دارد . از دانه های طلای شمارش شده ، تعداد ۱۰ دانه قطر متوسطی برابر با ۶۰۵ میکرون ، ۶۴ دانه قطر متوسطی برابر با ۴۲۵ میکرون ۶۴ دانه قطری برابر با ۲۰۰ میکرون ، ۲۷ دانه قطری برابر با ۲۱۴ میکرون ، ۵ دانه قطری برابر با ۱۵۱ میکرون و ۱۰ دانه قطری برابر با ۷۵ میکرون را دارا هستند . اکثر دانه های طلا در متن کانی اورپیمان قرار داشته و بعضی از دانه ها به سیلیس چسبیده اند (عکسهای شماره ۱ و ۲) لذا بنظر میاید زایش طلا همزمان با زایش اورپیمان و سیلیس صورت گرفته باشد . محاسبه مقدار گرم در تن این عنصر در سنگ رقمی حدود ۵۰۰ گرم

در تن را بدست میدهد ، که رقمی است قابل توجه و چشمگیر ، نتیجه —
بدست آمده از مطالعه همین بخش از معدن (ماده معدن اورپیمان دار) با
روش اسپکترومتری (H.35) بازگو کننده مقدار ۶ گرم در تن طلا
بر ماده معدنی اورپیمان دار میباشد . (ضمیمه شماره ۲) نتیجه جالب توجه —
دیگری که از مطالعات انجام شده با دو روش کانیهای سنگین و اسپکترومتری —
بدست آمده ، نشان دهنده حضور عنصر جیوه بصورت کانی سینابر در بخش
باطله معدن یعنی خاکه سیلیسی است . بطوریکه مقدار جیوه اندازه گیری شده —
با روش کانی سنگین رقمی حدود ۱۷۰ گرم در تن را نشان میدهد . همچنین
مقدار جیوه بدست آمده با روش اسپکترومتری در دو نمونه تونل قدیمی —
شماره های H.12 و H.13 که از دیواره سیلیسی این تونل برداشت شده
به ترتیب ارقام ۱۷۰ و ۴۰۰ گرم در تن را بدست میدهد .

بطور کلی از مطالعات انجام شده بر روی ماده معدنی میتوان چنین نتیجه گیری
کرد :

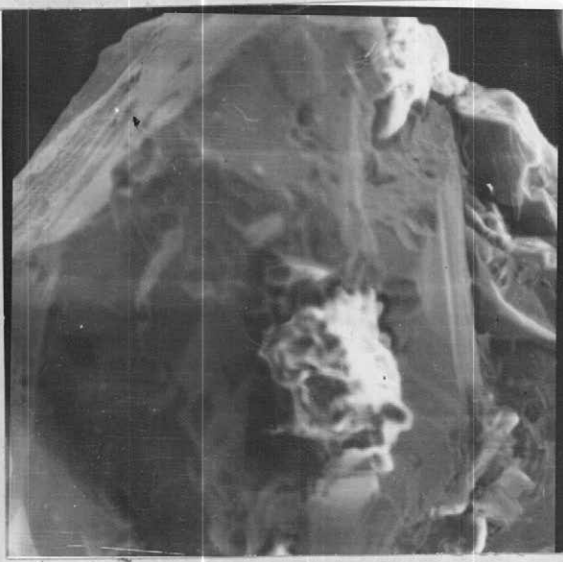
— طلا در بخش پرعیار ماده معدنی (اورپیمان دار) بصورت قابل مطالعه با
بینوکولر و خارج از حد تشخیص با بینوکولر وجود دارد .

— کانی سینابر در بخش سیلیسی شده (باطله) تونل قدیمی زرشوران انتشار
دارد .

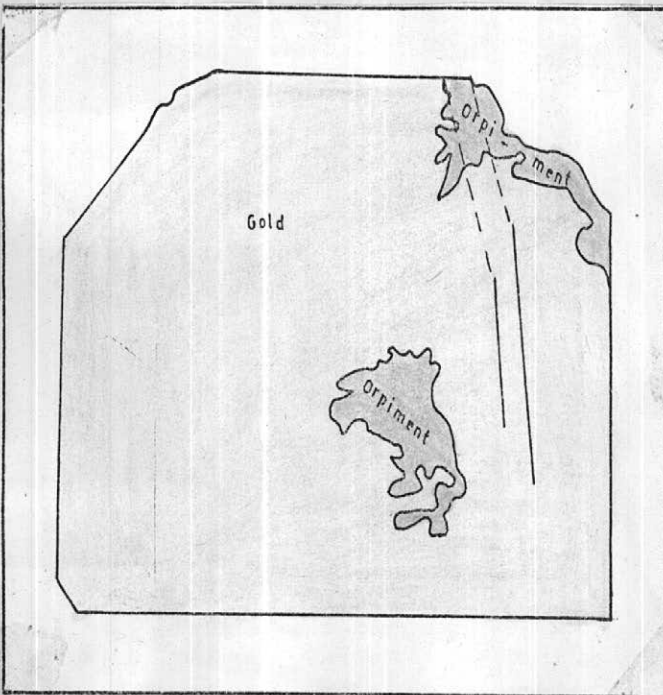
مدت فعالیت در معدن ۶ ماه از سال بوده ، که از اواسط پائیز تا اواسط بهار
بعلیت برف گیر بودن در این ناحیه امکان فعالیت وجود ندارد .

این معدن قدمتی دیرین در امر استخراج داشته ، بطوریکه بنظر میرسد از عهد باستان سوابق معدنکاری در این ناحیه و نواحی اطراف وجود داشته باشد .

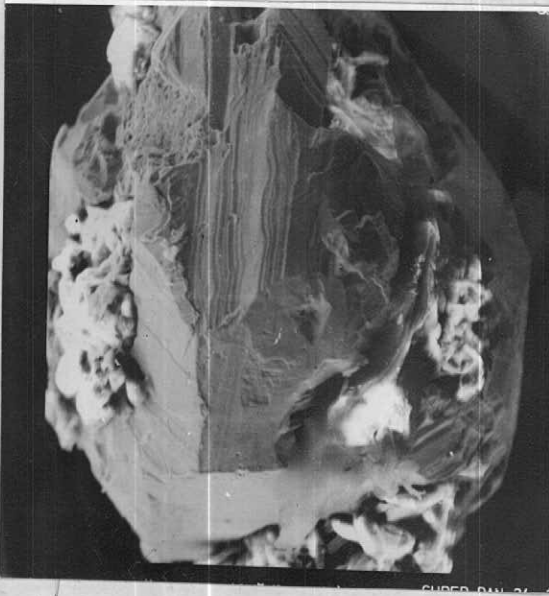
جمعا" از نظر آماری ۴ نمونه به شماره های H.12, H.13, H.27, H.35 از نقاط مختلف معدن گرفته شده ، نمونه های برداشت شده مورد مطالعه کانی شناسی و آنالیز اسپکترومتری قرا رگرفتند ، علاوه بر نمونه های فوق ، نمونه های متعدد توجیهی دیگری نیز به منظور شناسایی طلا ، از بخش های مختلف این معدن گرفته شد . که به دلیل عدم شماره گذاری در لیست آنالیز ها قرا رندارند .



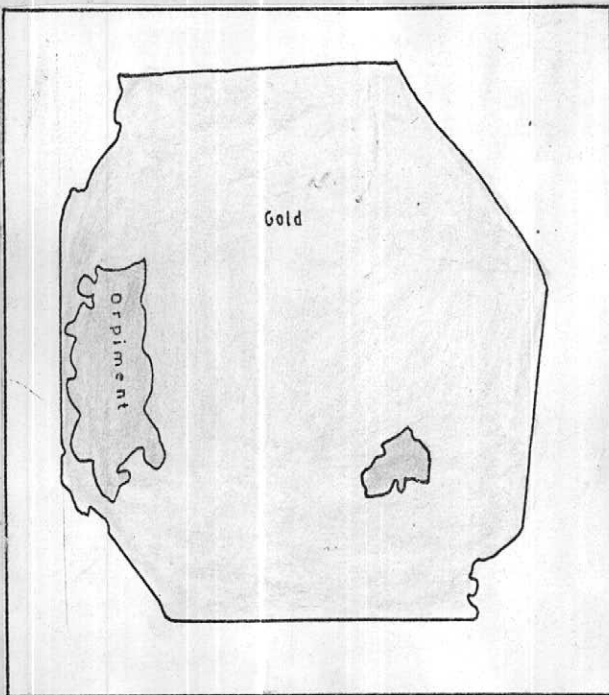
عکس شماره ۱ : دانه طلای کوبیک در نمونه سنگ معدن زرشوران
را نشان میدهد . کانیهای اورپیمان بر روی دانه
طلا چسبیده اند .



تصویر عکس یک :



عکس شماره ۲ : دانه طلای کوبیک در نمونه سنگ معدن زرشوران
را نشان میدهد . کانیهای اورپیمان بر روی دانه
طلا چسبیده اند .



تصویر عکس ۲ :

۲-۲ - کار قدیمی آنتیموان بخیر بلاغی : در ۲/۵ تا ۲ کیلومتری شمال تا

شمال غرب معدن زرنیج در شوران در محلی موسوم به بخیر بلاغی
آثاری از کار قدیمی مشاهده میشود .

کانی سازی در میان سنگهای رسوبی مربوط به ترسیر (الیگومیوسن)
تشکیلات قم از جنس مارن ، ماسه سنگ ، سیلت و آهک قرا ر دارد .
کار قدیمی بصورت ترانشه ای با ابعادی بطول ۱۵ متر ، عرض ۷ متر
و ارتفاع ۲ متر در میان واحد های ذکر شده حفر گردیده .

سنگهای در برگیرنده کانی سازی بوسیله توده آهکی به ضخامت ۲۰ متر از
سارند قم پوشیده شده است . در بازدید ی که از این کار قدیمی بعمل
آمده ، علی الظاهر کانی سازی غالب را استی بنیت و سایر کانیهای
قابل رویت را اورپیمان ، رئالگار ، پیریت ، در یک گانگ کوارتزی
تشکیل میدهند .

در جوار کانی سازی آلتراسیون های هماتیت ، اسپیون و لیمونیزاسیون بطور
عمده گسترش دارد .

در دو نمونه سنگ به شماره 66.T.H.1,2 که از سنگ در برگیرنده

کانی سازی و رگه کانی ساز برداشت شد ، نتایج زیر بدست آمد :

در آنالیز اسپکتروگرافی ، نمونه سنگ مادر (H.1) نتایج بدست

آمده ، ارقام قابل توجهی را ارائه نداده است . ولی نمونه (H.2)

که از شکاف کانی ساز برداشت شد ، نشان دهنده مقادیر باریم ، -

آنتیموان و روی به مقدار بیشتر از ۱۰۰۰ p.p.m ، آرسینک

۷۰۰ p.p.m ، نقره ۱۰ p.p.m ، کادمیوم ۳۰۸ p.p.m

جیوه ۹۰ p.p.m ، سرب ۴۷۶ p.p.m و قلع ۲۴۵ p.p.m

می باشد .

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین بیان کننده کانیستی
استی بنیت ، به میزان ۳۰٪ باریت ، ۲۰٪ و کانیهای ژئالگار ،
اورپیمان ، پیریت در حد چند دانه می باشد .

در ترانشه دیگری که در ۷۰۰ متری جنوب همین ناحیه قرار دارد . کانی
سازی ضعیفی دیده میشود ، کانیهای قابل رویت را استی بنیت ، ژئالگار
و اورپیمان ، در یک متن سیلیسی تشکیل میدهند .

در نمونه سنگی که از کانی سازی این ناحیه گرفته شد (H.3) . نتایج
آنالیز اسپکترگرافی ، میزان انتشار عناصر آرسنیک ، باریم و آنتیموان
را به میزان بیشتر از ۱۰۰۰ p.p.m بارگو میکند . هم چنین
میزان نقره رقمی در حدود ۲۶ گرم در تن را نشان میدهد .

مطالعات کانیهای سنگین همین نمونه ، بیشترین گسترش را به کانی
پیریت ، نسبت داده و میزان انتشار کانیهای ژئالگار ، اورپیمان
و استی بنیت در حد چند دانه می باشد .

کد کارهای قدیمی آنتیموان و آرسنیک بالدرغانسی :

گسترش کانی سازی زرنیخ و طلای زرشوران از سمت غرب
تا حدود ۲ کیلومتر و از سوی شرق تا حدود یک کیلومتر تعقیب شده
است . از سوی غرب میتوان ادامه زون کانی ساز را در کارهای

قدیمی آنتیموان و آرسنیک بالدرغانی مشاهده کرد .
کانی سازی بصورت ۲ کار قدیمی مقابل یکدیگر تظاهر دارد . سنگهای
در برگرفته این کارها را گدازه های آندزیتی همراه با لایه بنی
منظم از توف های سبز اواسط میوسن و سازندهای رسوبی معادل قم (سنگ
آهک ، ماسه سنگ ، مارن ، سیلت) تشکیل میدهند .

کار قدیمی شماره ۱ : در حدود ۲۰ متر بالاتر از سطح دره یک رگه
سیلیسی شده با کانی سازی رئالگار + اورپیمان و استی بنیت تظاهر
دارد . کار انجام شده بصورت یک ترانشه با جهتی شمالی - جنوبی و با
ابعادی بطول ۴ متر ، عرض ۱ متر و ارتفاع ۲ متر در رسوبات سازند قم
رخنمون دارد ، در زیر گدازه ها لایه هایی منظم از توف سبز پیریتی
رویت میشود . رگه سیلیسی فرع فعالیت ولکانیسم و عملکرد محلول های
هیدروترمال در مرحله اپی ترمال میباشد . پیریتی شدن نتیجه عملکرد
هیدروترمالیسم بوده که در غالب توف های سبز گسترش یافته سازند قم
مشاهده میشود . دو نمونه به شماره های H.15, H.17 از دیواره های
گردیده ترانشه کار شده و لایه توف پیریتی برداشت که نتایج مطالعات کانی های
سنگین و آنالیز اسپکتروگرافی این نمونه ها بقرار زیر است . نتیجۀ
بدست آمده از مطالعات کانی های سنگین ، بیشترین گسترش را به کانی
رئالگار و در مرحله بعدی به کانیهای پیریت ، اورپیمان ، باریت و
سروزیت در حد چند دانه نسبت می دهد . نتیجۀ اسپکتروگرافی همین نمونه
مقدار آرسینک را بیشتر از ۱۰۰۰ p.p.m و آنتیموان را ۲۶۰ p.p.m
نشان میدهد .

مطالعه کانیهای سنگین توف پیریتی ، بیشترین مقدار را به پیریت

و کوارتز و انتشار اورپیمان و رئالگار را در حد چند دانه نشان
میدهد .

نتیجه اسپکتروگرافی این نمونه مقدار آرسنیک را بیشتر از ۱۰۰۰ ،
سرب ، ۷۰۰ ، آنتیموان ۴۱۰ و نقره را ۱۱ گرم در تن برآورد کرده
است .

کار قدیمی شماره ۲ :

مشابه با کانی سازی قبل ، رگه ای سیلیسی به ضخامت حدود ۱۲۰
سانتی متر در بین سنگ آهک و سیلتی سازند تم بچشم میخورد ، که با
شیل ، شیل ماسه ای وسیلت آهکی تداخل دارد .
زون کانی ساز توسط ، سنگ آهک ماسه ای تا کنگلومرایی به ضخامت
۵۰ متر پوشیده شده است . کانی سازی در مقابل کار قدیمی قبلی تظاهر
دارد ، ترانشه ای همراه با تونلی کوچک در محل مشاهده میشود . نمونه
سنگی از رگه سیلیسی به شماره H.16 برای مطالعات کانیهای
سنگین و آنالیز اسپکتروگرافی گرفته شد ، نتیجه بدست آمده از -
مطالعه کانی های سنگین این نمونه به روش تغلیظ مصنوعی ، کانی غالب
را اسفالریت (فرانکلینیت) با بیشترین درصد (۷۰٪) ، کانیهای
کوارتز و سرودیت (۱۰٪) و کانی رئالگار (۵٪) تشکیل میدهد .
آنالیز اسپکتروگرافی بدست آمده ، مقادیر سرب ، آرسنیک و آنتیموان

X - سولفور روی ، دارای ترکیبات آهن

ونقره را بیش از ۱۰۰۰ p.p.m و کادمیوم نیز رقم جالب
توجه ۴۵۰ p.p.m را نشان میدهد .

۴-۲- کارهای قدیمی کربلایی عباس

در شرق کانسار زرنیخ زرشوران و تاشعاع يك كيلومتری آثاری از کارهای قدیمی موسوم به کارهای کربلایی عباس رویت میشود.

کانی سازی در ناحیه فوق در واحد رسی (شیلی) سیلیسی ، برشی ، همانند آنچه که در معدن زرنیخ زرشوران بوقوع پیوسته تظاهر دارد . این واحد ظاهراً در لایه تحتانی ، آهکهای دولومیتی کامبرین گسترش یافته در ناحیه قرار دارد . سری سنگهای قدیمی در محدوده این کارها را ضخامت زیادی از شیستهای سبز ، سرپانتینیت و آمفیبولیت همراه با لایه هایی از سربیسیت شیست تشکیل میدهد . در طبقات بالاتر بخشهای سیلیسی گسترش بیشتری دارد و در نهایت سنگهای دولومیتی ، آهکی با بخشهای سیلیسی و چرتی بر روی آنها قرار میگیرد . سنگهای دولومیتی ، آهکی در محدوده کانی سازی ضخامتی بیش از ۱۰۰ متر داشته و دارای امتدادی شرقی - غربی است . عمل دگرگونی باعث مرمی شدن سنگهای آهکی شده است .

کانی سازی ظاهراً روی يك شکستگی که بوسیله سیلیس پر شده است قرار دارد . شکستگی جهتی را برابر با $AZ = ۳۴^{\circ}$ یا برابر $N20^{\circ}E$ نشان میدهد .

کارهای قدیمی در وسعت نسبتاً زیاد و در امتداد این شکستگی شامل چند گودال پر شده ، ترانشه ، ویک تونل که دهانه آن ریزش کرده میباشد . آثار ذوب قدیمی در اطراف بچشم میخورد . از حجم مواد باطله بر جای مانده میتوان به وسعت کارهای انجام شده پی برد . ژنز کانی

سازی همانند سایر معادن و اندیسه‌های بازدید شده ، ریشه در هیدروترمالیسم دارد . گانگ کانی سازی را سیلیس به همراه کانیهای آرسینک ، آنتیموان ، سرب ، روی ، طلا و نقره تشکیل میدهد . در دو نمونه برداشت شده از سیلیس های گسترش یافته در ناحیه ، نتایج بدست آمده از مطالعه کانی های سنگین جالب توجه نبوده و مقدار کانه های آرسینک ، سرب ، روی و پیریت را در حد گسترش کم نشان میدهد . نتایج بدست آمده از آنالیز همین دو نمونه به شماره H.28 و H.8 با روش اسپکتروگرافی بازگو کننده مقدار بالای ۱۰۰۰ p.p.m آرسینک ، ۸۰۰ p.p.m آنتیموان ، ۲۴۰ p.p.m سرب و ۴ p.p.m نقره میباشد (نمونه H.28 نمونه H.8 با این روش آنالیز ، نتیجه جالب توجهی را بدست نداده است . در نمونه ای که به روش کانی سنگین و به حجم ۲ لیتر از باطله های کارهای قدیمی به شماره T.211.A برداشت شد . مقدار کانیهای آرسینک به میزان ۲۵٪ ، باریت ۲۵٪ ، اسفالریت ۱٪ و کانیهای پیریت و فلوریت ، را در حد گسترش کم نشان میدهد .

نکته جالب توجه ای که از مطالعه این ناحیه بدست آمده ، مطالعه یک نمونه آبرفتی گرفته شده از آبرفت (عکس شماره ۲) پای این کارهای قدیمیست که به شماره T.212 برداشت شده است . نتایج بدست آمده از مطالعه این نمونه حضور کانیهای آرسینک ، سرب ، جیوه ، پیریت ، فلوریت ، باریت روی و طلا را در ناحیه بازگو میکند . حضور ۱۶ دانه طلای دانه ای آزاد در نهشته های این محل با اقطار متوسط ۴۲۵ میکرون (۲ دانه) ۳۰۰ میکرون (۴ دانه) ۲۱۲ میکرون (۲ دانه) ، ۱۰۷ میکرون (۵ دانه) و ۷۵ میکرون (۲ دانه) میتواند بسیار جالب توجه باشد ، نکته قابل ذکر در مطالعه این نمونه عدم گردشگی در اکثر دانه های طلا بوده

و دانه ها اکثرا" بصورت نیمه زاویه دار (sub-Angular) مشاهده میشوند .
شکل اولیه طلا در سنگ به احتمال قوی بصورت گچیك بوده و احتمالا" بعلت نزدیکی
نمونه برداشت شده از محل منشاء سنگهای طلا دار ، دانه ها نسبتا" درشت و زاویه
دار هستند . مقدار گرم در تن طلا تقریبا" ۷۰۰ p.p.b (میلی گرم در تن) ،
در رسوبات و واریزه های این محل میباشد -
با توجه به نتایج بدست آمده ، گسترش کانی سازی را در این ناحیه کانی های
آرسینک ، آنتیموان ، سرب و روی تشکیل میدهند ولی احتمالا" هدف از استخراج
دسترسی به ذخایر طلا و نقره بوده است .



عکس شماره ۳ : آبرفت پای کارهای قدیمی (کربلائی عباس)

۲۵ - کار قدیمی جیوه و آرسینک جنوب آغدره بالا :

محدوده معدنی در طولهای جغرافیایی ۵۰° و ۴۷° و عرض های جغرافیایی ۳۵° و ۳۹°، ۲۶° و در ۲ کیلومتری جنوب آغ دره، بالا و ۶/۵ کیلومتری شمال غرب روستای انگرد قرار دارد .

روستای آغدره بالا در شمال تا شمال غرب تکاب واقع شده و از طریق محور تکاب - احمد آباد ، قابل دسترسی است .

بر طبق نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ ناحیه صائین دژ - تکاب (گزارش شماره ۵۰ سازمان زمین شناسی کشور) سنگهای در برگیرنده محدوده کانی سازی را مجموعه سنگهای ترسیر فوقانی تشکیل میدهد .

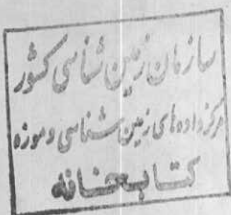
که با علامت OM (الیگومیوسن) و معادل با سازند قم ، نمایش و تشخیص داده شده است (م . علوی نائینی و همکاران) در محدوده کانی سازی شده محلول های میدروترومال بر سنگ آهک اثر گذاشته و بخشهایی از آهک را به صورت اسکان در آورده ، گسترش اسکارنها تا جنوب ناحیه مینرالیزه ادامه دارد . بر اساس نوشته دکتر مومن زاده در گزارشی تحت عنوان " کشف جیوه در سنگهای ترسیر جوان منطقه تکاب " سازند در برگیرنده محدوده فوق از پائین به بالا را سری سنگهای زیر تشکیل میدهد .

۱- آهکهای خاکستری روشن فسیل دار

۲- واحد سیلیسی خاکستری تیره

۳- آهک خاکستری روشن مشابه با واحد " ۱ "

۴- مارنهای ماسه ای قرمز و زرد



هـ آهك خاکستری روشن

امتداد عمومی طبقات شمال غربی - جنوب شرقی بوده و شیب ملایمی را در دو جهت شمال شرقی و جنوب غربی بصورت طاقدیس دارا هستند :

ماده معدنی در سنگهای سیلیسی خاکستری بصورت پراکنده ، رگ و رگچه در شکستگیها و خطوط درزه گسترش دارد . سنگ سیلیسی در برگزینده ماده معدنی دارای متن بسیار ریز و هموزن میباشد . کانی های قابل رویت را بطور عمده سیلیس به همراه دانه های بسیار ریز پیریت ، رئالگنار اورپیمان ، سینابر ، باریتین ، اکسیدهای آهن بصورت لیمونیت و هماتیت و اکسیدهای منگنز تشکیل میدهد .

پراکندگی کانه ها بیشتر بصورت رگچه و دانه های پراکنده است ، کارهای قدیمی بصورت ترانشه ها و چاه های پر شده در ناحیه تظاهر دارند .

به منظور آشنائی بیشتر بر نحوه کانی سازی و گسترش آن در ناحیه —

یک نمونه از سیلیس های مینرالیزه به شماره H.4 و یک نمونه از سنگهای هماتیتیزه سیلیسیفیه شده به شماره H.5 برای آنالیز اسپکتروگرافی و مطالعه کانی های سنگین گرفته شد ، که نتایج زیر بدست آمده :

آنالیز اسپکتروگرافی در نمونه H.4 بازگو کننده مقادیر جیوه ، آرسینک باریم ، سرب ، آنتیموان ، و استرانسیوم به میزان بیشتر از ۱۰۰۰ p.p.m است .

مقادیر بدست آمده از نمونه H.5 به همین روش نیز گویای حضور عناصر آرسینک با مقدار بیش از ۱۰۰۰ p.p.m ، جیوه ۵۸۶ p.p.m سرب ۶۲۰ p.p.m و آنتیموان به مقدار ۲۱۰ گرم در تن میباشد .

نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین سنگ مادر (در برگیرنده کانی سازی H.4) مشخص کننده انتشار کانی سینابر بصورت کانی غالب در این ناحیه است . کانیهای اورپیمان ، رئالگار ، فلوریت ، در حد چند دانه ، کانی باریت بعنوان گانگ کانی سازی و سینابر به مقدار ۷۲۰ گرم در تن میباشد . همچنین نتیجه مطالعه نمونه آبرفتی برداشت شده از پای کارهای قدیمی تائیدی مجدد برگسترش کانی سینابر بعنوان کانی غالب دارد . کانیهای باریت بعنوان گانگ ، اورپیمان و پیریت در حد چند دانه و کانی سینابر رقی حدود ۳۰۰ گرم در تن را نشان میدهند . بنظر میرسد جیوه بدست آمده از این ناحیه برای ملقمه کردن طلا حاصل از ذخایر آبرفتی ناحیه زرشوران مورد استفاده قرار گرفته است . بر اساس گزارش مؤسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ایران ، تحت عنوان " طرح اکتشافات جیوه صائین دژ تکاب " مؤلفین بر اساس نتایج بدست آمده از سنگهای مینرالیزه به روش جذب اتمی و غال گذاری به مقادیر جالب توجهی از عناصر طلا و نقره در یک نمونه دست یافته اند . با توجه به نتیجه بدست آمده ، احتمال اینکه حفاریها مربوط به استخراج طلا نیز بوده ، چندان دور از ذهن نیست .

۳-۶ نتایج بدست آمده از سایر نمونه های اکتشافات چکشی برداشت شده :

در ناحیه مورد مطالعه علاوه بر نمونه های چکشی برداشت شده از معادن و کارهای قدیمی که شرح آنها در سطور قبلی رفته ، تعداد ۲۱ نمونه

از واحد های مختلف لیتولوژی و آلتراسیونهای گسترش یافته در ناحیه گرفته شد .

کلیه نمونه ها به دو روش اسپکترومتری و کانیهای سنگین مورد آنالیز و مطالعه قرار گرفته اند . همانطور که بخش های قبلی توضیح داده شد ، - نتایج کلیه این نمونه ها در ضامم شماره ۱ و ۲ پیوست گزارش میباشد . محل کلیه نمونه ها بر روی نقشه اکتشافات چکشی ثبت و درج شده است .

شرح هر یک از نمونه های برداشت شده بقرار زیر است :

66.T.H.6 : در ۲ کیلومتری شمال آبادی زرشوران ، در کنار جاده زرشوران به معدن گسترش وسیع از سنگهای ولکانیکی ترسیر رخنمون دارد . نمونه از سنگهای ولکانیکی گسترش یافته در ناحیه با ترکیبی متوسط تا بازیسک احتمالاً آندزیت تا آندزیت بازالت گرفته شد . نتایج بدست آمده از - آنالیز اسپکتروگرافی بازگو کننده مقدار آرسینک به مقدار بیش از ۱۰۰۰ p.p.m و نتیجه بدست آمده از مطالعه کانیهای سنگین همین نمونه مقادیر کانیهای رثالگارو اورپیمان را در حد چند دانه و مقادیر پیریت و زیر کن را کمتر از ۱٪ نشان میدهد . ما حاصل مطالعات انجام شده بر روی این نمونه سنگ نشان دهنده انتشار عنصر آرسینک در سنگهای ولکانیکی است .

66.T.H.7: در مسیر جاده مالر و معدن زرنیج زرشوران به کارهای قدیمی کربلائی عباس یک باند گرانیتی با جهتی NW20°SE تظاهر دارد .
گسترش این گرانیت محدود و دارای عرضی برابر با ۴ تا ۵ متر و بطول ۱۰۰ متر بر روی زمین قابل تعقیب است . حاوی کانیهای کوارتز و فلدسپات ، درشت دانه و به لحاظ تشابه دانه بندی و رنگ معادل گرانیت دوران است . نتایج بدست آمده از دو روش آزمایشگاهی ، مقیدار آرسنیک را در حد ناهنجاری نشان میدهد .

66.T.H.9: نمونه از سنگ آندزیت سیلیسیفیته واقع در شرق آباد زرشوران ، نتایج اسپکتروگرافی قابل توجه نبوده و در مطالعات کانیهای سنگین مقدار کانی اورپیمان در حد چند دانه میباشد .

66.T.H.10: نمونه در مجاورت نمونه قبلی ، از سنگ هماتیتیزه سیلیسی شده ، در متن هماتیت رگچه های سیلیس بطور فراوان مشاهده میشود . نتیجه اسپکتروگرافی مقدار آرسنیک را حدود ۴۲۰ گرم در تن و کانی اورپیمان در حد چند دانه در مطالعات کانی های سنگین نشان میدهد .

66.T.H.11: در مسیر جاده معدن زرشوران ، در تقاطع دو آبراهه بالدرغ کانی زرشوران ، کمی پائین تر از سطح جاده یک سری سنگ توف آلتیره خاکستری رنگ مشاهده میشود . کانی سازی پیریت بصورت پراکنده و دانه ریز در متن توف قابل رویت است . سطح سنگها را فرسایش خاک پوشانده و آثار لیمونیتی شدن بر جداره سنگ و خاک فرسایش یافته دیده میشود . نتایج آنالیز اسپکتروگرافی مقادیر آرسنیک و بیسموت را به

ترتیب ارقام ۱۵۰ و ۲۸ گرم درتن نشان میدهد . مطالعه کانیهای سنگین مقدار ۶۵۰ گرم درتن پیریت و کانیهای رئالگار ، اورپیمان و باریت را در حد چند دانه بازگو میکند . بطور کلی لایه های توف گسترش یافته در ناحیه متعلق به سازند قم (الیگومیوسن) بوده که در اغلب نقاط داخل لایه های توفی الیگومیوسن بلورهای ریز پیریت دیده میشوند که در اثر فعالیتهای آتش فشانی و جریان هیدروترمال بوجود آمده اند .

66.T.H.14: حد فاصل جاده مالرو بالدرغانی تا بستر آبراهه در میان سنگهای توف ،

سیلیسیفیکاسیون شدیدی تظاهر دارد . در مطالعات ماکروسکوپی کانی سازی قابل توجهی مشاهده نشد .

مقادیر نقره ، آرسینک ، سرب و آنتیموان به ترتیب ارقام ۵ ، ۷۷۰ ، ۱۴۰ ، ۱۴۸ گرم درتن را نشان میدهد . مقدار کانی پیریت رقم ۶۶۰۰ گرم درتن و مقادیر کانیهای رئالگار ، باریت و استی بنیت در حد چند دانه در مطالعه کانیهای سنگین ملاحظه شده است .

66.T.H.14: در آبریز مقابل دمکده زرشوران (غرب آبادی) رسوبات از جنس

ماسه سنگ ریزدانه ، دارای لایه بندی منظم ، سازند قم (الیگومیوسن) تظاهر دارد . در اکتشافات چکشی بعمل آمده در این ناحیه کانی سازی قابل توجهی مشاهده نشد . یک نمونه به منظور باروری این رسوبات از مواد معدنی برداشت شد .

66.T.H.21: در قسمت میانی و جنوب ناحیه برداشت شده گسترش وسیعی از ماسه

سنگهای قرمز رنگ تشکیلات قرمز بالایی (U.R.F) رخنمون دارد. سن این رسوبات را به میوسن فوقانی نسبت داده اند. (م - علوی نائینی و همکاران) به منظور شناخت بیشتر از نحوه انتشار عناصر در این رسوبات یک نمونه از ماسه سنگهای قرمز گسترش یافته در ناحیه برداشت شد، که نتیجه بدست آمده با هر دو روش اسپکتروگرافی و - کانی سنگین دال بر عدم هر گونه انتشار کانی سازی در این رسوبات می باشد.

66.T.H.22: در ۵۰۰ متری شرق آبادی یئگی کند و در کنار آبراهه یئگی کند، م

مالدره سی، از یک سنگ سیلیسی غلتان نمونه ای برداشت شد سنگ سیلیسی مشاهده شده بعنوان نماینده ای از رگه های سیلیسی موجود در آبراهه یئگی کند - مالدره سی تلقی میشود. سطح سنگ دارای شکستگی بوده و ظاهراً "تجمعی از کانی سازی در سطح شکننده قابل رویت است. به منظور شناخت بیشتر از نحوه کانی سازی نمونه برداشت شده مورد آنالیز و مطالعه اسپکتروگرافی و کانی سنگین قرار گرفت. مقادیر بدست آمده از آنالیز ارقام ۸، ۴۲۰، ۵۵، ۱۰۰۰ و ۲۸۰ گرم درتن را به ترتیب برای عناصر نقره، آرسینک، کادمیوم، سرب و آنتیموان بازگو میکند. مطالعه این نمونه مقادیر، کوارتز، اسفالریت و گالن را به ترتیب ۴۰۲، ۴۶۹ و ۲۶۸ گرم درتن، پیریت کمتر از ۱٪ و مقادیر

طلا ، اورپیمان ، رثالگار و باریت را در حد چند دانه نشان میدهد .
طلای مشاهده شده به شکل کاملاً کروی و دارای قطری ما بین ۶۶۸۸ میکرون
می باشد .

نتیجه بدست آمده از مطالعه این نمونه تأییدی بر گسترش طلا در کارهای
قدیمی کربلائی عباس و رگه های سیلیسی گسترش یافته در این
محل دارد .

66.T.H.23: نمونه از سنگ کنگلومراتیک غلتان سازند قم ، از آبراهه اصلی
انگرد به سمت فراز برداشت شد . نتایج آنالیز اسپکتروگرافی جالب
توجه نبوده ولی نتایج مطالعات کانیهی سنگین وجود کانیهی پیریت ، -
کوارتز و اسفالریت را کمتر از ۱٪ و مقادیر کانیهی رثالگار ، اورپیمان
گالن ، باریت و زیرکن را در حد چند دانه نشان میدهد .

66.T.H.24: نمونه از ماسه سنگهای سازند قم در مجاورت نمونه قبلی از آبراهه
اصلی انگرد واقع در شرق ناحیه مورد مطالعه برداشت شده نتایج
اسپکتروگرافی ناهنجاری قابل توجهی را بازگو نمیکند .
مطالعه کانیهی سنگین مقادیر کانی باریت را کمتر از ۱٪ و کانیهی
رثالگار ، اورپیمان و گارنت را در حد چند دانه بازگو میکند .

66.T.H.25: نمونه از سنگهای سیلیسی محاط در میان سنگهای آهکی سازند قسَم

(زون اسکارن) ، کمی بالاتر از آبادی انگرد ، سمت چپ جاده انگرد -
آغ دره بالا ، کانی سازی از کانی های اکسیدی آهن (پیریت اکسیده
و هماتیت) در میان سنگهای سیلیسی مشاهده میشود .
ارقام ۶ ، ۱۰۰۰ ، ۴۷ ، ۹۳۰ و ۲۳۵ گرم درتن به ترتیب مقادیر ، نقره
آرسینک ، بیسموت ، سرب و آنتیموان را در آنالیز اسپکتروگرافی نشان
میدهد . مطالعه نمونه کانی سنگین ، مقادیر کانیهای پیریت ، اورپیمان
رئالگار و باریت را در حد چند دانه معرفی میکند .

66.T.H.26: در کنار جاده ورودی به دهکده یار عزیز (سمت چپ) رسوباتی

ضخیم از ماسه سنگهای قرمز ریزدانه و سنگ گل به همراه مارنهای قرمز
رنگ سازند ، قرمز بالایی بطور متناوب رخنمون دارد . به گفته
یکی از اهالی در این محل جیوه طبیعی بصورت مایع جریان داشته ، نامبرده
اظهار میداشت ، جیوه غلتان در لابای خاکهای موجود بچشم میخورده -
است .

در کند و کاوهای چکشی پس از حفر قسمتی از لایه های سنگ گل و مارن
به یک باند آلتزه از سنگهای ولکانیکی از جنس آندزیت های درشت دانه
سیلیسی برخورد شد . کانیهای بیوتیت و فرومنیزین قابل مشاهده هستند .
نتایج آنالیز این نمونه انتشار جیوه را کمتر از ۲۰ p.p.m (حد
تشخیص آزمایشگاه) ، نشان میدهد . مطالعه نمونه کانی سنگین مقادیر
باریت ، آنتاس و زیرکن را کمتر از ۱٪ و کانیهای پیریت و اورپیمان

را در حد چند دانه نشان میدهد .

66.T.H.29 : نمونه از رگه های سیلیسی دودی رنگ واقع در سنگهای آهکی

کریستالیزه (مرمر) ناحیه معدنی زرشوران گرفته شد .
ارقام بدست آمده از آنالیز اسپکتروگرافی برای عناصر نقره ، آرسینک
طلا ، بیسموت ، کادمیوم ، جیوه ، سرب ، آنتیموان و تنگستن رقم
قابل توجهی را بدست نداده است .
مطالعه کانیهای سنگین رقم ۱۷۲۵ گرم درتن را برای کانی پیریت کمتر
از ۱٪ باریت و کانیهای اورپیمان و اسفالریت را در حد چند دانه
نشان میدهد .

66.T.H.30 : نمونه از شیبست های پرکامبرین ، برداشت شده ، ارقام ۲۶۰ و ۲۵۰ گرم

درتن برای عناصر آرسینک و آنتیموان با روش آنالیز اسپکتروگرافی
بدست آمده است .
نتیجه مطالعه کانیهای سنگین این نمونه منفی است .

66.T.H.31 : نمونه از سنگ آهک کریستالیزه با بافت سخت و متراکم سطح سنگها

مقداری زرد رنگ و احتمالاً الیمونیتیزه شده ، بر روی این آهکها
کارهایی قدیمی از آرسینک ، آنتیموان و موسوم به سه

ردیفی (اوج قطار) قرار دارد .

این باند آهکی با ضخامتی حدود ۵۰ متر ما بین سنگهای میکاشیست
پرکامبرین و ولکانیکهای میوسن از جنس آندزیت پرفیری تظاهر دارد .
نتیجه بدست آمده از آنالیز اسپکترومتری تنها عنصر آرسینک را در حد
ناهنجاری نشان میدهد (P.P.m - ۲۸۰) مطالعه کانیهای سنگین تنها
کانی اورپیمان را در حد چند دانه نشان داده است .

66.T.H.32 : نمونه از آلتراسیون حادث ما بین ردیف آهکی و توده آندزیتی حاشیه

جاده معدن زرشوران آلتراسیون از نوع پروپیلیتزاسیون و هماتینیزاسیون
نتایج آنالیز اسپکتروگرافی ، مقادیر عناصر آرسینک و آنتیموان را -
۱۰۰۰ p.p.m و مقدار جیوه را ۵۲ p.p.m نشان داده .
مطالعه کانیهای سنگین ، مقادیر کانیهای پیریت ، اورپیمان و باریت
را در حد چند دانه (Pts) بازگو میکند .

66.T.H.33 : نمونه از سنگ آندزیت آلتزه برداشت شده ، نتایج آنالیز

اسپکتروگرافی جالب توجه نبوده و مطالعه کانیهای سنگین مقادیر کانیهای
پیریت و اورپیمان را در حد چند دانه نشان میدهد .

66.T.H.34 : نمونه از سنگ آندزیت با بافت سخت و متراکم گرفته شده است .

نتایج اسپکتروگرافی جالب توجه نبوده ، و مطالعه کانی سنگین این نمونه

گواهیست برگسترش عناصر آرسینک ، باریت و روی در سنگهای ولکانیکی
این ناحیه .

* توضیح اینکه نمونه های H.31 H.34 از محل معدن قدیمی
زرشوران تا آبراهه بالدرغانی و از رخنمون های مشاهده شده برداشت
و بصورت یک برش عرضی در مسیر جاده معدن زرشوران انتخاب شده
است .

فصل چارم : بررسیهای ژئوشیمیایی :

مقدمه :

در ناحیه مورد مطالعه در وسعتی برابر با ۱۲۰ کیلومتر مربع ، جمعا" ۷۱ نمونه ژئوشیمی از جنیدترین رسوبات رودخانه ای Stream sediments برداشت شد . تراکم نمونه گیری به ازاء هر نمونه در ۱/۸ کیلومتر مربع است . نمونه ها در صحرا به میزان ۱۰۰^{cc} با الك ۲۰ مش برداشت و سپس در کمپ مرکزی مراحل آماده سازی تا مرحله جدایش با الك ۸۰ مش بر روی آنها انجام گرفت . نمونه گیری در اطراف نواحی معدنی شناخته شده و دارای رخنمون از تر تراکم بیشتری برخوردار است .

با توجه به هدف نمونه برداری که تمرکزی ویژه را در خصوص ناهنجاریه های عناصر طلا ، جیوه و دنبال نموده ، لذا در این مرحله سعی شده ، عناصر گروه طلا مورد آنالیز قرار گیرند . با علم بر اینکه دستگاه جذب اتمی "Atomic Absorbtion" سازمان زمین شناسی قادر به اندازه گیری عناصری مانند ، آرسینک ، جیوه ، تنگستن ، طلا ، و نمی باشد ، در نتیجه نمونه ها پس از کوبش با الك ۲۰۰ مش برای آنالیز عناصر گروه طلا (Ag, As, Au, Bi, Cd, Hg, Pb, Sb, W) به آزمایشگاه اسپکترومتری ارسال شده کلیه نتایج بدست آمده از آنالیز اسپکترومتری در ضمیمه شماره ۲ پیوست می باشد .

۴- بررسی های آماری :

یکی از بخش های تعیین کننده در اکتشافات ژئوشیمیائی محاسبات آماری بر اساس داده های بدست آمده از آنالیز نمونه ها میباشد. در ناحیه مورد بررسی اختلافی بطور طبیعی در زمینه سنگهای موجود در ناحیه بچشم میخورد ، که با توجه به محدود بودن منطقه و قلت نمونه های برداشت شده و با توجه به این مطلب که تعیین زمینه عناصر در هر سنگ بوسیله نمونه های رسوبات رودخانه ای غیر ممکن و بی نتیجه است ، بدین سبب از تفکیک کردن نمونه ها برای هر واحد لیتولوژی خودداری کرده و کل ناحیه را بصورت همگن فرض میکنیم .

تشخیص مرز ، زمینه ، آنومالی و همچنین تعیین گروههای مختلف آنومالی بر مبنای پارامترهای میانگین ، انحراف معیار و محاسبه شده است . شرح کامل برآوردها و محاسبات در نشریه ای تحت عنوان " استفاده از روشها و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربردی " توسط ا . تدین اسلامی به تفصیل بیان شده است .

با توجه به حد تشخیص بالای (Detection Limite) آزمایشگاه اسپکترومتری برای عناصر مورد درخواست ، محاسبات بر روی عناصری صورت گرفته که اختلاف آنالیزهایی را در حد قابل قبول دارا باشند . بطور مثال عناصر طلا و تنگستن ، با توجه به حد تشخیص ۲ و ۳۰ p.p.m هیچگونه اختلافی را نشان نمیدهند . (ضمیمه شماره ۲) ، از جمیع نمونه های برداشت شده ۳۰ نمونه در مورد جیوه ناهنجاری نشان داده و

x حداقل مقداریست که يك آزمایشگاه قادر به اندازه گیری آن باشد .

مقادیر بدست آمده از آنالیز بیسموت و نقره نیز مقدار ناهنجاریها را در حد گسترش قابل توجهی بازگو نمی کند . بطور کلی محاسبات آماری بر روی ۴ عنصر آرسینک ، کادمیوم ، سرب و آنتیموان اعمال شده ، که گروه بندیهای بدست آمده ، در راهنمای نقشه شماره III موجود می باشد .

۴-۲- همبستگی ها :

اعمال روش های متفاوت آماری در انتشار ثانوی عناصر در محیط های طبیعی ممکن است برداشت های متفاوتی را بدست دهد که با محاسبه میزان همبستگی بین عناصر میتوان تا حدود زیادی مانع از تعبیر و تفسیرهای نادرست گردید . تعیین همبستگی بین عناصر در یک ناحیه اکتشاف به حل مسائلی از قبیل خواستگاه و ژنر کانی سازی کمک شایان توجهی می نماید و هم چنین در تعبیر و تفسیر ناهنجاریهای بدست آمده نیز موثر خواهد بود . بدین لحاظ جهت دستیابی به چنین امری همبستگی در مورد ۷۱ نمونه برداشت شده از ناحیه به روش رتبه ای (Rank, correlation) بین عناصر آرسینک ، کادمیوم سرب ، آنتیموان در محیط های ثانوی (آبرفت) مورد بررسی و محاسبه قرار گرفته است . در مورد سایر عناصر آنالیز شده (طلا ، جیوه ، نقره تنگستن و بیسموت) بعلت حد تشخیص بالای آزمایشگاه اسپکتروگرافی و عدم دسترسی به نتایج قابل قبول از محاسبه همبستگی این عناصر خودداری

می ورزیم .

نتایج بدست آمده از محاسبات همبستگی بصورت جدولی بشرح زیر ارائه

میشود .

نمایش همبستگی در نمونه های ، آبرفت ناحیه زرشوران به روش اسپکتروگرافی بین عناصر آرسینک ، کادمیوم ، سرب و آنتیموان

	As	cd	Pb	Sb
As		R=0987 ○	R=0993 ○	R=0993 ○
Cd			R=0970 ○	R=0938 ○
Pb				R=0997 ○
Sb				

○ همبستگی بسیار شدید و مثبت در سطح اطمینان بیش از ۹۹٪

R = درجه همبستگی

As ~ Cd R=0.987

As ~ Pb R=0.993

As ~ Sb R=0.993

Cd ~ Pb R=0.970

Cd ~ Sb R=0.938

Pb ~ Sb R=0.997

آنچه که از جدول همبستگی ها بدست میاید ، نشان دهنده نکات زیر می باشد :

الف : عناصر آرسینک ، کادمیوم ، سرب و آنتیموان دارای همبستگی بسیار شدید و معناداری می باشند .

ب : عناصر یادشده بعنوان پارائنز عنصری در ناحیه مورد مطالعه گسترش نشان میدهند .

ج : نتایج بدست آمده از جدول همبستگی ها و نتایج حاصله از آنومالیهای

مختلف بازگو کننده انتشار عناصر آرسینک ، کادمیوم ، سرب و آنتیموان . در اطراف و حواشی معادن و کارهای قدیمی است

د : با توجه به پارائنز بودن عناصر یاد شده ، میتوان چنین استدلال

کرد که هاله های آنومالی بدست آمده در اطراف کارهای قدیمی

ریشه در ولکانیسم های گسترش یافته در ناحیه داشته و بطور کلی

کانی زایی ها ، دارای ژنزی ولکانوژنیک هیدروترمال می باشند .

۳-۴ نتایج بدست آمده از بررسیهای آماری :

در ناحیه مورد مطالعه نوسان نتایج بدست آمده عناصر آرسینک ، سرب و آنتیموان نسبتاً زیاد بوده و تغییرات عناصر کادمیوم ، بیسموت و نقره نسبتاً محدود می باشد . تغییرات ، آرسینک ، سرب ، آنتیموان کادمیوم ، بیسموت و نقره به ترتیب از ۴۰ تا ۸ ، ۱۰۰۰ تا ۵ ، ۱۰۰۰ تا ۲ ، ۱۱۰ تا ۲ ، ۱۵ تا ۱۴ گرم در تن میباشد . از کل نمونه های برداشت شده (۷۱ نمونه) آرسینک با ۲۶ ، سرب ۲۹ ، آنتیموان ۲۰ ، کادمیوم ۱۰ ، بیسموت ۱۰ و نقره با ۴ نمونه ناهنجاری نشان میدهند . با توجه به درصد گسترش عناصر فوق در ناحیه برداشت شده که به ترتیب برای آرسینک با ۵۰/۷٪ سرب ۴۰٪ ، آنتیموان ۲۸٪ ، کادمیوم و بیسموت ۱۴٪ و نقره با ۵/۶٪ بدست آمده است . با توجه به درصد انتشار عناصر ، بیشترین گسترش را عنصر آرسینک و کمترین را عنصر نقره به خود اختصاص داده اند

۴-۴ تعبیر و تفسیر آنومالیهای ژئوشیمی :

آنومالیهای ژئوشیمی عناصر آرسینک ، آنتیموان ، سرب ، کادمیوم

بیسموت ، نقره و جیوه ، بر روی یک برگ نقشه آنومالی (Enc: III)

و به تفکیک برای هر عنصر به رنگهای مختلفه ترسیم شده است . شماره

گذاری آنومالیاها بر اساس هر عنصر بطور جداگانه انجام پذیرفته ، در این

بخش کلیه آنومالیهای بدست آمده ، مورد تعبیر و تفسیر قرار میگیرد.

۴۴- آرسینک : در ناحیه مورد مطالعه ، در دو ناحیه آنومالیها
نسبتاً گسترده ای از عنصر آرسینک بدست آمده است . شرح هر یک -
از آنومالیها بقرار زیر میباشد :

آنومالی شماره () ، (ASI) :

این آنومالی با گسترش نسبتاً وسیعی که نشان داده ، منطبق
بر مناطق معدنی زرشوران ، بلالدرقلانی ، بخیر بلافی ، مالدره س
کربلایی عباس و آبراهه قوری چای (منشأ گرفته از ارتفاعات چال داغی)
میباشد . از ۲۵ نمونه ، حاوی ناهنجاریهای آرسینک ، ۵ نمونه آنومالی مطلق محسوب
شده که همگی منطبق بر معادن زرنیخ زرشوران و کارهای قدیمی مالدره
سی و کربلایی عباس است ، بطور کلی آنومالیها در امتداد رودخانه زرشوران به
سمت جنوب تا تقاطع رودخانه زرشوران - احمد آباد ادامه داشته که همگی
جزو آنومالیهای مجازی (False-Anomaly) محسوب میشوند .

این آنومالی تقریباً منطبق بر آنومالی سرب بوده و در دو محل
آنومالیهای آنتیموان و بیسموت همراهی نشان میدهد . نتایج بدست
آمده از مطالعات کانی های سنگین انطباق کامل با این آنومالی را نشان

میدهد . بطور کلی میتوان چنین نتیجه گیری کرد که نتایج بدست آمده از مطالعات اکتشافات چکشی ، مطالعات نمونه های کانی سنگین و آنالیزهای بدست آمده با روش اسپکتروگرافی همراهی کاملی را با یکدیگر دارند . در قسمت غربی ، این آنومالی (ارتفاعات چال داغی) عدم انطباقی را با نتایج بدست آمده از اکتشافات چکشی نشان میدهد که هیچگونه کار قدیمی ، و کانی سازی قابل رویت توسط نگارنده گزارش نشده است .

بر طبق نقشه زمین شناسی گسترش این آنومالی با آهکهای پرکامبری-آهک ، ماسه سنگ و مارن تشکیلات قم و برونزدهای ولکانیکی میوسن پوشش نشان میدهد .

X - در گزارش اکتشافات جیوه در ناحیه صائین قلعه توسط مرکز تحقیقات کاربرد و مواد (غ مهاجر ، ج کسبانی) با کمک عکسهای هوایی ۱:۲۰,۰۰۰ به وجود دو ترانشه در ارتفاعات فوق الذکر اشاره شده که آنومالی حادث میتواند منشاء گرفته از دو ترانشه کار شده قدیمی باشد .

آنومالی شماره ۲ آرسینک (ASII) :

این آنومالی در قسمت جنوب غربی ناحیه مورد مطالعه و بر اساس ۲ نمونه حاوی ناهنجاریهای آرسینک بدست آمده ، گسترش این آنومالی منشاء گرفته از کارهای قدیمی جنوب آغدره بالا بوده و میزان انتشار آرسینک به نسبت دوری از محل کارهای قدیمی نقصان نشان میدهد . مقادیر بدست آمده به ترتیب بیشتر از ۱۰۰۰ ، ۴۰۰ و ۲۰۰ گرم در تن آرسینک را در این محل بازگو میکند . این آنومالی بر اساس مشاهدات صحرایی با سنگهای آهکی و سیلیسی شده تشکیلات قم انطباق نشان میدهد . آنومالی حادث انطباقی کامل را با عنصر سرب و انطباقی محدودتر را با عناصر آنتیموان و جیوه نشان میدهد .

۴۴۲- آنتیموان :

گسترش این عنصر در ناحیه برداشت شده در ۳ ناحیه ناهنجاری نشان میدهد ، شرح ۲ هاله آنومالی بدست آمده بقرار زیر می باشد .

آنومالی شماره ۱ ، (sb I) : این آنومالی در محدوده معدن زرنیخ زرشوران و کارهای قدیمی مالدره سی قرار دارد . و انطباقی کامل را با ناهنجاریهای بدست آمده از عناصر آرسینک و سرب نشان میدهد .

بیشترین رقم بدست آمده از آنالیز این عنصر در محدوده معدن زرنیخ زرشوران بوده که در دو نمونه رقمی بیشتر از ۱۰۰۰ گرم در تن را نشان داده است . عدم انطباق این آنومالی با آنومالیهای آرسینک و سرب در واحد شیبست های پرکامبرین بوده که در دو نمونه برداشت شده از این واحد ، مقدار آنتیموان ناهنجاری نشان میدهد . ولی مقادیر سرب و آرسینک ناهنجاری مشخصی را در این واحد لیتولوژی بازگو نمی کنند آنومالی بدست آمده جزء مورد عدم انطباق ذکر شده ، همراهی کاملی را با نتایج اکتشافات چکشی و مطالعات کانیهی سنگین نشان میدهد .

آنومالی شماره ۲ (sb II) :

این آنومالی بر اساس یک نمونه برداشت شده از آبریز قوری چای منشاء گرفته از ارتفاعات چال داغی و از نوع آنومالی مطلق (بیشتر از ۱۰۰۰ گرم در تن میباشد) . آنومالی فوق در بطن آنومالیهای آرسینک و سرب بوده و با قسمتی از آنومالی شماره ۲ بیسموت و بطور کامل با آنومالی شماره ۱ نقره همراهی نشان میدهد .

آنومالی شماره ۲ آنتیموان (sb III) :

این آنومالی بر اساس یک نمونه از نوع آنومالی مطلق و از پای کارهای قدیمی جنوب آغدره بالا بدست آمده است . گسترش این آنومالی محدود بوده و تأییدی است بر وجود آنتیموان در کارهای قدیمی جنوب

آغدره بالا ، این آنومالی با قسمتی از آنومالیهای آرسینک و سرب بدست آمده در این ناحیه انطباق نشان میدهد .

۴-۴-۳ سرب :

با توجه به پارائنز بودن عنصر سرب با عناصر گروه طلا ، محدوده وسیعی از این آنومالی در ناحیه مورد مطالعه بدست آمده است . ناهنجاریهای بدست آمده از آنالیز این عنصر در دو ناحیه تظاهر نشان میدهد -

آنومالی شماره ۱ (PbI) :

این آنومالی بر اساس ۲۱ نمونه غیر طبیعی سرب بدست آمده ، مقادیر حاصله بصورت آنومالی مطلق (۸ نمونه) ، آنومالی حتمی (۴ نمونه) ، آنومالی احتمالی (۴ نمونه) و آنومالی ممکن (۵ نمونه) قابل شناخت است . گسترش این آنومالی در محدوده نسبتاً وسیعی منطبق بر معدن زرنیخ زرشوران ، کارهای قدیمی کربلایی ، عباس ابراهه قوری چای و ابراهه قره داش و بقیه بصورت آنومالی های کاذب در مسیر اصلی رودخانه زرشوران تظاهر دارد . بیشترین گسترش این آنومالی را میتوان در محدوده معدنی زرشوران و رودخانه قوری چای (ارتفاعات چال داغی) و ابراهه قره داش مشاهده کرد . این ناهنجاری همانطور که در قسمت قبلی نیز

نیز شرح آن رفت ، تبعیت از آهکهای پرکامبرین ، سازندقم و سنگهای ولکانیکی گسترش یافته در ناحیه دارد . نتایج مطالعات نمونه های آبرفتی در محدوده این آتومالی باز گو کننده کانی کربناته این عنصر (سروزیت) می باشد . اکتشافات چکشی به استثنای ناحیه چال داغی واقع در شمال غربی این محدوده ، منطبق بر آتومالی بدست آمده میباشد .

آتومالی شماره ۲ (PbII) :

این آتومالی همراهی کاملی را با آتومالی آرسنیک شماره ۲ نشان میدهد . ناهنجاری بر اساس ۳ نمونه از آتومالیهای حتمی و احتمالی بدست آمده ، نتایج بدست آمده به ترتیب ارقام ۶۸۸ ، ۶۴۶ ، و ۴۷۰ گرم را بازگو میکند . نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین بازگو کننده حضور کانی باریت با بیشترین مقدار و کانیهای آرسنیک و پیریت با مقادیر کمتر می باشد . نتیجه بدست آمده نشان دهنده حضور عنصر سرب و کانی باریت در کارهای قدیمی جنوب آغدره بالا است .

۴-۴-۴ کادمیوم ————— وم :

کادمیوم یکی از عناصر گروه طلا محسوب شده که در بیشتر حالات

بصورت پاراژتیز با عنصر سرب همراهی نشان میدهد . در نا حـیـه مورد مطالعه بر اساس نتایج بدست آمده ، هاله های این عنصر بصورت ۲ نمونه در محدوده ای محدود و تحت عنوان آنومالی شماره I بر معدن زرنیخ زرشوران انطباق نشان میدهد . آنومالی بدست آمده بر اساس ۲ نمونه حاوی ناهنجاری مطلق و یک نمونه حاوی ناهنجاری ممکن بدست آمده است . گسترش این آنومالی بصورت کاذب در مسیر رودخانه زرشوران ادامه داشته و مقادیر بدست آمده نسبت مستقیمی را با عناصر سـرب ، آرسنیک و آنتیموان نشان میدهد .

۴-۴- بیسموت :

یکی از عناصر گروه طلا بوده و عنصری است که امروزه بعلت کاربرد فراوان آن در صنایع ، بخصوص صنایع الکترونیک از اهمیت ویژه ای برخوردار است ، بخش ناچیزی از این عنصر مستقیماً از ماده معدنی بیسموت بدست میآید ، ولی بطور گسترده انتشار این عنصر بصورت محصول فرعی (Byproduct) بوده و بیشتر در مجموعه های کانی زایی کبالت ، نیکل ، نقره ، اورانیوم ، آرسینک ، مس و سرب یافت میشود . با توجه به گسترش هایی نسبتاً وسیع از عناصر آرسینک و سرب در ناحیه مورد مطالعه و همراهی این عنصر با عناصر یاد شده ، میتوان به حضور این ماده معدنی هر چند به مقدار کم در کانی سازی های موجود در ناچینه دل بست ، در منطقه برداشت شده ۲ هاله از ناهنجاریهای این عنصر بدست آمده که از گسترش چندانی برخوردار نمی باشند شرح هر یک از هاله های

بدست آمده بقرار زیر است :

آنومالی شماره (Bi. I) :

این آنومالی در شمال ناحیه برداشت شده و در محدوده ای نسبتاً کوچک ، گسترش نشان میدهد . ناهنجاری فوق بر اساس يك نمونه آنومالی احتمالی و ۲ نمونه آنومالی ممکن بدست آمده . ارقام ۲ و ۱۲ گرم در تن نشان دهنده انتشار این عنصر در رسوبات رودخانه ای ، محل برداشت می باشد بر طبق نقشه زمین شناسی ، آنومالی بدست آمده منطبق بر سنگهای تشکیل دهنده سازند قم می باشد . عناصر سرب و آرسینک ، کادمیوم و آنتیموان نیز در محدوده این آنومالی نامنجاری نشان میدهند .

آنومالی شماره ۲ : (Bi. II) :

این آنومالی در محدوده آبراهه قوری چای ، منشاء گرفته از ارتفاعات چال داغی تظاهر دارد . بر طبق نقشه آنومالی (Encl: III) گسترش این آنومالی بر اساس ۴ نمونه غیر متعارف بیسموت شکل گرفته ، همراه با ناهنجاری بیسموت در محدوده این آنومالی ، ناهنجاریهایی از عناصر سرب ، آرسینک ، نقره و آنتیموان مشاهده میشود . قسمت جنوبی این

آنومالی انطباقی کامل را با آنومالیهای بدست آمده از عناصر نقره و آنتیموان نشان میدهد . سنگهای آتشفشانی میوسن و رسوبات سازند قم بعنوان سنگهای میزبان این ناهنجاری بشمار میروند . در مطالعات کانی های سنگین در ناحیه مورد مطالعه هیچگونه آثاری از کانی بیسموت گزارش نشده است .

۴۴۶- نقره :

نقره یکی از کانیهای پاراژنز گروه طلا محسوب شده که با توجه به گستردگی نسبتاً وسیع عنصر سرب در ناحیه ، و ارتباط نزدیکی که این دو عنصر بطور معمول با یکدیگر نشان میدهند ، میتواند بعنوان یکی از عناصر پتانسیل دار در ناحیه برداشت شده بحساب آید . در این ناحیه جمعاً ۴ ناهنجاری از این عنصر بدست آمده که شرح هر یک از ناهنجاریها بقرار زیر می باشد .

آنومالی شماره (Ag I) :

این آنومالی بر اساس یک نمونه از نوع آنومالی احتمالی است . مقدار بدست آمده رقم ۱۴ گرم در تن را نشان میدهد . این ناهنجاری با عناصر سرب ، آنتیموان ، آرسینک و بیسموت همراهی داشته ، انتشار این عنصر

در این محدوده ، وسعتی کم داشته و منطبق بر یکی از آبراهه های فرعی رودخانه قوری چای است .

آنومالی شماره ۲ (Ag II) :

این آنومالی بر اساس یک نمونه برداشت شده از آبراهه قره داش - بدست آمده ، آنومالی از نوع اول و رقم بدست آمده ، مقدار ۵ گرم در تن نقره را بازگو میکند . ناهنجاری سرب و آنتیموان با این آنومالی انطباق نشان میدهد . اندیس پیریت قره داش در محدوده این آنومالی قرار دارد .

آنومالی شماره ۳ (Ag III) :

بر اساس یک نمونه از نوع آنومالی ممکن بوده و نتیجه بدست آمده ، مقدار ۳ گرم در تن را نشان میدهد . این آنومالی با آنومالیهای آنتیموان ، آرسینک ، بیسموت و سرب انطباق نشان میدهد .

آنومالی شماره ۴ Ag IV :

این آنومالی منطبق بر معدن زرنیج زرشوران بوده و بر اساس یک نمونه برداشت شده از آبرفت‌های پای این معدن بدست آمده است . رقم حاصله مقدار ۲ گرم درتن نقره در رسوبات آبرفتی این محل را بیان میکند . نتایج مطالعات نمونه های آبرفتی درناحیه مورد مطالعه ، درمورد حضور کانیه‌های این عنصر منفی است .

۴-۴-۷- جی - - - - - وه :

همانطور که قبلاً" شرح آن رفت ، از جمع نمونه های ژئوشیمی برداشت شده درناحیه مورد مطالعه ۳ نمونه حاوی مقادیر غیر متعارف جیوه بوده که هر ۳ نتیجه بدست آمده ، بعنوان آنومالیهای مطلق این عنصر درناحیه ، در نظر گرفته شده است . از نتایج بدست آمده ، - آنومالی های شماره (و ۲) (Hg I, Hg II) در مسیر اصلی رودخانه زرشوران بوده که حاصل تجمع این عنصر در نقاط برداشت شده است با توجه به نتایج بدست آمده از اکتشافات چکشی ، و همچنین با استفاده از نقشه انتشار طلا و جیوه درناحیه (Encl : V) میتوان آنومالیهای بدست آمده را در رابطه با معدن زرنیج زرشوران (بخش

باطله و خاکه سیلیسی) و کارهای قدیمی واقع در ناحیه بخیر بلاغی
منتسب کرد. نتایج بدست آمده، به ترتیب ارقام ۴۰۰ و ۵۰۰ گرم درتن
جیوه را در رسوبات رودخانه ای این نقاط بازگو میکند.

آنومالی شماره ۲ (Hg III) :

این آنومالی بر اساس یک نمونه برداشت شده از آبراهه اصلی انگرد
بدست آمده است. نتیجه بدست آمده رقم ۴۴۰ گرم درتن جیوه را در
رسوبات این محل نشان میدهد، و مبین حضور این عنصر در کارهای قدیمی
جنوب آغدره بالا است.
مطالعات نمونه های آبرفتی تطابقی کامل را با نتایج حاصله نشان میدهد.

فصل پنجم : بررسی کانیهای سنگین :

مقدمه :

با توجه به هدف اکتشافات در این ناحیه که تمرکزی ویژه را در خصوص عناصر طلا و جیوه بدست داده با عنایت به اینکه نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه های ژئوشیمی به روش اسپکتروگرافی بعلت حد تشخیص بالای - (Detection limits) این آزمایشگاه برای عناصر فوق جواب مستدل و قابل قبولی را ارائه نداده است ، بهترین روش بکار گرفته شده در اجرای این امر نمونه برداری کانی های سنگین از رسوبات آبرفتی گسترش یافته در ناحیه مورد مطالعه میباشد . در ناحیه مورد بررسی جمعاً ۲۶ نمونه آبرفتی از نهشته های موجود گرفته شد ، که با توجه به وسعت ناحیه که بالغ بر ۱۲۰ کیلومتر مربع است تراکم نمونه گیری به نسبت یک نمونه در ۲/۶ کیلومتر مربع میباشد .

الف- نحوه نمونه گیری ، آماده سازی ، مطالعه و انتقال نتایج بر روی نقشه ها :

نمونه گیری در ناحیه مورد مطالعه با کمک عکسهای هوایی بامقیاس ۱:۵۵۰۰۰ و با در نظر گرفتن فاکتورهای مختلفی مانند گسترش حوضه آبیگیر ،

شیب آبراهه، محل چرخش رودخانه ها ، اجتناب از آلودگی ، عدم جور شدگی در دانه بندی نهشته ها (رسوبات درشت دانه) انتخاب و سپس نسبت به نمونه گیری اقدام میشد .

با توجه به تمرکز ویژه ای که در خصوص انتشار عنصر طلا در ناحیه مد نظر بوده و با سوابق و تجربه های بدست آمده از کارهای مشابه در گذشته ، نمونه ها پس از جدایش با الك ۲۰ مش به حجم تقریبی ۷ لیتر و از عمق ۱۰-۲۰ سانتیمتری آبرفت برداشت و در کنار رودخانه های جاری ناحیه ، گل شویی و لاوک شویی شده و پس از ارسال به کمپ مرکزی مراحل آماده سازی معموله کانی سنگین (جدایش با برموفرم ، جدایش با مگنت) بر روی آنها انجام و سپس مورد مطالعه کانی شناسی قرار میگرفت . لازم به ذکر است که با توجه به هدف نمونه برداری که تمرکزی خاص را در مورد عناصر طلا و جیوه و عناصر پارائنز این دو عنصر دنبال میکرد . و با توجه به کمبود وقت و نبودن پرسنل مورد نیاز ، بخش (Noun. Magnetite) N.M این نمونه ها مورد مطالعه کامل قرار گرفت و از مطالعه سایر بخشهای موجود خودداری شد .

در اینجا یادآور میشود که نمونه های بخش غربی ناحیه مورد مطالعه که از آبریزهای آبادی انگرد و جنوب آغدره بالا گرفته شده و با توجه به هدف نمونه برداری که گسترش و انتشار عنصر جیوه را در پی داشت ، به حجم تقریبی ۲ لیتر برداشت شده است . علاوه بر نمونه های آبرفتی برداشت شده در ناحیه مورد مطالعه ، و به منظور دستیابی به میزان گسترش طلای پلاس در رسوبات آبرفتی رودخانه زرشوران - ینگکند از تقاطع رودخانه احمد آباد - شیرمرد در جنوب و در طول رودخانه زرشوران به

سمت شمال در نقاطی که انباشتگی های فراوانتری از نهشته های آبرفتی دیده میشود ، چاهکهایی حفر شده ، جمعا " ۱۰ چاهک در مسیر فوق حفر شده و نمونه های برداشت شده ، مورد مطالعات کانی شناسی قرا رگزفت . نقاط نمونه برداری بر حسب تجمع میزان آبرفت و شرایط مناسب رسوبگذاری انتخاب ، و حفاری چاهک ها با ابزار دستی و به کمک کارگران محلی انجام شد . نمونه برداری از چاهک ها به روش ناودانی از دیواره چاهک انجام شده و مراحل برداشت شبیه به آنچه که در مورد نمونه های آبرفتی گفته شد انجام گرفت . کلیه نقاط برداشت شده اعم از آبرفتی و چاهکها بر روی نقشه نمونه برداری با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ ثبت و درج گردیده است . (Encl : I) هدف از مطالعه نمونه های فوق در درجه نخست تعیین نوع انتشار و گسترش عنصر طلا به لحاظ اندازه قطر ، شکل ظاهری ، میزان گردشگی دانه ها و در نهایت تعیین مقدار گرم درتن این عنصر در رسوبات آبرفتی است . در ناحیه مورد مطالعه گسترشی عمومی از کانیهای رئالگار ، اورپیمان ، استی بنیت ، پیریت ، ، مارکازیت فلوریت ، باریت ، اسفالریت ، گالن ، سروزیت و در نهشته های آبرفتی مشاهده میشود . که منشاء گرفته از اندیسها و معادن شناخته شده در ناحیه دارد . با توجه به تمرکز ویژه ای که بر روی عناصر طلا و جیوه در ناحیه وجود دارد . نتایج بدست آمده از مطالعات کانی شناسی بر روی دو برگ نقشه ضمیمه (IV, V) ارائه میشود نقشه شماره ۷ انتشار عناصر طلا و جیوه و نقشه شماره IV گسترش کانیهای پاراژنز این دو عنصر را بازگو میکند . با توجه به گسترش نسبی کانیهای پاراژنز در رسوبات آبرفتی ناحیه مورد مطالعه، از شرح کانیهای

گسترش یافته در این زمینه خودداری کرده و تنها به شرح انتشار و گسترش عناصر طلا و جیوه بسنده میکنیم .

۲- محاسبات آماری :

نتایج بدست آمده از مطالعات کانیهای سنگین بازگو کننده انتشار کانیهای باریت ، سینابر ، پیریت ، اوزیپیان ، رئالگار ، استی بنیت ، فلوریت ، اسفالریت ، مالاکیت و طلا در ناحیه مورد مطالعه میباشد . نتایج بدست آمده پس از محاسبات تبدیل به p.p.m (گرم درتن) شده ، و کلیه نتایج گرم درتن کانیهها در ضمیمه شماره ۳ محفوظ میباشد .

پس از بررسی های بعمل آمده بر روی نتایج حاصله بعلت قلت نتایج بدست آمده و هم چنین عدم توزیع مناسب آماری ، از تقسیم بندی آماری نتایج خودداری کرده و انتشار کانیهها را بر اساس گسترش کیفی آنها تقسیم بندی کردیم . این تقسیم بندی در راهنمای نقشه های گسترش کانی های سنگین ترسیم شده است .

در صد انتشار کانیهای مطالعه شده در ناحیه مورد بررسی طبق جدولی بقرار زیر می باشد :

نام کانی	درصد انتشار
ملاکیت	٪۲/۷
طلا	٪۸/۳
استی بنیت	٪۱۳/۸
اسفالریت	٪۳۳/۲
رئالگار	٪۴۷/۲
سینابر	٪۷۱
اورپیمان	٪۹۱/۶
پیریت	٪۹۱/۶
باریت	٪۱۰۰

بطوریکه از جدول فوق مشاهده میشود ، بیشترین انتشار مربوط به کانی
باریت بوده و کمترین انتشار را در ناحیه مورد مطالعه کانی ملاکیت
بخود اختصاص داده است .

۵۲. نتایج بدست آمده از مطالعات نمونه های چاهکها :

در ناحیه مورد مطالعه و در طول رودخانه زرشوران به سمت شمال و آبراهه ینگی کند و در امتداد کارهای قدیمی طلا شویی مطالعاتی بر روی آبرفتها با استفاده از حفر چاهک انجام گرفت . جمعا ۱۰ چاهک بر روی آبرفتهای جدید و قدیم زده شده و هدف از اینکار دسترسی به میزان عیار و گسترش طلای پلاسری می باشد .

تمرکزهای مکانیکی ، ذخایر عظیم پلاسری را به وجود می آورند ، که این پلاسرهایی طلا دار برای استخراج طلا ، امروزه بسیار مهم هستند و در داخل ماسه و مستقیما" به همراه سایر فلزات سنگین ، طلا دیده میشود . مقدار طلا در پلاسرها تا چند دهم گرم در تن نیز می تواند از نظر اقتصادی مناسب باشد .

ذخایر طلای پلاسری در نتیجه هوازدگی و تخریب سنگهای طلا دار حاصل میشوند . تغییرات دما ، آب و حلالهای طبیعی سنگها را تجزیه و تخریب کرده و طلا را از ماده در برگیرنده اش آزاد میکند . سپس محصولات هوازده توسط آبهای جاری حمل شده و تا حد اندازه های کوچکی خرد میشوند . بنابراین مقدار طلای بیشتری آزاد میشوند . طلا بخاطر وزن - مخصوص زیاد در میان توده های سیلت ، ماسه و بطور کلی رسوبات آبرفتی جایگزین شده و به وسیله جریان رودخانه حمل میگردد . بیشتر مواقع طلا مانند مواد سبکتر به مناطق دورتر حرکت میکند و در زمانیکه سرعت جریان رودخانه به علل کمبود انرژی کاهش می یابد ، ذرات طلا سقوط

کرده و راسب میشود بعلت وزن مخصوص زیادی که دانه های طلا دارند.
در مقابل عمل حمل و نقل مقاومتی مشابه با دانه های درشت تر از ماسه
می دهد. در نتیجه طلا عموماً همراه شنها و قلوه سنگها ته نشین
می شود. ذخایر طلای پلاستی معمولاً در مناطقی که رگه های طلا دار وجود
دارند یافت میشود. ولی ذخایر موجود در رگه ها ممکن است بسیار کمتر
و یا ریزتر از آن حدی باشند که از نظر اقتصادی قابل توجه باشد.

ذخایر پلاستی بطور عمده به دو گروه قابل تقسیم بندی هستند.

- ۱- پلاستهای کم عمق: اینگونه پلاستها معمولاً در رودخانه ها و ییلاکها
در نزدیکی آنها وجود داشته و توسط رسوبات دیگر پوشیده نشده است.
- ۲- پلاستهای عمیق: این پلاستها در زیر انبوهی از سنگهای پیوسته
و جدید تر مدفون شده اند.

بدین ترتیب ملاحظه میشود که آبرفتهای ناحیه مورد مطالعه (زرشوران
بینگی کند) شرایط بررسی و مطالعه بیشتر را بعنوان یک ذخیره ثانوی
طلا دار می تواند داشته باشد. از پارامترهای شرح داده شده در بالا
میتوان چنین برداشت کرد که: پلاستهای موجود در رودخانه زرشوران
و بینگی کند، در رده بندی جزو گروه پلاستهای کم عمق محسوب میشود.

کلیه نقاط حفاری بر روی یک برگ نقشه نمونه برداری (Encl : I)

ثبت گردیده، مطالعات انجام شده به روش کانیههای سنگین، بر روی
نمونه های چاهکها نشان دهنده، حضور طلا و جیوه و کانی های پاراژنز
این دو میباشد. نتایج بدست آمده بر روی نقشه گسترش طلا و جیوه

(En : V) نمایش داده شده است. از ۱۰ نمونه برداشت شده، ۸

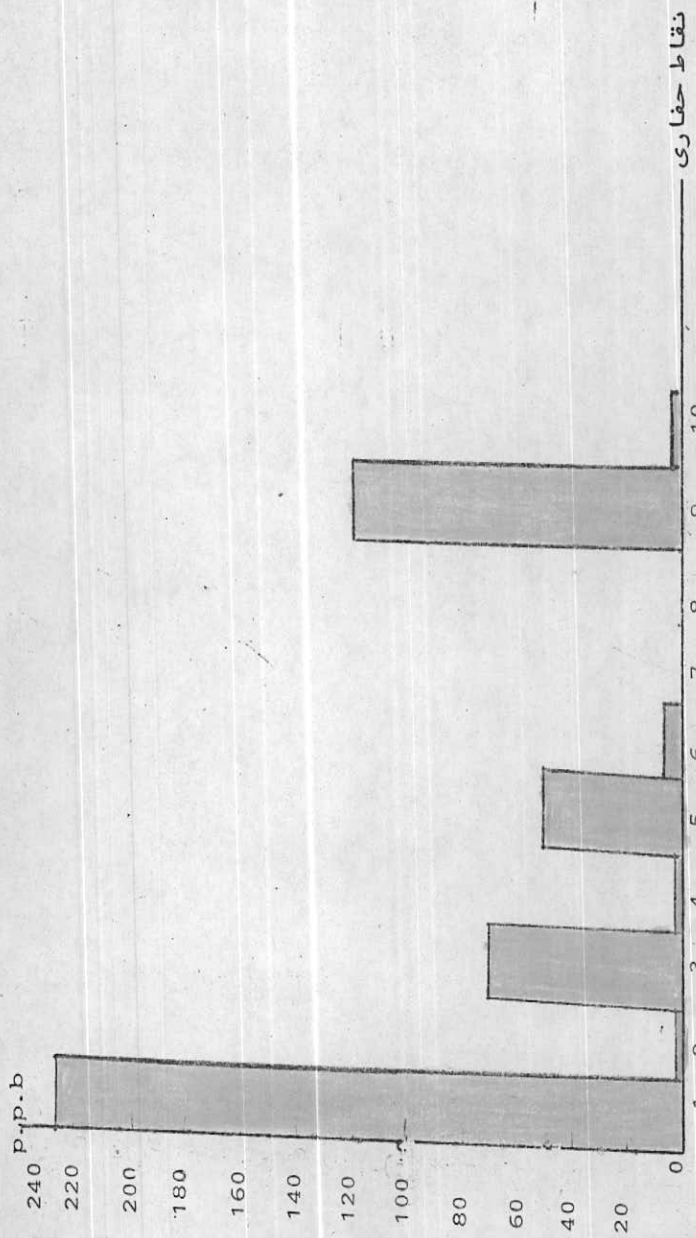
نمونه حاوی ذرات طلا بوده و کلیه نمونه ها حاوی کانی سینابری در حد

ذرات پراکنده (PTS) میباشد . به منظور جلوگیری از توضیحات
تکراری نتایج بدست آمده از این مرحله بصورت جدولی ارائه میشود .
هم چنین انتشار طلاد رچاهکها بصورت نمودار مشخص و ترسیم شده
است .

جدول توزیع، شکل، گرد شدگی و اندازه انبساط همای بیلاستوری (۱)

محل سرداشت	دانه پلاستی شماره	شکل دانه ها	میزان گرد شدگی	قطر دانه ها	عمق حفره بر حسب قطر	میکروم در تن
چاهک شماره ۱	۵	دانه ای (Lumpy)	نیمه گرد تا گسرد	قطر متوسط ۳۰۰ میکرون " " ۲۱۳ " " ۱۵۱ " " ۷۵	۱/۲	۲۲۹
۲	۱	" "	کامل " گرد	قطر متوسط ۲۵ میکرون	۱	۲/۲
۳	۲	دانه ای ورقه ای	نیمه گرد تا کامل " گرد	قطر متوسط ۳۰۰ میکرون " " ۷۵	۱	۷۵
۴	۱	دانه ای	کامل " گرد	قطر متوسط ۷۵ میکرون	۱	۰/۶
۵	۲	دانه ای	" "	قطر متوسط ۱۴ میکرون " " ۱۰۶	۱	۵۴
۶	۲	ورقه ای	نیمه گرد	قطر متوسط ۲۵ میکرون	۱	۸
۷	—	—	—	—	۱/۱	—
۸	—	—	—	—	۱/۱	—
۹	۱	اکتائدر	نیمه زاویه دار	قطر متوسط ۱۵۱ میکرون	۱	۱۲۰
۱۰	۲	دانه ای	کامل " گرد	قطر متوسط ۳۳ میکرون " " ۱۰۶	۱	۴

روش سنج : چاهک شماره ۱۰ در کنار یکی از پشته های حاصل از کارهای طلاشوئی باستانی، زرشوران - یار عزیز، حفور شده است.



" نمودار انتشار طلا در چاهکهای آبراهه زرشوران - بینگی کند "

از مطالعه جدول فوق میتوان به نتایج زیر دست یافت :

الف - با توجه به عیار ناچیز طلا در آبرفت ها از یکسو و گسترش ناچیز نهشته های پلاسر ، ذخایر پلاسی فاکد ارزش اقتصادی است .

ب - میزان گردشگی دانه ها و ریزی آنها نشان میدهد که طلا از منشاء خود فاصله زیادی دارد .

ج - همانگونه که بر روی نقشه انتشار طلا و جیوه نمایش داده شده طلا در کارهای قدیمی واقع در دره بینگی کند و مالدره سی از - گسترش بیشتری برخوردار است .

۴- نتایج بدست آمده از مطالعات نمونه های آبرفتی :

در ناحیه مورد مطالعه همانگونه که گفته شد ، علاوه بر حفر چاهکهای یاد شده ، به منظور پی بردن به خواستگاه طلا و جیوه تعداد ۲۶ نمونه آبرفتی از رسوبات و نهشته های آبریزهای این ناحیه برداشت شد . نتایج بدست آمده از مطالعه این نمونه ها گسترش نسبتاً وسیعی از کانیهای رئالگار ، اورپیمان ، استی بنیت ، پیریت ، باریت اسفالریت و را نشان میدهد ، (نقشه گسترش کانیهای سنگین Enc : IV) .

کانی های مطالعه شده همگی ریشه در کارهای قدیمی موجود در ناحیه دارند . در اینجا از شرح کانیهای پاراژنز خودداری کرده و به شرح و گسترش دو عنصر طلا و جیوه می پردازیم :

۵۴- ط ————— لا :

از ۳۶ نمونه برداشت شده ، ۲ نمونه حاوی طلای دانه ای آزاد بوده
که انتشاری برابر با $\frac{۸}{۲}\%$ درصد را نشان میدهد . شرح هر یک از نمونه
های طلا دار بقرار زیر است :

66.T.160.A

این نمونه کمی بالاتر از محل برخورد دو آبراهه یبگی کند و -
زرشوران واقع در رودخانه زرشوران برداشت شده ، نتایج بدست
آمده از مطالعه این نمونه ، نشان دهنده حضور ۴ دانه طلای دانه ای آزاد
بوده ، که اقطار متوسط دانه ها برابر با ۲۰۰ میکرون (۲ دانه) و ۱۰۶%
میکرون (۲ دانه) میباشد . دانه های طلای مشاهده شده به اشکال ورقه ای
(Film) و دانه ای (Lumpy) قابل مطالعه است . از نظر
میزان گردشگی بصورت نیمه گرد تا کاملا " گرد (sub rounded to
wellrounded) بوده و محاسبه مقدار گرم درتن این عنصر
بیانگر مقدار ۷۴۴ p.p.b (قسمت در بلیون و یا میلی گرم درتن)
طلا در رسوبات آبرفتی این ناحیه است .

66.T.210.A

محل برداشت این نمونه کمی پائین تر از آبادی یار عزیز و تقاطع

دو آبراهه ینگی کند زرشوران بوده ، نتیجه بدست آمده از مطالعه اینن نمونه حضور ۳ دانه طلای آزاد با قطر های متوسط ۳۰۰ میکرون (۲ دانه) و ۱۰۶ میکرون (۱ دانه) را بازگو میکند - به لحاظ گردشگی ، نیمه گرد بوده و به اشکال دانه ای و فیبری قابل مشاهده است . عیار طلا در نهشته های این نقطه بالغ بر ۳۹۲ میلی گرم در تن محاسبه شد .

66.T.212.A

محل نمونه کمی پائین تر از کارهای قدیمی موسوم به کربلا: یسی عباس واقع در مالدره سی بوده (عکس شماره ۳) نمونه از رسوبات و - واریزه های این محل برداشت شده ، نتایج بدست آمده از مطالعه اینن نمونه گویای حضور طلا در کارهای قدیمی یاد شده است . شرح این نمونه در بخش اکتشافات چکشی داده شده در اینجا به ذکر مجددی از نمونه برداشت شده می پردازیم :

حضور ۱۶ دانه طلای دانه ای آزاد ، در نهشته های این محل با اقطار متوسط ۴۲۵ میکرون (۲ دانه) ۳۰۰ میکرون (۴ دانه) ۲۱۳ میکرون (۳ دانه) و ۱۰۷ میکرون (۵ دانه) و ۷۵ میکرون (۲ دانه) ، میتواند بسیار جالب توجه باشد . نکته قابل ذکر در مطالعه این نمونه عدم گردشگی در اکثر

دانه های طلا بوده و دانه ها اکثرا" بصورت نیمه زاویه دار

(sub-Angular) مشاهده میشوند . شکل اولیه طلا

در سنگ به احتمال قوی بصورت کوبیک بوده و احتمالا" به علت نزدیکی نمونه برداشت شده از محل منشاء سنگهای طلا دار ، دانه ها نسبتا" درشت و زاویه دار هستند . مقدار گرم درتن طلا تقریبا" ۷۰۰ p.p.b در رسوبات وواریزه های این محل میباشد

در ضمیمه شماره ۴ ، جدول قطر ، شکل و گردشگی دانه های طلا در رسوبات آبرفتی نمایش داده شده است .

۵۴۲- جیوه :

یکی از فرایندهای موثر تشکیل دهنده کانسار جیوه را میتوان

به فعالیتهای ولکانیسم ، و پارامترهای دیگر را در خصوصیات سنگها و تشکیلات در برگیرنده عنصر جیوه و دیگر خصوصیات مایع اولیه که عامل انتقال آن میباشد دانست .

با توجه به شرایط تشکیل این کانه که در درجه حرارت و فشار پائین صورت میگیرد . مایعات و گازهای فرار حاوی یون جیوه به سهولت در فضای خالی سنگها و یا در خلل و فرج دانه ها و شکستگیهای سنگ در برگیرنده جریان یافته و بتدریج متبلور میشوند . در نتیجه سنگ در برگیرنده این کانی میبایستی دارای ضریب بالایی از خلل و فرج و شکستگی باشد . سنگهای مناسب جهت تشکیل این عنصر را ماسه سنگ ، سنگ آهک و شیل تشکیل میدهند . که اکثرا" در مجاورت

منطقه گسله و یا چین خورده قرار دارند .

با توجه به خصوصیات تشکیل دهنده یک کانسار جیوه که بطور مختصر شرح آن گفته شد ، ناحیه مورد مطالعه به لحاظ دارا بودن خصوصیات یاد شده میتواند مورد مطالعه ای جدی در مورد اکتشاف این عنصر قرار گیرد . با توجه به نیاز مبرم صنایع داخلی به این عنصر در - سالهای اخیر و توجهی که سازمان زمین شناسی کشور به اکتشاف این عنصر دارد ، نگرشی عمیق تر را به نحوه انتشار ، خواستگاه و میزان ذخیره این عنصر میتوان داشت در ناحیه مورد مطالعه از ۲۶ نمونه آبرفتی تعداد ۲۶ نمونه حاوی کانی سینابر بوده که ۷۱٪ از کل نمونه های برداشت شده را در بر میگیرد .

نتایج بدست آمده از مطالعات کانی های سنگین تمرکز کانی سینابر را نشأت گرفته از معدن زرنیخ زرشوران ، کارهای قدیمی بالدرغانی بخیر بلائی و کارهای قدیمی جنوب آغدره بالا به حساب میآورد . نتایج اکتشافات چکشی نیز این موضوع را تأیید میکند .

در مورد حضور جیوه عنصری در حوالی آبادی های یار عزیز ، شیر مرد ، آغدره بالا (نقل از اهالی) فرغ مشاهده این عنصر در نواحی یاد شده را میتوان به تجمع ثانویه نسبت داد که حاصل تجزیه و حمل جیوه در سنگهایی که محتوی مقدار کمی از این عنصر را دارا هستند دانست . افزایش آبهای سطحی و نزولات آسمانی باعث افزایش تجمع جیوه در لایه های پائین تر میشود بدین ترتیب که کانیهای محتوی جیوه بر جای میماند . حرارت های ایجاد شده طبیعی و یا مصنوعی باعث آزاد

شدن مجدد جیوه عنصری شده و در نتیجه در مناطقی (اکثراً)
در حول و حوش آبادیها (بصورت جیوه عنصری تظاهر پیدا
میکند .

فصل ششم : جمع بندی نتایج بدست آمده و پیشنهادات :

الف جمع بندی نتایج بدست آمده :

نتایج بدست آمده از اکتشافات چکشی ، بررسیهای ژئوشیمیائی و مطالعات نمونه های کانی سنگین در ناحیه مورد مطالعه نشانگر نکلت زیر می باشد :

الف : در ناحیه مورد مطالعه در ۴ نقطه آثار طلا شویی قدیمی مشاهده میشود

(محل کارهای قدیمی بر روی نقشه اکتشافات چکشی

ثبت گردیده) با در نظر گرفتن این نکته که در کلیه کارهای قدیمی طلا شویی ضخامت و گسترش آبرفت چندان زیاد نبوده و از طرفی آبرفتها جوان هستند ، لذا حجم کل آبرفتهای طلا دار از گسترش چشمگیری برخوردار نیست . ضمن اینکه بخشی از طلائی موجود در آبرفت قبلا" استحصال شده و نتایج بدست آمده از نمونه گیریها و محاسبات مؤید عیار کم طلا میباشد . لذا به نظر میرسد که آبرفتهای طلا دار از نظر اقتصادی قابل توجه نباشند .

ب : در مشاهدات میکروسکوپی مربوط به اندازه و شکل دانه های طلا

بخوبی ملاحظه میشود که دانه ها در نقاط دورتر از رشته کوه

زرشوران - مالدره سی ریزتر و گردتر از دانه های نزدیک به

این رشته میباشند . و بنظر میاید که دانه ها در اثر غلطیدن بتدریج بیشتر گردتر و ریزتر شده باشند . لازم به یادآوریست که آقای دکتر خوبی در گزارش خود تحت عنوان : خواستگاه طلای پلاسره‌های زرشوران " به مسئله رشد دانه های طلا در آبرفتهای ناحیه اشاره داشته اند ، درحالیکه مطالعات نگارنده این موضوع را تأیید نمی کند .

ج - بر اساس مطالعات یادشده طلا از دو محل تونل قدیمی زرشوران و کارهای قدیمی موسوم به کربلایی عباس سرچشمه گرفته ولی با توجه به انتشار طلا که در نقشه انتشار طلا و جیوه (Encl : V) نشان داده شده ، طلا در کارهای قدیمی کربلایی عباس از گسترش بیشتری برخوردار است .

د - بر اساس مطالعه دو نمونه سنگ طلا دار که شرح آنها قبلاً رفت ، میتوان نتیجه گیری کرد که :

× طلا در معدن زرنیخ زرشوران در قسمتهای غنی از اورپیمان بصورت موضعی در متن اورپیمان و گهگاه پرعیار ولی با گسترش بسیار کم انتشار دارد . و یا بعبارت دیگر بخش های کوچکی در داخل زرنیخ بطور پراکنده وجود دارد که غنی از طلاست و گسترش چندانی ندارد . ولی در کارهای قدیمی کربلایی عباس بنظر میرسد که طلا همراه با رگه های سیلیسی انتشار دارد .

ن - جیوه به دو صورت اولیه و ثانویه در ناحیه مورد مطالعه گسترش

* - قابل یادآوریست : در اکتشافات انجام شده توسط نگارنده ، برای نخستین بار در مطالعات سنگ مادر به بلور طلا برخورد شده است .

دارد . بصورت اولیه به مقدار کم در مظاهر شناخته شده و با تمرکزی بیشتر در خاکه سیلیسی (بخش باطله) تونل قدیمی معدن زرشوران و کار قدیمی جنوب آغدره بالا و بصورت ثانویه در رسوبات آبرفتی ناحیه مورد مطالعه حضور دارد .

و : با توجه به میزان گسترش کم این عنصر (جیوه) بصورت ثانویه ، اکتشافات انجام شده نمی تواند از دیدگاهی اقتصادی مورد توجه قرار گیرد . ولی با اینحال نباید از احتمال حضور جیوه در عمق غافل ماند .

۵ - وجود چشمه های آب گرم (خارج از ناحیه مورد مطالعه) ، وجود گازهای گوگردی ، تراورتن های فراوان در ناحیه ، پدیده سیلیسی شدن و اسکارن ، وجود کانی های سولفیدی آرسینک ، آنتیموان ، سرب ، روی جیوه و تماما" دلیل بر فعالیت هیدروترمال بصورت اپی ترمال بوده و ناحیه از نظر متالوژنی بسیار جالب توجه است . و بطور کلی میتوان عنوان کرد . کانی سازی های موجود در ناحیه تیپ ولکانیکی اپی ترمال بنظر رسیده و ولکانوژنیک هیدروترمال می باشد ، با توجه به منشاء کانی سازی که ولکانوژنیک هیدروترمال است ، احتمال حضور طلا در تراورتن های گسترش یافته در ناحیه را نیز میتوان مطرح کرد .

۲-۶ پیشنهادات :

الف : با توجه به مطالعات انجام شده ، خواستگاه اصلی طلا در رشته کوه زرشوران - مالدره سی است . بجاست که با برداشت نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ هر چه بیشتر به وضعیت لیتواستراتیگرافی ناحیه فوق پی برد . هم چنین برداشتهای ژئوشیمیائی در مرحله تفصیلی بر روی زون مینرالیزه و برداشتهای زمین شناسی و تکتونیکی از تونل قدیمی زرشوران (underground mapping) به منظور شناخت روشنتری از سنگهای در برگیرنده کانی سازی پیشنهاد میشود .

ب : از رگه ها و رگچه های سیلیسی گسترش یافته دره ینگه کند به سمت شمال تا کارهای قدیمی نمونه گیری شود و نمونه ها برای مطالعات کانی شناسی ، اسپکترومتری و تجزیه شیمیائی طلا مورد مطالعه قرار بگیرند .

ج : با توجه به امکان حضور احتمالی طلا در تراورتن های گسترش یافته ، در ناحیه مورد مطالعه ، با انتخاب یک مقطع از تراورتن های موجود نمونه گیری کرده و نتایج را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داد .

د : با کمک دستگاه جیوه یاب (Mercury detector) در ناحیه
آغدره پائین تا بالا ، پی جوئی و نمونه گیری سیستماتیک برای
جیوه انجام ، و نقشه زمین شناسی این ناحیه به مقیاس ۱:۵۰۰۰
تهیه گردد .

ن : با توجه به گسترش قابل توجه اسکارن در جنوب آغدره بالا ،
نمونه برداری سیستماتیک سطحی در محدوده اسکارن شده
سنگهای آهکی الیگومیوسن و حتی الامکان با حفر گمانه تا عمق
حدود ۱۰۰ متر و مغزه گیری از آنها پیشنهاد میشود .

و : نمونه گیری آب از اعماق چشمه های بزرگ گرم و سرد موجود
(خارج از ناحیه مورد مطالعه) و تجزیه آنها به لحاظ وجود
عناصر جیوه و طلا پیشنهاد میگردد .

منابع مورد استقاده ساده :

در تهیه این گزارش از منابع زیر استفاده شده است ، لازم به توضیح است : بعضی از جملات بکار گرفته شده در این گزارش عیناً از اصل آن برداشت گردیده .

۱- آزم . ف (۱۳۶۴) : نمونه گیری ، آماده سازی ، مطالعه کانی شناسی و تعیین مقدار کمی طلا در رسوبات آبرفتی و سنگ به روش کانیهی سنگین سازمان زمین شناسی کشور ، ۲۴ صفحه .

۲- تدین اسلامی . ۱۰ (۱۳۵۹) : استفاده از روشها و محاسبات آماری در ژئوشیمی کاربردی ، سازمان زمین شناسی کشور . ۱۱۸ صفحه

۳- خوبی . ن . ۰ (۱۳۶۳) : خاستگاه طلای پلاسرهی زرشوران ، سازمان زمین شناسی کشور . ۱۱ صفحه

۴- فرهنگی . ع ، بقوزیان . ص ، میناسیان . ژ ، پاشایی . م . ۰ (۱۳۶۸) طلا : پیدایش ، اکتشاف ، استخراج بازیابی ، کاربرد و جنبه های اقتصادی مرکز پژوهشهای خواص و کاربرد مواد و نیرو . ۲۴۳ صفحه

۵- کوشی . س . ۰ (۱۳۶۲) : مکانیزم کانی سازی جیوه ، سازمان زمین شناسی کشور
۹ صفحه

۶- مومن زاده . م ، رشید نژاد عمران . ن . ن (۱۳۶۴) : گزارشی در باره کارهای
طلا شویی باستانی زرشوران ییار عزیز و مینرالیزاسیون ، آرسینک ، طلای
زرشوران ، سازمان زمین شناسی کشور ، ۱۹ صفحه

۷- مومن زاده . م ، اعلی میلانی . ج ، اسماعیلی دهج . ن ، مری . م ، رشیدنژاد
عمران . ن . ن (۱۳۶۶) : کشف جیوه در سنگهای ترسیر جوان منطقه تکاب
سازمان زمین شناسی کشور ، ۱۳ صفحه

۸- مهاجر . غ ، کسبانی . ج ، و دیگران (۱۳۶۸) : طرح اکتشاف جیوه صائین
قلعه - تکاب ، موسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ایران ۱۴۲ صفحه .

9. Ghassemi Pour. R. and Khoi. N (1971) : Mineral Prospection and
a Reviecte of Mettalogeny of Takab : South Azarbaijan 83. p.

10. Smironov, V.I. A. I Ginzburg and V.M. Grigoriev (1983) :
Studies of Mineral deposits, 288.p.

"رامنمای علائم اختصاری"

Roundness	Shape
A : Angular	Lu Lumpy
S.A : Subangular.	Fi Films
S.R : Subrounded.	Cu Cubic
R : Rounded	

VCu= 11410-2000

VCL= 1000-1410 "

Cu = 710-1000 "

CL = 500-710 "

mu = 350-500 "

ML = 250-350 "

Fu = 177-250 "

FL = 125-177 "

VFU= 88-125 "

VFL= 62-88 "

" ضمیمه شماره ۱ "

نتایج مطالعات کانیهای سنگین ، نمونه های آبرفتی و

سنگ درناجیه زرشوران

FIELD NO.		66-T-108	66-T-111	66-T-113	66-T-114	66-T-116	66-T-118	66-T-119	66-T-123	66-T-130	66-T-131
LAB. NO.	A	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc
TOTAL WEIGHT	B	224 cc	235 cc	500 cc	259 cc	145 cc	300 cc	200 cc	700 cc	300 cc	200 cc
STUDY WEIGHT	C	14 cc	15 cc	16.2 cc	16. cc	18 cc	18 cc	25 cc	25 cc	18 cc	25 cc
HEAVY WEIGHT	D	7 cc	7 cc	10 cc	5 cc	6 cc	8 cc	10 cc	8 cc	9 cc	15 cc
FRACTIONS		AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV	AP AV AV
RATIO		5.4:1	3.1:6	3.1:6	3.3:3.5	4.5:4.5:1	3.5:6.5:1	5.8:5:1	2:10:1	2.8:1	4:6:1

Magnetite	9.	48.5	23.8	24.95	23.8	36.8	22.7	35.7	8.5:7.5	15.9	
malachite	--	--	--	Pls Pls	--	--	Pls Pls	--	--	--	--
Arsenoferrite	--	--	--	d 17.5	--	--	--	--	--	--	--
Flourite	--	d 2.3	d 2.3	--	2.2	d d	--	--	--	--	--
Orpimente	Pls Pls	5.30	4.5:2.7	Pls Pls	1.1	d d	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls
Realgar	Pls Pls	Pls Pls	d 2.3	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	--	--	--	--	--
Cinabar	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	d 0.175	d d	Pls Pls	--	--	--	Pls Pls	Pls Pls
Zircon	Pls Pls	--	--	--	--	Pls Pls	d 2.5	d d	d d	d d	d d
Nitrene	Pls Pls	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Rutile	Pls Pls	--	--	--	--	d d	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls
Picrite	1.1	3.5:3.5:2.1	3.18	5.5:1.9	2.2:2.5	d d	1.1	Pls Pls	d 1.6	d 1.6	d 1.6
Barite	8.8	d 2.3	5.3	4.14	4.5:4.5	Pls Pls	4.4	d d	d d	d d	d d
Quartz	5.5	5.3	d 1.6	Pls Pls	Pls Pls	--	1.1	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls	Pls Pls
Stibnite	Pls Pls	d 2.3	--	--	--	d d	--	--	--	--	--
Sphalerite	--	5.3	1.5:0.7	--	--	--	--	--	--	--	--
Apatite	--	--	--	--	--	--	Pls Pls	--	--	--	--
Fe-oxide	9.	50	1.	1.	5.	7.5	26	8.	36	8.5	5.5
Pb.ite-oxide	5	5	5	5	2.	5	1.7	5	2.2	d 0.32	5
Garnete	Pls	Pls	Pls	Pls	--	--	--	--	--	--	--
Peroxene	Pls	Pls	--	--	--	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls	Pls
Epidote	Pls	Pls	--	--	--	Pls	Pls	--	--	--	--
Mica	--	1.	1.	1.	--	--	--	--	--	--	--
Alfreds. Urate	1.5 d	1.5:4. Pls	2.2: Pls	1.5:2. Pls	2.1:1.5 Pls	2.1: Pls	3.1:5:3.5	3.5 d	5.5 d	1.5 Pls	

FIELD NO.	A 66-T-142	A 66-T-146	A 66-T-149	A 66-T-153	A 66-T-154	A 66-T-157	A 66-T-201	A 66-T-201	مجموعه تونل معدنی	مجموعه تونل معدنی
LAB. NO.	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc
TOTAL WEIGHT	120 cc	180 cc	24 cc	258 cc	300 cc	424 cc	45 cc	45 cc	300 cc	500 cc
STUDY WEIGHT	15 cc	13 cc	12 cc	17 cc	18 cc	16 cc	22 cc	23 cc	15 cc	15 cc
HEAVY WEIGHT	10 cc	7 cc	8 cc	10 cc	9 cc	9 cc	12 cc	12 cc	9 cc	13 cc
FRACTIONS	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV	AA AV NV
RATIO	5.5:4.5	2.5:2.5	4:6 d	4:6 d	5:5 d	6:3:1	d:2:8	d:1.5:8.5	d:d:10	PK-10
Magnetite	8.5									
Orpimente	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	d:4:6.5	5:50	7.5
Cinabar	PK:PK	PK:PK	-	-	-	-	-	3:2.5	-	-
Pyrite	1.45	1.5	d:d	PK:PK	d:d	3:3	PK:PK	PK:PK	5:5	d
Shiste	2.9	5.75	-	-	PK:PK	2:2	-	-	-	-
Dolomite	7.5:7	7.35	d:d	d:d	d:d	7:7	PK:PK	PK:PK	-	-
Baryte	d:2.25	d:0.75	d:d	d:d	d:d	2:9	8.5:8	8.5:7.2	PK:PK	-
Fluorite	PK:PK	PK:PK	-	-	-	PK:PK	-	-	1:10	-
Zircon	-	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	-	-
Apatite	-	PK:PK	PK:PK	PK:PK	-	-	-	-	-	-
Anatase	-	PK:PK	PK:PK	-	-	-	-	PK:PK	-	-
Rutile	-	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	PK:PK	-	-
Antimonite	-	-	-	-	PK:PK	-	-	-	-	-
Quartz	-	-	-	-	-	-	1.8	1.8:5	5:5	-
Marcasite									15:5	5
Sphalerite									5:5	d
Realgar									1:10	1.5
Fe oxide	8									
Pyrite-oxide	2									
Pbexene	PK									
Epidote	PK									
Mica (phlogopite)	3									
Garnet	PK									
Aluminum silicate	1.5:1.5 d	d:2.5	d:d	d:d	d:d	d:d	PK:PK	PK:PK	d:d	PK

FIELD NO.	66-T-134	66-T-158	66-T-159	66-T-160	66-T-161	66-T-162	66-T-B-47	66-T-B-42	66-T-B-43	66-T-B-4
LAB. NO.	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc
TOTAL WEIGHT	110 cc	200 cc	290 cc	340 cc	270 cc	345 cc	510 cc	273 cc	300 cc	365
STUDY WEIGHT	13 cc	25 cc	19 cc	22 cc	26 cc	22 cc	16 cc	19 cc	19 cc	22
HEAVY WEIGHT	1.5 cc	11 cc	6 cc	9 cc	2 cc	7 cc	6 cc	5 cc	6 cc	8 cc
FRACTIONS	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA	AA AV NA
RATIO	d 10 d	25 7.5	4 6 d	35 6.5 d	15 7.5 1	25 9.5 d	4 6 d	35 6.5	4 6 d	4 6 d
Pyrite	d d	1.5	d d	d d	3.3	Pyrite	d d	d 3.5	Pyrite	Pyrite
Barite	d d	3.15	d d	d d	5.5	Pyrite	d d	5.25	d d	Pyrite
Rutile	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite
Apatite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite
orpimente	- -	3.15	d d	d d	Pyrite	- -	Pyrite	d 3.5	d d	Pyrite
Realgar	- -	d 3.5	Pyrite	Pyrite	- -	- -	Pyrite	Pyrite	- -	Pyrite
Cinnabar	- -	Pyrite	d d	d d	Pyrite	- -	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite
Sphalerite	- -	2.5/25	Pyrite	Pyrite	Pyrite	- -	Pyrite	- -	- -	- -
Fluorite	- -	1.05	d d	d d	- -	- -	Pyrite	- -	Pyrite	- -
Zircon.	- -	Pyrite	d d	d d	d d	d -	d d	- -	d d	d d
Sphene	- -	Pyrite	- -	- -	- -	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite	Pyrite
Gold	- -	- -	- -	Pyrite	- -	- -	Pyrite	Pyrite	- -	- -
Dolomite	- -	- -	- -	- -	- -	d -	Pyrite	2.5/25	d d	d d
Anatase	- -	- -	- -	- -	- -	d -	Pyrite	5.025	Pyrite	Pyrite
Altrondsilicate.	d d	d 0.25	d d	Pyrite	1.5/5	d d	d d	1.5	d d	d d

در نمونه 66-T-160، آهن بسیار از طلا مشاهده شد.

سایمان رین شناسی کشور و به شماره ۱ که در آن طلا مشاهده شد.

و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰

A A A A

FIELD NO.	66-T-B-H-1	66-T-B-H-2	66-T-B-H-3	66-T-B-H-4	66-T-B-H-5	66-T-B-H-6	66-T-B-H-7	66-T-B-H-8	66-T-B-H-9	66-T-B-H-10
LAB. NO.	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc
TOTAL WEIGHT					420 cc	200 cc	345 cc	350 cc	310 cc	150 cc
STUDY WEIGHT	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc	30 cc
HEAVY WEIGHT	10 cc	10 cc	11 cc	10 cc	9 cc	16 cc	9 cc	10 cc	15 cc	4 cc
FRACTIONS	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA
RATIO	4 6 d	3 6 1	4 6 d	4 5 5 5 d	4 6 d	2 5 5 5 2	3 5 6 5 d	4 6 d	5 5 6 5 d	3 7 d
Gold	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	---	---	PtS/PtS	PtS/PtS
Cinabar	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	d/d	d/d	PtS/PtS	PtS/PtS
Baryte	d/d	4 5 4 5	d/d	d/d	d/d	3 5 7	d/d	d/d	d/d	d/d
Orpimente	PtS/PtS	d 0 0 5	PtS/PtS	d/d	PtS/PtS	d 0 1	d/d	d/d	PtS/PtS	PtS/PtS
Realgar	PtS/PtS	---	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	---	---
Flourite	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	d/d	---
Zircon	PtS/PtS	5 5	d/d	d/d	d/d	d 0 1	PtS/PtS	d/d	PtS/PtS	d/d
Apatite	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS
Quartz/Dolomite	PtS/PtS	3 3	d/d	d/d	d/d	2 5 5	d/d	d/d	d/d	d/d
Rutile	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS
Sphalerite	PtS/PtS	PtS/PtS	---	PtS/PtS	PtS/PtS	---	d/d	PtS/PtS	---	---
Pyrrite	---	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	d/d	d/d	d/d	d/d
Celestine	---	PtS/PtS	PtS/PtS	---	---	---	---	---	---	---
Sphene	PtS/PtS	---	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	PtS/PtS	---	---	---	PtS/PtS
Anatase	PtS/PtS	d 0 0 5	d/d	PtS/PtS	PtS/PtS	d 0 1	---	---	---	PtS/PtS
Stibnite	---	---	PtS/PtS	---	---	---	---	---	---	---
Attenuated silicate	d/d	1 5 6 5	d/d	d/d	d/d	3 5 7	d/d	d/d	d/d	d/d

در زمینه ۱ T.B.H. ۱ - ۳ داده بر طلا داده بسیار زیاده است

۱ T.B.H. ۳ - ۱ و ۲ و ۳ مشاهده شد

از سازمان زمین شناسی کشور

۱ T.B.H. ۴ - ۱ مشکوک طلا مشاهده شد

۱ T.B.H. ۵ - ۱ در طلا مشاهده شد

۱ T.B.H. ۶ - ۲ و ۳ مشاهده شد

۱ T.B.H. ۹ - ۱ مشاهده شد

FIELD NO.	66-T-202	66-T-203	66-T-204	66-T-205	66-T-206	66-T-207	66-T-208
LAB. NO.	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc	2000 cc
TOTAL WEIGHT	110 cc	140 cc	70 cc	137 cc	100 cc	160 cc	150 cc
STUDY WEIGHT	28 cc	18 cc	18 cc	18 cc	25 cc	20 cc	20 cc
HEAVY WEIGHT	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.7
FRACTIONS	AA AA AA AA	AA AA AA AA	AA AA AA AA	AA AA AA AA	AA AA AA AA	AA AA AA AA	AA AA AA AA
RATIO	d 10 d	d 10 d	d 7 3	d 8 5 1 5	d 10 d	d 8 5 1 5	d 8 5 1 5
orpimente	P ₅ S ₁ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	- -	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅
Realgar	P ₅ P ₅	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Cinabar	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	d 0 5	- -	- -	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅
Zircon	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	- -	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅
Apatite	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	- -	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	- -
Barite	P ₅ P ₅	d d	3 5 1 5	2 5 3 2 5	d d	3 4 5	2 3
Rutile	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	- -	- -	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅
Dolomite	- -	- -	5 1 5	d 0 5 5	P ₅ P ₅	d 0 5 5	d 0 5 5
celestine	- -	- -	- -	3 4 5	d d	P ₅ P ₅	3 5 2 5
Pyrite	- -	- -	- -	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅	P ₅ P ₅
Altrond Silicate	d d	d d	5 5 1 5	4.6	d d	6 5 1 0	4.6

FIELD NO.	66-T-H-1	66-T-H-2	66-T-H-3	66-T-H-4	66-T-H-5	66-T-H-6	66-T-H-7	66-T-H-8	66-T-H-9	66-T-H-10
LAB. NO.	240 cc	300 cc	180 cc	150 cc	250 cc	150 cc	200 cc	170 cc	160 cc	120 cc
TOTAL WEIGHT	155 cc	170 cc	120 cc	100 cc	170 cc	100 cc	110 cc	130 cc	120 cc	93 cc
STUDY WEIGHT	20 cc	21 cc	15 cc	25 cc	22 cc	27 cc	27 cc	16 cc	15 cc	23 cc
HEAVY WEIGHT	1.6 cc	3.4 cc	0.2 cc	1 cc	13 cc	1 cc	0.5 cc	0.1	0.2	15 cc
FRACTIONS	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A	AA AL N/A
RATIO	d d 10	d d 10	d d 10	5.5 9	d 10 d	25 75 d	d d d	d d d	d d d	d 10 d
Orpiment	P/P/P	P/P/P	P/P/P	P/P/P	- -	P/P/P	P/P/P	d d	P/P/P	P/P/P
Realgar	P/P/P	- -	P/P/P	P/P/P	- -	P/P/P	P/P/P	P/P/P	- -	- -
Basite	2. 2	2.5 2.5	- -	5.5 2.5	d d	- -	- -	d d	- -	- -
Antimonite	P/P/P	3. 3	P/P/P	- -	- -	- -	P/P/P	- -	- -	- -
quartz + Feldspar	1. 10	.5 5	d 0.5	.5 4.5	d d	d d	d d	P/P/P	P/P/P	P/P/P
Pirite	- -	P/P	9. 9	- -	P/P/P	d d	P/P/P	d d	P/P/P	- -
Cinabar	- -	- -	- -	3 2.7	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Zircon	- -	- -	- -	- -	- -	d d	- -	- -	- -	P/P
Rutile	- -	- -	- -	- -	- -	- -	P/P/P	- -	- -	- -
Anatase	- -	- -	- -	- -	- -	- -	P/P/P	- -	- -	- -
Hematite	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	d
Almond Silicate	7. 7	4. 4	5. 5	3. 2.7	d 0.5	d d	d d	d d	d d	d

FIELD NO.	66-T-H-11	66-T-H-12	66-T-H-13	66-T-H-14	66-T-H-15	66-T-H-16	66-T-H-17	66-T-H-18	66-T-H-19	66-T-H-20
LAB. NO.	600 cc	270 cc	300 cc	300 cc	250 cc	250 cc	150 cc	280 cc	350 cc	320 cc
TOTAL WEIGHT	295 cc	150 cc	175 cc	165 cc	150 cc	125 cc	100 cc	135 cc	160 cc	170 cc
STUDY WEIGHT	19 cc	18 cc	21 cc	20 cc	18 cc	16 cc	25 cc	18 cc	20 cc	21 cc
HEAVY WEIGHT	0.5 cc	1.2 cc	0.8 cc	0.3 cc	0.2 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.1 cc	0.2 cc	1.0 cc
FRACTIONS	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV	AA AV AV
RATIO	-- 10	5-- 95	d-- 10	25 5 25	3 4 3	35 15 5	d 25 75	d d d	d d 10	d 10 d
Pyrite	5.5	15.4	5.5	6.16	1.3	6.45	4.3	d d	9.28	P
Sphalerite	--	5.45	15.75	--	--	7.35	--	--	--	P
Realgar	15.75	1.25	15.75	15.75	6.505	5.25	15.75	15.75	--	--
Flourite	--	1.95	--	--	--	--	--	--	--	--
Quartz	--	7.65	7.545	15.75	7.545	10.5	6.95	d d	--	--
Orpiment	15.75	--	15.75	--	1.3	15.75	15.75	d d	--	--
Barite	15.75	15.75	15.75	15.75	1.3	15.75	--	--	--	--
Stibnite	--	15.75	2.5	15.75	--	--	--	--	--	--
Zircon	--	--	--	--	--	--	--	--	--	P
Rutile	--	--	--	--	--	--	--	--	--	P
Carassite	--	--	--	--	15.75	1.5	--	--	--	--
Celestine	--	15.75	--	--	--	15.75	--	--	--	--
Galena	--	1.95	15.75	--	--	--	--	--	--	--
all trace silicate	5.50	d 47	d 5	3.59	5	d	15	d	2.2	d

FIELD NO.	66-T.H-21	66-T.H-22	66-T.H-23	66-T.H-24	66-T.H-25
LAB. NO.	380 ^{cc}	240 ^{cc}	380 ^{cc}	390 ^{cc}	180 ^{cc}
TOTAL WEIGHT	180 ^{cc}	145 ^{cc}	240 ^{cc}	125 ^{cc}	100 ^{cc}
STUDY WEIGHT	23 ^{cc}	18 ^{cc}	15 ^{cc}	17 ^{cc}	25 ^{cc}
HEAVY WEIGHT	7.00	0.7cc	7.00	7.00	0.2cc
FRACTIONS	AA AV AV	AV AV AV	AV AV AV	AV AV AV	AV AV AV
RATIO	d 1/2 1/2	4 2 4	d d d	d d d	6 2 2
Gold		P.S.P.	-	-	-
Pyrite		d d	d d	-	P.S.P.
Quartz		3.12	d d	-	8.17
Realgar		P.S.P.	P.S.P.	P.S.P.	P.S.P.
Sphalerite		3.57	d d	-	-
Zircon		-	P.S.P.	-	-
Orpiment		P.S.P.	P.S.P.	P.S.P.	P.S.P.
Pyrite		P.S.P.	P.S.P.	d d	P.S.P.
Galenite		2.8	P.S.P.	-	-
Garnet		-	-	P.S.P.	-
Alfred/Sillinite		1.4	d d	d d	15.3

66-T.H-22 کدبانہ لائسنس کارنگ ریلوے 62-8841 مشاعرہ سندھ

درجہ سنگ

سائنس دان زمین شناسی کتور

FIELD NO.	66-T-H-26	66-T-H-27	66-T-H-28	66-T-H-29	66-T-H-30	66-T-H-31	66-T-H-32	66-T-H-33	66-T-H-34	66-T-H-35
LAB. NO.	2775cc	950 cc	200 cc	350 cc	485 cc	150 cc	350 cc	370 cc	150 cc	550 cc
TOTAL WEIGHT	620 cc	185 cc	100 cc	185 cc	220 cc	95 cc	230 cc	100 cc	100 cc	320 cc
STUDY WEIGHT	19 cc	23 cc	25 cc	23 cc	27 cc	23 cc	29 cc	25 cc	25 cc	20 cc
HEAVY WEIGHT	0.5 cc	5 cc	0.5 cc	0.5 cc	5.2 cc	16 cc	0.6 cc	5.4 cc	1.6 cc	16 cc
FRACTIONS	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA
RATIO	45:5 1	d d 10	19 d	14 5	75:25 -	d 10 d	d 10 d	d 10 d	5 5 d	d d 10
Pyrite	P5P5	3.3	d d	3.15	-	-	P5P5	P5P5	P5P5	P5P5
orpimente	P5P5	25:25	d d	P5P5	-	P5P5	P5P5	P5P5	d d	P5P5
Ametiste	P5P5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	d 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apatite	P5P5	-	-	-	-	-	d d.	-	-	-
Anatasa	d 2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baite	d 2.5	d 2.5	P5P5	d 2.5	-	-	P5P5	-	-	-
Realgar	-	2.2	P5P5	-	-	-	-	-	-	-
Flourite	-	25:5	-	-	-	-	-	-	-	-
marcasite	-	1.10	P5P5	-	-	-	-	-	-	-
stibnite	-	P5P5	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphalerite	-	P5P5	d d	P5P5	-	-	-	-	-	-
Bornite	-	P5P5	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsenopirite	-	P5P5	-	-	-	-	-	-	-	-
quartz	-	-	-	25:75	-	-	P5P5	d d	-	-
Dolomite	-	-	-	-	-	P5P5	-	-	-	-
Calena	-	P5P5	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinabar	-	P5P5	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsenopirite	-	-	P5P5	-	-	-	-	-	-	-
Alreadysilicate	35:35	5:5	d d	75:25	-	d 5	d d	d d	d d	d d

ماده سازمان زمین شناسی کشور

d = 25x10⁻⁴

FIELD NO.	66-T-165-A	66-T-166-A	66-T-209-A	66-T-210-A	66-T-211-A	66-T-212A	66-T-213A	فارسه سنگ (تفصیلی)		
LAB. NO.	7000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc	2000 cc	7000 cc	7000 cc	7000 cc		
TOTAL WEIGHT	145 cc	180 cc	100 cc	125 cc	26 cc	100 cc	80 cc	140 cc		
STUDY WEIGHT	18 cc	22 cc	25 cc	16 cc	26 cc	25 cc	20 cc	18 cc		
HEAVY WEIGHT	1.2 cc	1 cc	5 cc	5.8 cc	0.2 cc	15.3 cc	5.8 cc	15 cc		
FRACTIONS	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA	AA AA AA		
RATIO	157/15	18/1	1585/1	46/1	4555/1	1535/1	4545/1	1/10		
gold	--	--	--	P/S/P/S	--	P/S/P/S	--	--		
Cinabare	P/S/P/S	P/S/P/S	--	1.25/10	--	P/S/P/S	P/S/P/S	1.6/1		
or Pimantle	5.7/5	1.7/5	1.25/10	1.25/10	3.165	P/S/P/S	2.20	2.5/2.5		
Realgar	1.1/5	1.9/5	P/S/P/S	P/S/P/S	5.2/5	P/S/P/S	3.3	1/1		
Pb.rite	1.1/5	1.5/1.5	1.25/10	1.25/10	1.2/5	1.25/10	3.3	1.5/1.5		
Flourite	P/S/P/S	--	--	P/S/P/S	--	P/S/P/S	2.2	2.5		
Zircon	1.2/5	3.3	1.25/10	1.25/10	--	P/S/P/S	P/S/P/S	--		
APat.ite	P/S/P/S	1.0/5	1.25/10	P/S/P/S	--	--	--	--		
quartzofledspar	5	2	P/S	P/S	P/S	1	P/S	P/S		
Bar.ite	6.9	6.6	1.25/10	1.25/10	1.2/5	1.25/10	3.3	P/S/P/S		
Sphalerite	1.1/5	1.8/5	--	P/S/P/S	1.5/5	P/S/P/S	1.5/1.5	2.2		
Rutile	P/S	P/S	P/S	P/S	P/S	--	--	--		
Anatase	P/S	--	P/S	--	--	--	--	--		
Sphenel	--	--	P/S	--	--	--	--	--		
Marcasite	--	--	--	--	--	--	1.9/5	3.5/3.5		
Arsenoprite	--	--	--	--	--	--	P/S/P/S	P/S/P/S		
Antimonite	--	--	--	P/S/P/S	--	--	--	1/1		
Galena	--	--	--	--	--	--	--	P/S/P/S		
Cerussite	--	--	--	--	--	1.9/5	--	--		
Alfred Silicate	15	15	1	1	35	1	1	P/S		

66-T-210-A پ مایه در طلا مشاهده شد

66-T-212-A 19 = 12 = 3

سازمان زمین شناسی کشور

FIELD NO.	4500
LAB. NO.	4500
TOTAL WEIGHT	30 cc
STUDY WEIGHT	30 cc
HEAVY WEIGHT	15 cc
FRACTIONS	Al, Mn, Ni
RATIO	1/2/10
Magnetite	1
Gold	1
orpiment	5
quartz	1/5
Sphalerite	1
Pitroxene	Pt
Fe-oxide	Pt
All trace silicates etc.	

* در وزن فوق عدد ۲۰ دانه طلا، شیارش و کلس از برای مقصود ۴۵۰۰
 سازمان زمین شناسی کشور - تهران - میزان طلای موجود در سنگ است. (پوسته آید)

" ضمیمه شماره ۲ "

نتایج آنالیز اسپکتروگرافی نمونه های ژئوشیمی

در ناحیه زرشوران

Requested by:
 Date of Request:
 Date of Report:
 Plate No:
 IOL NO:

مونه آزمایشات:

تاریخ درخواست:
 تاریخ گزارش:
 شماره پلاک:
 شماره رسی:

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب

The error of measurement is \pm %.

خطا و متد اندازه گیری \pm است.

Symbols used:

" < " : less than a:

کمتر از a : <

" > " : greater than a:

بیشتر از a : >

blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	66-T	117	118	119	120	Field No.	66-T	117	118	119	120
Lab.No.	516	517	518	519	520	Lab.No.	516	517	518	519	520
SiO2						U					
Al2O3						V					
Fe2O3						W	<30	<30	<30	<30	<30
MgO						Y					
CaO						Yb					
P2O5						Zn					
Mn2O						Zr					
K2O											
TiO2						Pr					
BiO						Nd					
						Sm					
Ag	<1	<1	<1	21	<1	Eu					
As	740	160	>1000	180	280						
Au	<3	<3	<3	<3	<3	Gd					
B						Tb					
Ba						Dy					
Br						Ho					
Bi	<2	<2	5	<2	<2	Er					
Cd	24	21	42	17	15	Tl					
Ce						Mn					
Co											
Cr						Ir					
Cu						Os					
Ga						Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<20	<20	500	<20	<20	Cs					
In						Rb					
La											
Bi											
Mn											
Nb											
Ni											
Pb	300	70	880	500	600						
Pl											
Pr											
Re											
Sb	110	30	210	67	70						
Sc											
Se											
Sn											
Ta											
Te											
Tl											
Tb											
Ti											

Analysis by :

Approved

Chief Spectrometric Laboratories

تحقیق کننده :

تایید مسئول :

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

هزینه آزمایشات :

تعداد گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
تعداد برگه :
تعداد رانها :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای متدا اندازه گیری ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

کمتر از a: " < "

" a": greater than a:

بیشتر از a: " > "

blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No	126	127	128	129	130	Field No	126	127	128	129	130
Lab.No	511 528	517	527	529	531	Lab.No	511 528	517	527	529	531
BiO2						U					
Al2O3						V					
Fe2O3						W	130	130	130	130	130
MgO						Y					
CaO						Yb					
PLoS						Zn					
Hg2O						Zr					
K2O											
TiO2						Pr					
MnO						Nd					
Ag	<1	2	3	<1	<1	Os					
Au	280	230	180	40	40	Eu					
Au	13	13	13	13	13	Gd					
B						Tb					
Ba						Dy					
Be						Ho					
Bi	<2	<2	<2	<2	<2	Er					
Cl	14	17	13	20	24	Tm					
Ce						Lu					
Co											
Cr						Yr					
Cu						Os					
Ge						Rh					
Ge						Ru					
Hf											
Hg	<20	<20	<20	<20	<20	Cs					
Ir						Rb					
La											
Li											
Mb											
Nb											
Ni											
Pb	175	7000	370	60	66						
Pl											
Pt											
Ko											
Sb	57	95	250	20	22						
Sc											
Si											
Sn											
Ta											
Tc											
Ti											
H											

Analysis by:
Approved:

تجزیه کننده:

Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
ICP No:

مزینہ آزمائشات :

تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in:

نتایج آزمایش بر حسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای متد اندازه گیری ± است.

Symbols used:

" a": less than a:

کمز از a : < a

" a": greater than a:

بیشتر از a : > a

blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	141	142	143	144	145	Field No.	141	142	143	144	145
Lab.No.	577 578	581	582	583	584	Lab.No.	577 578	581	582	583	584
Al						U					
Ar						V					
Ca						W	30	30	30	30	30
Co						Y					
Cu						Yb					
Fe						Zn					
K						Zr					
Mg											
Mn						Pr					
Ni						Nd					
Pb						Sr					
P	41	41	41	41	41	Ru					
S	490	520	60	440	75	Gd					
Si	43	43	43	43	43	Tb					
Ti						Dy					
V						Ho					
Zn						Ey					
Zr	22	22	22	22	22	Er					
As	12	9	13	8	7	Tm					
Br						Lu					
Ba											
Cd						Ir					
Ce						Os					
Cl						Rh					
Cr						Ru					
Cs	220	220	220	220	220	Cs					
Eu						Rb					
Hg											
I											
Li	85	180	59	53	77						
Mg											
Ni											
Na	280	570	16	13	33						
Pb											
Se											
Te											
Tl											
U											
V											
W											
Xe											
Y											
Zr											

Analysis by :
Approved
Chief Spectrometric Laboratories

تجزیه کننده :
ناشر : مستقر :

تاریخ درخواست: :
 تاریخ گزارش: :
 شماره پلاک: :
 شماره ردیف: :

Requested by: :
 Date of Request: :
 Date of Report: :
 Plate No: :
 Job No: :

مزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT گزارش آنالیز کمی

The results reported in. نتایج آزمایش بر حسب می باشد.
 The error of measurement is ± { . خطای عدد اندازه گیری: % است.
 Symbols used: علائم بکار رفته:

" a": less than a: کمتر از a
 " a": greater than a: بیشتر از a
 blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	151	152	153	154	155	Field No.	151	152	153	154	155
Lab. No.	۵۵۱	۵۵۱	۵۵۱	۵۵۱	۵۵۱	Lab. No.	۵۵۱	۵۵۱	۵۵۱	۵۵۱	۵۵۱
BiO2						U					
Al2O3						V					
Fe2O3						W	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
PbO						X					
CaO						Yb					
MgO						Zn					
Mn2O						Zr					
K2O											
TiO2						Pr					
H2O						Nd					
						Sm					
Ag	<1	<1	2	<1	<1	Pu					
Au	37e	4e	65	7e	7e						
Nb	۳	۳	۳	۳	۳	Gd					
B						Tb					
Mn						Dy					
Fe						Hg					
Mo	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	Er					
Si	13	1e	14	1e	6	Tm					
Co						Lu					
Cd											
Cr						Ir					
Ca						Os					
Ge						Rh					
Se						Ru					
Br											
I	<2e	<2e	۲e	۲e	۲e	Cs					
Te						Rb					
Li											
Na											
Al											
K											
Rb	33	4e	57	1e	46						
Sr											
Ca											
Y											
La	7	۲5	7	1e	11						
Sc											
V											
Ni											
Zn											
Pb											
Tl											

Analysis by : تجزیه کننده:
 Approved تائید مسئول:
 Chief Spectrometric Laboratories

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش:
درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

هزینه آزمایشات:

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in:

نتایج آزمایش بر حسب می باشد.

The error of measurement is ± %.

خطای مقدار اندازه گیری ± است.

Symbols used:

" a": less than a:
" a": greater than a:

کمتر از a: <
بیشتر از a: >

blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	66-T	157	158	161	162	Field No.	66-T	157	158	161	162
Lab.No.	555	556	557	558	559	Lab.No.	555	556	557	558	559
Al						U					
Si						V					
P						W					
S						X					
CaO						Y					
FeO						Zr					
MnO						Pr					
Pb						Nd					
As	1	2	4	1	1	Sm					
Sb	240	200	250	20	25	Eu					
Au	23	23	23	23	23	Gd					
B						Th					
Hg						By					
Bi						Ho					
Pt	22	22	22	22	22	Er					
Cl	7	12	29	2	7	Tm					
Co						Lu					
Ni						Ir					
Cu						Os					
Zn						Rh					
Ag						Ru					
Sn						Cs					
Sr						Rb					
Mo											
Se											
Te											
I											
Br											
K	16	70	610	50	60						
Na											
Li											
Be											
B	6	175	145	22	27						

Analysis by:
Approved
Chief Spectrometric Laboratories

تجزیه کننده:
تائید مسئول:

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
IOM NO.:

هزینه آزمایشات :

شماره گزارش :
درخواست کننده :
تاریخ درخواست :
تاریخ گزارش :
شماره پلاک :
شماره ردیف :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کیفی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب : می باشد.

The error of measurement is \pm .

خطای استانداردگیری : + است.

Symbols used:

" a": less than a:
" a": greater than a:

< a : کمتر از a
> a : بیشتر از a

blank space: not requested. . در درخواست نشد است.

Field No.	66-T 163	164	165	166	66-T.H 1	Field No.	66-T 163	164	165	166	66-T.H 1
Lab.No.	57-57	57	57	57	57	Lab.No.	57-57	57	57	57	57
U											
V											
W							230	230	230	230	250
X											
Yb											
Zn											
Zr											
Pr											
Rd											
Sc											
Eu	1	1	1	1	1						
Er	40	40	40	40	40						
Gd	23	23	23	23	23						
Tb											
By											
Ho											
Br	22	22	22	22	22						
Tm	2	2	2	2	2						
Lu											
Ir											
Os											
Rh											
Ru											
Cs	20	20	20	20	20						
Rb											
Ba											
K											
Ca											
Na	52	58	56	45	11						
Mg											
Al	6	14	7	10	5						
Si											
P											
S											
Cl											
Br											
I											

Analysis by :
Approved

تجزیه کننده :

Request No:
 Requested by:
 Date of Request:
 Date of Report:
 Plate No:
 RQR No:

تاریخ درخواست:
 تاریخ گزارش:
 شماره پلاک:
 شماره ردیف:

هزینه آزمایشات:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش برحسب میباشد.

The error of measurement is ± %.

خطای اندازه گیری ± است. علامت بکار رفته:

Symbols used:

" a": less than a:

< a : کمتر از a

" a": greater than a:

> a : بیشتر از a

blank space: not requested.

در خوکست نشد یا است.

Field No.	66.T.H 9	10	11	12	13	Field No.	66.T.H 9	10	11	12	13
Lab.No.	SV	SV	SV	SV	SV	Lab.No.	SV	SV	SV	SV	SV
SiO2						U					
Al2O3						V					
Fe2O3						W	430	40	430	430	430
MnO						Y					
CaO						Yb					
MgO						Zn					
Na2O						Zr					
K2O											
TiO2						Pr					
H2O						Nd					
						Sm					
Ag	1	1	1	40	5	Ru					
As	70	420	450	71000	800						
Au	13	13	13	13	13	Gd					
B						Tb					
Bi						Dy					
Br						Ho					
Ca	12	4	28	12	12	Er					
Cl	5	5	10	220	36	Tm					
Co						Lu					
Cd						Ir					
Ce						Os					
Cu						Rh					
Cr						Ru					
Fe											
Hg	120	120	120	170	400	Cs					
I						Rb					
K											
Li											
Mn											
Ni											
P											
Pb	12	24	34	71000	71000						
Se											
Si											
Sr											
Ta											
Tl											
V											
Zn											
Zr											

analysis by:
 approved
 Chief Spectrometric Laboratories

تجزیه کننده:
 تایید مسئول:

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
JOB NO:

شماره گزارش:
درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

هنرمه آزمایشات:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in. نتایج آزمایش بر حسب میباشد.
The error of measurement is ± % خطای مقدار اندازه گیری ± است.
Symbols used: علامت بکار رفته:
" a": less than a: کمتر از a
" a": greater than a: بیشتر از a
blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	19	20	21	22	23	Field No.	20	21	22	23
Lab.No.	510	511	512	513	514	Lab.No.	510	511	512	513
Bi						U				
Al						V				
Fe						W	230	230	230	230
Ni						Y				
Co						Yb				
Zn						Zn				
Zr						Zr				
Pr						Pr				
Nd						Nd				
Sm						Sm				
Ag	2	21	41	8	21	Zn				
As	140	190	240	420	440	Cd				
Au	23	23	23	23	23	Tb				
B						Dy				
Ca						Ho				
Ge						Er				
Li	22	22	22	22	22	Tm				
Al	15	9	8	55	12	Lu				
Cr						Ir				
Cu						Os				
Fe						Rh				
Se						Ru				
Br						Cs				
Hg	220	220	220	220	220	Rb				
Li										
Na										
K										
Rb	60	21	56	7100	52					
Ca										
Sc										
Y	35	18	12	280	7					
Zr										
Nb										
Mo										
Ta										
W										
Re										
Os										
Ir										
Pt										
Au										

Analysis by:
Approved
Chief Spectrometric Laboratories

تجزیه کننده:
ناهد ستار:

Report No:
Requested by:
Date of Request:
Date of Report:
Plate No:
Lab. No.:

هزینه آزمایشات:

درخواست کننده:
تاریخ درخواست:
تاریخ گزارش:
شماره پلاک:
شماره ردیف:

QUANTITATIVE ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in: نتایج آزمایش بر حسب می باشد.
The error of measurement is ± %: خطای متده اندازه گیری % است.
Symbols used: علامت بکاررفته:
" a": less than a: کمتر از a
" a": greater than a: بیشتر از a
blank space: not requested. جای خالی: درخواست نشده است.

Field No.	66-24	25	26	28	29	Field No.	66-24	25	26	28	29
Lab. No.	511-515	517	517	518	519	Lab. No.	511-515	517	517	518	519
SiO2						U					
Al2O3						V					
Fe2O3						W	230	230	230	230	230
MnO						X					
CaO						Yb					
MgO						Zn					
Al2O						Zr					
CO											
PbO						Pr					
H2O						Nd					
						Ga					
Ag	1	6	1	4	2	Zu					
K2O	240	>1000	240	>1000	240						
Au	23	23	23	23	23	Gd					
B						Tb					
Ta						Dy					
Pb						Ho					
Ni	22	47	22	3	22	Fy					
Cl	11	9	7	18	16	Im					
Se						Lu					
Co											
As						Ir					
Cu						Os					
Ga						Rh					
Ge						Ru					
Br											
Hg	220	220	220	220	220	Cs					
Li						Rb					
Te											
Cl											
Br											
I											
Bi											
Po											
At											
Th											
Pa											
U											
	44	930	56	740	130						
	16	235	6	700	8						

Analysis by:
Approved
Chief Spectrometric Laboratories

تجزیه کننده:
ناشد مسئول:

"ضمیمه شماره ۲"

نتایج گرم درتن کانیهای سنگین در نمونه های

آبرفتی - زرشوران

Date:

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
Geochemical Section

QUANTITATIVE ANALYSIS OF HEAVY MINERALS (g/tonne), (cc/m³)

Program :

Approx. Grain Size: 80-2000 μ

Sample No.	Mineral					
	Apatite					
	Amphibole					
	Anatase					
66-T 106	1280					Barite
	Biotite					
	Cassiterite					
	Corundum					
66-T 111	47					Cinnabar
66-T 113	1428					Chlorite
66-T 114	1618					Chromite
66-T 116	310					Chalcopyrite
66-T 118	PTS					Cerussite
						Celestite
						Epidote
						Gold
						Galena
						Garnets
						Hematite
						Ilmenite
						Jarosite
						Limonite
		PTS	—	—	—	Malachite
						Magnetite
						Mn-Oxide
	.47	172	2196	8571	3290	Pyrite
						Pyrite-oxide
						Pyroxene
						Phlogopite
						Rutile
						Scheelite
						Sphene
						Tourmaline
						Zircon
	.47	69	PTS	12857	4700	PTs orPimante
	PTS	PTS	PTS	142	PTS	PTS Realdar
	.47	—	—	—	47	PTS stibnite
	.47	13	—	142	47	Flourite
	—	103	—	4285	470	sphalerite

Very scarce ; - = not Present ; blank space denotes undetermined minerals

Calculated by:

Approved by:

QUANTITATIVE ANALYSIS OF HEAVY MINERALS (g/tonne), (cc/m³)

Program :

Approx. Grain Size: 80-2000 μ

Sample No.							Mineral
66-T							Apatite
119						457	Amphibole
66-T							Anatase
123						0	Barite
66-T							Biotite
130						.5	Cassiterite
66-T							Corundum
132						.4	Cinnabar
66-T							Chlorite
142						25	Chromite
66-T							Chalcopyrite
146						0.3	cerussite
							Celestite
						PTS	Epidote
						PTS	Gold
						PTS	Galena
						PTS	Garnets
						PTS	Hematite
						PTS	Ilmenite
						PTS	Jarosite
						PTS	Limonite
							Malachite
							Magnetite
						PTS	Mn-Oxide
						692	Pyrite
						51	Pyrite-oxide
						.4	Pyroxene
						.5	Phlogopite
						PTS	Rutile
						PTS	Scheelite
						PTS	Sphene
						PTS	Tourmaline
						PTS	Zircon
						PTS	orpiment
						PTS	Flourite
						PTS	Realgar
							Sphalerite

Very scarce ; - = not Present ; blank space denotes undetermined minerals

Calculated by:

Approved by:

QUANTITATIVE ANALYSIS OF HEAVY MINERALS (g/tonne), (cc/m³)

Program :

Approx. Grain Size: 80-2000 μ

Sample No.	Mineral					
	Apatite					
	Amphibole					
	Anatase					
66.T. 149	PTS	8452	68	0.5	0.5	0.05
	Barite					
	Biotite					
	Cassiterite					
	Corundum					
66.T. 153	PTS	299	-	-	-	-
	Cinnabar					
	Chlorite					
	Chromite					
	Chalcopyrite					
	Cerussite					
	Celestite					
	Epidote					
	Gold					
	Galena					
	Garnets					
	Hematite					
	Ilmenite					
	Jarosite					
	Limonite					
	Malachite					
	Magnetite					
	Mn-Oxide					
	PTS	102	0.5	PTS	0.05	
	Pyrite					
	Pyrite-oxide					
	Pyroxene					
	Phlogopite					
	Rutile					
	Scheelite					
	Sphene					
	Tourmaline					
	Zircon					
66.T. 201	PTS	49	PTS	PTS	PTS	PTS
	Orpiment					
	Stibnite					
	Flourite					
66.T. 202	PTS	-	-	-	-	-
	Realgar					

Very scarce ; - = not present ; blank space denotes undetermined minerals
Calculated by:
Approved by:

QUANTITATIVE ANALYSIS OF HEAVY MINERALS (g/tonne), (cc/m³)

Program :

Approx. Grain Size: 80-2000 μ

Sample No.							
						Apatite	
						Amphibole	
						Anatase	
	PTS	115	0.4	0.3	188	0.04	Barite
							Biotite
							Cassiterite
							Corundum
		PTS	0.4	0.3	PTS	-	Cinnabar
							Chlorite
							Chromite
							Chalcopyrite
							Cerussite
							Celestite
							Epidote
			PTS	-	-	-	Gold
							Galena
							Garnets
							Hematite
							Ilmenite
							Jarosite
							Limonite
							Malachite
							Magnetite
							Mn-Oxide
	PTS	69	0.4	0.3	62	0.04	Pyrite
							Pyrite-oxide
							Pyroxene
							Phlogopite
							Rutile
							Scheelite
							Sphene
							Tourmaline
							Zircon
		PTS	0.4	0.3	188	-	Orpiment
			0.4	0.3	6		Fluorite
			PTS	PTS	3	-	Realgar
			PTS	PTS	157		Sphalerite

Vary scarce ; - = not present ; blank space denotes undetermined minerals

Calculated by:

Approved by:

QUANTITATIVE ANALYSIS OF HEAVY MINERALS (g/tonne), (cc/m³)

Program :

Approx. Grain Size: 80-2000 μ

Sample No.	1	2	3	4	5	Mineral
66-T-203					0.04	Apatite
66-T-204				102		Amphibole
66-T-205				71		Anatase
66-T-206			0.02			Barite
66-T-207		180				Biotite
66-T-208	78					Cassiterite
						Corundum
	PTs	PTs	-	-	1	Cinnabar
						Chlorite
						Chromite
						Chalcopyrite
						Feussite
						Celestite
						Epidote
						Gold
						Galena
						Garnets
						Hematite
						Ilmenite
						Jarosite
						Limonite
						Malachite
						Magnetite
						Mn-Oxide
	PTs	PTs	PTs	PTs		Pyrite
						Pyrite-oxide
						Pyroxene
						Phlogopite
						Rutile
						Scheelite
						Sphene
						Tourmaline
						Zircon
	PTs	PTs	-	PTs	PTs	or Pimento

Very scarce ; - = not Present ; blank space denotes undetermined minerals
 Calculated by:
 Approved by:

QUANTITATIVE ANALYSIS OF HEAVY MINERALS (g/tonne), (cc/m³)
Program :
Approx. Grain Size: 60-2000 μ

Sample No.	66.T. 210	66.T. 212	66.T. 209	166	66.T. 165	66.T. 213	Mineral
							Apatite
							Amphibole
							Anatase
						99	Barite
							Biotite
							Cassiterite
							Corundum
						PTS	Cinnabar
							Chlorite
							Chromite
							Chalcopyrite
						0.05	Cerussite
							Celestite
							Epidote
						PTS	Gold
							Galena
							Garnets
							Hematite
							Ilmenite
							Jarosite
							Limonite
							Malachite
							Magnetite
							Mn-Oxide
						99	Pyrite
							Pyrite-oxide
							Pyroxene
							Phlogopite
							Rutile
							Scheelite
							Sphene
							Tourmaline
							Zircon
						66	orpiment
						10	Realgar
						6	Fluorite
						49	sphaerite
						-	Stibnite

Varry scarce : - = not Present ; blank space denotes undetermined minerals
Calculated by:
Approved by:

جدول ، قطر ، شکل و گردش دانه های طلا در رسوبات آبرفتی - زرشوران

Sample. No.	VCU	VCL	VCU	CL	MU	ML	FU	FL	VFU	VFL	Roundness	Shap.
1. چامك					1	1	1			11	S.R-R	Lu Fi Lu
2. چامك										1	R	Lu
3. چامك						1				1	S.R-R.	Fi Lu
4. چامك										1	R	Lu
5. چامك								1	1		R	Lu
6. چامك					1 1						S.R	Fi
9. چامك								1			R	Lu
10. چامك							1		1		R	Lu
66.T.160.A						1 1			1 1		S.R-R.	Fi Lu
66.T.210.A						1 1			1		S.R	Lu Fi Fi Lu
66.T.212.A					1 1	11 11	111		111 11	11	S.A. S.R.	Lu Fi Fi Lu

