

۲۴۳ = گ

به نام خدا

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

«اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ محلات

جلد اول

پی جوئی های چکشی

توسط:

محمود رضا علوی نائینی - احمد مشکانی

با همکاری: حسین طاووسی

سازمان زمین شناسی کشور
 مرکز داده های زمین شناسی و سوزده
 کتابخانه
 شماره ثبت ۱۵۹۳۵
 ۵۲/۵/۴۱

خرداد ۱۳۷۷

«همراه با چکیده ای به زبان انگلیسی»

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

رین نوشته جات :

پیشگفتار

چکیده

۱- موقعیت جغرافیایی

۱-۱- جغرافیای طبیعی

۱-۲- جغرافیای انسانی

۱-۳- جغرافیای اقتصادی

۲- چگونگی عملیات اکتشافی

۲- زمین شناسی

۲-۱- چینه شناسی

۲-۲- زمین ساخت

۲-۲- ریخت شناسی

۴- بررسی های پیشینان

۵- پی جویی های چکشی

۵-۱- سرب و روی

۵-۲- مس

۵-۲- آهن

۵-۴- نقره

۵-۵- طلا

۶-۵- سایر عناصر

۷-۵- مواد غیر فلزی و سنگهای ساختمانی

۶- همبستگی‌ها

۷- آنالیز خوشه ای

۸- فلززایی

۹- نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۰- منابع مورد استفاده

جداول و پیوستها :

پیوست شماره ۱- «موقعیت ورقه محلات در نقشه ایران»

پیوست شماره ۲- «موقعیت برگه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ در ورقه محلات»

پیوست شماره ۳- «موقعیت راهها و پستی بلندیهای ورقه محلات»

پیوست شماره ۴- «نقشه زمین شناسی و راهنمای نقشه ورقه محلات»

پیوست شماره ۵- «نتایج آنالیز کانسنگها به روش مقاطع صیقلی»

پیوست شماره ۶- «نتایج آنالیز کانسنگها به روش اسپکترومتری و اسپکتروگرافی»

پیوست شماره ۷- «نتایج آنالیز کانسنگها به روش جذب اتمی»

پیوست شماره ۸- «نقشه انتشار اثرات معدنی و کانسارها در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات

جدول شماره ۱- جدول همبستگی‌ها

جدول شماره ۲- جدول آنالیز خوشه ای

نمودارها:

- ۱-۱- انتشار عناصر در کانسنگ معدن دره نقره
- ۱-۲- انتشار عناصر در کانسنگ معدن گلپیشه
- ۱-۳- انتشار عناصر در کانسنگ معدن کوه حاجی قارا
- ۱-۴- انتشار عناصر در کانسنگ معدن شمال گلپایگان
- ۱-۵- انتشار عناصر در کانسنگ معدن انجدان
- ۱-۶- انتشار عناصر در کانسنگ معدن شمال خوگان
- ۱-۷- انتشار عناصر در کانسنگ معدن سیان بالا
- ۱-۸- انتشار عناصر در کانسنگ معدن جهان قلعه
- ۱-۸-۱- انتشار عناصر در کانسنگ معدن نقره تپه
- ۱-۹- انتشار عناصر در کانسنگ معدن سیاه دره
- ۱-۱۰- انتشار مس در کانسنگهای ورقه محلات (جذب اتمی)
- ۱-۱۱- انتشار مس در کانسنگهای ورقه محلات (اسپکترومتري)
- ۱-۱۲- انتشار اکسید آهن در کانسنگهای ورقه محلات
- ۱-۱۳- انتشار نقره در کانسنگهای ورقه محلات (اسپکترومتري)
- ۱-۱۴- انتشار نقره در کانسنگهای ورقه محلات (جذب اتمی)
- ۱-۱۵- مقایسه انتشار نقره با دو روش اسپکترومتري و جذب اتمی

کاوش = ثروت = استقلال

گستره ایران زمین با وسعتی حدود ۱,۶۴۸,۰۰۰ کیلومتر مربع بدون شک در گروه پیشتاز سرزمینهای وسیع و پهناور گیتی جای دارد. نعمتهایی که خداوند بزرگ به این سرزمین ارزانی داشته بر هیچ دلسوخته‌ای از این آب و خاک پوشیده و پنهان نیست. گستره آبی پهناور و وسیع در شمال و جنوب، جنگلهای انبوه و وسیع در دامنه‌های شمالی کوه البرز و دامنه‌های زاگرس، ارتفاعات گسترده و سر بفلک کشیده، دشتهای وسیع همراه با جلگه‌هایی حاصلخیز و مجموعه رودها و آبریزها، و بالاخره سرزمینهایی خشک و لم بزرع همچون دشت لوت و کویر نمک که مجموعه این مواهب طبیعی زیبایی ویژه‌ای را به این سرزمین بخشیده‌اند. موارد یاد شده باعث تنوع آب و هوایی و در نتیجه وفور محصولات غذایی را باعث شده است. با تمام اوصاف، محدودیت‌هایی را در زمینه رشد کشاورزی و دامپروری بدلیل کمبود زمینهای کشاورزی و مراتع دامداری شاهد هستیم. که باتوجه به رشد روز افزون جمعیت نگران‌کننده بنظر میرسد. با توجه به گستردگی سرزمین ایران، سرمایه‌گذاری در زمینه شناخت استعدادهای معدنی میتواند کمک شایان توجهی در زمینه امور زیربنایی، همچون رفع محرومیت زدایی، ایجاد اشتغال، کمک به رشد اقتصادی و ... نماید. بطور کلی ایران کشوری است وسیع و معمولاً هر چه وسعت کشوری بیشتر باشد احتمال تنوع آب و هوایی، منابع زیرزمینی و پوشش نباتی آن نیز بیشتر خواهد بود. پس این امکان وجود دارد که کشور بتواند از منابع داخلی خود بهره‌گیری نموده و تا حدود زیادی از سایر کشورها بی‌نیاز باشد.

این حرکت زیربنایی بعنوان قدمی مثبت و ارزنده، میتواند در شناخت مواد اولیه مورد نیاز در صنعت مفید و کارساز تلقی گردد. وسعت این سرزمین بوسیله بیش از ۶۵۰ ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ پوشش داده شده است که برداشتهای زمین شناسی، ژئوشیمیایی، پی جوییهای چکشی، ژئوفیزیکی و اطلاعات ماهواره‌ای میتواند زمینه کشف استعدادهای معدنی هر ناحیه را بازگو نماید. این برداشتها، شایسته است که بر پایه اولویتهای منطقه‌ای و کاری صورت گیرد. بدین ترتیب که، ابتدا نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ تهیه شده، سپس نقشه‌های آنومالی ژئوفیزیک مغناطیس هوایی، و پس از آن برداشتهای ژئوشیمیایی بصورت همزمان و توأم همراه با پی جوییهای چکشی انجام گیرد. تلفیق داده‌های بدست آمده از روش‌های زمین شناسی و ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی، چکشی، و اطلاعات بدست آمده از روش سنجش از راه دور میتواند شناسنامه هر نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰ را که مساحتی حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را میپوشاند، به ما ارائه نماید. مناطق مستعد و شناخته شده کانی زایی میتواند بصورت عملیات صحرایی نیمه تفضیلی و تفضیلی مورد اکتشاف قرار گیرد. تا در نهایت منجر به کشف یک کانسار با عیار و نخیله مناسب گردد. بدون هیچ تردیدی ضامن اجرای موفقیت آمیز چنین طرحهایی، را میتوان در سیمای یک مدیریت مجرب، کار گذشته، دلسوخته و فارغ از هرگونه منیّتی مشاهده نمود.

همکاری کارشناسان و کارکنان شرکت کننده در یک طرح اکتشافی، بصورت گروهی و خارج از هر گونه گروه و دسته بندی، و با هدف، خدمت به این آب و خاک و خلوص نیت میتواند پارامتر ویژه دیگری در اجرای پُربار یک طرح اکتشافی بشمار آید.

با توجه به اهداف یاد شده، و با تصویب طرح اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیایی سرتاسری

ایران توسط متولیان امور و با هدف تهیه نقشه‌های ۱:۱۰۰،۰۰۰ ژئوشیمیایی و به منظور دسترسی به استعدادهای موجود و نهفته معدنی در محدوده این نقشه‌ها در سال ۱۳۷۰ عملیات صحرایی و اجرایی این طرح بزرگ و ملی با عملیات صحرایی بر روی ۵ ورقه به اسامی محلات، ورچه، آران، نوفل لوشاتو، و خوی آغاز گردید. پس از تصویب اعتبارات موجود و طی مراحل اداری در خردادماه سال ۱۳۷۰ عملیات صحرایی دو ورقه ورچه و محلات بطور همزمان آغاز گردید.

گزارشی که از نظر خوانندگان میگذرد بخش پی‌جوئی‌های چکشی از گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ محلات می‌باشد.

چکیده گزارش:

ناحیه مورد بررسی به لحاظ تقسیمات زمین شناسی بخشی از زون سنندج سیرجان بوده ولی بر مبنای تقسیم بندی جغرافیایی بخشی از ایران مرکزی بشمار می آید. ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات یکی از ورقه های چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان بوده که شامل ۴ ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ با نامهای محلات، خمین، کنججان و چوگان میباشد. بزرگترین اجتماعات انسانی را در محدوده تحت بررسی شهرهای خمین و محلات تشکیل میدهند. محدوده فوق به لحاظ تقسیمات کشوری بخشی از استان مرکزی میباشد. با توجه به اینکه ناحیه تحت بررسی بطور تقریبی در محل زاویه چین خوردگی دو رشته کوه البرز و زاگرس واقع شده است، لذا میتوان اظهار داشت که ناحیه بطور کلی دارای آب و هوای نسبتاً مطبوعی بوده و از آب و هوای بیابانی تا نیمه بیابانی در این منطقه آثار و شواهدی موجود نمی باشد. بطور کلی در تقسیمات آب و هوایی دو سیستم آب و هوایی معتدل کوهستانی و آب و هوای سرد کوهستانی حاکم میباشد. منابع آب به دو گروه آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی قابل تقسیم می باشند.

کشاورزی و دامداری بدلیل وجود آب و هوای معتدل کوهستانی، وجود آبهای جاری و زیرزمینی، دشتهای نسبتاً وسیع و ارتفاعات بلند از رونق نسبی برخوردار می باشد.

جهت برداشت نمونه های ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین کمپ مرکزی در شهرستان گلپایگان مستقر و عملیات صحرایی توسط ۲ گروه نمونه بردار بطور روزانه انجام میگرفت. همراه با نمونه برداری و اکتشافات چکشی کار آماده سازی نمونه ها نیز بطور همزمان و توسط یک گروه مستقل انجام میگرفت.

بر پایه نقشه چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان ناحیه تحت بررسی بخشی از زون، سنندج

سیرجان بوده که قدیم ترین نهشته‌های سنگی مربوط به بخش‌های بالایی پرکامبرین شامل مجموعه‌های دگرگون شده از نوع شیست، شیست سبز، آمفیبولیت و ۰۰۰ میباشند نبود چینه‌ای از عهد کامبرین تا پرمین در ناحیه حادث شده و نهشته‌های پرمین در شمال خاوری چهارگوش رخنمون داشته که شامل دولومیت و سنگ آهک میباشد. نهشته‌های مربوط به زمان تریاس و ژوراسیک شامل سنگ آهک، شیل و ماسه سنگ در بعضی مناطق گسترش نشان میدهند.

بیشترین رخساره‌های سنگی شامل، ماسه سنگ و کنگلومرا، توف و سنگهای ولکانیکی، مارن و آهک، سنگ آهک اوریتولین دار، مارن و شیل و شیل‌های آهکی می‌باشند.

رسوبات مربوط به دوران ترسیری در ناحیه تحت بررسی محدود بوده و تنها رخساره سنگی مشاهده شده مربوط به این دوران شامل ماسه سنگ و کنگلومرا بوده که در زمان ائوسن بوجود آمده است.

ماگماتیسم و پلوتونیزم در ناحیه تحت بررسی بصورت چندین برونزد تظاهر نشان میدهند که بزرگترین آنها با روندی شمال باختری - جنوب خاوری در جنوب ورقه رخنمون دارد. زایش کانی‌های گوناگون، پدیده دگرسانی و پیدایش اثرات معدنی بدون ارتباط با فعالیت این توده‌ها نمی‌تواند باشد در ناحیه مورد مطالعه به لحاظ تکتونیکی دست کم ۵ رویداد اصلی کوهزایی شناخته شده است.

یکی از اهداف اصلی و پایه در اکتشافات ژئوشیمیایی تعیین و گسترش مواد معدنی در یک محدوده مطالعاتی میباشد. در این عملیات صحرایی که تحت عنوان پی جویی‌های چکشی نامیده می‌شود اولویت نمونه برداری از واحدهای سنگی که دارای دگرسانی و یا کانی سازی

میباشند صورت میگیرد. در این روش کار، تمامی اثرات معدنی فعال و غیر فعال مورد شناسایی قرار گرفته و پس از نمونه برداری از نقاط مناسب و سطوح فاقد هوازدهگی و ثبت نوع کانیهای فلزی و غیر فلزی مشخصات سنگ دربرگیرنده، نوع نگرسانی، کانیهای باطله (گانگ) نموده‌های تکتونیکی، چینه شناسی، سنگ شناسی و ۰۰۰ در ویژه گیهای مربوط به همان نمونه ثبت و درج میگردد. گسترده ترین زایش کانیها را میتوان به گروه سرب و روی و آهن در ناحیه تحت بررسی نسبت داده، از اثرات سرب شناخته شده، کارهای قدیمی دره نقره و کوه کلیشه دارای بیشترین گسترش بوده که افق کانی سازی را در کل، ناحیه میتوان در همبری سنگهای شیست و آهک کرتاسه میانی شاهد بود. عامل کانی زایی را میتوان به دو پارامتر ولکانیزم زیردریایی و فعالیت پلوتونیزم های موجود در ناحیه نسبت داد. عامل دیگر کانی زایی را میتوان به مهاجرت کانیهای عناصر سرب، روی، مس و آهن و تجمع آنها در امتداد لایه بندی دانست.

بطور کلی ۱۰ اثر کانی سازی از سرب و روی در محدوده تحت بررسی شناسایی شده که تعدادی از این اثرات حاوی زایش کانیهای آهن، مس، نقره و سایر عناصر میباشد.

آهن در محدوده مورد مطالعه در شمال ورقه در چند محل شناسایی شده که رخساره های سنگی در برگیرنده، زایش آهن رسوبات مربوط به عهد پرکامبرین میباشد. اثرات آهن، سیاه دره، سفید دره، قره تپه، از نوجان و ۰۰۰ موارد مشاهده شده از این کانی زایی بشمار میروند. ترکیبات این عنصر را بصورت غالب کانیهای اکسیدی و سولفوری این عنصر تشکیل میدهند. تظاهر مس بصورت کانی زایی غالب توسط نگارنده مشاهده نشده و گسترده ترین زایش این عنصر را میتوان در اثر معدنی سرب و روی کلیشه شاهد بود. نقره بعنوان یک فلز گرانبها

حضور نسبتاً قابل توجه دارد که بیشترین حضور این عنصر در اثر معدنی سرب دره نقره و بصورت ترکیب با گالن اندازه گیری شده است. طلا در یک مورد در اثر کانسنگ سرب انجدان با مقدار بیش از ۱ گرم در تن اندازه گیری شده است. بنظر میرسد حضور طلا در ارتباط با رگه‌های سیلیسی دربرگرفته اثر معدنی باشد، سایر عناصر همچون باریوم، استرانسیوم، وانادیوم، کادمیوم، آنتیموان و آرسنیک کم و بیش در کانسنگهای اثرات معدنی مشاهده شده اندازه‌گیری شده‌اند.

۱- موقعیت جغرافیایی :

ناحیه تحت بررسی در طولهای جغرافیایی $50^{\circ}50'$ تا $50^{\circ}30'$ و عرضهای جغرافیایی $32^{\circ}30'$ تا $32^{\circ}50'$ ، و حدوداً در مرکز ایران قرار دارد. چهاربرگه $1:50,000$ با نامهای محلات (I) کنجدان (II)، خمین (III) و چوگان (IV) ناحیه مورد مطالعه را شامل میشود. در راهنمای نقشه‌های $1:50,000$ سرتاسری ایران سری K753 نقشه فوق تحت شماره 7057 ثبت و درج شده است. در ضمائم شماره‌های ۱ و ۲، موقعیت محدوده مورد مطالعه در مقیاس $1:100,000$ در نقشه ایران و موقعیت برگه‌های $1:50,000$ نسبت به یکدیگر مشخص می‌باشند.

۱-۱- جغرافیای طبیعی :

ناحیه مورد مطالعه به لحاظ تقسیمات زمین شناسی بخشی از زون سنندج- سیرجان بوده ولی به لحاظ تقسیم بندی جغرافیایی بخشی از ایران مرکزی میباشد. بطور کلی در

تعریف جغرافیایی طبیعی سیمای ناحیه تحت بررسی به لحاظ پستی و بلندیها، آب و هوا، خاکها و آبهای جاری و تحت الارضی (زیرزمینی) مورد بحث و بررسی قرار میگیرد.

پستی و بلندی :

ناحیه تحت پوشش تقریباً در زاویه برخورد دو رشته کوه البرز و زاگرس واقع شده است ناهمواریهای این منطقه را کوههای مرکزی و پیشکوههای داخلی زاگرس تشکیل میدهد. پست ترین نقاط در ناحیه به ترتیب واقع در جنوب باختری ناحیه و در جنوب کوه حاجی قارا موسوم به دشت کنجدجان و دیگری در مرکز تا باختر ورقه بنام دشت خمین مشاهده میگردند. بلندترین نقطه ارتفاعی در محدوده ورقه ۱۰۰،۰۰۰ متر در شمال ناحیه تشکیل میدهند. از نقاط ارتفاعی دیگر محدوده میتوان به کوههای انگشت لیس، دز، حاجی قارا، آبسر، کچال، فیروزکوه عیسی آباد و کوه هرو اشاره کرد.

آب و هوا :

با توجه به اینکه ناحیه تحت بررسی بطور تقریبی در محل زاویه چین خوردگی البرز و زاگرس واقع شده است. لذا میتوان اظهار داشت که بطور کلی دارای آب و هوای نسبتاً مطبوعی بوده و از آب و هوای بیابانی تا نیمه بیابانی در این منطقه آثار و شواهدی موجود نمی باشد. بطور کلی در تقسیمات آب و هوایی این ناحیه را میتوان به دو ناحیه آب و هوای معتدل کوهستانی و آب و هوای سرد کوهستانی تقسیم نمود.

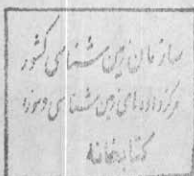
۱- آب و هوای معتدل کوهستانی :

تقریباً بیش از $\frac{2}{3}$ ناحیه مورد مطالعه بوسیله این نوع آب و هوا پوشش داده شده است و بطور کلی به سرزمینهایی اطلاق میگردد که بیش از ۱۵۰۰ متر ارتفاع دارند. بارش سالیانه این مناطق در حدود ۳۰۰ میلی متر در سال بوده و میانگین سردترین ماه سال کمتر از ۱- درجه سانتیگراد میباشد. بیشترین مراتع محدوده در این ناحیه قرار داشته که پوشش گیاهی آن غنی تر و دوره رشد گیاهان نیز بیشتر از نواحی دیگر است. ولی چرای بی رویه دامها آسیب فراوانی به این مراتع وارد کرده است. در این نواحی زراعت دیم غلات و هم چنین امکان تجدید پوشش گیاهی جنگلی در نقاطی که خاک مناسب دارند وجود دارد. خاکهای این مناطق نیز جهت کشاورزی مناسب و استفاده از آب قنات و رودخانه در این نواحی میسر است. تراکم جمعیت در این نواحی بیشتر بچشم می خورد. این نوع آب و هوا را در محدوده مورد بررسی بویژه در مناطق خمین و محلات میتوان احساس نمود.

۲- آب و هوای سرد کوهستانی :

حدود ۵ تا ۱۰ درصد از اراضی ناحیه تحت پوشش در ارتفاعات بیش از ۲۱۵۰ متری واقع شده اند و آب و هوای نسبتاً سردی دارند. شعبات رودخانه های دائمی و رقه محلات از این مناطق سرچشمه میگیرند. تراکم جمعیت در این نواحی چندان زیاد نبوده و نمونه این آب و هوا را میتوان در مناطق مرتفع کوهستانی شاهد بود.

گرمترین درجه حرارت سالیانه برای هر دو منطقه معتدل و سرد مابین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی



گراد در نوسان می‌باشد. دمای میانگین سردترین ماه سال کمتر از ۳- درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

رطوبت:

به لحاظ دارا بودن آب و هوای معتدل کوهستانی تا آب و هوای سرد کوهستانی دارای میانگین بارشی سالانه مابین ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر می‌باشد. در مناطق کوهستانی ریزشهای جوی اغلب بصورت برف و در مناطق کم ارتفاع بیشتر بصورت باران ظاهر می‌شود. ارتفاعات محلی دارای بیشترین میزان ریزش جوی و مناطق کم ارتفاع دارای کمترین میزان بارندگی می‌باشند. ابرهای بارش زای ناحیه غالباً تغذیه شده از حوضه مدیترانه بوده و از باختر ناحیه وارد کشور شده و ناحیه تحت پوشش را تحت تأثیر خود قرار میدهد.

منابع آب:

عمده ترین منابع آب ناحیه تحت پوشش را رودخانه‌ها، قنات، چشمه سارها، چاههای عمیق و نیمه عمیق تشکیل میدهد. که تنها ۵۰٪ از منابع موجود در امور کشاورزی مصرف شده و مابقی بدلیل تبخیر و هرز رفتن از بین می‌رود. منابع آب منطقه را میتوان به دو گروه زیر تقسیم بندی نمود.

الف: آبهای زیرزمینی - شامل چاههای عمیق، نیمه عمیق، چشمه ها و قنات بوده که منابع قابل توجهی را در بر میگیرد. بیشترین گسترش چاههای عمیق تا نیمه عمیق در جنوب باختری ناحیه واقع در دشت کنجدجان و دیگری واقع در دشت خمین و با گسترش محدودتر

در جنوب محلات رخنمون دارند. از پُر آب ترین چشمه‌های موجود در ناحیه میتوان به چشمه انجدان و محلات اشاره کرد.

ب: آبهای سطحی - رودخانه‌های جاری در سطح ناحیه تحت پوشش دارای میزان آبدهی متفاوت و متغیر در طول سال میباشد که پر آب ترین آنها را در ناحیه، رودخانه خرقاب - لعل بار تشکیل میدهد. که شاخه‌ای از رودخانه قم رود میباشد. سرچشمه اصلی این رودخانه از کوه‌های خوانسار و گلپایگان واقع در جنوب ناحیه تحت بررسی منشاء میگیرند. رودخانه فوق بخش خاوری تا شمال خاوری ناحیه را تحت تأثیر خود قرار داده است. در خمین شعبه‌ای به آن اضافه شده (رودخانه خشک) که پس از گذشتن از جنوب محلات در نزدیکی دلیجان به نيزار رسیده به طرف شمال خاوری منحرف میشود و تشکیل قم رود را میدهد. از جریانهای مهم سطحی دیگر رودخانه بزیجان بوده که با روندی شمال خاوری - جنوب باختری از ارتفاعات واقع در شمال تا شمال خاوری ناحیه سرچشمه گرفته و به رودخانه لعل بار می‌پیوندد. سایر آبهای سطحی ناحیه را رودخانه‌ها و آبراهه‌های فصل تشکیل داده‌اند که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار نمی‌باشند.

پوشش گیاهی:

الف - مراتع: بر خلاف ثروت‌های زیرزمینی که به علت عدم دسترسی به آنها کمتر مورد آسیب قرار میگیرند، ثروت‌های طبیعی سطح زمین بویژه پوشش گیاهی بر اثر استفاده بی‌رویه بشدت آسیب پذیرند، لذا باید مورد حفاظت دائمی و دقیق قرار گیرند. مراتع علاوه بر تأمین

خوراک دام، فرآورده‌های دیگری نیز نظیر گیاهان دارویی، صمغی و خوراکی بدست می‌دهند. افزون بر این در حیات وحش، حفاظت خاک، کنترل و تنظیم منابع آب و تلطیف هوا اهمیت ویژه‌ای دارند.

ب - جنگل: بدلیل طبیعت نامساعد، ریزش جوی کم سالیانه و کمبود رطوبت جنگل طبیعی در منطقه یافت نمی‌گردد. اما در سالهای اخیر، مقداری جنگلهای مصنوعی در اطراف شهرها و کارخانجات موجود، توسط اداره کل جنگلداری ایجاد شده است.

۲-۱- جغرافیای انسانی:

همانگونه که در بخش جغرافیای طبیعی و در مبحث آب و هوا عنوان شد، ناحیه عمدتاً دارای آب و هوای معتدل کوهستانی بوده، در نتیجه وجود چنین آب و هوایی باعث وجود چشمه‌ها، قنات و آبهای زیرزمینی نسبتاً فراوانی شده که مجموعه این مواهب باعث تجمع انسانی قابل توجهی را در ناحیه باعث شده است. از مهمترین تجمعات انسانی در منطقه میتوان به دو شهرستان خمین و محلات و بخش‌ها و روستاهای متعدد در دشتهای و کوهپایه‌های گسترش یافته در ناحیه اشاره کرد. ناحیه تحت بررسی در تقسیمات کشوری در محلوده استان مرکزی قرار گرفته است.

شهرستان خمین:

شامل بخش مرکزی با ۱۶۹ روستا که موقعیت آن از شمال به شهرستان‌های اراک و

شازند، از خاور به محلات، از جنوب به گلپایگان و از باختر به الیگودرز محدود میگردد. مرکز آن شهر خمین و ارتفاع آن ۱۸۱۵ متر از سطح دریا میباشد. این شهرستان دربرگیرنده دشت وسیعی است که اطراف آنرا کوههای مرتفعی از جمله الوند لکان و دز در بر میگیرد. از ارتفاعات خمین چندین شاخه آبراهه سرچشمه گرفته که همگی به قمرود می‌پیوندند. آب و هوای آن از نوع معتدل کوهستانی بوده و نزدیک به آب و هوای نیمه صحرایی است. زمستانهای آن نسبتاً سرد و تابستانهای آن معتدل و در مناطق جلگه‌ای گرم است. میزان بارش سالیانه این شهرستان حدود ۳۰۰ میلی متر بوده که در زمستان بصورت برف و در بهار و پائیز بصورت باران نازل میگردد. خمین در ابتدا بصورت روستایی بوده، ولی خاک حاصلخیز و وسیع آن و نیز وجود رودخانه‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی فراوان باعث گسترش و رونق آن گشته است. همین مسئله و رونق کشاورزی باعث گسترش شهر شده و مرکزیتی اقتصادی پیدا کرده است.

شهرستان محلات:

شامل بخش مرکزی با ۴۹ روستا، در شمال خاوری ورقه تحت مطالعه قرار داشته و در ارتفاع ۱۷۸۰ متری از سطح دریا واقع شده است. محصور بودن بین کوهستان، محلات را تا حدودی از تغییرات دمای ناگهانی مصون داشته و نوع آب و هوای کوهپایه‌ای را برای شهر به ارمغان آورده است. بطور کلی محلات دارای تابستانهای خنک و زمستانهای سرد میباشد. گرمترین ماه سال مرداد با میانگین +۲۰ درجه سانتیگراد و سردترین ماه سال دی ماه میباشد. گسترش شهر بر پایه وجود چشمه‌ای با آب فراوان در شمال شهر بوده که باعث رونق و آبادانی این شهر و توابع اطراف آن شده است. بطور کلی شهر از شمال به جنوب گسترده شده

که تصور می‌رود علت آن مسطح بودن زمین در این جهت باشد. مهمترین عواملی که در توسعه شهر محلات دخالت داشته اند، عبارتند از:

آب و هوا، پیشرفت بخش خدمات، رشد مشاغل تولیدی و پائین بودن هزینه زندگی می‌باشد. محلات بدلیل وجود شرایط مناسب، در چند ساله اخیر مهاجران زیادی را بخود جذب کرده است. از دیگر مراکز جمعیتی میتوان به بخش و روستاهای، بزجان، شهابیه، جلماجرد، سعید آباد، کنجدجان، چوگان، سیان، جهان قلعه، محمود آباد و ۰۰۰ اشاره کرد که با درجه اهمیت کمتر به ترتیب مراکز انسانی و اقتصادی ناحیه مورد مطالعه را تشکیل میدهند.

بیش از ۹۹٪ جمعیت ناحیه تحت بررسی را مسلمانان با مذهب شیعه اثنی عشری تشکیل میدهند. ۱٪ مابقی را سایر ادیان بویژه مسیحیان ارمنی شاخه گریگوار تشکیل میدهند، در سالهای دور ساکنین برخی از روستاهای اطراف خمین را ارامنه تشکیل میدادند که آثار قبرستانهای قدیمی نشانگر این امر میباشد. بطور مثال روستای لیلان در ازمه قدیم تماماً ارمنی نشین بوده که مهاجرت به تهران و شهرهای بزرگ سبب خالی شدن روستاها از ارامنه شده و هم اکنون مسلمانان شیعه در آن روستاها و نواحی مشابه سکنی گزیده اند. گویش اهالی منطقه اکثراً به زبان فارسی است و در صد بسیار کمی از اهالی به زبانهای ترکی و ارمنی تکلم مینمایند.

ایلات و عشایر بصورت پراکنده و بطئی در ناحیه تحت بررسی بصورت ساکن و کوچرو

وجود دارند که به زبانهای ترکی، گُردی، شیرازی و لُری تکلم مینمایند.

۳-۱- جغرافیای اقتصادی :

جغرافیای اقتصادی یک ناحیه تابعی است مطلق از جغرافیای طبیعی و انسانی، یعنی اینکه در یک ناحیه، که به لحاظ جغرافیای طبیعی دارای آب و هوای مساعد و مطبوع، میزان بارش سالیانه مناسب، وجود آبهای سطح الارضی و تحت الارضی فراوان که به تبع پوپارامتر قبلی است، باعث جذب نیروی انسانی به ناحیه میشود. اجتماعات انسانی در یک ناحیه تشکیل روستاها و شهرها را داده در نتیجه این اجتماعات با استعدادهای آب و هوایی، رطوبتی، و منابع آبی، باعث رونق کشاورزی، دامداری و صنایع وابسته به ایندو و بطور کلی رونق اقتصادی یک ناحیه میگردد. ناحیه مورد مطالعه بطور کلی بدلیل داشتن آب و هوایی نسبتاً مطبوع، منابع آب تحت الارضی قابل قبول، وجود راههای نسبتاً مناسب و ۰۰۰ از اقتصاد نسبتاً قابل قبولی برخوردار می باشد.

کشاورزی و دامداری :

کشاورزی نیاز به پارامترهای گوناگونی، از جمله آب، خاک، نیروی انسانی و غیره داشته که عوامل یاد شده بطور نسبی در منطقه حضور دارند. وجود منابع آب زیرزمینی در دشت خمین، کنگدجان، جنوب محلات بُزیجان و برخی از نواحی تحت بررسی سبب رونق کشاورزی در این نواحی شده است. بویژه دشت خمین بدلیل خاک حاصلخیز و وسیع و نیز وجود رودخانه ها و سفره های آب زیرزمینی از موقعیت برتری نسبت به سایر نواحی محدوده مورد نظر برخوردار میباشد. بطوریکه وجود این دشت خمین را که در سالهای نور روستایی بیش نبوده تبدیل به یک شهر نسبتاً آباد نموده است. محصولات نظیر، گندم، لوبیا، چغندر

قند و میوه‌های مختلف سبب تولید بیش از نیاز شهرستان را نموده است. سایر اقلام کشاورزی را حبوبات، جو، آفتابگردان، تنباکو، چغندر قند، سیب زمینی و پیاز تشکیل میدهد. پرورش گل‌های زینتی بویژه در اطراف محلات، محل کسب در آمد مناسبی را، برای اهالی منطقه مهیا نموده است. که میتواند بیش از پیش این کار گسترش یابد. بطوریکه هم اکنون بیش از نیمی از گل‌های زینتی تهران از اطراف محلات تأمین میگردد. سایر در آمد اهالی را مشاغلی چون زنبورداری، مرغداری و بویژه دامداری تشکیل میدهند. بارش نسبتاً مناسب سالیانه، وجود کوهپایه و ارتفاعات نسبتاً رفیع باعث رونق نسبی دامداری در منطقه شده است، مشکلات اصلی بر سر راه دامداری، شیوه سنتی آن، فراوانی امراض دامی، ناآشنایی با روشهای مقابله با آنها، کمبود امکانات و وسایل پیشگیری از این امراض و عدم دسترسی به مراکز واکسیناسیون، چرای مفرط، تخریب مراتع و فقر نسبی آنها از جمله مهمترین مشکلات دامداری را در این مناطق فراهم نموده است. در سالهای اخیر در اطراف خمین چندین واحد گاو‌داری و مرغداری مدرن و صنعتی ایجاد شده و یا در حال احداث میباشد که میتواند ناحیه را به لحاظ محصولات پروتئینی و لبنی بی نیاز ساخته و به سایر نواحی نیز صادرات داشته باشد.

راهها:

اصلی ترین راه ارتباطی را در ناحیه تحت بررسی راه آسفالت‌ه محلات - خمین تشکیل میدهد. راههای آسفالت‌ه و اصلی دیگر را در ناحیه، راه آسفالت‌ه و درجه یک، خمین - اراک، خمین - گلپایگان، خمین - الیگودرز و راه شوسه خمین - شازند تشکیل میدهد، بطور کلی ناحیه از

راههای نسبتاً مناسب برخوردار بوده که باعث رونق نسبی اقتصادی ناحیه را فراهم نموده است. ناحیه بطور کلی فاقد راه آهن میباشد. در ضمیمه شماره ۲، موقعیت راهها و پستی و بلندیهای ناحیه تحت بررسی در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ آورده شده است.

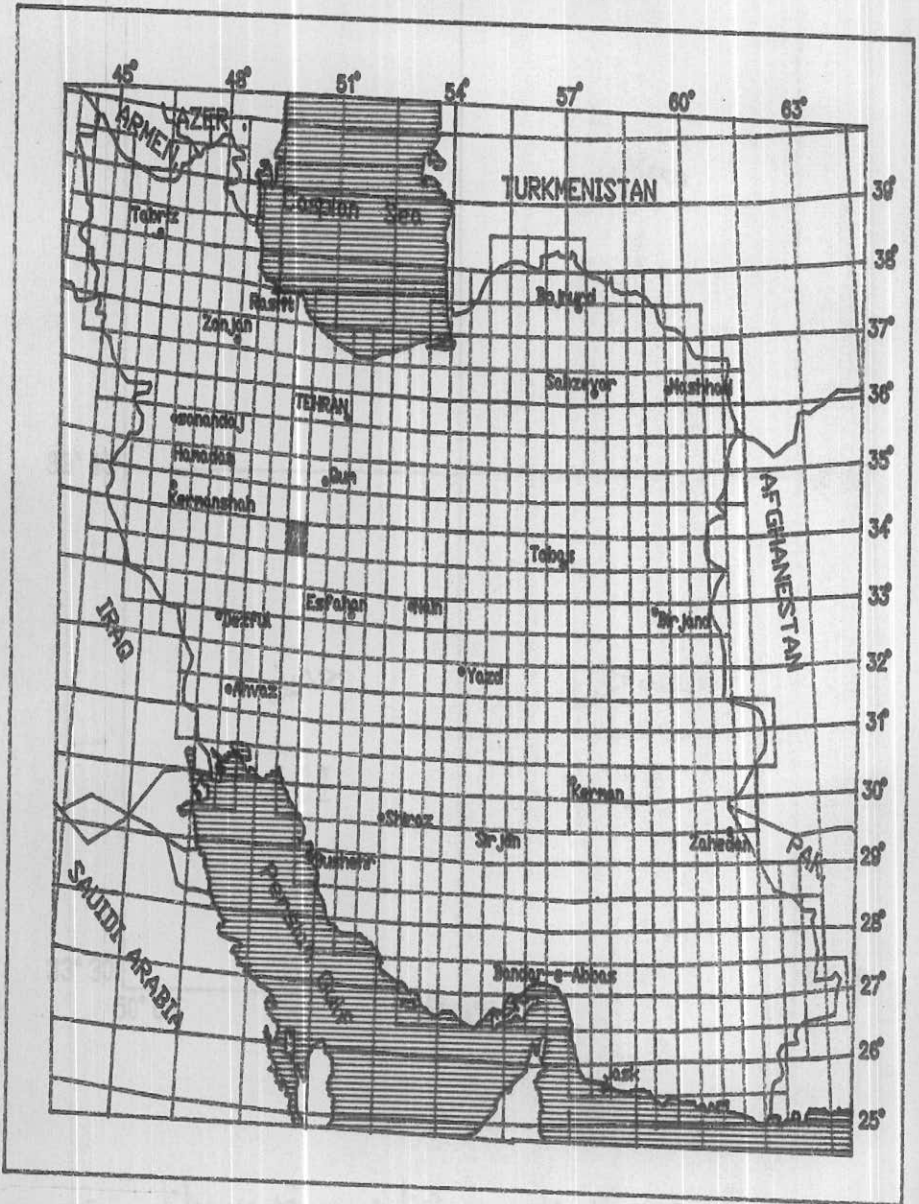
سایر منابع اقتصادی :

افزون بر فعالیتهای کشاورزی - دامداری - مرغداری - پرورش گل که میتواند گسترش آن به رونق اقتصادی ناحیه کمک شایان توجهی نماید. استعدادهای دیگر نیز در ناحیه وجود داشته که میتواند شکوفایی بیشتر اقتصادی را به همراه داشته باشد. یکی از این استعدادهای انگیزه جذب مسافر در بعضی از مناطق بویژه شهر محلات میباشد، وجود آب و هوای مناسب و مطبوع در تابستان، وجود چشمه‌های آبگرم معدنی در فصول مساعد سال، جاذب افرادی است که جهت استفاده از خواص درمانی - بهداشتی این آبها به این ناحیه روی میاورند، هم چنین پارک سرچشمه محلات از جمله مکانهای مصفایی است که افراد را از شهرهای مجاور و بویژه گرم در فصل تابستان بخود جذب میکند. به تازگی از طرف سازمان جلب سیاحان در جوار چشمه‌های معدنی چندین هتل در دست احداث میباشد که میتواند باعث جذب بیشتر مسافر و در نتیجه رونق بیشتر اقتصادی منطقه گردد. سایر منابع و درآمد اهالی ناحیه را صنایع دستی، بافت قالی و ایجاد کارخانه نخ ریزی (نخ طلا) در نزدیکی خمین میتوان عنوان کرد. بیشترین صنعت فرش را میتوان بعنوان فرش ساروق در اطراف محلات شاهد بود.

(ضمیمہ شمارہ ۱)

(ضمیمہ شمارہ ۱)

LOCATION MAP



■ Study Area

سازمان زمین شناسی و
پژوهشهای زمین شناسی
کتابخانه

۲- چگونه عملیات انجام شده، پرسنل و امکانات :

ناحیه مورد بررسی تحت عنوان اکتشافات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات در برگیرنده ۴، نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ توپوگرافی با نامهای محلات، کنجدجان، خمین و چوگان میباشد.

عملیات صحرایی این ورقه در تاریخ ۷۰/۳/۱۵ به مدت ۱۲۰ روز و بصورت همزمان با برداشت ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ورچه آغاز گردید. گروه عملیات صحرایی شامل ۴ کارشناس، ۳ تکنسین، ۳ راننده و یک نفر آشپز بوده است.

کمپ مرکزی بدلائلی در شهر گلپایگان برقرار شد که محل اسکان افراد شرکت کننده خارج از ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات بوده است. بنظر میرسد شایسته بود که جهت تسریع در عملیات صحرایی کمپ مرکزی به دلیل مرکزیت نسبی نسبت به ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات در شهر خمین برپا گردد.

وجود راههای اصلی و اسفالت‌ه مابین شهرهای گلپایگان - خمین، خمین - محلات، خمین - اراک و خمین - الیگودرز و هم چنین راههای شوسه و درجه ۲ و ۳ خاکی باعث گردید که عملیات صحرایی در این ورقه بطور روزانه از کمپ مرکزی واقع در گلپایگان آغاز و نیازی به برپایی کمپهای سیار و موقت جهت عملیات اکتشافی نباشد. عملیات صحرایی با ترکیب ۳ گروه نمونه بردار، بطور روزانه انجام میگرفت و همزمان با عملیات نمونه برداری، توسط یک گروه کار شستشوی نمونه‌های کانیهای سنگین و آماده سازی نمونه‌های ژئوشیمی به پیش میرفت.

در این عملیات اکتشافی از ۳ خودرو صحرایی سواری لندروور استفاده شد. جهت طرح شبکه

نمونه برداری ابتدا نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ و ۱:۲۵۰,۰۰۰ به تعداد مورد نیاز و همزمان با آن عکسهای هوایی ۱:۵۰,۰۰۰ ناحیه از اداره جغرافیایی کشور اکتساب گردید و پیش از شروع عملیات صحرایی و بصورت کار دفتری در مرکز سازمان زمین شناسی طرح نمونه برداری اولیه بر روی نقشه‌های ۱:۵۰,۰۰۰ طراحی و پیاده گردید که پس از بررسی و تأیید تمامی نقاط در نظر گرفته شده با توجه به شرایط زمین شناسی، لیتولوژی، توپوگرافی، تراکم، سابقه معدنکاری، و ۰۰۰ بر روی عکسهای هوایی منتقل و آماده برداشت صحرایی گردید. عملیات اکتشافی شامل نمونه برداری از شبکه رسوبات آبریزها و آبراهه‌ها، بصورت نمونه‌های ژئوشیمی و کانیهای سنگین بوده است که بطور همزمان با این کار عملیات پی جویی‌های چکشی نیز انجام میشده است. در مواردی جهت سهولت و تسریع در کار از کارگران و راهنمایان بومی استفاده شده است.

در پیوست همراه اسامی افراد شرکت کننده در عملیات با عناوین موجود آورده شده است.

افراد شرکت کننده در عملیات صحرایی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات

۱- سلیمان کوثری - مشاور و ناظر عملیات صحرایی

۲- مصطفی مستعان - کارشناس

۳- جمال الدین رضوانی - کارشناس (نمونه بردار)

۴- عبدالله الله وردی - تکنسین (نمونه بردار، تغلیظ نمونه‌های آبرفتی)

۵- هوشنگ علاء الدینی تکنسین - همکاری در نمونه برداری صحرایی، آماده سازی نمونه

های ژئوشیمی، تغلیظ نمونه‌ها).

۶- عبدالمحمد طبسی - همکاری در نمونه برداری، همکاری در آماده سازی نمونه‌های

ژئوشیمی و تغلیظ نمونه ها).

۷- امرالله منصوری - راننده

۸- داود اسکندری - راننده

۹- محسن حبیبی - راننده

۱۰- رستم قاسمپور امام - آشپز

۱۱- محمودرضا علوی نائینی - سرپرست گروه اعزامی .

۳- زمین شناسی :

مقدمه :

با توجه به اینکه پایه و بنیان هر گونه عملیات اکتشافی تهیه نقشه های زمین شناسی در مقیاسهای گوناگون می باشد، پس بدلیل پراکندگی کانی سازی ها و اندیسه های معدنی متعدد در چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان که بر روی زون سنندج-سیرجان قرار گرفته و در جهت دستیابی به هدف فوق تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان بعنوان الویت کاری در دستور کار سازمان زمین شناسی کشور قرار گرفت، وجود معادن شناخته شده ای همچون معادن طلای موته، سرب و روی لکان، حسین آباد، هفته، عمارت، دره نقره آهن شمس آباد، سنگهای ساختمانی و ... و وجود دهها اثر کانی سازی از سرب، روی، مس، آهن، طلا، و ... باعث گردید که توسط کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور نقشه چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان به همراه شرح آن در سال ۱۳۴۷ ه. ش چاپ و منتشر شود. با توجه به اهمیت نقشه های زمین شناسی هم مقیاس با عملیات اکتشافی بعدی، شایسته است که برداشت

ژئوشیمیایی محدوده هایی در درجه اهمیت قرار گیرند که نقشه های زمین شناسی هم مقیاس آنها قبلاً تهیه شده باشد. گزارش زمین شناسی ذیل چکیده ای از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان بوده که توسط تهیه کنندگان این گزارش بصورت زیر ارائه شده است.

۱-۳- چینه شناسی:

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات بخشی از محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان بوده که بر روی زون سنندج - سیرجان قرار گرفته است. نهشته های متشکله دارای برونزد این ورقه از قدیم به جدید به ترتیب واحدهای چینه شناسی ذیل میباشند.

پیرکامبرین:

کهن ترین سنگهای دارای رخنمون در این ورقه متعلق به بخشهای بالایی پیره کامبرین شامل مجموعه های دگرگون شده از نوع گونه های مختلف شیست، شیست سبز و آمفیبولیت به همراه میان لایه هایی از ماسه سنگ کوارتزیتیک و سنگهای آتشفشانی دگرگون شده با ترکیب ریولیتی و دیگر نهشته های کربناتی و مرمر است. روند این رخساره ها جنوب به جنوب خاوری بوده و قدیمی ترین رخساره سنگی متعلق به این بخش واحد mtg متشکل از ارتوگنایس می باشد. سازند کهر که یکی از قدیمی ترین سازندهای شناخته شده در ایران می باشد. در نزدیکی های کوه سفید رخنمون پیدا نموده است. بیشترین گسترش این واحد سنگی در جنوب تا جنوب باختری ناحیه و در ارتفاعاتی موسوم به حاجی قارا رخنمون نشان میدهد. سازندهایی که در محدوده مورد مطالعه رخنمون پیدا نموده اند. به ترتیب دولومیت های

سلطانیه (S) سازند لالون و زاگون (I) و سازند میلا (m) میباشند که در شمال باختری چهارگوش قرار گرفته اند.

دولومیت‌های سلطانیه بالغ بر ۱۰۰۰ متر ضخامت دارند که در منطقه محلات یک کنتاکت میان سازند کهر و سازند سلطانیه مشاهده میگردد. دولومیت‌های سلطانیه اکثراً ضخیم لایه بوده و دارای رنگ‌های زرد، خاکستری تیره و سبز خاکستری می باشند. بعضاً ندولها و باندهای چرتی آنها را همراهی میکند. و بصورت باریکه‌هایی درون سکانس‌های دولومیتی همسو با راستای ساختاری منطقه قرار گرفته اند. همچنین سازند لالون و زاگون با ضخامتی در حدود ۱۰۰ الی ۲۰۰ متر بر روی سازند سلطانیه قرار دارد و سازند میلا، با ضخامتی در حدود ۱۰۰ متر بر روی سازند لالون و زاگون قرار دارد.

پرمین:

از کامبرین تا پرمین نبود چینه شناسی در منطقه حاکم بوده است. نهشته‌های مربوط به دوره پرمین در شمال خاوری چهارگوش رخنمون پیدا نموده‌اند که به ترتیب دولومیت (Pd) و سنگ آهک (P) میباشند. این آهکها به رنگ کرم تا خاکستری تیره و گاهی چرت دار در منطقه رویت میگردند. و این رسوبات آهکی بصورت نابرجا و گسله با دیگر نهشته‌های اسلیتی تیره رنگ مشاهده میشوند. سن این آهکها بدلیل وجود میکروفسیل فوزولین پرمین میباشند.

تریاس و زوراسیک:

برونزدهای متعلق به تریاس عمدتاً در شمال چهارگوش رخنمون پیدا نموده‌اند که به

ترتیب سنگ آهک (R II) و شیل و ماسه سنگ (JS) میباشدند. همبری سرپهای متعلق به تریاس با نهشته‌های پرکامبرین پسین و کامبرین زیرین غالباً گسله است. غالب این گسله‌ها شیب لغز میباشدند. نهشته‌های آهکی آواری و ماسه‌ای تریاس بطور ناهم‌ساز روی سنگهای متعلق به پرکامبرین و پرمین قرار گرفته‌اند. نهشته‌های متعلق به تریاس فوقانی از نوع شیلهای دگرگونه خاکستری تیره متمایل به سبز است که بصورت شیل مدادی در آمده‌اند. بر روی این شیل‌ها، سنگهای آهکی خاکستری تیره حاوی فسیل خارپوست قرار میگیرد. همبری بخش بالایی و جوانتر این سازند در بیشتر قسمتها با سازند شمشک بصورت گسله میباشد.

کرتاسه:

روند عمومی نهشته‌های کرتاسه در بخش جنوبی ناحیه شمال خاوری - جنوب باختری بوده و در دو ناحیه برونزد دارد. سنگهای برونزد یافته به ترتیب ماسه سنگ با کنگلومرا و همراه با توف و سنگهای ولکانیکی (Kmc)، مارن و آهک (Km.m)، سنگ آهک اوربیتولین دار (Kml)، مارن و شیل (Kms)، شیل‌های آهکی (Ku) میباشدند. رنگ کنگلومرا خاکستری تیره و رنگ هوازده آن ورنی است. بیشتر قطعات آن از ماسه سنگ کوارتزیتیکی خاکستری رنگ به اندازه ۱-۲۰ سانتیمتر و گاهاً قطعه‌هایی به قطر نیم متر تشکیل میشود. همچنین در این کنگلومرا قطعات قهوه‌ای دولومیت و آهک مرمری شده خاکستری روشن نیز وجود دارد. ضخامت این کنگلومرا بطور متوسط ۱۵ متر میباشد. آهکهای بیومیکرایتی ستبر لایه، توده‌ای و خاکستری رنگ است.

این سنگها اندکی بلورین و کریستالیزه شده است. این آهکها از نوع آهکهای اوربیتولین دار

گلپایگان مشاهده میگردد که قسمت وسیعی از چهارگوش محلات را شامل میگردد. همچنین کفه‌های گلی (mud flat) در جنوب غربی این چهارگوش مشاهده میگردد.

ماگماتیسیم و پلوتونوسیم:

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ و ۱:۱۰۰ محلات و در درون نهشته‌های متعلق به تریاس و ژوراسیک چندین توده دیوریت تا گابرو دیوریت مشاهده میگردد و ممکن است تعدادی از این توده‌های نفوذی و یا حتی همگی آنها در ژرفا به هم پیوسته باشند. بزرگترین این توده‌ها در نزدیکی روستاهای استجیر و کار آباده رخنمون پیدا نموده است. ولی بدون شک گسترده‌ترین بروز در این توده‌ها را میتوان در جنوب ناحیه تحت بررسی و با روندی شمال خاوری - جنوب باختری و در محلی بنام گردنه مرق مشاهده نمود. زایش کانی‌های گوناگون در منطقه مورد مطالعه، پدیده دگرسانی و پیدایش اثرات معدنی بدون ارتباط با فعالیت این توده‌ها نمی‌تواند باشد. در نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰ گلپایگان سن این سنگها متفاوت و از پرکامبرین تا ترسیری پیشین و تا ابتدای سنوزوئیک عنوان شده است. در صد آمفیبول و پیروکسن در این سنگها بالا می‌باشد. توده‌های دیوریتی تا گابرو دیوریتی مورد بحث در رسوبهای شیلی، ماسه سنگی و آهکی تریاس و ژوراسیک نفوذ کرده و پیرامون هر یک از فراخور حجم آن هاله‌های دگرگونی، دگرسانی و کانی‌زایی پدید آورده اند.

۲-۳- تکتونیک و زمین ساخت:

ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین‌شناسی محلات بخشی از زون ساندج - سیرجان بوده که در

آن دست کم ۵ رویداد (فاز) اصلی کوهزایی شناخته میشود. قدیمی ترین این کوهزایی ها احتمالاً در پرکامبرین رخ داده که باعث تشکیل مجموعه بگرگونی قدیمی شده است و ساختمانهای مربوط به آن بیشتر امتداد، خاوری - باختری دارند. نهشته‌های وابسته به پرکامبرین که شامل شیل و ماسه سنگ میباشد. با بگرگونه شدن سرپسیت شیبست ها را تشکیل میدهند، که با ردیفی از نهشته‌های کربناتی شامل دولومیت و آهک چرت دار پوشیده میشوند و در فاصله ایندو، ولکانیکهای دیوریت تا گابرو دیوریتی جایگزین شده است. نبود چینه‌ای از کامبرین تا پرکامبرین در منطقه مشهود میباشد. که میتواند نشانه فاز دوم کوهزایی باشد. نهشته‌های تریاس و ژوراسیک در پیوند با رویداد کوهزایی کیمبرین پسین بالا آمده و پس از وقفه‌ای در رسوبگذاری کرتاسه در آپتین آلپین در حوضه پیشروی کرده اند. رویداد کوهزایی لارامید میتواند بصورت چین خوردگی و گسل خوردگی در نهشته‌های کرتاسه پسین در منطقه عمل کرده باشد. آخرین رویداد چشمگیر این منطقه نهشته‌های ائوسن را در گیر کرده که نشانه رویداد پیرنین است. نهشته‌های ژوراسیک، واقع در میان دو روند کرتاسه بصورت تاقدیسی مخروطی است که شیب محور آن به سمت جنوب خاوری می باشد. رسوبهای کرتاسه دوطرف بصورت ناودیسی و فشرده دیده میشوند.

همبری سنگهای پرکامبرین و کامبرین با نهشته‌های جوانتر غالباً گسلیده است. کنتاکت برخی از نهشته‌های کرتاسه تحتانی با دیگر رسوبات قدیمی تر تکتونیزه و گسله میباشد. این گسله ها تماماً در راستای ساختاری منطقه و رورانگی زاگرس شکل گرفته اند. و بیشتر جدا کننده نهشته‌های کرتاسه با ژوراسیک میباشد. زون ساختاری مزوزوئیک با نهشته‌های تخریبی و آواری ریزدانه و کربناتی مشخص میگردد که بخش آواریش در اثر فاز کیمبرین پسین تا حد

اسلیت دگرگون شده اند. افزون بر آن فعالیت پلوتونیسم در عهد کرتاسه نیز از ویژه گیهای این زون میباشد. (رخساره (T.d) نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلیپایگان) سیستم گسلهای اصلی و فرعی بر روی نهشته های کرتاسه بسیار کار او پویا عمل کرده اند. و محصول این عملکردها چین خوردگیها، شکستگی و خرد شدگی و درز و شکافهای زیادی را در این سنگها بوجود آورده اند.

۳-۳- ریخت شناسی :

پستی و بلندیهای گسترش یافته در ناحیه تحت بررسی بطور عمومی تبعیت از روند کوهزایی حاکم بر ناحیه مینماید. بطوریکه روند غالب بلندیها در راستای زون، سنندج - سیرجان بوده که دارای امتدادی شمال باختری - جنوب خاوری است. بیشترین گسترش توپوگرافی واقع در شمال ورقه تحت بررسی بوده که شامل آهکهای کرتاسه شیل و ماسه سنگهای تریاس و شیلهای آهکی کرتاسه بالا میباشد. که این واحدهای سنگی بطور گسترده ارتفاعات شمالی ورقه محلات را پوشش میدهند. ارتفاعات یاد شده و فرسایش حادث در آنها منجر به ایجاد دره های کم و بیش عمیق و با امتدادهایی کوتاه و بلند شده که شبکه آبراههای وسیعی را در این ناحیه با روند جنوب تا جنوب خاوری تشکیل میدهد. آبریزهای موجود در این محدوده بطور عمده فصلی بوده و دارای جریانهای دائمی نمیباشند. لیتولوژیهای فوق تشکیل ارتفاعاتی را در شمال ناحیه حادث شده اند که بطور عمده میتوان به کوه برف شاه، کوه آپسر، کوه بر آفتاب، کوه عیسی آباد، کوه دره فراخ و کوه چنار اشاره کرد. روند کلی ارتفاعات فوق همانگونه که قبلاً اشاره شد. تبعیت از زون سنندج - سیرجان مینماید. از مهمترین آبریزهای موجود در محدوده میتوان به روخانه بزيجان، آبریز آهوره، سفید دره، سیاه دره و ...

اشاره داشت که بجز رودخانه بزيجان که دارای جریان دائمی میباشد، سایر آبریزها فصلی بوده و جریان آب در آنها بستگی مستقیم به مقدار بارش سالیانه دارد.

روند کلی جریان آبریزها به سمت جنوب تا جنوب باختری بوده و در نهایت به شاخه‌ای از رودخانه قم رود به نام رودخانه لعل بار می‌پیوندند. که همین جریان آب در قسمت جنوب خاوری موسوم به رودخانه خرقاب بوده که در نهایت شاخه‌ای از قم رود را تشکیل میدهند. بلندیهای جنوب ورقه تحت بررسی را بخشهایی با گسترش کمتر از شیلها و ماسه سنگهای تریاس، و شیل و مارنهای کرتاسه، و لکانیکهای ائوسن، ماسه سنگ و کنگلومرای کرتاسه به همراه توف و گدازه تشکیل میدهند. که معروفترین این بلندیها با روندی شمال باختری - جنوب خاوری تحت نامهای کوه الوند کوه انگشت لیس و کوه دز میباشد که در بعضی مناطق تشکیل ستیغ هایی مرتفع را داده اند. مجموعه این ارتفاعات سبب تشکیل دره هایی شده‌اند که منجر به پیدایش شبکه‌ای از آبریزها با جهتی جنوبی شده که در نهایت به رودخانه خرقاب و دشت خمین و رودخانه خشک واقع در این دشت منتهی میشوند. آبراهه‌های موجود در این ناحیه تماماً آبراهه‌های فرعی بوده که در غالب مناطق خشک و در پاره‌ای نقاط دارای جریان درحد چشمه و جویبار میباشدند. ارتفاعات قابل اشاره دیگر را که گسترشی قابل توجه در ناحیه دارد، ارتفاعاتی است از مجموعه های رخساره‌های دگرگونی از نوع فیلیت، کوارتزیت، پاراگنیس، مرمر، ارتوگنیس با سن پرکامبرین که با روندی خاوری باختری در جنوب باختری ورقه و موسوم به کوه حاجی قارا در ناحیه رخنمون دارد. شبکه آبریزهای منشعب شده از این ارتفاعات با جهاتی گوناگون به رودخانه خرقاب - لعل بار و دشت کنجدجان می‌پیوندند.

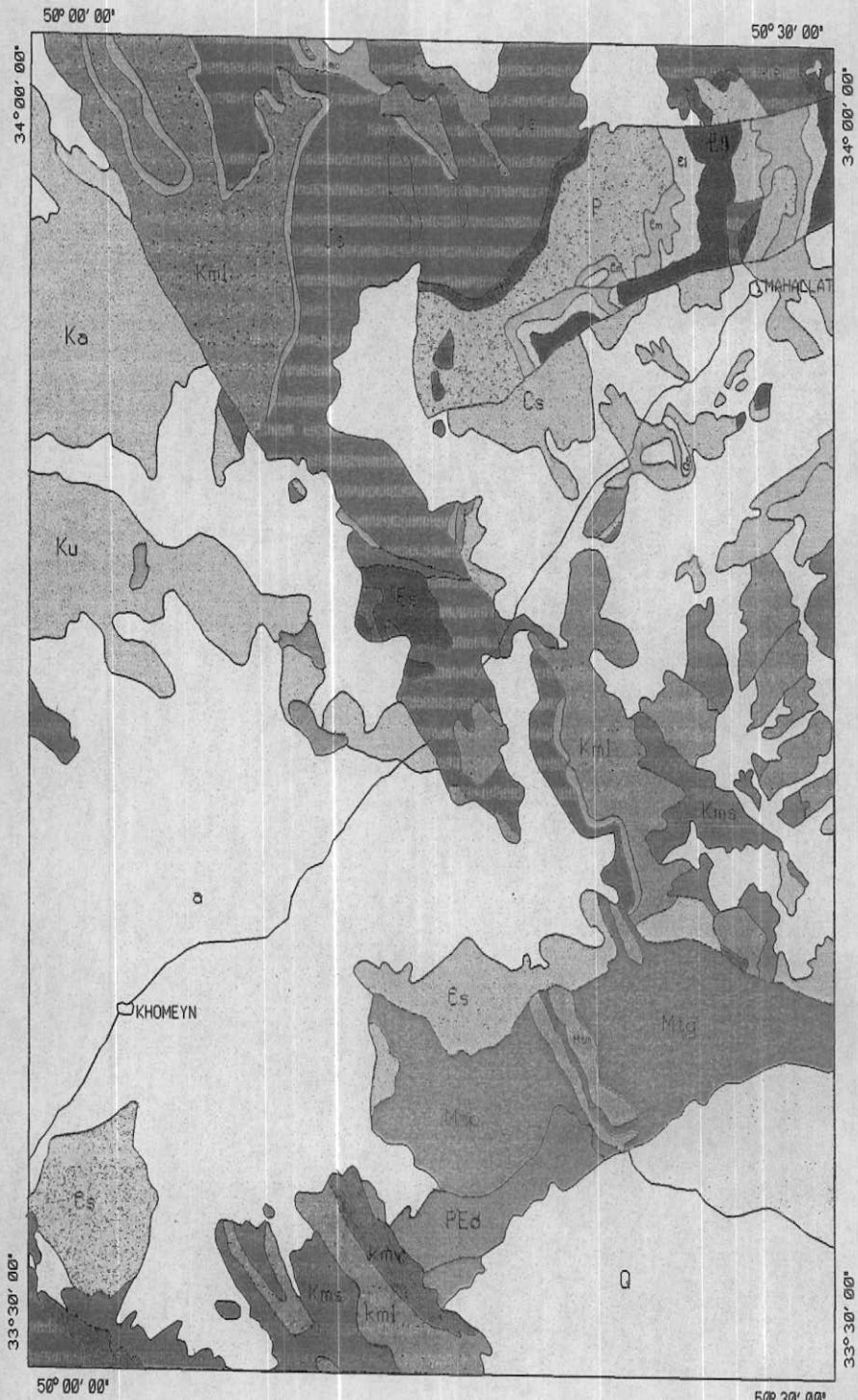
بطور کلی رودخانه بزرگ و دارای دبی قابل ملاحظه‌ای در ناحیه مشاهده نمیشود. بطوریکه

میزان آبدهی رودخانه ها در تابستان و پاییز کم و در زمستان و بهار دارای رژیم سیلابی میباشند. ضخامت رسوبات آبراهه‌ای در اکثر نواحی بویژه در نواحی که گسترشی از شیست ها و شیل‌های تریاس و آهک‌های کرتاسه را نشان میدهند، قابل توجه نبوده و اکثراً سنگ بستر آبراهه ها بصورت عریان ظاهر نشان میدهد. در نواحی که توده‌های نفوذی با گسترشی کم و بیش بروزند نشان میدهند. ضخامت رسوبات بیتشر شده و از حجم نسبتاً قابل توجهی برخوردار میباشند.

بطور کلی پستی و بلندیهای منطقه تحت بررسی تبعیت از لیتولوژی حاکم بر ناحیه مینماید. بطوریکه در نواحی آهکی ایجاد ستیغ‌های بلند همراه با دیواره‌هایی صخره‌ای مشخصه حضور آهکها میباشند. و در نواحی دگرگون شده همچون نواحی شیستوزیته و ۰۰۰ بدلیل تحمل پدیده فرسایش بلندیها از توپوگرافی کمتری برخوردار بوده و بصورت تپه ماهورهایی با گسترش زیاد ناحیه تحت مطالعه را پوشش میدهد. فعالیت توده‌های نفوذی و آذرین بویژه در جنوب ورقه منجر به پیدایش کانی‌زایی‌هایی شده که تشکیل معادن و کانسارهایی را در توده‌های آهکی و رخساره‌های دگرگون شده داده است.

در ضمیمه شماره ۴ نقشه زمین‌شناسی گلیپایگان در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ همراه با راهنمای آن ثبت و درج شده است.

بيوست شماره ۴



GEOLOGICAL MAP OF MAHALLAT

SCALE 1:250,000

QUATERNARY

---	Mud Flat
Q	Quaternary Gravel Terrace
Qs	Sinter Terrace (Travertine)

PERMIAN

P	Limestone
Pd	Dolomite
PEd	Diorite-Gabbrodiorite

TERTIARY

Es	Eocene, Sandy-congl
Td	Granite-granodiorite

CAMBRIAN

Em	Mila FORMATION
E1	Zaigun-Lalun Formation
ES	Soltanieh Dolomite

CRETACEOUS

Ku	Calcareous shale
Kms	Marland Shale
Kml	Orbitolina Limestone
Kmc	Sandstone and Conglomerate
Kmv	Sandstone and conglomerate with Tuffites and Volcanics.

PRE-CAMBRIAN

PEk	Kahar FORMATION
M-P	Phyllites, Quartzites
Mtd	Green Schists
Mtm	Marble.
M-P	Orthogneiss

JURASSIC

Js	Shale and sandstone
JL	Limestone

۴- بررسی‌های پیشینان:

چنانکه در مباحث قبلی بویژه در بخش زمین‌شناسی عنوان گردید. ناحیه تحت بررسی به لحاظ ساختاری بخشی از زون سنندج- سیرجان بوده که این روند شمال باختری - جنوب خاوری دارای کمربندی کانی زایی از عناصر گوناگون بویژه زایش کانیهای سرب، روی، مس، طلا، نقره و ... میباشد. ترکیب واحدهای سنگی شرکت کننده در این روند کانی سازی عامل تعیین کننده‌ای در این کانی زایی ها بوده است. توده های نفوذی گسترش یافته در ناحیه، سری سنگهای آتشفشانی، سنگهای کربناته و دیگرگون شده از نوع آهک، دولومیت، شیل که به عنوان میزبان کانی سازی نقش بارزی را ایفا مینمایند باعث اهمیت این روند بعنوان یک کمربند کانی زایی شده اند. به دلایل فوق ناحیه از دیرباز مورد توجه کاوشگران، کوه گردان، کیمیاگران و پویندگان علوم زمین قرار گرفته است. بدین جهت یکی از فصلهای مهم در یک پروژه اکتشافی بحث کارهای انجام شده توسط گذشتگان میباشد، چرا که توجه ویژه به عملیات انجام شده توسط پیشینیان راه گشای، اکتشافات نوین و بهینه در زمان حال و آینده خواهد بود. مطالعه و بررسی بر روی غالب معادن فعال کنونی این سرزمین نشان دهنده آثار و شواهد کار گذشتگان بوده است. بطوریکه هم اکنون در غالب معادن فعال ایران آثار کار قدیمی، و شادای بصورت علائمی همچون سرباره، کوره‌های قدیمی، تفاله‌های معدنی ثوب شده و ... مشاهده میگردند که میتواند ارزش کار اجداد و نیاکان ما را در زمینه معدنکاری در این مرز و بوم جلوه گر نماید. با توجه به اهمیت موضوع سازمان زمین شناسی کشور بعنوان متولی امور تحقیقاتی و کاربردی در حل مسائل زمین شناسی و اکتشاف نقشه چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلیپاگان را به عنوان اولین اولویت کاری پیشنهاد داده است. بطوریکه نقشه و

گزارش چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلبایگان که محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات نیز بخشی از آن میباشد در سال ۱۳۴۷، ه. ش، تهیه، چاپ و منتشر گردید. در سالهای بعد و متعاقب نیاز به داشتن اطلاعات بیشتر از نواحی با اهمیت، عملیات صحرایی تهیه نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات پیگیری شد که برداشتهای صحرایی ورقه فوق در سالهای قبل انجام شده ولی تاکنون گزارش و نقشه آن چاپ و منتشر نشده است.

بدلائل یاد شده شایسته است که هر چه زودتر نقشه ورقه یاد شده در مرحله یکصد هزارم به مرحله چاپ و انتشار برسد. در سال ۱۹۶۸ م. اشتوکلین در گزارش تحت عنوان:

"STRUCTURAL HISTORY AND TECTONICS OF IRAN"

به زون تکتونیزه و خرد شده در ناحیه تحت بررسی اشاره داشته و آنرا بخشی از زون سنندج - سیرجان میدانند. در سال ۱۹۷۶ م. ن - تقی زاده و م. ملاک پور، تحت عنوان نقشه توزیع کانسارهای ایران:

"MINERAL DISTRIBUTION MAP OF IRAN"

در مقیاس ۱:۲,۵۰۰,۰۰۰ به کانسارهای موجود در ناحیه تحت بررسی اشاره‌ای داشته است. در سال ۱۹۹۳ م. ع. هوشمندزاده تحت همان عنوان (نقشه توزیع کانسارهای ایران) به بررسی دقیق تر محل کانسارهای موجود در ایران پرداخته است.

عناوین درج شده بالا، توسط کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور تهیه و چاپ شده اند، که در آن وضعیت زمین شناسی، زمین ساخت، و توزیع کانسارها، را در ناحیه تحت بررسی مورد مطالعه و کنکاش قرار داده اند. افزون بر منابع فوق گزارشات متعدد دیگری نیز در زمینه‌های یاد شده موجود بوده که وضعیت لیتولوژی، زمین شناسی، تکتونیک محدوده

ناحیه تحت بررسی نیز بخشی از گزارش نامبرده را در بر میگیرد. در این نوشتار نویسنده در باره رده بندی ژنتیکی کانسارهای سرب و روی ایران و دسته بندی آنها به تحقیق پرداخته است و در سالهای ۱۹۶۷-۱۹۶۹ بازین در یادداشتهای کوتاهی کانسارها را دسته بندی کرده و بر پایه موقعیت چینه شناسی آنها به تقسیم بندی سنتی کانسارها اقدام نموده است. در سال ۱۹۷۲ م. زیزرمن و مؤمن زاده به رده بندی سنی معادن سرب و روی محور اراک - اصفهان اشاره ای داشته اند که مقاله آنان تحت عنوان:

"STUDY OF ARAK-ESFAHAN, LEAD-ZINC MINES"

در کتابخانه سازمان زمین شناسی موجود میباشد.

در سال ۱۹۶۸ م. تیله و همکارانش به بررسی هم زمانی رسوبات حاوی ماده معدنی اکسید آهن در جنوب اراک پرداخته اند.

در سال ۱۹۷۶ م. مؤمن زاده در رساله دکتری خود تحت عنوان:

STRATABOUND LEAD-ZINC CORES IN THE LOWER CRETACEOUS AND JURASSIC
SEDIMENTS IN THE MALAYER-ESFAHAN DISTRICT (WEST CENTRAL IRAN)

به بررسی کامل و جامع تری از کانسارهای سرب و روی در محور ملایر - اصفهان پرداخته که تعدادی از معادن فعال و غیر فعال سرب و روی شناخته شده در محدوده مورد مطالعه در این بررسی مورد، کنکاش قرار گرفته اند. در همین سال، مؤمن زاده در گزارشی تحت عنوان «عوامل کنترل کننده مینرالیزاسیون کانسارهای سرب و روی کرتاسه زیرین محور ملایر - اصفهان به بررسی و نقد برخی از کانسارها و اثرات معدنی موجود در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات نموده است.

با توجه به وجود اثرات کانی ساز فلزی و غیر فلزی در محدده مورد بررسی، گزارشات و منابع متعددی در زمینه وضعیت معادن و کانسارهای موجود توسط کارشناسان اداره کل معادن و فلزات استان مرکزی و بدرخواست دارندگان امتیاز معادن تهیه و تنظیم شده است که میتوان بعنوان کارهای انجام یافته قبلی تلقی گردد.

۵- پی جویی های چکشی :

یکی از اهداف اصلی و پایه اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات که گسترش به مساحت تقریبی ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را در بر میگیرد، تهیه، تعیین، و گسترش مواد معدنی در محدوده مورد نظر میباشد. بطور کلی کشف استعدادهای معدنی یا پی جویی مواد معدنی در محدوده های تعیین شده و در مقیاس های گوناگون در واقع تعیین گسترش مواد معدنی به دو نوع فلزی و غیر فلزی میباشد. ابتدائی ترین روش پتانسیل یابی یک محدوده، روش اکتشافات چکشی بر پایه داده های اولیه زمین شناسی و معدنی است. این روش بویژه در کشف کانسارهایی که دارای بیرون زدگی هستند، کارایی قابل توجهی را نشان میدهد که در نهایت تلفیق این روش با نتایج بدست آمده از روشهای ژئوشیمیایی بطور نهایی مناطق مستعد معدنی را به پژوهشگران معرفی مینماید.

در اکتشاف مواد معدنی از دو روش مستقیم و غیر مستقیم استفاده میشود. در روش مستقیم جستجو و پی جویی منحصرأ بر روی ماده معدنی صورت میگیرد. در حالیکه در روش غیر مستقیم از عوامل تشکیل و پدیده هایی که موجب استمرار، تجمع و تمرکز مواد معدنی میگردد، بهره برده میشود. اکتشافات چکشی که بر مبنای داده های اولیه زمین شناسی و معدنی صورت میگیرد. یکی از روشهای مستقیم است که در مناطق بیرون زده اعمال میشود. اکتشافات چکشی بدلائل گوناگونی چون لزوم کنترل تمامی واحدهای سنگی، صرف و وقت و هزینه زیاد و غیر قابل اعمال بودن در سطح وسیع بعنوان یک روش کمکی در کشف کانسارهای فلزی و غیر فلزی کاربرد نشان میدهد. و خود بتنهایی نمیتواند کارایی مناسبی در حل اکتشاف کانسارهای پنهان و بویژه کانسارهایی با عیار کم را داشته باشد. بدون تردید در عملیات پی

جویی‌های چکشی استفاده از ویژه گیها و داده‌های زمین شناسی امری لازم و ضروری بنظر میرسد. استفاده از ویژه گیهای زمین شناسی، تکتونیک، لیتولوژی و ۰۰۰۰۰ زیر بنای دانش زمین بوده که ارزیابی نسبت به وضعیت کانسارهای شناخته شده را برای پژوهشگر سهل تر مینماید.

در عملیات پی جویی‌های چکشی اولویت نمونه برداری از واحدهای سنگی که دارای دگرسانی و یا کانی سازی میباشد صورت میگیرد. در این روش کار تمامی اثرات معدنی فعال و غیر فعال مورد شناسایی قرار گرفته و پس از نمونه برداری از نقاط مناسب و سطوح فاقد هوازدگی و ثبت نوع کانیهای فلزی و غیر فلزی، مشخصات سنگ در برگیرنده، نوع دگرسانی، کانیهای باطله (کانگ) و ۰۰۰۰ نمونه‌های برداشت شده برای آزمایشات گوناگون به آزمایشگاههای سنگ شناسی، مقاطع صیقلی، اسپکترومتری، جذب اتمی، اشعه مجهول و ۰۰۰ بر پایه نوع نیاز به آزمایش فرستاده میشوند، افزون بر برداشت نمونه ها، تمامی داده‌های تکتونیکی، چینه شناسی، سنگ شناسی و ۰۰۰۰ هر اثر معدنی در شناسنامه مربوط به همان اثر معدنی ثبت و درج میگردد.

نمونه‌های چکشی برداشت شده از محدوده دگرسانی ها و اثرات معدنی، به منظور تعیین نوع کانی سازی، و ارتباط سنگ شناسی کانسار با سنگهای درونگیر و ارتباط و تعبیر و تفسیر آن با ناهنجاریهای بدست آمده از داده پردازیهای ژئوشیمیایی کاربرد بسیار مؤثری دارد. اکتشافات چکشی بویژه در کشف و نخایر غیر فلزی همچون اثرات معدنی از فلیدسپات، سیلیس، املاح تبخیری، دیرگدازه ها، میکاها، سنگهای ساختمانی و سایر کانسارهای مشابه با موارد اخیر کاربرد مستقیم و مؤثری را دارا میباشدند. در مورد کانسارهای فلزی ارتباطهای

وجود بین نمونه‌های چکشی و نمونه‌های ثانوی (ژئوشیمی - کانیهای سنگین)، میزان گسترش کانسار و نوع کانی سازی را بطور دقیق تعیین مینماید. بر پایه، مسائل مطرح شده بالا، در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات حتی الامکان سعی شده از تمامی اثرات معدنی فعال و غیر فعال، بگرسانیها، خطوط گسله و ۰۰۰ نمونه برداری شود.

بر پایه مشاهدات بعمل آمده، تعدادی اثر معدنی و معدن غیر فعال و فعال در ناحیه تحت بررسی مورد شناسایی قرار گرفته است که شرح هر یک از اثرات مشاهده شده بر پایه گروه بندی آنان، به شرح زیر میباشد.

۱-۵- اثرات معدنی سرب و روی:

بدون تردید کانی سازی غالب را در ناحیه مورد مطالعه (ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات) کانیهای خانواده عناصر سرب و روی تشکیل میدهند. در رخساره‌های سنگی گسترش یافته در این محدوده و در مرز بین واحدهای ژوراسیک و کرتاسه تحتانی آثار این کانی سازی بوضوح و بطور بارز گزارش شده است. شرح هر یک از اثرات معدنی مشاهده شده بقرار زیر میباشد.

۱-۱-۵- معدنی قدیمی سرب و روی دره نقره:

محل و موقعیت جغرافیایی:

این اثر معدنی در طول جغرافیایی ۴۸ و ۱۳ و عرض جغرافیایی ۲۲ و ۳۱ و ۳۳ در ۲۰ کیلومتری جنوب خاوری شهر خمین و در ۱۲ کیلومتری شمال باختری شهر گلپایگان قرار دارد. معدن در رشته کوههایی با روند شمال باختری - جنوب خاوری موسوم به کوه الوند

و در محلی معروف به دره نقره رخنمون داشته و تقریباً در جنوب ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات قرار گرفته است.

تاریخچه :

قدمت عملیات اکتشافی و استخراجی در محدوده کانی سازی شده فوق مربوط به سالهای پیش از انقلاب اسلامی مربوط میگردد. کارهای بهره برداری و اکتشافی مدون توسط بهره بردار معروف سرب و روی ایران (رستگار) انجام گرفته است. به گفته «صفر رحمانی» کارگر و نگهبان معدن محدوده فوق در حال حاضر در اختیار شرکت «شاهین» وابسته به وزارت معادن و فلزات قرار گرفته است.

معدن در سال ۱۳۵۲ بدلیل ریزش در یکی از تونلها مسدود و تعطیل و تاکنون هیچگونه اقدامی در جهت بهره برداری مجدد و بهینه از آن بعمل نیامده است.

زمین شناسی و نحوه کانی سازی:

بی تردید یکی از گسترده ترین اثرات معدنی سرب و روی را در ناحیه مورد مطالعه اثر معدنی دره نقره تشکیل میدهد. همانگونه که اشاره شد کار قدیمی معدن دره نقره در کوه الوند قرار گرفته است، که این ارتفاعات بوسیله یک سری آهکهای با جهت شمال باختری - جنوب خاوری و با شیب ۷۵ تا ۵۰ به سمت شمال خاوری پوشش داده شده است. آهکهای فوق مربوط به سن کرتاسه میانی بوده که بر روی نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان تحت عنوان آهکهای اوربیتولین دار (K.m.l) نامگذاری شده اند. روند آهکهای رخنمون یافته در ناحیه تبعیت از روند

عمومی نهشته‌های کرتاسه که همان روند شمال خاوری - جنوب باختری می‌باشد، مینماید، آهکها کمی بلورین و کریستالیزه شده بنظر می‌آیند. در محدوده کانی سازی یک عدسی از جنس آمفیبولیت شیست سبز رنگ مشاهده میشود. کانی سازی در همبری آهکهای فوق با آمفیبول شیستها تظاهر نموده است. در محدوده‌های کانی سازی شده سنگها به شدت سیلیسی شده‌اند بطوریکه گانگ رگه‌های معدنی را کانیهای کوارتز و کلسیت تشکیل میدهند. بر پایه مشاهدات نگارنده، کانی سازی غالب را در محدوده معدنی کانیهای گالن و اسفالریت تشکیل میدهند که افزون بر دو کانی سولفور کانیهای کربناته سرب و روی همچون اسمیت زونیت و سروزیت در منطقه پراکنده هستند. کانیهای پیریت، کالکوپیریت، باریت، همتیت، لیمونیت، و ۰۰۰ به تناوب در محدوده کانی سازی تظاهر دارند. خاستگاه اثر معدنی را میتوان به دو حالت تفسیر نمود. فعالیت ولکانیسم زیر دریایی گسترش یافته (K.m.v) در مجاورت توده‌های آهکی که باعث خروج محلول‌های حاوی سرب و روی حاصل از فعالیت ولکانیسم شده و در بین آمفیبولیت شیستها و آهکهای اوربیتولین دار تجمع کرده است، و در حالت دوم، عملکرد محلول‌های هیدروترمال حاصل از فعالیت توده‌های نفوذی گسترش یافته در ناحیه بوده که باعث این کانی زایی شده است.

زایش کانیها بصورت رگه‌ای در محل شکستگیها، درزه ها و شکافهای تکتونیکی تظاهر نشان میدهند. بر پایه مطالعات انجام شده توسط ل.بورنول، وسعت کانی سازی در یک تراز ۲۰۰ متری در یال شمالی کوه الوند و مابین ارتفاعات ۲۴۹۲ تا ۲۶۹۲ متر است. او ضخامت کانی سازی را ۲ متر و گسترش جانبی آنرا تا ۶۰ متر تخمین زده است. دو سیستم گسل با روندهای شمال باختری - جنوب خاوری، سیستم کانی سازی را کنترل نموده و

محدوده کانی سازی را مشخص نموده اند. مطالعات میکروسکوپی نتایج زیر را بدست داده است.:

گانگ : کوارتز - کلسیت، کانیهای اصلی، گالن، کالکوپیریت، اسفالریت و کانیهای ثانوی را سروزیت و اکسیدهای آهن (هماتیت و لیمونیت) تشکیل میدهند.

نامبرده آهکهای در برگرفته کانی سازی را به دو نوع آهکهای ستبر لایه و آهکهای مارنی تقسیم نموده است. کوارتز در بعضی موارد در داخل گالن بوده و گالن بشدت بوسیله سروزیت جایگزین شده است.

در مطالعات میکروسکوپی نودولهای کوچکی از اسفالریت به رنگ زرد روشن در نور پلاریزه مشاهده شده است. آلتراسیون سطحی توسعه نسبتاً زیادی از سروزیت را به همراه کانیهای لیمونیت و هماتیت نشان میدهند. در برخی موارد کانی کالکوپیریت بصورت ورقه های کوچک در گالن مشاهده میگردد.

کارهای قدیمی بصورت ۷ تونل و در طرازهای گوناگون قابل رویت میباشند. تونلهای تحت عنوان تونلهای شماره ۱ تا ۷ نامگذاری شده اند. بر پایه گفته های صفر رحمانی نگهبان و کارگر معدن تونل شماره ۵ باز بوده و در حدود ۷۰۰ متر درازا دارد. تونل شماره ۶ دارای طولی برابر با ۱۵۰ متر بوده که در انتهای آن چاهی به عمق ۱۲ متر داشته که به رگه اصلی سرب برخورد نموده است. تونل شماره ۴ دارای ۵۰۰ متر عمق بوده که آن نیز به رگه اصلی سرب برخورد کرده است. تونلهای شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ گسترش چندانی نداشته و تمامی آنها بدلیل ریزش مسدود شده اند. از تأسیسات بر جای مانده معدنی میتوان به چندخانه کارگری، موتورخانه، کارخانه دانه بندی سنگ و تغلیظ مواد معدنی اشاره کرد. بنظر میرسد. کانی سازی

در عمق ادامه داشته و در صورت سرمایه‌گذاری مناسب میتوان از نخایر جدید و پنهان در جهت ایجاد اشتغال در ناحیه استفاده نمود. جهت دسترسی و اطلاعات افزونتر نسبت به نوع زایش کانیها، درصد و ترکیب عناصر و کانیهای شرکت کننده در این اثر معدنی یک نمونه سنگ به شماره 70.M.100، جهت آنالیز اسپکترومتری، تجزیه شیمیایی به روش جذب اتمی، مقاطع صیقلی (کانه نگاری) برداشت گردید که نتایج حاصله بقرار زیر میباشد.

مطالعات مقاطع صیقلی نشانگر کانیهای غالب بصورت گالن، اسفالریت، کالکوپیریت و تتراندیت میباشد.

شرح کامل نتایج بدست آمده با این روش در ضمیمه شماره ۵ ملحوظ میباشد.

آنالیز نمونه برداشت شده به روش جذب اتمی نتایج زیر را بدست داده است.

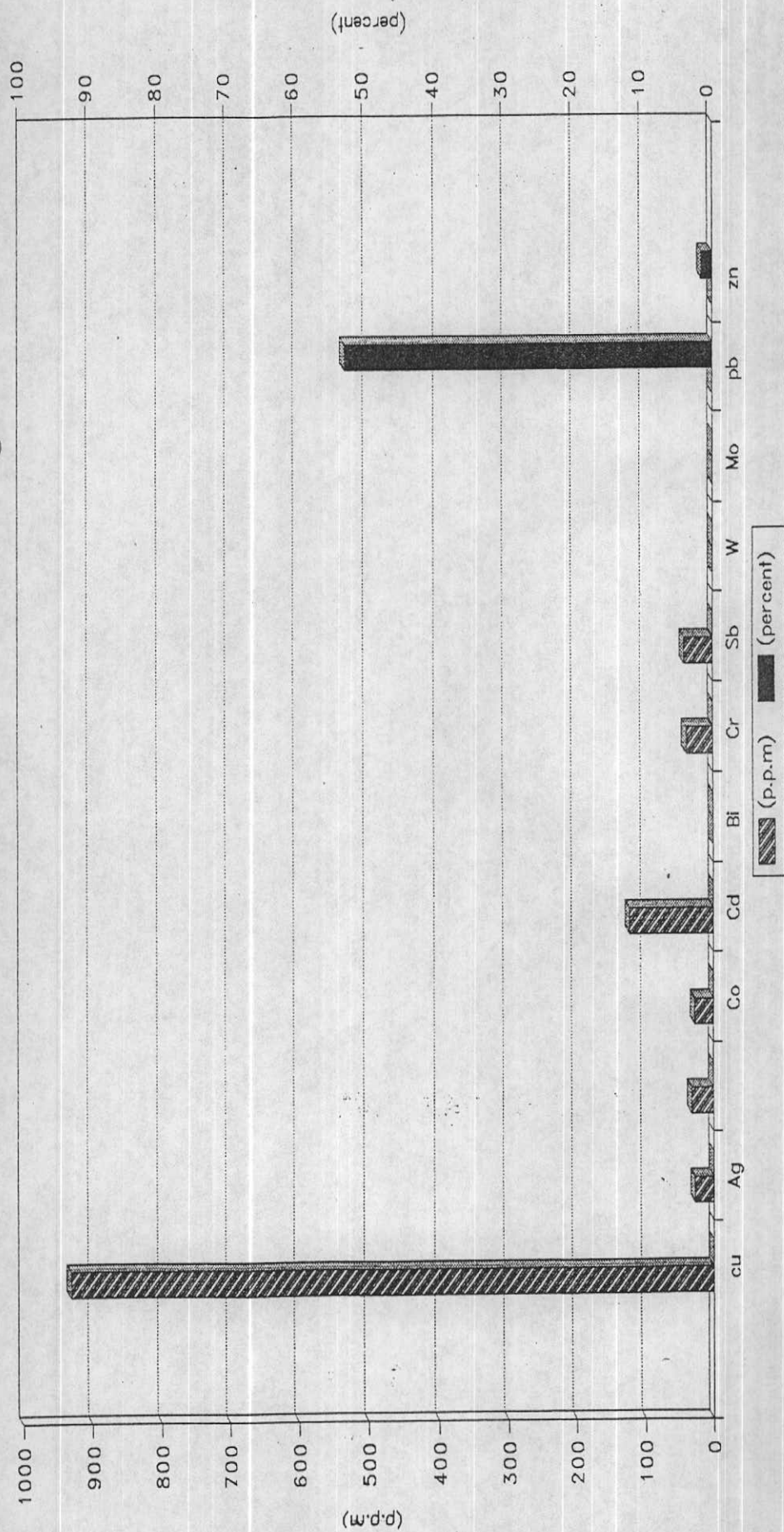
Pb	Zn	Cu	Ag
%53/22	%1/39	929 p.p.m	27 p.p.m

نتایج حاصله از روش اسپکترومتری و اسپکتروگرافی همین نمونه مقادیر عناصر سرب، روی، مس و نقره را در حد بالایی نشان می‌دهد. مقادیر آرسنیک و آنتیموان به روش اسپکتروگرافی به ترتیب اعداد ۴۸ و ۸۰۰ گرم در تن را بدست داده که در صورت صحت و دقت میتواند مورد نگرش ویژه قرار گیرد. در ضمائم شماره ۶ و ۷ نتایج نمونه ها به روش اسپکترومتر، اسپکتروگرافی و جذب اتمی ثبت و درج شده است.

در نمودار شماره (1-1) انتشار عناصر گوناگون در کانسنگ اثر دره نقره به روش جذب

اتمی نمایش داده شده است.

chart(1-1)
 Distribution Of Element In Darreh Noghreh Ore



۲-۱-۵- معدن متروکه سرب و روی امیر به زرشکی یا کوه کلیشه:

محل و موقعیت جغرافیایی:

کار قدیمی یاد شده در طول جغرافیایی ۲۲° و ۰۰' ۵۰" و عرض جغرافیایی ۳۲° و ۳۳' و ۲۳، در ۱۵ کیلومتری جنوب باختری شهر خمین و در حاشیه جاده اسفالتی خمین - الیگودرز تظاهر دارد. هم چنین کار قدیمی فوق در منتهی البه حد باختری ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات و در ارتفاعات موسوم به کوه کلیشه قرار گرفته است.

تاریخچه:

اثر فوق همانند سایر کارهای قدیمی گسترش یافته در ناحیه توسط بهره برداران بخش خصوصی مورد برداشت قرار گرفته است. فعالیتهای اکتشافی و استخراجی این معدن متروکه که مربوط به سالهای پیش از انقلاب اسلامی میگردد. عملیات بهره برداری ظاهراً بدلیل اتمام ذخایر سطحی، تعطیل شده و معدن در حال حاضر بصورت متروکه باقیمانده است.

زمین شناسی و کانی شناسی:

اثر معدنی کوه کلیشه در پای یک کوه آهکی موسوم به همین نام با جهت شمال باختری - جنوب خاوری رخنمون نشان میدهد. کانی سازی بر پایه مشاهدات نگارنده در میان آهکهای تیره رنگ اوربیتولین دار کرتاسه میانی و در همبری با شیل و مارنهای با همین سن تظاهر نشان میدهند. طبقات شیستوزیته شده و آهک دارای یک جهت آزیموت $N=320$ و یک شیب 8° - 70° به سمت جنوب را نشان میدهند. رگه‌ها یادایکهای سیلیسی شده جهت طبقات شیستو

آهک را قطع کرده، ولی جهت سیلیسیفیکاسیون ۷۰ به سمت شمال میباشد. در قسمت فوقانی سیلیسیفیه شده که چندین متر ضخامت دارد. کانی سازی اصلی تشکیل شده است. ماده معدنی بصورت پراکنده و عدسی در محدوده کانی سازی قابل رویت بوده که در یک ضخامت ۱۰۰-۸۰ سانتی متری و در یک تراز ۲۰ متری و در امتداد شکافهایی متقاطع و عمود بر یکدیگر با جهت N-50 و N-40 تظاهر نشان میدهند. کانیهای غالب را به ترتیب کوارتز - گالن و سروزیت تشکیل داده که در برخی موارد رگچه‌های کوچک چند سانتیمتری از اسفالریت، پیریت و کالکوپیریت نیز بصورت چشمی قابل رویت میباشند. مالاکیت، کلسیت، هماتیت، باریت و لیمونیت کانیهای شاخص دیگر این اثر معدنی را نشان میدهند. کارهای قدیمی بصورت یک کارگاه ۲۶ متری و یک چاه ۲۰ متری تظاهر دارند. هم چنین چندین تونل، دستک، ترانشه و گزن‌های متعدد مشاهده میشود.

بر پایه مطالعات ل. بورنول؛ گانگ کانی سازی کوارتز و کانیهای اصلی را گالن، پیریت - کالکوزین (مس خاکستری) لوزونیت، کالکوپیریت و اسفالریت تشکیل میدهند، کانیهای ثانوی را سروزیت، آنگلیزیت و کولین در بر میگیرد. سنگ سیلیسی شده دارای عناصر زاویه دار به ابعاد گوناگون میباشد. اسفالریت بسیار نادر است و پیریت بصورت کریستالهای پخش شده در کوارتز مشاهده میشود. کالکوپیریت بصورت نوایی کالکوزین را احاطه کرده است. تجمع کانیها بعد از عمل سیلیسیفیکاسیون صورت گرفته، دگرسانی سطحی بسیار قوی بوده و باعث تشکیل کانیهای سروزیت، آنگلیزیت و کولین شده است.

م. مؤمن زاده، در رساله دکترای خود نظری به این کار قدیمی داشته است. نامبرده زایش کانیها را در یک زون سیلیسی شده و در کنتاکت رخساره شیل (Ks) با آهکهای اوربیتولین دار (KL)

دانسته است.

گالن را کانی غالب و اسفالریت را به دلیل فراوانی در مرتبه بعد قرار داده است. مقادیر مس در کانسنگ این معدن نسبت به سایر اثرات معدنی جنوب اراک نسبتاً قابل توجه میباشند. کانیهای سولفوری مس را کالکوپیریت و کالکوزین و کانیهای اکسیدی مس را کوولین، مالاکیت و آزوریت تشکیل میدهند.

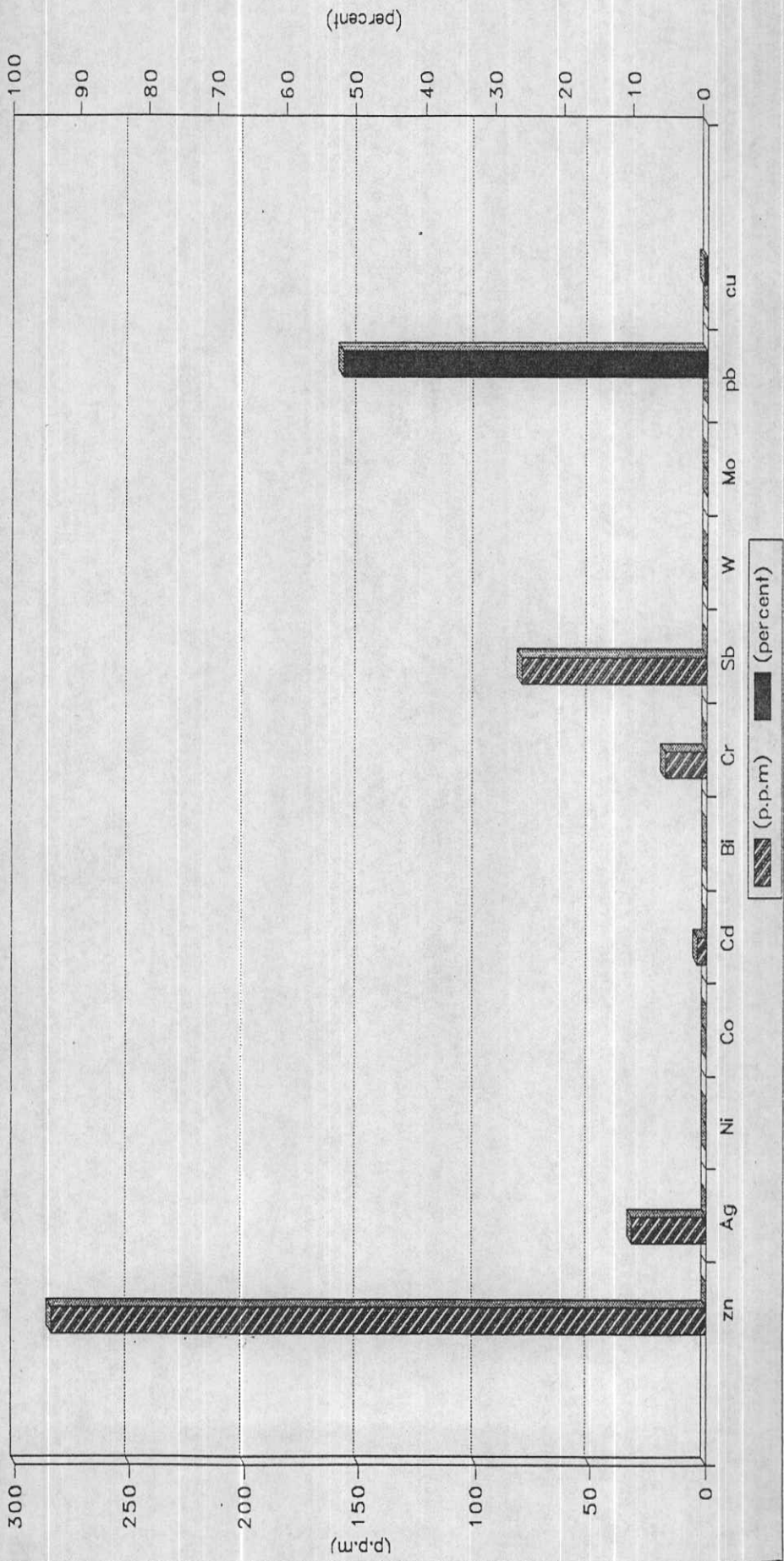
نامبرده دلائل زایش را مهاجرت کانیهای عناصر، سرب، مس و تجمع آنها در امتداد لایه بندی دانسته است. جهت بررسی بیشتر چند نمونه سنگ به شماره 70.M.109 جهت آنالیز اسپکترومتری، اسپکتروگرافی و جذب اتمی برداشت شد که نتایج حاصله بقرار زیر است. نتایج اسپکتروگرافی بر روی عناصر گروه طلا مبین وجود عناصر آرسنیک و آنتیموان به ترتیب با مقادیر ۱۲۰ و بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن میباشند. که مقدار آنتیموان بدست آمده در صورت صحت و دقت میتواند مورد توجه ویژه قرار گیرد. آنالیز اسپکترومتری بیشترین درصد اکسیدی را به اکسید سیلسیم با مقدار ۹۷٪ داده که نشان از سیلیسیفیکاسیون شدید در محدوده معدنی دارد.

مقادیر نقره، باریم، مس، سرب و روی بترتیب با ۱۶۵، ۱۱۶، ۱۰۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۰۰ گرم در تن نشانه مشارکت عناصر یاد شده در کانی سازی معدن کوه کلیشه میباشند.

نتیجه بدست آمده از کانسنگ معدن فوق به روش جذب اتمی بیشترین مقدار عنصر شرکت کننده در کانی سازی را به عنصر سرب با ۵۲/۴۱ در صد، و سپس مس با ۰/۴۴ درصد نسبت داده است. مقادیر بعدی به ترتیب به روی، نقره، کادمیم، کروم و آنتیموان وابسته بوده که مقدار ۳۲ گرم در تن نقره در کانسنگ معدن کلیشه میتواند مورد بررسی بیشتر قرار گیرد. در نمودار

chart(1-2)

Distribution Of Element In Kolisheh Ore



شماره (1-2) مقادیر عناصر شرکت کننده در زایش عناصر به روش جذب اتمی نمایش داده شده است.

۳-۱-۵- معدن متروکه سرب کوه حاجی قارا:

محل و موقعیت جغرافیایی :

این معدن در طول جغرافیایی ۱۸ و ۲۴ و ۵۰ و عرض جغرافیایی ۴۸ و ۳۶ و ۳۳ در ۲۵ کیلومتری شمال خاوری شهرستان گلپایگان و در ارتفاعاتی موسوم به کوه حاجی قارا قرار گرفته است.

بهترین راه دسترسی به این معدن متروکه استفاده از جاده اسفالتی گلپایگان-خمین بوده که در محلی موسوم به گردنه مرق و در سمت راست جاده شوشه درجه ۲ منشعب شده که به محل معدن منتهی میگردد. ارتفاعات تشکیل دهنده محدوده معدنی روندی، نسبتاً خاوری-باختری داشته و در جنوب بلندیهای حاجی قارا و حد فاصل بلندیهای فوق و دشت کنجدجان رخنمون دارد. ارتفاع محدوده معدنی از سطح دریا حدود ۲۴۰۰ متر میباشد.

موقعیت زمین شناسی و نحوه کانی سازی

گسترش وسیعی از رخساره‌های دگرگون شده مربوط به زمان پرکامبرین از جنس ارتوگنیس (M.T.g) شیستهای سبز و آمفیبولیت (mta) (نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ گلپایگان) در بر گیرنده این کانی زایی میباشد نگارنده در بازدید اجمالی سنگهای دگرگون شده‌ای از جنس آمفیبولیت شیست تا گنیس و ارتوگنیس را در محل مشاهده کرده که در میان

chart(1-3)

Distribution Of Elements In Kuhe-Haji Ghara Ore



لایه‌بندی مشخص در این نوع سنگها زایش سرب بصورت ریز دانه بچشم میخورد آنچه که مسلم بنظر میرسد ژنوز خاستگاه این کانی زایی سرب با آنچه که در نواحی دیگر این ورقه مشاهده شده تفاوت بسیار نشان میدهد. زایش سرب در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات بر پایه رخنمون‌های معدنی در سنگهای کربناته کرتاسه میانی و در مجاورت آهکهای ضخیم لایه با شیل‌های گسترش یافته در ناحیه تظاهر دارد. که خود میتواند منشاء هیدروترمال و یا مهاجرت سرب و روی از درون سنگهای در بر گیرنده حاوی این عناصر به، درزه‌ها و شکافها، گسلها، سیستم‌های لایه بندی و بطور کلی نمودهای تکتونیکی باشد بنظر میرسد فازهای کشش بعدی که موجب فشار و حرارت شده باعث مهاجرت و در نتیجه تجمع این کانی سازی در امتداد لایه‌بندیها شده باشد همراه بازایش سرب لایه‌هایی از گچ با ضخامت‌های متفاوت مشاهده میشود. در برخی نقاط گچ بصورت ثانوی در بین شکاف و درزه‌های سنگ مادر (آمفیبولیت شیبست - گنیس) و دور پاره‌ای موارد لایه‌های گچ تماماً جایگزین سنگ در بر گیرنده شده‌اند آثاری از دگرسانی از نوع پروپیلیتی سیلیسی و اپیروتی در منطقه مشهود میباشد کانی سازی بصورت لایه‌بندی منظم در بین سنگهای دگرگون شده گسترش داشته که جهت استخراج بصورت روباز عمل شده است بطوریکه یک سینه کار نسبتاً وسیع با ابعادی حدود ۵۰ متر طول ارتفاعی نزدیک به ۲۰ متر و عرضی در حدود ۱۰ متر در محل معدن قابل مشاهده است. میتوان تخمین زد که حجم سینه کار برداشت شده رقمی حدود ۱۰۰۰۰ مترمکعب را دربرگیرد. بصورت ظاهر سینه کار معدنی با برخورد به لایه‌های گچ و اتمام کانی زایی سرب متوقف و معدن در حال حاضر تعطیل و متروکه میباشد. از تاسیسات برجای مانده میتوان به ۲ اطاق مخروبه که احتمالاً محل تجمع کارگران معدن

بوده است. اشاره کرد کانی سازی احتمالی سرب بصورت بسیار ریز دانه و مجتمع به همراه کانی های پیریت و مگنتیت قابل رویت میباشد.

بدلیل نبود کانسنگ پر عیار در محل یک نمونه از واریزهای بر جای مانده از واریزهای معدنی برداشت شد. نتایج بدست آمده از مطالعه کانسنگ معدن فوق به شماره 70.M. 102 به شرح زیر میباشد. در مطالعات مقاطع صیقلی (کانه نگاری) هیچ آثاری از کانی سازی سرب گزارش نشده و کانیهای منتیت پیریت، پیروتیت و اکسیدهای تیتانیوم کانیهای تشکیل دهنده کانسنگ را تشکیل میدهد. در صورتیکه نتایج اسپکترومتری و جذب اتمی بترتیب مقادیر سرب را بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن و ۵٪ در صد گزارش کرده اند که میتواند این تناقص سؤال برانگیز باشد. وجود کانی پیروتیت و آمفیبولیت شایسته نشانگر دمای حرارت بالا بوده در صورتیکه زایش سرب مربوط به درجه حرارت پائین میشود. بدلیل نتایج بدست آمده نمیتوان بدرستی راجع به ژنز و خاستگاه کانی سازی اظهار نظر متقن و روشنی را بیان نمود. راهکار مناسب جهت تشخیص زایش کانی سازی احتیاج به بررسی و غور بیشتری را نشان میدهد در نمودار (1-3) مقادیر عناصر تشکیل دهنده در کانسنگ نمایش داده شده است. وجود ۲/۹٪ (درصد) اکسید تیتانیوم اندازه گیری شده در این نمونه به روش اسپکترومتری - تأییدی بر نتایج مقاطع صیقلی را نشان میدهد.

۴-۱-۵- کار قدیمی سرب شمال گلپایگان :

محل و موقعیت جغرافیایی :

این اثر قدیمی در طول جغرافیایی ۱۲ و ۱۷ و ۵۰ و عرض جغرافیایی ۳۰ و ۳۲ در ۵۰

کیلومتری شمال تا شمال باختری گلپایگان و در آخرین حد جنوب خاوری ارتفاعات الوند واقع در جنوب ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات قرار گرفته است. بهترین راه رسیدن به این معدن قدیمی استفاده از جاده اسفالتی گلپایگان خمین میباشد.

زمین شناسی و کانی شناسی:

سنگهای در برگیرنده کانی زایی را در این محدوده آهکهای اوربیتولین دار کرتاسه میانی به همراه شیل و مارنهای مربوط به همین زمان تشکیل میدهد، کانی سازی در همبری سنگهای آهکی ستمبر لایه با واحدهای شیلی و مارنی بوقوع پیوسته است. رگه‌ای با جهتی شمالی- جنوبی و عمود بر لایه‌بندی موجد اصلی کانی زایی میباشد. کانی‌های غالب را بصورت چشمی کانیهای گالن و پیریت در متن رگه و درگانگی از سیلیس تشکیل داده است. تونلی نسبتاً عمیق در امتداد رگه کانی ساز حفر شده که بدلیل نداشتن تجهیزات ایمنی بازدید از داخل آن مقدور نشد. سایر کانیهای مشاهده شده را باریت سلیستن، اسمیت زونیت- اسفالریت، اکسیدهای آهن (لیمونیت و هماتیت) به همراه لکه‌هایی پراکنده از مالاکیت شامل میشود. کانی زایی میتواند بدلیل سیلیسی شدن شدید در رابطه با فعالیت توده‌های نفوذی گسترش یافته در ناحیه و انباشتگی و تجمع در مرز آهکها با شیل و مارنها و در نتیجه حرکت محلول‌های گرم هیدروترمال و نفوذ در این واحدهای رسوبی بوجود آمده باشد.

روندکانی سازی ظاهراً در امتداد کار قدیمی دره نقره بوده و علاوه بر تونل یاد شده چندین تونل دستک و ترانشه در امتداد تونل اصلی جهت عملیات اکتشافی و استخراجی حفر شده است.

بنظر میرسد اکتشاف و بهره برداری از محدوده فوق توسط بخش خصوصی و در سالهای

پیش از انقلاب اسلامی انجام شده یا شد، جهت بررسی بیشتر نمونه سنگی از ماده معدنی به شماره 70.M-103 برداشت شد که نتایج حاصله به قرار زیر میباشد.

مطالعات اسپکترومتری اکسید غالب را اکسید سیلیسیم با بیش از ۹۰٪ انتشار معرفی کرده است که بازگو کننده عمل سیلیسی شدن شدید در ناحیه معدنی بوده است.

همچنین همین روش عناصر غالب دیگر را بترتیب باریم، سرب استرانسیوم و روی دانسته است. وجود نقره به مقدار ۳۴ گرم در تن میتواند جالب توجه باشد. نتایج اسپکتروگرافی مقادیر آرسینک و آنتیموان را بترتیب ۲۹۰ و ۵۸۰ گرم در تن نشان داده که میتواند مورد بررسی بیشتر قرار گیرد.

مطالعات کانه نگاری پیریت را کانی غالب دانسته که کانیهای گالن بصورت ریز پیریت را همراهی مینمایند. نتایج آنالیز جذب اتمی بیشترین انتشار را به عناصر سرب و روی داده که نتایج آن در نمودار (1-4) به تصویر قابل مشاهده میباشد.

۵-۱-۵- اثر سرب انجدان:

محل و موقعیت جغرافیایی

این اثر قدیمی در طول جغرافیائی ۷ و ۲ و ۵۰ و عرض جغرافیایی ۴۶ و ۵۷ و ۳۳ و در ۱ کیلومتری جنوب روستای انجدان و در کوهپایه های ارتفاعاتی موسوم به کوه چشمه قرار گرفته است. بهترین راه دسترسی به این اثر استفاده از جاده آسفالتی خمین - اراک بوده که در حدود کیلومتر ۵۰ این راه آسفالتی جاده شوسه و درجه ۲ به سمت روستای انجدان امتداد مییابد که در ۱ کیلومتری جنوب این روستا و در مجاورت جاده و در ارتفاعات پست حاشیه

جاده این اثر کانی سازی قابل رویت میباشد.

زمین شناسی و کانی شناسی

در فصل مشترک رخساره‌های کربناتی از جنس شیل و مارن (Kms)، شیل‌های آهکی (Ku) و آهک‌های اوربیتولین دار کرتاسه (Kml) و در امتداد یک گسل نسبتاً طولیل با طولی حدود ۲۰ کیلومتر و با راستایی شمال باختری - جنوب خاوری کانی سازی فوق در محدوده‌ای کوچک در این شکستگی رخنمون نشان میدهد. کار قدیمی بصورت یک گودال و ترانشه کوچک تظاهر دارد میزان نخیره بنظر ناچیز رسیده و کار جنبه اکتشافی داشته است. کانی‌های قابل رویت را گالن، باریت هماتیت لیمونیت و در یک گانگ سیلیسی تشکیل میدهند. بنظر میرسد عملکرد محلول‌های هیدروترمال فرع وجود توده‌های نفوذی موجود در ناحیه بوده که باعث تجمع و زایش کانیها در امتداد نموده‌های تکتونیکی شده است. جهت بررسی بیشتر نمونه‌ای به شماره 70.M.110 از رگه معدنی برداشت گردید که نتایجی را به شرح زیر داده است.

بررسیهای بدست آمده از نتایج مطالعات مقاطع صیقلی کانی فلزی نمونه فوق را منحصرأ گالن معرفی کرده است که حدود ۶۰ درصد سطح مقطع را بخود اختصاص داده است. در بعضی قسمتها دانه‌ها در حاشیه در حال تجزیه و تبدیل به سروزیت هستند. کولیت به شکل نرات بسیار ریز و انگشت شمار در سطح مقطع قابل مشاهده میباشد. اکسید سیلیسم با بیش از ۸۰٪ در آنالیز اسپکترومتری مشخص شده که نشان دهنده سیلیسی شدن شدید رگه کانی‌زا میباشد. مقادیر باریم و سرب با بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن بارزترین عناصر این کانسنگ را تشکیل

Distribution Of Elements In Shomale Golpaygan Ore

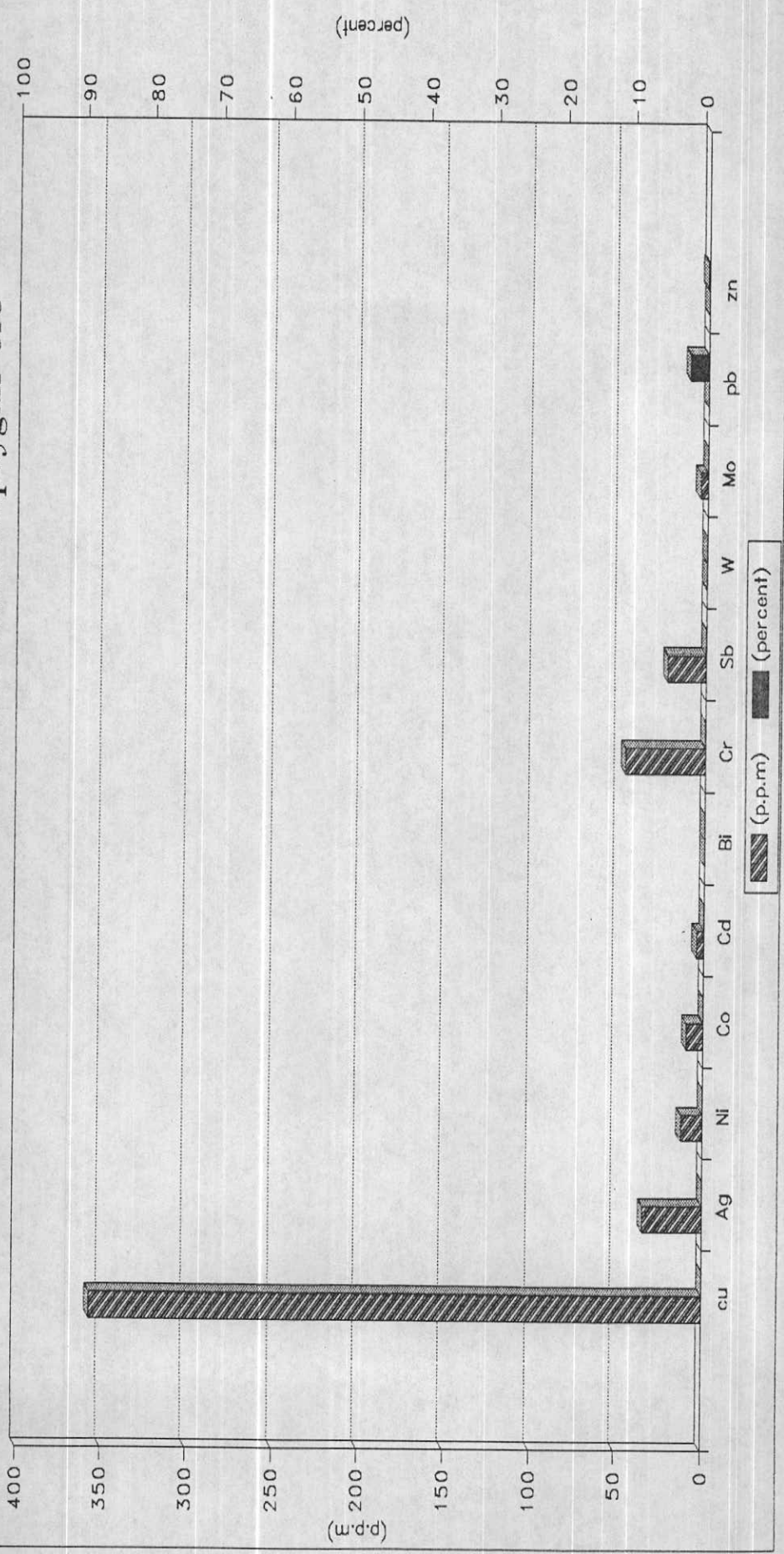
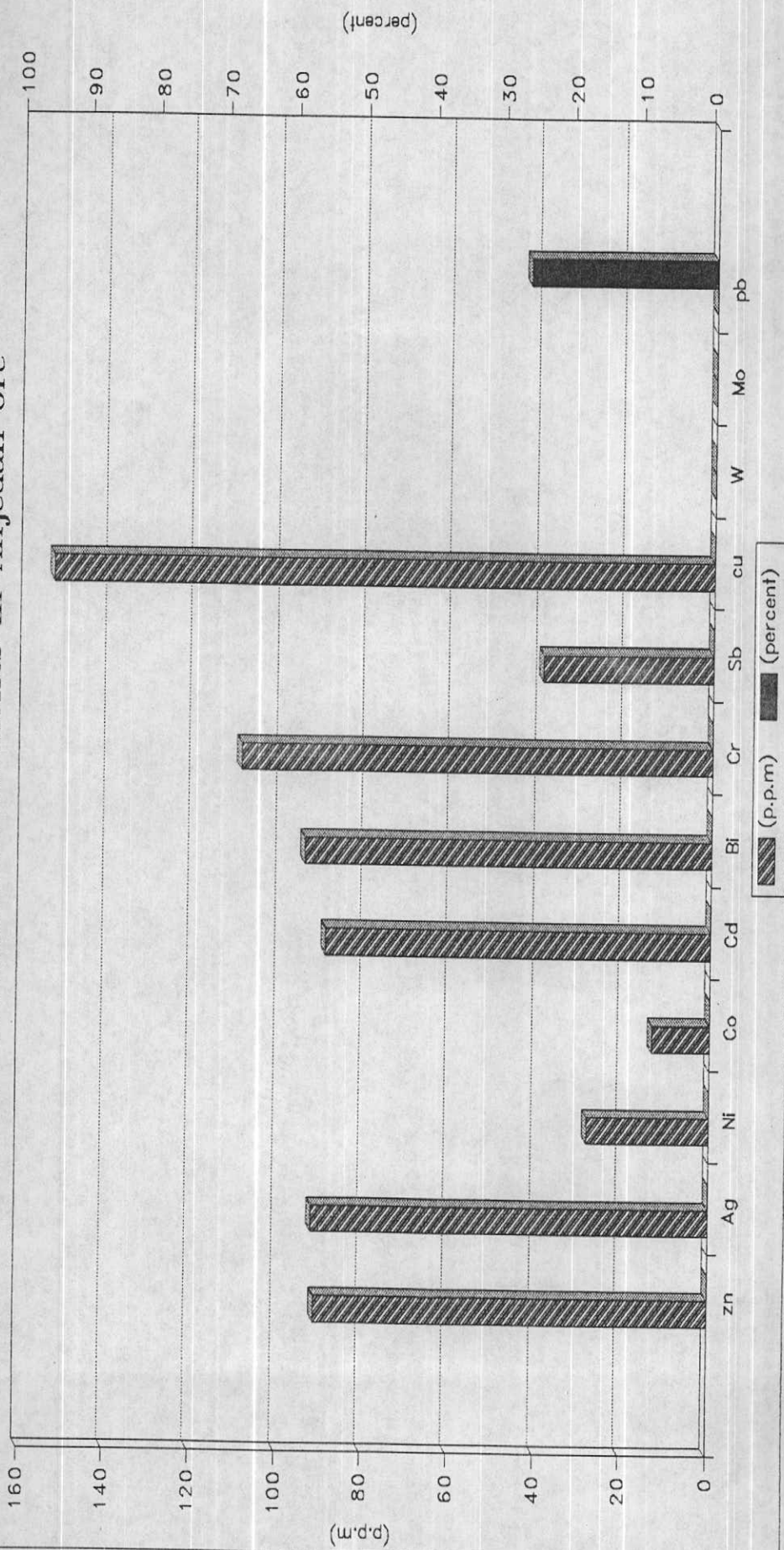


chart (1-5)
 Distribution Of Elements In Anjedan Ore



میدهند. مطالعات اسپکترو گرافی بر روی عناصر خانواده طلا وجود آرسینک و آنتیموان را با مقدار ۸۰۰ گرم در تن تأیید کرده است. نکته جالب در این بررسی ناهنجاری طلا با مقدار بیش از ۱ گرم در تن در کانسنگ مورد نظر میباشد. که میتواند در مطالعات بعدی با غور بیشتری بررسی گردد. نتایج جذب اتمی، عنصر سرب را با مقدار ۲۶/۹۲ درصد عنصر غالب معرفی کرده و مقدار ۹۲ گرم در تن نقره نیز میتواند مورد بررسی دقیقتر قرار گیرد. (نمودار 1-5)

۶-۱-۵- کار قدیمی سرب شمال خوگان

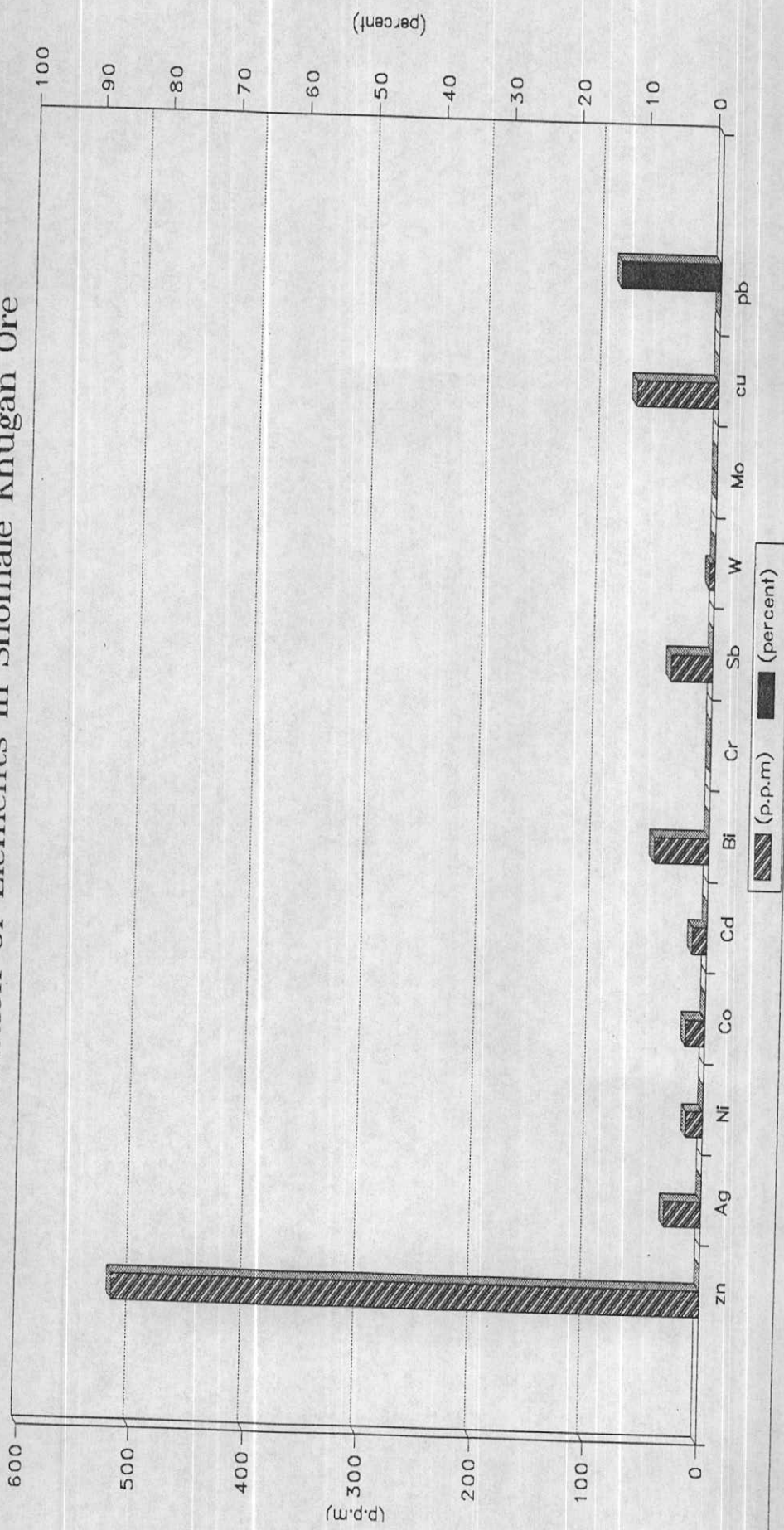
محل و موقعیت جغرافیایی

این اثر قدیمی در طول جغرافیایی ۲۴'۸ و ۵۰° و عرض جغرافیایی ۱۲'۵۱ و ۳۳'۲۳ در ۶ کیلومتری شمال روستای خوگان و در ۳ کیلومتری جنوب خاوری روستای چنار و در حاشیه بلندیهای موسوم به کوه قره‌هینگه ظاهر دارد. بهترین راه دسترسی به این معدن استفاده از جاده اسفالت خمین - محلات بوده که در محلی بنام شهابیه جاده‌ای شوشه و خاکی به سمت روستای خوگان امتداد مییابد از خوگان به سمت شمال و با استفاده از خودروهای کمک دار میتوان به محل معدن دسترسی یافت.

زمین شناسی و کانی شناسی

همانند اثر سرب انجدان و در میان همبری شیل و مارنهای کرتاسه، شیل‌های آهکی و آهکهای اوریتولین دار ضخیم لایه مربوط به همین سن و در امتداد گسل انجدان-چنار با روندی شمال باختری - جنوب خاوری کانی سازی فوق رخنمون نشان می‌دهدگانگ کانی

chart(1-6)
 Distribution Of Elements In Shomale Khugan Ore



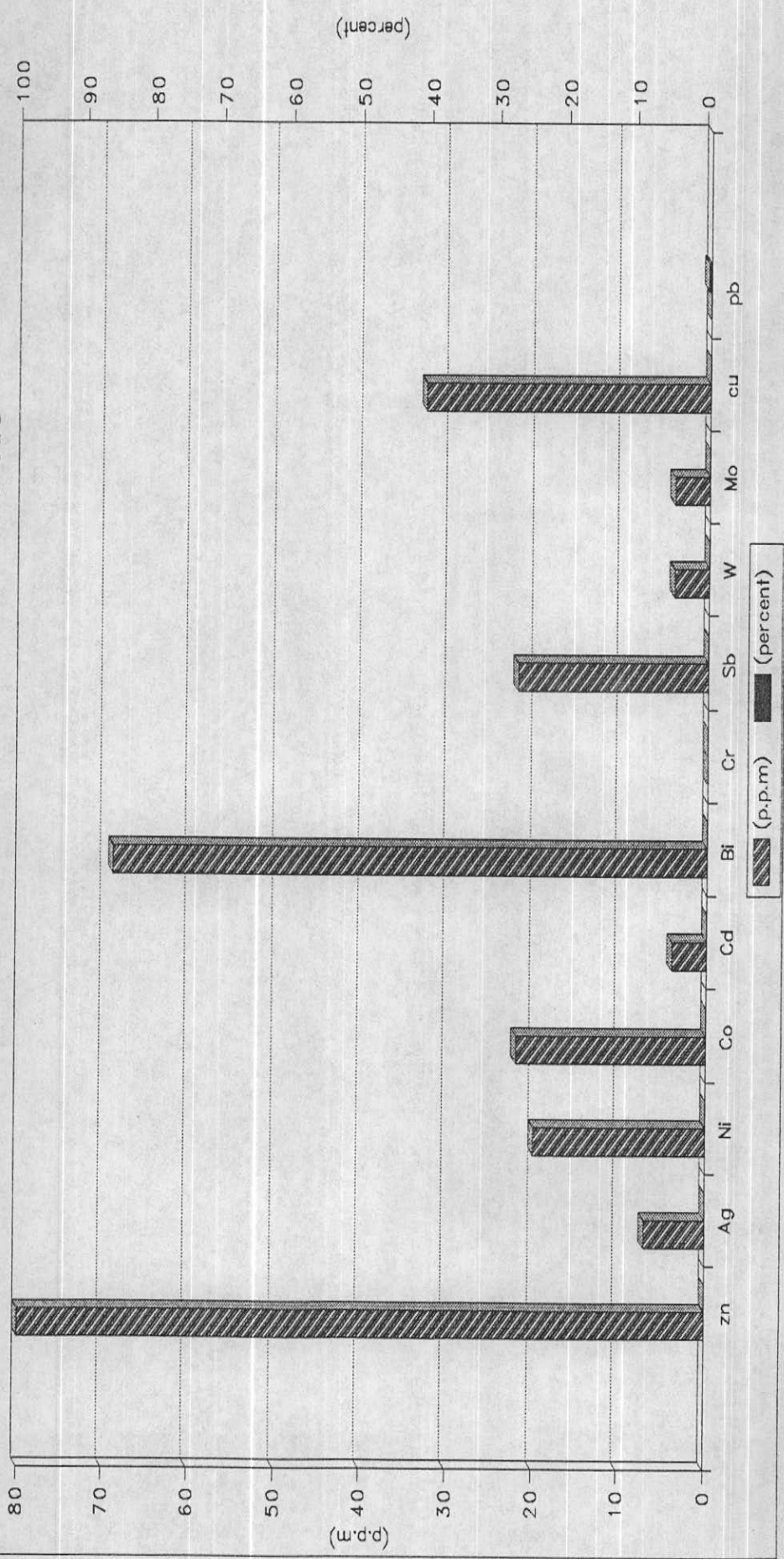
سازی را کلسیت، باریت و به مقدار کمتر سیلیس تشکیل میدهد کانیهای قابل رویت را گالن، مالاگیت، سروزیت، پیریت و شامل میشوهد از عملیات اکتشافی و بهره برداری میتوان به ۲ تونل و ۸ چاه اشاره کرد. تونلها استخراجی و چاهها جنبه اکتشافی داشته‌اند. یکی از تونلها عمقی برابر با حدود ۶۰ متر و دیگری ۴۰ متر ژرفا را دارا میباشد. ارتفاعی برابر با حدود ۱/۷۰ متر و قطری برابر با ۱/۵ متر دارند. با توجه به درشتی کانی‌های گالن و تبلور کامل آنها بشکل کوبیک میتوان چنین انگاشت که زمان رشد و تکامل بلورهای گالن در محلول هیدروترمال بطور کافی وجود داشته است. و زایش کانیها میتواند ریشه در هیدروترمالیسم داشته باشد. به گفته رضا فریدونی راهنمای بومی از اهالی روستا چنار عملیات اکتشافی و استخراجی بر روی این معدن حدود ۲۱ سال پیش توسط شخصی بنام ناصر خان مجتبایی شروع شده و به مدت ۲ سال عملیات اکتشاف و بهره برداری بر روی این اثر معدنی انجام شده است. نمونه کانسنگ به شماره 70.M.104 حاوی نتایجی بقرار زیر میباشد. نتایج اسپکترومتری عناصر باریوم، سرب و استرانسیوم را بابتش از ۱۰۰۰ گرم در تن بعنوان عناصر غالب معرفی کرده است هم چنین مقدار ۲۰۰ گرم در تن نقره در این کانسنگ میتواند بسیار جالب توجه باشد. نتایج جذب اتمی عنصر سرب را با ۱۴/۴۲٪ عنصر اصلی میداند. سایر نتایج جذب اتمی در نمودار (۱-۶) ثبت و درج شده است.

۷-۱-۵- اثر سرب سیان بالا:

محل و موقعیت جغرافیایی

این اثر معدنی در طول جغرافیایی ۵۵° و ۲° و عرض جغرافیایی ۳۰° و ۴۷° و ۳۲° در ۵

chart(1-7)
 Distribution Of Elements In Sian Bala Ore



کیلومتری جنوب سیان بالا و در ارتفاعاتی موسوم به کوه گلنگه و با ارتفاعی حدود ۲۲۴۵ متر از سطح دریا رخنمون دارد.

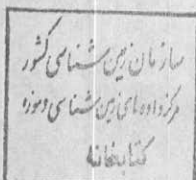
زمین شناسی و کانی شناسی :

رخساره شیل‌های آهکی مربوط به زمان کرتاسه بالا سنگ‌های در برگیرنده این کانی زایی بشمار می‌روند. رگه‌ای از جنس کلسیت و کوارتز حاوی کانی سازی ضعیفی از گالن و پیریت در این محدود قابل رویت می‌باشد. کار قدیمی بصورت یک گودال ۵ متری تظاهر نشان می‌دهد. نتیجه بدست آمده از آنالیز کانسنگ اثر فوق نشان دهنده فقر کانی زایی می‌باشد. بطوریکه درصد سرب به روش جذب اتمی 0.24% بوده و روش اسپکترومتری نیز مقدار سرب را بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن باز گو میکند (70. M.107)

قدر مسلم اینکه اثرات معدنی در اندازه اثر معدنی سیان بالا و یا موارد مشابه ارزش اقتصادی نداشته ولی هدف نگارندگان در درجه اول ثبت آثار و فعالیت‌های معدنی گذشته و حال در حد مقدور و در سطح ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات بوده است و در مرتبه بعدی تفسیر ناهنجاری‌های بدست آمده احتمالی از روش ژئوشیمی و کانی‌های سنگین می‌باشد.

۸-۱-۵- اثر سرب جهان قلعه:

محل و موقعیت جغرافیایی: این اثر معدنی در طول جغرافیایی ۵° و ۲' و عرض ۵۰° و جغرافیایی ۴۲° و ۴۶' و ۳۳° در حد جنوبی کوه گلنگه و در ۱/۵ کیلومتری شمال روستای جهان قلعه قرار گرفته است.



chart(1-8)
 Distribution Of Elements In Jahan Qaleh Ore



زمین شناسی و کانی شناسی :

ویژگیهای زمین شناسی این اثر معدنی مشابه با کار قدیمی سیلان بالا بوده لذا از تکرار مختصات آن اجتناب می‌ورزیم. کار قدیمی بصورت یک گودال در امتداد یک رگه سیلیسی و بصورت زایش گالن با بلورهای نسبتاً درشت تظاهر دارد. منشاء آن میتواند در رابطه با عملکرد هیدروترمالیسم باشد. مقدار سرب به روش جذب اتمی ۹۰.۹۲٪ و مقدار نقره آن ۴۲ گرم در تن محاسبه شده است.

نتیجه اسپکترومتری مقدار عنصر سرب را بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن و مقدار نقره را ۲۸۰ گرم تن تخمین زده است. (نمونه 70.M.108)

۹-۱-۵- اثر سرب و آهن جنوب قره تپه (اخرچی)

محل و موقعیت جغرافیایی :

این اثر معدنی در طول جغرافیایی ۳۴° و ۸' و ۵۰° و عرض جغرافیایی ۱۷° و ۴۹' و ۳۳ در جنوب ارتفاعات پست و منفرد موسوم به قره تپه قرار گرفته است. بهترین راه رسیدن به این اثر معدنی استفاده از مسیر اسفالتی محلات - خمین بوده که پس از دسترسی به روستای خوگان و مزرعه‌ای بنام اختر چی میتوان کار قدیمی انجام شده را رویت نمود.

زمین شناسی و کانی شناسی :

در مجاورت شیل و مارنهای کرتاسه با ماسه سنگ و کنگلومرا مربوط به همین سن، اثر

کانی سازی فوق در یک محدوده کوچک بصورت یک کار قدیمی گودال مانند با قطری برابر با ۱ متر و عمقی برابر با ۱/۵ متر مشاهده میشود کانیهای قابل رویت را کانیهای اکسیدی آهن، همتیت و الیژیست، گالن و به مقدار کم مالاکیت تشکیل میدهند. به گفته اهالی بومی منطقه این کار اکتشافی نیز توسط ناصر خان مجتبابی حدود ۲۷ سال پیش انجام گرفته است.

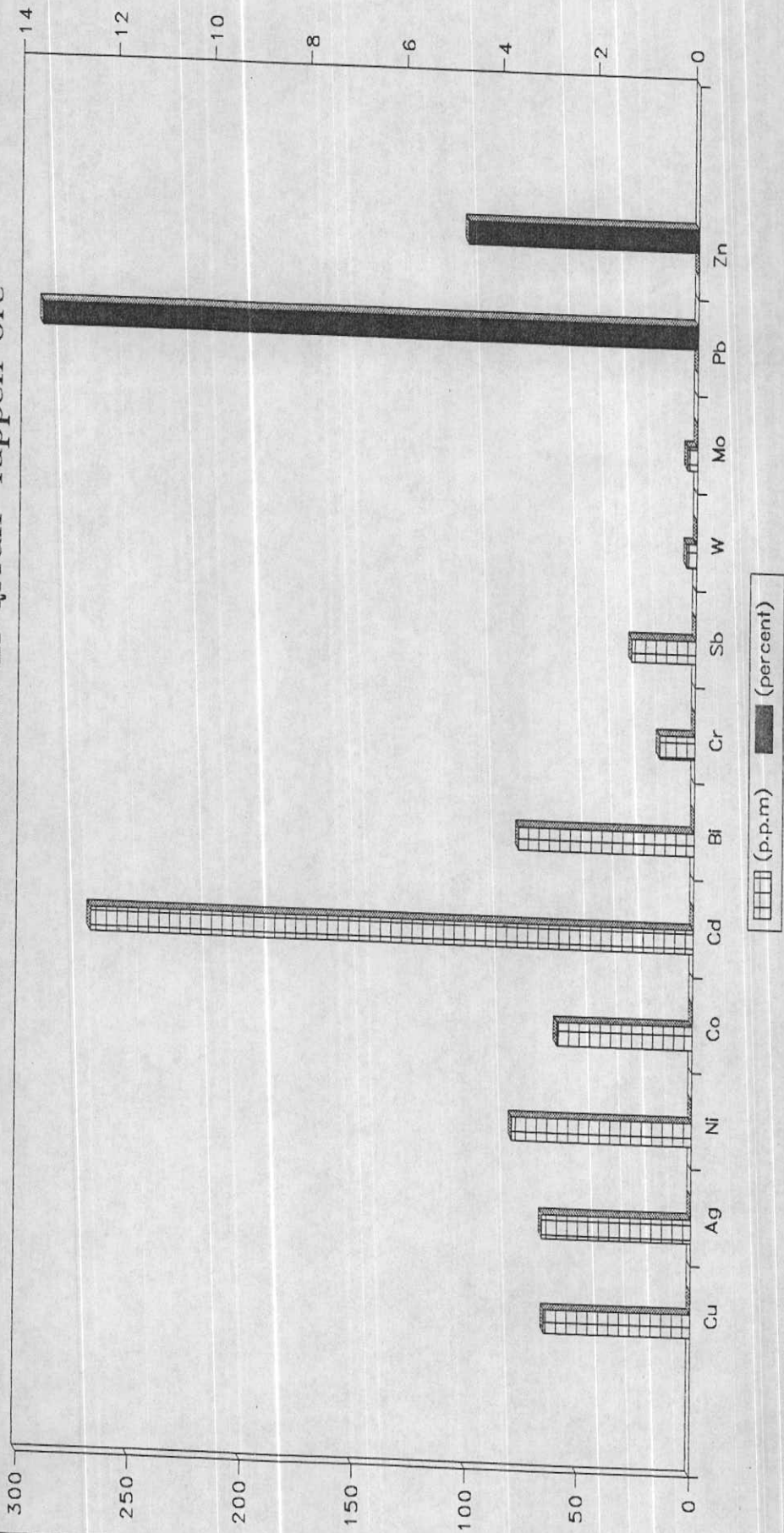
در امتداد آبراهه منتهی به مزرعه اختر جی یک دایک از جنس سنگهای آذرین خروجی با نفوذی بشدت سیلیسی شده رخنمون داشته که میتواند در صورت نتایج مثبت در نمونه‌های آبرفتی در مطالعات آتی مورد بررسی بیشتر قرار گیرد. نمونه برداشت شده به شماره 70.M.105 با روش اسپکترومتری و جذب اتمی مورد آزمایش قرار گرفته که هر دو روش مقادیر سرب، روی و آهن را بعنوان عناصر اصل شرکت کننده در کانی سازی تأیید کرده اند. در نمودار (1-8-1) نتایج بدست آمده به روش جذب اتمی ثبت و درج شده اند.

۱۰-۱-۵- معدن سرب و آهن سیاه دره:

محل و موقعیت جغرافیایی:

این معدن قدیمی در طول جغرافیایی 48° و $20'$ و 50° و عرض جغرافیایی 24° و $54'$ و 23° در ۱۰ کیلومتری باختر محلات و در محلی موسوم به سیاه دره قرار گرفته است. راه دسترسی به این کار قدیمی استفاده از جاده محلات خمین بوده که در حدود کیلومتر ۷ جاده فوق به سمت خمین راه فرعی و شوسه‌ای جدا شده که به سیاه دره و اثر معدنی یاد شده می‌پیوندد.

chart(1-8-1)
 Distribution Of Elements In Qrrah-Tappeh Ore



زمین شناسی و کانی شناسی :

گسترش نسبتاً وسیع از دولومیت و سنگ آهک مربوط به زمان پرمین همراه با رخساره‌هایی از سازندهای میلا، لالون - زاگون و سلطانیه دربرگیرنده این کانی سازی بشماره میرونده آهکها به رنگ کرم تا خاکستری تیره و گاهی چرت دار در سطح ناحیه مشاهده میشوند. مجاورت رسوبات آهکی پرمین با رخساره‌های سنگی دیگر بصورت نابرجا و گسله میباشد، که فرع وجود نمودهای تکتونیکی در رخساره‌های فوق دلیل بر تجمع و انباشتگی چندی از مواد معدنی در این رسوبات شده است. زایش کانیها در یک رگه سیلیسی با ضخامتی حدود ۴ تا ۵ متر در میان آهکها برونزد دارند کانی‌های غالب را بصورت ظاهر گالن و همتایت تشکیل میدهند. کانی گالن بصورت نوب شده در محل تظاهر دارد. کار اکتشافی و استخراجی بصورت چند گودال و ترانشه در محل مشاهده میشود. رگه‌های آهن دار در میان سنگهای آهکی در اطراف این کار قدیمی رخنمون دارند. نمونه‌ای از کانسنگ اثر معدنی سیاره دره به شماره 70.M.112 جهت مطالعه و بررسی بیشتر برداشت شد که نتایج حاصله به قرار زیر میباشد.

مطالعات مقاطع صیقلی در این نمونه هیچ آثاری از کانی گالن را گزارش نکرده است و کانی فلزی نمونه را انواع اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تشکیل داده است. به احتمال قوی کانی اولیه آن پیریت است ولی اکنون آثاری از آن در بین نیست. بافتهای متنوعی از قبیل قلوهای، چشم پرنده‌ای و غیره را تشکیل داده و تقریباً تمام سطح مقطع را پوشش داده است. (ضمیمه شماره ۵).

نتایج بدست آمده از آنالیزهای اسپکترومتری اکسید آهن را با بیش از ۶۰٪ بعنوان عنصر غالب معرفی کرده است. عنصر سرب با بیش از ۱۰۰۰ گرم بر تن، بارزترین عنصر پس از آهن

chart(1-9)
 Distribution of element In Siah Darreh Ore



بشمار میرود. آزمایشات جذب اتمی نیز سرب را با 0.96% عنصر اصلی پس از آهن نشان داده است. (نمودار 1-9). با توجه به نتایج بدست آمده میتوان چنین برداشت کرد که اثر معدنی سیاه دره یک کانسار آهن بشمار میرود. حضور 4/9٪ صد اکسیدتیتانیوم در اندازه گیری به روش اسپکترومتری میتواند به ارزش این کار قدیمی بدلیل حضور اکسید تیتانیوم جلوۀ بیشتری ببخشد.

۵-۲- مس:

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات زایش مس بصورت کانی زایی غالب توسط نگارنده مشاهده نشده است. ترکیبات این عنصر در این گستره بصورت مشارکتی فرعی همراه با کانی زایی های سرب و آهن همراهی کرده است در معدن متروکه سرب کلیشه کانی های این عنصر بصورت سولفور (کالکوپیریت، کولیت، کالکوزین) و کربناته (مالاکیت، آزوریت) تظاهر نشان میدهند و مقدار عنصر مس به دو روش اسپکترومتری و جذب اتمی بترتیب ارقام بیش از 1000 P.P.M و 0.4% درصد مس را در ترکیبات این کانی سازی نشان داده اند که بنظر میرسد بیشترین حضور عنصر مس در ناحیه تحت بررسی مربوط به همین ناحیه باشد.

تظاهر بعدی عنصر مس را میتوان در اثر معدنی دره نقره مشاهده کرد. مطالعات کانه نگاری حضور کانیهای سولفورۀ این عنصر از نوع کالکوپیریت و تترائیدریت را در این کانی زایی محرز کرده است. هم چنین نتایج اسپکترومتری و جذب اتمی به ترتیب مقادیر ۵۰۰ و ۹۲۹ گرم در تن را برای این عنصر مشخص کرده است.

دیگر اثر مس را در ناحیه میتوان در کار قدیمی آهن و مس «ازنوجان» رویت کرد. همبری یک

توده کوچک آنرین خروجی از جنس توف داسیتی، داسیت و یا احتمالاً ریولیت با سنگهای آهنی ضخیم لایه کرتاسه، کانی سازی از نوع آهن و مس رخنمون دارند. حضور مس بصورت کانی کربناته این عنصر و بحالت کانی مالاکیت در سطح سنگها، درزه ها و شکافها مشاهده میگردد

مطالعات آزمایشات مقاطع صیقلی، اسپکترومتری و جذب اتمی حضور مس را در این کانی زایی مسجل و محرز کرده است.

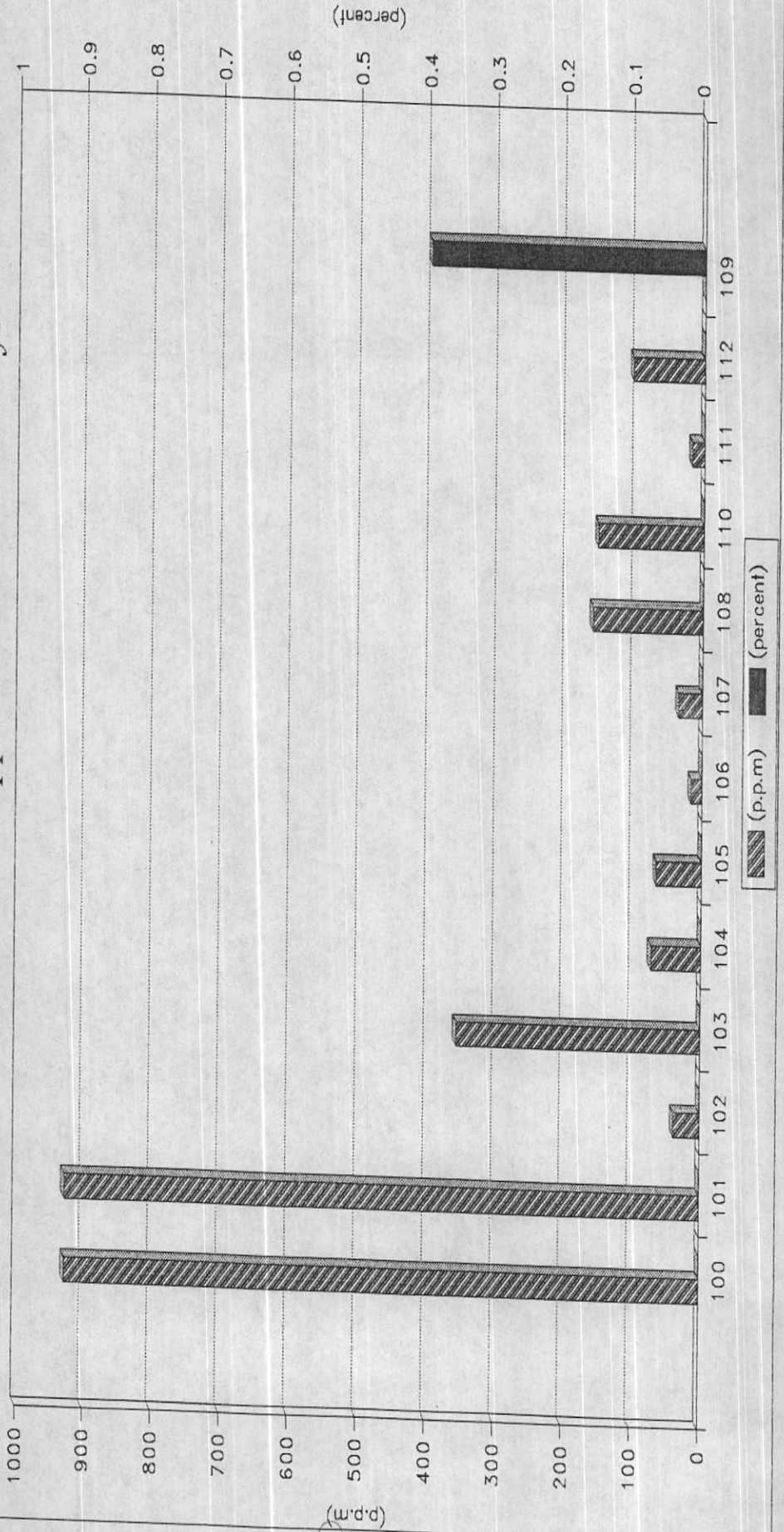
افزون بر حضور عنصر مس در اثرات معدنی یاد شده، این عنصر بصورت کربناته (مالاکیت) در چندین مورد در محدوده سنگهای ولکانیکی گسترش یافته در ناحیه بصورت اثراتی بسیار کوچک و محدود در سطح سنگهای ولکانیکی مشاهده شد که بدلیل فقر وسعت و عدم وجود دگرسانی جالب توجه اثرات فوق در سطح نقشه ثبت و درج نشده اند.

بنظر میرسد حضور احتمالی مس در محدوده های جدید در ورقه محلات پس از بررسیهای لازم بر روی داده های ژئوشیمیائی موجود امکان پذیر خواهد بود. یکی از دلایل عدم حضور مس بصورت زایش غالب در محدوده تحت بررسی را میتوان فرغ گسترش کم توده های آنرین خروجی محسوب نمود. در نمودارهای شماره (۱۰-۱) و (۱۱-۱) مقادیر این عنصر در کانسنگهای گوناگون محدوده تحت بررسی به دو روش جذب اتمی و اسپکترومتری نمایش داده شده است.

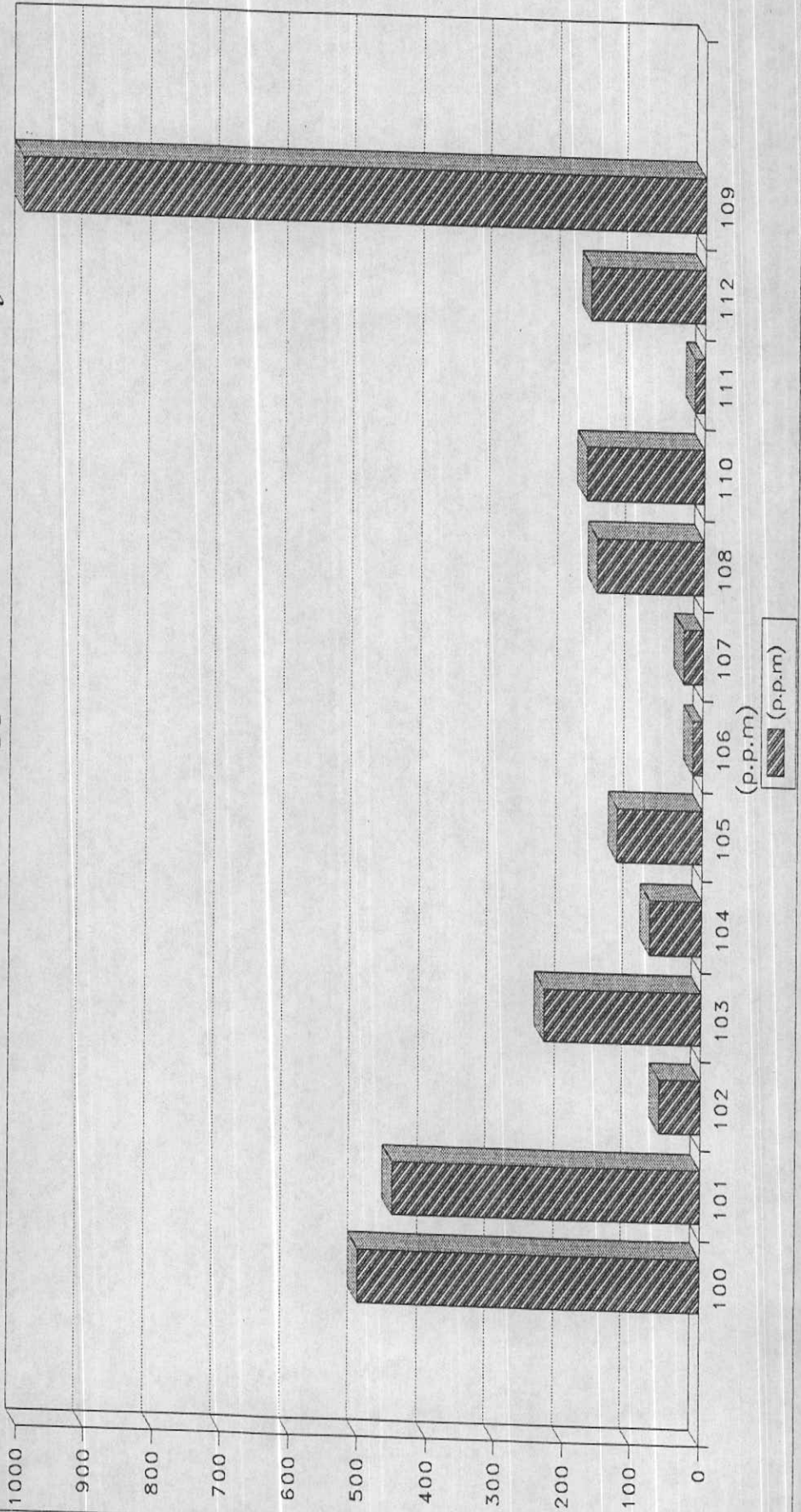
۵-۳- آهن:

حضور و گسترش این عنصر را بصورت شاخص میتوان در رخنمون هایی در محدوده

chart(1-10)
 Distribution Of Copper In Mahllat Ore bodys



chart(1-11)
Distribution Of Copper In Mahllat Ore bodys



شمال تا شمال خاوری ورقه تحت بررسی مرتبط با رخساره‌های سنگی پرکامبرین برشمرده (اثرات آهن سیاه دره و سفید دره) تظاهرات دیگر این عنصر در محدوده جنوب بلندیهای حاجی قارا تحت عنوان (اثر معدنی سرب حاجی قارا) و اثر آهن و مس از نوجان قابل ذکر میباشد. افزون بر مشاهدات یاد شده اثراتی محدود از سولفورهای این عنصر (پیریت) در برخی مناطق گزارش شده است (اثر پیریت چنار)، ترکیبات این عنصر را بصورت غالب کانیهای اکسیدی (هماتیت، مگنتیت، لیمونیت، گوتیت) و سولفوری (پیریت، پیریت اکسید، پیروتین) تشکیل میدهد. زایش این عنصر بصورت همراه در برخی از معادن شناخته شده ناحیه تحت مطالعه همچون معدن سرب دره نقره، کوه کلیشه، شمال گلپایگان و ... تأیید شده است. برخی از اثرات معدنی آهن همچون معادن متروکه حاجی قارا، سیاه دره و قره‌تپه در بخش اثرات مشاهده شده سرب مورد بررسی قرار گرفته‌اند. شرح برخی از آثار مشاهده شده آهن در ناحیه مورد مطالعه بقرار زیر میباشد.

۱-۳-۵. اثر آهن و مس از نوجان:

محل و موقعیت جغرافیایی:

در محدوده‌ای با مختصات جغرافیایی بطول ۷ و ۱۵ و عرض ۵۰ و ۵۲ و ۴۲ و ۳۳ کانی سازی مورد نظر مشاهده شده است. این کار قدیمی در ۴ کیلومتری شمال تا شمال خاوری روستای از نوجان و با ارتفاعی حدود ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و در مرکز ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات قرار گرفته است.

زمین شناسی و کانی شناسی :

در همبری یک توده کوچک آنرین خروجی از جنس توف داسیتی، داسیت و یا احتمالاً ریولیت با سنگهای آهکی ضخیم لایه کرتاسه میانی کانی زایی آهن از نوع هماتیت و لیمونیت مشاهده میشود. زایش آهن بصورت کانی سازی غالب بوده و کانیهای کربناته مس از نوع مالاکیت به مقدار بسیار کم این رخنمون معدنی را همراهی میکند. گانگ کانی سازی سیلیس و کانیهای کوارتز موجود در برخی موارد توسط اکسید آهن پوشش داده شده است. از کارهای اکتشافی میتوان به یک ترانشه کوتاه با عمق حدود ۱ متر که منتهی به تونلی با عمق حداکثر ۲ متر میشود اشاره کرد. هم چنین در طرازی بالاتر از تونل قبلی در میان سنگهای آهکی اکتشافاتی محدود صورت گرفته که ظاهراً نتیجه بخش نبوده است. کار انجام شده بنظر میرسد جنبه اکتشافی داشته و هیچگونه سابقه استخراجی در محل بنظر نمیرسد. زایش کانی زایی به احتمال زیاد در رابطه با توده آنرین خروجی میباشد. جهت بررسیهای بیشتر یک نمونه از رگه کانی ساز به شماره 70.M.101 برداشت شد که نتایج حاصله بقرار زیر میباشد:

مطالعات کانه نگاری کانی اولیه این نمونه را پیریت معرفی نموده است که بدلیل هوازدگی شدید اکثریت قریب به اتفاق آن به اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن بویژه لیمونیت تبدیل شده است و بقایای آن به شکل ذرات پراکنده در متن اکسید آهن بجای مانده است. اکسید آهن تقریباً تمام سطح مقطع را پوشانده و در بخشی از نمونه مالاکیت نیز مشاهده میشود. که نشانه وجود کانی سازی مس به همراه پیریت میباشد.

نتایج آزمایشات جذب اتمی بیشترین آلودگی را به عنصر سرب با ۱/۱۶ درصد داده و مقادیر مس و روی بترتیب با ۹۲۹ و ۶۹۲ گرم در تن بیشترین حضور را در این نوع آنالیز نشان داده —

اند. مطالعات اسپکترومتری اکسیدهای آهن را با بیش از ۶۰٪ بعنوان کانیهای اکسیدی غالب در نمونه معرفی کرده است و وجود ۲۲ درصد اکسید سیلیسیوم وجود سیلیسیکاسیون را در رگه معدنی تأیید کرده است.

در نمودار (۱۲-۱) درصد گسترش اکسیدهای آهن در کانسنگهای موجود به روش اسپکترومتری ثبت و درج شده است.

۲-۳-۵- اثر آهن سفیددره:

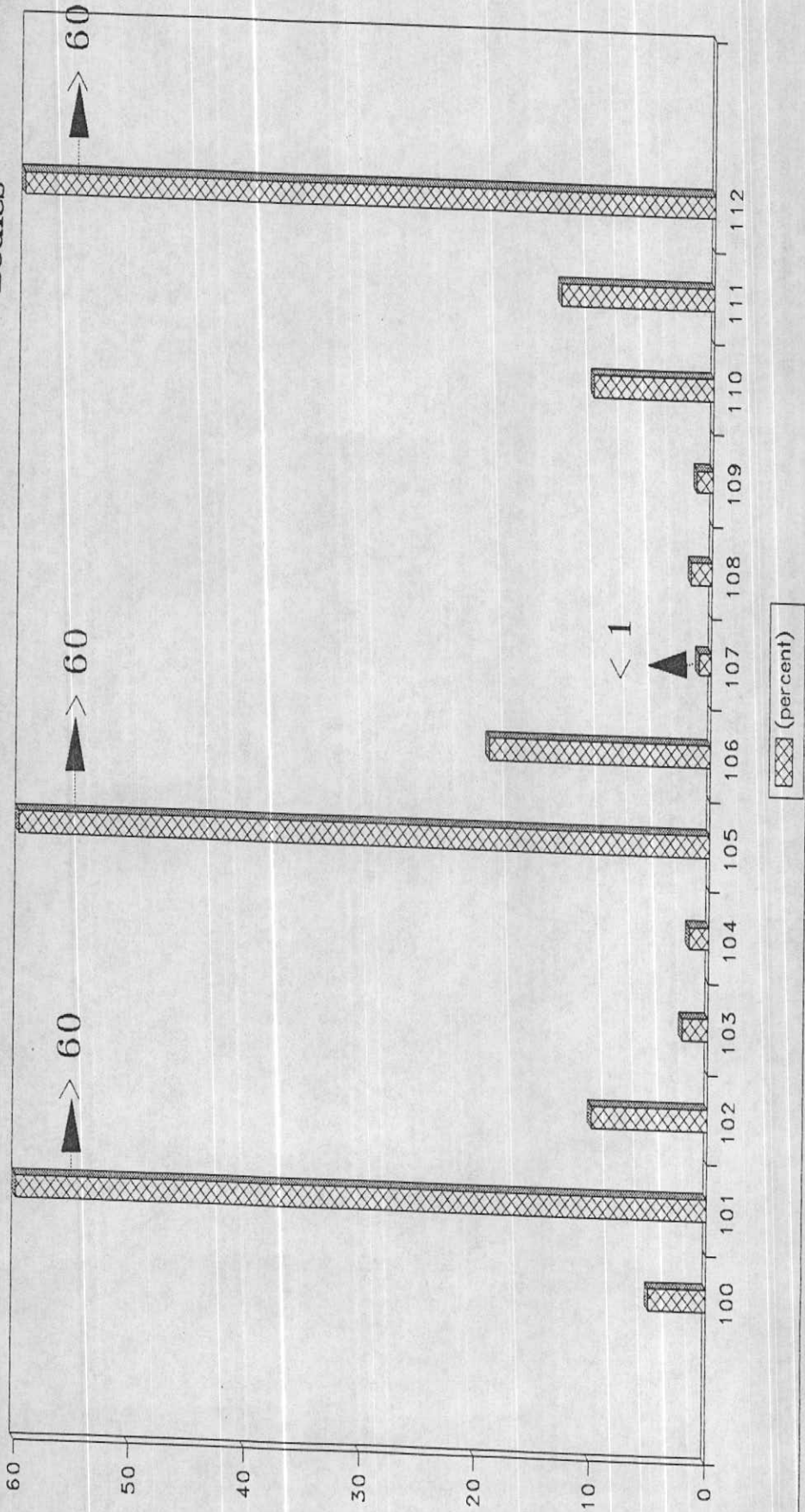
محل و موقعیت جغرافیایی:

این اثر در طول جغرافیای ۲۵° و ۲۱° و عرض جغرافیایی ۵۵° و ۵۲° و ۳۳° در ۱۰ کیلومتری باختر محلات و در محلی موسوم به سفیددره منشعب از جاده اسفالته محلات خمین واقع شده است.

زمین شناسی و کانی شناسی:

گسترشی از رخساره‌های پرکامبرین مربوط به سازندهای میلا، زاگون، لالون و دولومیت‌های سلطانیه به همراه دولومیت‌هایی با سن پرمین دربرگیرنده این کانی سازی میباشند. در متن سنگهای آهنی به رنگ سفید تا زرد روشن لایه‌هایی از آهن از نوع هماتیت فشرده تظاهر نشان میدهد. لایه‌های آهن دار احتمالاً در همبری آهنهای روشن رنگ با شیل‌های موجود در ناحیه راسب شده‌اند، چرا که در اطراف افق‌های تجمع یافته هماتیت لایه‌های شیل رخنمون دارند. افق‌های آهن دار با عرض متوسطی حدود ۱ متر و در طولی برابر با ۲۰۰ تا

chart(1-12)
 Distribution Of Iron oxide In Mahllat Ore Bodies



۳۰۰ متر در اطراف قابل تعقیب هستند. در مورد خواستگاه پیدایش این افق‌های هماتیتی شده میتوان به دو مورد اشاره کرد:

۱- رسوبات حاوی یون آهن در آب دریا بحالت اشباع درآمده و بصورت نهشته‌هایی در میان رسوبات کربنات کلسیم جایگزین شده است. دلیل این امر را میتوان در یکسان بودن شیب و امتداد افق آهن دار با آهکهای مجاور دانست.

۲- فعالیت آتشفشانهای زیر دریایی باعث ایجاد سیل‌های آهن دار در میان رسوبات آهنی شده است. دلیل این امر را میتوان وجود قطعاتی از سنگهای آتشفشانی شبیه به آندزیت در اطراف افق آهن دار دانست. هیچ‌گونه عملیات اکتشافی در اطراف این محدوده مشاهده نشد که دلیل این امر را میتوان در رابطه با عیار کم لایه آهن دار دانست. نمونه سنگ برداشت شده از این محل به شماره 70.M.111 میزان عیار آهن را حدود ۱۴ درصد تخمین زده که نشان دهنده عیار کم این عنصر میباشد.

۵-۳-۳. اثر پیریت چنار:

در روستای چنار در منزل شخصی بنام محمود جلاجردی چاهی دستی در حال حفر بوده که در میان سنگهای ضخیم لایه آهکهای کرتاسه کانی‌های پیریت مشاهده میشود و ذرات پیریت بصورت ریزدانه و در سطح سنگها پراکنگی نشان میدهند. جهت بررسی بیشتر نمونه سنگی به شماره 70.M.106 برداشت شد که برخی نتایج بدست آمده بقرار زیر میباشد:

مطالعات مقاطع صیقلی همانند آنچه که در مشاهدات ظاهری مشاهده شده است. پیریت را بعنوان کانی عمده این نمونه معرفی کرده است. کریستالهای آن ایدومورف و درشت دانه

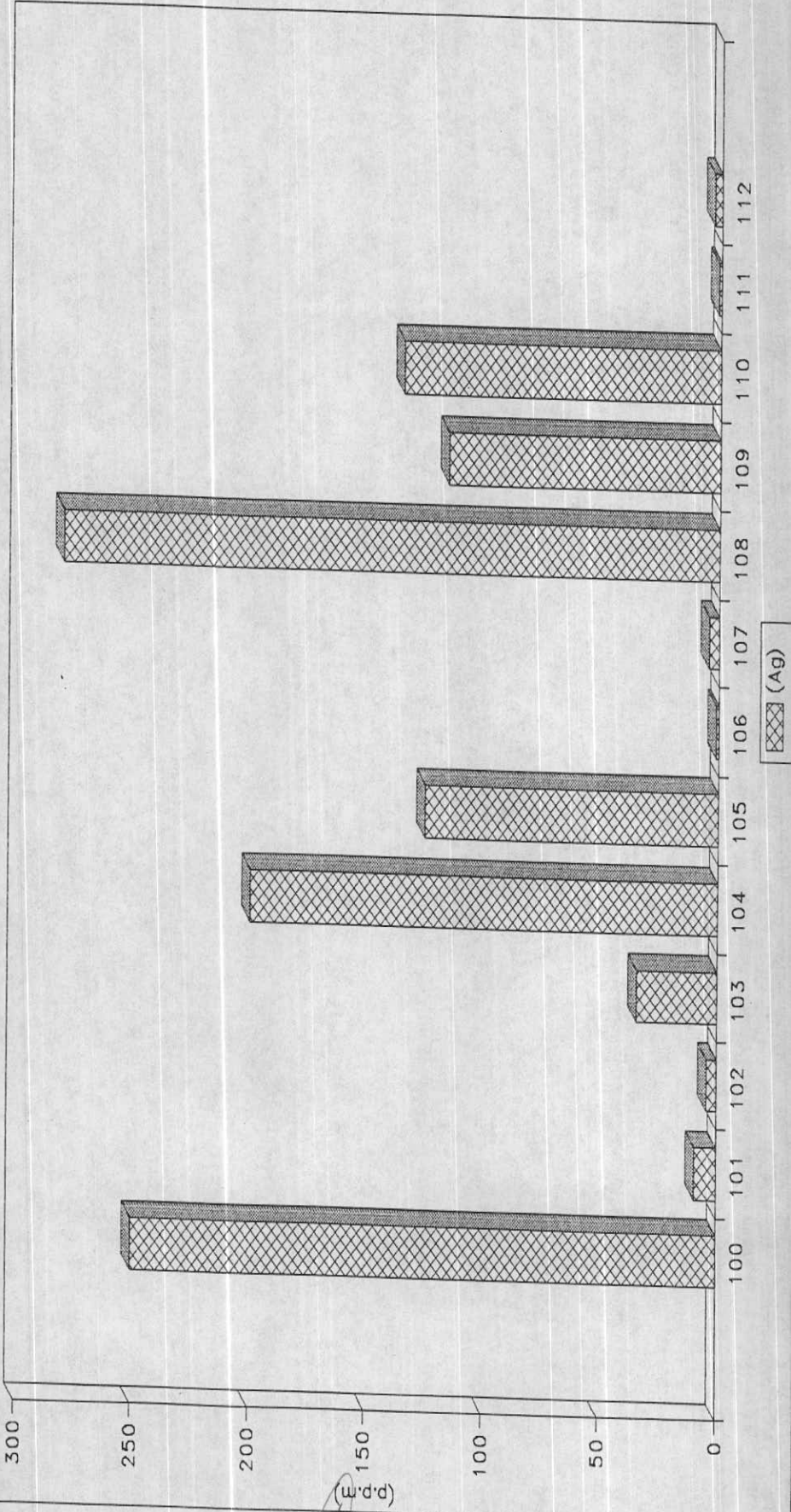
میباشد. بطور پراکنده ذراتی از کانی آرسنوپیریت در بین دانه‌های پیریت دیده می‌شود. آرسنوپیریت قبل از پیریت تشکیل شده و کانی سازی در درجه حرارت زیاد انجام گرفته است. آنالیز اسپکتروگرافی وجود آلومینیوم را با مقدار ۲۸۰ گرم در تن تا حدودی تأیید کرده است.

وجود مقادیر بیش از ۱۰۰۰ P.P.m سرب و ۷۰۰ p.p.m باریوم در نتایج بدست آمده از آنالیز اسپکترومتری میتواند سؤال برانگیز باشد.

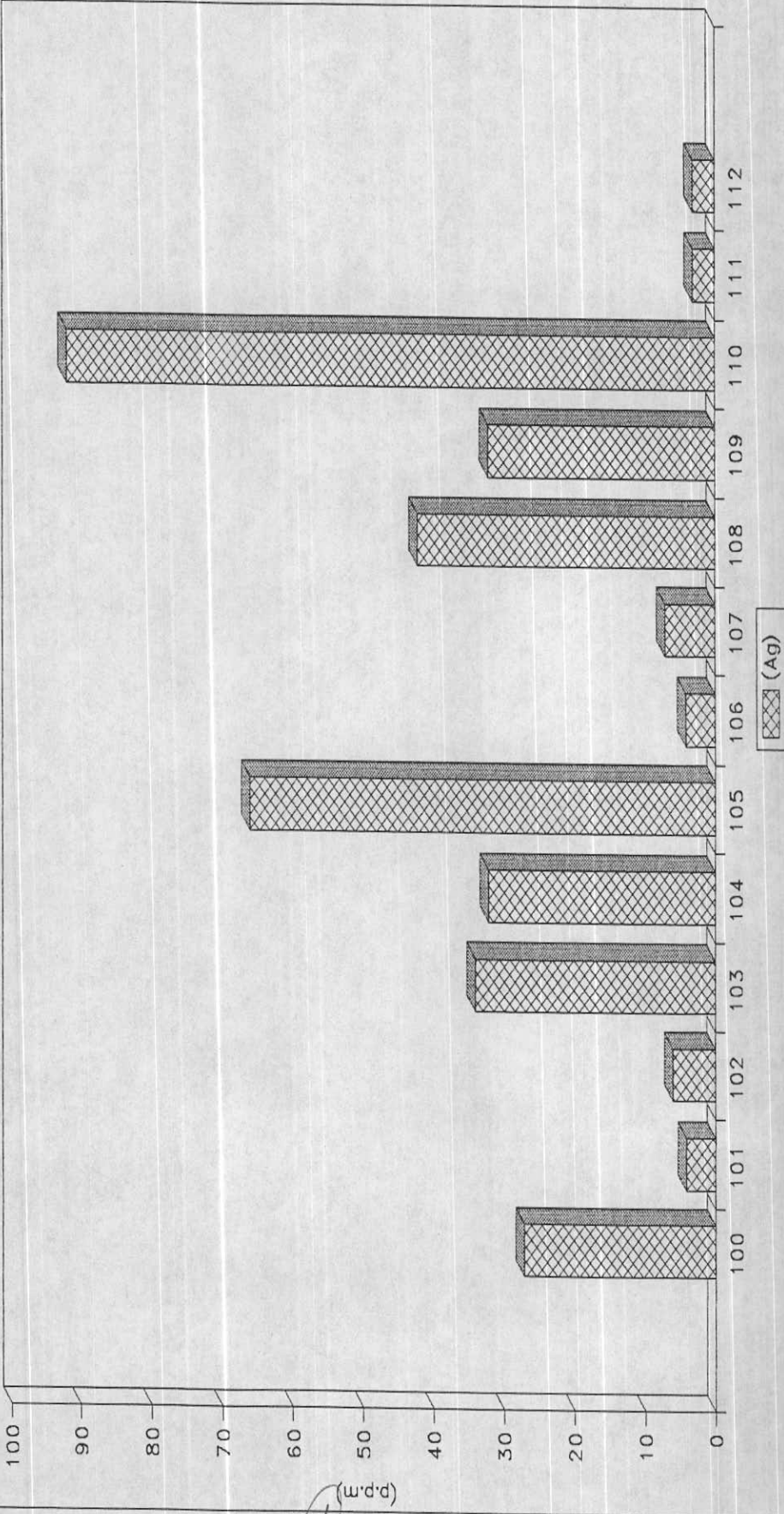
۴-۵- نقره :

نقره عنصری است که بطور معمول بصورت منفرد در کانسارهای معدنی تظاهر نداشته و بصورت پاراژنز با دو عنصر سرب و مس و به شکل حضور در ترکیبات کانیهای گالن (سرب) و تترائیدریت (مس) مشارکت نشان میدهد. با توجه به گسترشی قابل توجه از رخنمونهای سرب در ناحیه تحت بررسی بصورت اثرات و کانسارهای کوچک و بزرگ، پرعیار و کم عیار میتوان در خصوص حضور این عنصر در ناحیه تحت بررسی باغور بیشتری به انتشار آن در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات پرداخت. وجود واژه دره نقره تحت عنوان یکی از معادن و کانسارهای قدیمی در این محدوده تأیید افزونتری بر زایش این عنصر به همراه گالنهای موجود در اثرات معدنی ناحیه بشمار میرود. کانسنگهای برداشت شده در محدوده مورد نظر به ۳ روش اسپکترومتری، اسپکتروگرافی و جذب اتمی مورد آزمایش قرار گرفته‌اند که عنصر نقره به دوروش اسپکترومتری و جذب اتمی مورد بررسی واقع شده است. وجود ۲۵۰ p.p.m نقره در کانسنگ معدن دره نقره ۲۰۰ p.p.m در کانسار سرب خوگان و ۲۸۰ p.p.m در اثر سرب

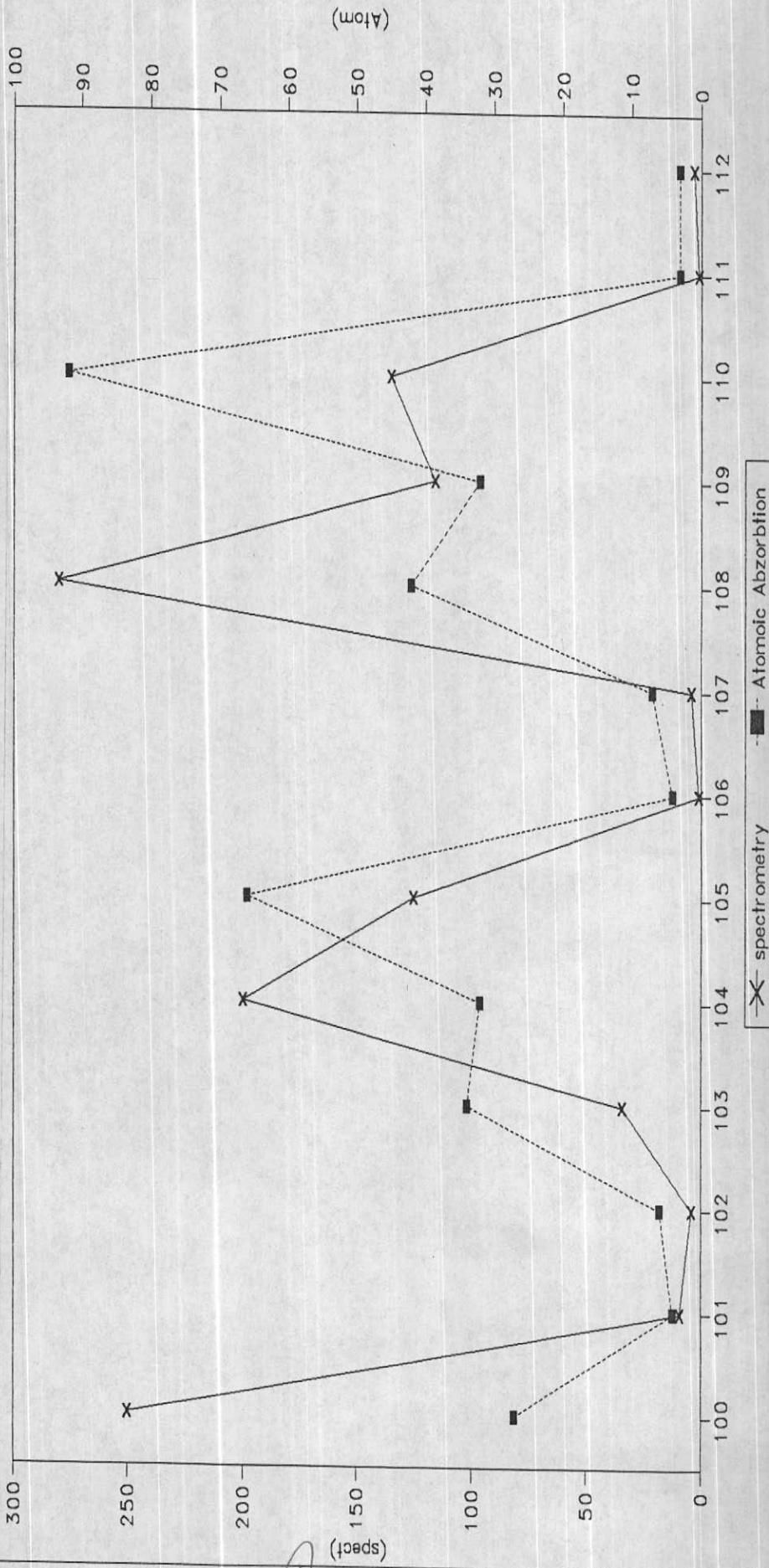
chart(1-13)
Distribution Of Silver In Mahlat Ore Bodies



chart(1-14)
Distribution Of Silver In Mahllat Ore Bodies



Chart(1-15)
 Comparing Silver between Two Method <Spect, Atom> in Mahllat Ore Bodies.



جهان قلعه حضور این عنصر در کانی زائی‌های سرب موجود در ناحیه را تأیید مینماید. نتایج جذب اتمی نیز با وجود اختلاف در میزان نتایج بدست آمده از آنالیز اسپکترومتری همبستگی و همسویی را در جهت افزایش و نقصان این عنصر با روش فوق نشان داده و در حقیقت تأییدی دارد بر زایش این عنصر در کانسنگهای رخنمون‌های معدنی ناحیه مورد مطالعه در نمودارهای (1-13) و (1-14) انتشار این عنصر در اثرات معدنی گسترش یافته در ناحیه بطور جداگانه نمایش داده شده است، در نمودار (1-15) نسبت مقادیر بدست آمده با ۲ روش انجام شده با یکدیگر مقایسه شده است. امید می‌رود داده‌پردازیهایی انجام شده بر روی نتایج ژئوشیمیائی نمونه‌های آبرفتی منجر به پیدایش نواحی امیدبخش از این عنصر در ناحیه گردد.

۵-۵- طلا:

مطالعات کانسنگهای موجود در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ محلات به روش اسپکتروگرافی وجود طلا را با بیش از ۱ گرم در تن در کانسنگ اثرانجمن تأیید کرده است. بنظر می‌رسد حضور طلا در ارتباط با رگه‌های سیلیسی در برگیرنده اثر معدنی باشد. حضور توده‌های نفوذی پراکنده از جنس گرانیت، گرانودیوریت، گابرویدیوریت و ... وجود رخساره‌های شیبستی پرکامبرین احتمال حضور زایش طلا را در محدوده تحت بررسی تقویت مینماید. مطالعات کانیهای سنگین برداشت شده از رسوبات آبرفتی، حضور یا عدم حضور طلا را در ناحیه امکان‌پذیر مینماید.

۵-۶. سایر عناصر :

در ناحیه مورد بررسی افزون بر گسترش و رخنمون عناصر، سرب، روی، مس، آهن و نقره که بصورت اثراتی کوچک و بزرگ در منطقه مشاهده و رویت شده‌اند، میتوان به عناصری همچون باریوم، استرانسیم، وانادیوم، کادمیوم، آرسنیک و آنتیموان نیز اشاره داشت. باریوم و استرانسیم بدلیل وابستگی پاراژنتیکی کاملاً با یکدیگر همبسته بوده و در مشاهدات ظاهری اثرات دو عنصر بحالت کانی سولفات (باریت و سلسستین) در اغلب معادن سرب و روی ناحیه بعنوان گانگ کانی سازی بشمار رفته‌اند. بطوریکه در نتایج اسپکترومتری میزان غلظت این عناصر در معادن و کانسارهای سرب و روی به میزان قابل توجهی افزایش نشان میدهد. حضور عنصر وانادیوم نیز با تغییرات نتایج همراه بوده و بیشترین حضور این عنصر به میزان ۱۵۵، ۱۲۰، ۱۶۰ p.p.m به ترتیب در کانسنگهای معادن آهن حاجی قارا، سفیدره و سیاه‌ره است.

افزایش میزان وانادیوم در کانسنگهای آهن، همبستگی این عنصر را با اثرات آهن ناحیه نشان میدهد. در مطالعات اسپکتروگرافی حضور عناصر آرسنیک و آنتیموان در برخی از کانسنگهای برداشت شده از معادن و اثرات معدنی مشخص شده است، ولی در مشاهدات ظاهری هیچگونه آثاری از کانیهای این عناصر همچون رئالگار، اورپیمان، استیبینیت گزارش نگردیده است. فرع حضور آرسنیک در نمونه‌ها احتمالاً میتواند در زایش آرسنوپیریت بشمار آید، ولی حضور آنتیموان با مقادیری همچون ۸۰۰ و بیش از ۱۰۰۰ p.p.m میتواند سؤال برانگیز باشد. سایر عناصر همچون جیوه، اسکاندیوم، پلاتین، تنگستن و در حد مقادیر سنسورد بوده و تغییراتی را در نمونه‌های برداشت شده کانسنگ‌ها نشان نمیدهند.

۷-۵- مواد غیر فلزی و سنگهای ساختمانی :

گسترده ترین مواد معدنی غیر فلزی را در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ محلات سنگهای

ساختمانی و تزئینی تشکیل میدهند.

- تنوع و غنای ذخایر سنگهای تزئینی و ساختمانی در پهنه ایران زمین موقعیت ویژه و

ممتازی را برای مردم این مرزوبوم فراهم آورده است. شایسته است که از این نعمت خدادادی

بیشترین بهره وری را داشته باشیم. اگر استفاده از این نعمت الهی با برنامه ریزی و هماهنگی

نباشد خود به عاملی منفی بدل خواهد شد. بطور کلی صنعت سنگ چند بُعدی است که به

مراحل زیر تقسیم بندی می گردد.

۱- اکتشاف و استخراج

۲- فرآوری

۳- بازاریابی و حمل و نقل،

پارامترهایی هستند که باید هماهنگ و دوشادوش توسعه و گسترش یابند، نبود هر یک از

عوامل یاد شده حتی در صورت تحقق سایر عوامل باز هم فرایند توسعه را دچار توقف خواهد

کرد. به عیارت دیگر صنعت سنگ مجموعه ای است به هم پیوسته که پیشرفت آن مستلزم

سرمایه گذاری و توسعه تمامی اجزای آن میباشد. تجهیز معادن سنگ کشور به تکنولوژی

بُرش با سیم الماسه رونق نسبی صادرات سنگ خام را در یکی دو ساله اخیر بدنپال داشته

است.

امید است همانگونه که از تکنولوژی روز در جهت استخراج این منابع خدادادی استفاده می-

شود. در جهت فرآوری و بازاریابی این محصول نیتیمت نیز کوششی جدی بعمل آید. سنگهای ساختمانی و مواد غیرفلزی در محدوده تحت بررسی بطور کلی به سنگهای تراورتن، سنگ چینی، سنگ سیلیسی و ۰۰۰۰ قابل تفکیک می باشد.

معادن سنگهای ساختمانی از نوع تراورتن جمعاً حدود ۱۰-۸ معدن بود. که معروفترین آن بنام معدن حاجی آباد میباشد. اطراف شهرستان محلات و روستای سرطاق خمین دیگر رخنمون های سنگهای تراورتن را تشکیل می دهند. سنگهای چینی شامل ۲ معدن بوده که مابین جماگرد و کوه حاجی قارا و اطراف کوه چکاب تظاهر دارند. چندین برونزد سیلیسی در منطقه رویت شده که معروفترین آن معدن سیلیس رباط مراد در گردنه مرق رخنمون نشان میدهد.

سنگهای ساختمانی از جنس گنیس در اطراف گردنه مرق تا اطراف کوههای حاجی قارا به تعداد ۲ تا ۳ معدن، که مهمترین آن در محلی بنام توت سیاه رخنمون دارد. مشخصات چند معدن معروف و مهم در محدوده ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ به شرح زیر میباشد.

۱-۷-۵- معدن تراورتن حاجی آباد:

محل و موقعیت جغرافیایی:

این معدن در طول ۲۵' و ۵۰' خاوری و عرض ۵۱' و ۳۲' و در فاصله ۱۰ کیلومتری جنوب باختری شهرستان محلات واقع شده است. جهت دسترسی به این معدن پس از طی ۸ کیلومتر از جاده اسفالتی محلات - خمین، سمت چپ جاده اختصاصی معدن رویت می شود که پس از طی حدود ۲ کیلومتر به محل معدن میرسیم.

زمین شناسی عمومی منطقه :

رخساره‌های موجود در اطراف این معدن را بطور عمده گسترشی از رسوبات عهد حاضر پوشش میدهد. برونزدهایی از جنس دولومیت‌های سلطانیه مربوط به زمان پرکامبرین، کنگلومرای ماسه‌ای متعلق به ائوسن و تراورتن‌های مربوط به زمان پلیستوسن مشاهده می‌گردد. محدوده معدن بیشتر از تراورتن متعلق به اوائل دوران چهارم تشکیل شده است که کیفیت آن متغیر و از حد ممتاز تا پست تنزل کرده و بوسیله یک سنگ آهک فشرده که ارتفاع آن بین ۵۰ سانتی متر تا ۷۰ سانتی متر است پوشیده می‌شود. روی سنگ آهک مذکور نیز رسوبات جدید قرار گرفته اند. ضخامت تراورتن‌ها تابع شکل و محل رسوبگذاری است و در بعضی نقاط ممکن است به ۵۰ متر برسد تراورتن‌های این ناحیه معمولاً جوان هستند و در حال حاضر نیز در آبراهه‌های منطقه در حال رسوبگذاری هستند. تراورتن از سنگهای رسوبی میباشد که از رسوبات کربنات کلسیم محلول در آب چشمه‌های آبگرم در نتیجه افت گرمایی حاصل می‌شود.

کیفیت سنگ تراورتن در همه جای معدن یکسان نیست در بعضی نقاط سنگ تخلخل کمتری دارد و متراکم است و مقاومت بیشتری نشان میدهد. این تغییرات باعث شده که از سنگ کوپ و پلاک با درجه بندی مختلف بدست آید که از رده صادراتی تا درجه ۴ متغیر است. رنگ سنگ مهمترین عامل رده بندی است و هرچه سنگ سفیدتر و یکنواخت تر باشد درجه مرغوبیت آن بیشتر است. پس از رنگ میزان ناخالصی و تخلخل و شکل و قواره در رده بندی اهمیت دارد هر جا که ضخامت تراورتن و باطله رویی بیشتر باشد، سنگ زیرین به دلیل

فشارهای بیشتر تخلخل کمتری داشته و مرغوبتر است. استخراج معادن به روش روباز پلکانی انجام می‌شود. لایه‌های بالایی به لحاظ نازکی و تخلخل زیاد به عنوان باطله تلقی می‌گردند و ۴ تا ۹ متر ضخامت داشته فاقد مشخصات لازم به عنوان سنگ تزئینی و نما هستند و به عنوان باطله برداشت می‌شوند. روش‌های استخراج در گذشته استفاده از مواد منفجره و جدا کردن سنگ‌های بزرگ از سینه کوه بوده که ضایعات زیادی بر جای می‌گذاشت این روش با بکارگیری سیم برش الماسه در چند سال اخیر منسوخ شده و میزان ضایعات تا حد قابل توجهی کاهش یافته است و قواره‌های مناسب و صادراتی بدست می‌آید. روش استخراج در معدن حاجی آباد بدین شکل است که ابتدا بوسیله انفجار با باروت سنگهای غیر مفید را که ضخامت آن در بعضی از نقاط معدن به ۷ متر میرسد منفجر و با بلدوزر جاروب میکنند، سپس با حفر چاله های دستی و استفاده از گُوه و یا سیم الماسه تراورتن مفید را استخراج مینمایند. تراورتن محلات در حال حاضر در بازار داخلی علاقه مندان زیادی داشته و به استانهای مجاور و یا دورتر حمل می‌شود. علاوه بر بازار داخلی، به صورت کوپ یا بلاک به کشورهای حاشیه خلیج فارس نیز صادر می‌گردد. مصرف عمده آن در نمای بیرونی و داخلی ساختمانها و اماکن، کف حیاط، پله، سکوهاى سنگی، سرپوش دیوار و غیراستفاده می‌شود. نخیره معدن در تپه‌های کم ارتفاع در بردارنده تراورتن استخراجی در سطحی به ابعاد ۱×۱/۵ کیلومتر مربع گستردگی دارند که در بعضی نقاط به دلیل کیفیت پائین فعلاً استخراج نمی‌شود.

روزانه

میزان استخراج در زمان بازدید بطور متوسط ۲۵ کامیون با میانگین حمل بمیزان ۱۶ تن

از معدن حاجی آباد میباشد.

با توجه به گستردگی معادن تراورتن در اطراف محلات و مشابهت در روش استخراج،
نوع ماده معدنی، موقعیت زمین شناسی و ۰۰۰۰ فقط به شرح معدن تراورتن حاجی آباد اکتفا
کریم.

سایر معادن مشابه با معدن تراورتن حاجی آباد بطور عمده در اطراف شهرستان محلات و
نیمور گسترش داشته و در روستای سرطاق خمین بروی کارخانه نخل طلا نیز تظاهر دیگری
از معادن تراورتن مشاهده شده است.

۲-۷-۵- معدن سنگ چینی حاجی قارا (مزاین)

محل و موقعیت جغرافیایی :

این معدن در ۲۴ کیلومتری خاور تا جنوب خاوری شهرستان خمین و در ۹ کیلومتری جنوب روستای مزاین قرار دارد. محدوده فوق در ۵۰ درجه و ۲۲ دقیقه و ۴۵ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۲۵ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی و در ۳۳ درجه و ۳۷ دقیقه و ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه و ۲۰ ثانیه عرض شمالی میباشد. نزدیکترین روستا به معدن روستای مزاین میباشد، این معدن در حوزه نظارت اداره کل معادن و فلزات استان مرکزی و از نظر استحفاظی در حوزه پاسگاه انتظامی رباط مراد قرار دارد.

وضعیت توپوگرافی و زمین شناسی :

معدن در محدوده کوهستانی با قله نسبتاً بلند قرار گرفته است که به سمت شمال از ارتفاعات کاسته شده و سرانجام به دشت جلماجرد منتهی می‌گردد آبراهه باشیبی ملایم به سمت شمال و شمال باختر جریان داشته و سرانجام به رودخانه غرقاب منتهی می‌شود. بلندترین ارتفاع منطقه قله کوه حاجی قارا با ارتفاع ۲۴۴۹ متر در قسمت جنوبی محدوده قرار دارد. سنگهای دگرگرفته معدن تحت تأثیر دگرگونی ناحیه‌ای قرار گرفته‌اند که این دگرگونی مربوط به زمان پرکامبرین میباشد در برخی نقاط سنگهای دگرگون شده توسط تشکیلات غیر دگرگونی مربوط به همین زمان پوشیده شده است. بطور کلی عمده رسوبات موجود در محدوده شامل یکسری رسوبات دگرگون شده با رخساره آمفیبولیت و شیست سبز متعلق به پرکامبرین میباشد.

قدیمترین رسوبات شامل شیست‌های سبز گرونادار و شیست‌های میکادار بوده که در بین دو سری آهک کریستالیزه قرار گرفته و شیستوزیته در آنها بسیار ضعیف می‌باشد. آهک‌های کریستالیزه با مرمرهای موجود در دو حالت کاملاً متمایز قابل بررسی می‌باشد.

دسته اول:

شامل آهک‌هایی بوده که در لایه‌های زیرین شیست‌های سبز بصورت کاملاً هم شیب قرار گرفته است. این آهک‌ها دارای لایه بندی با ضخامت حداکثر نیم متر، آثار سیلیسی بصورت رگچه ها و از نوع چرت دار مشاهده می‌شود. و به علت تأثیر عوامل تکتونیکی کاملاً خرد بوده و فاقد کوپ‌دهی می‌باشد. شیب و امتداد این آهک‌ها 50NE و N20W می‌باشد. در بین این آهک‌ها آثاری از نفوذ سنگ‌های دیابازی مشاهده می‌شود.

دسته دوم:

آهک‌های کریستالیزه بوده که ماده معدنی را تشکیل می‌دهد. این آهک‌ها دارای شیب و امتداد تقریباً موازی شیست‌ها بوده و بصورت ضخیم لایه می‌باشند. بدنبال این رسوبات با یک نبود رسوبگذاری در بین توده ماده معدنی دو دسته درزه عمود بر هم قابل رویت است. سطوح جدایش عمدتاً توسط اکسیدهای آهن پر شده است. فاصله این درزه‌ها بین ۰ تا ۱/۵ میلی متر متغیر بوده و در سطح بدلیل وجود شکستگی‌های ناشی از هوازگی تعداد این درزه‌ها بسیار زیاد می‌باشد.

کانی شناسی :

ماده معدنی کربنات کلسیم است که در اصطلاح تجاری بنام کریستال گفته می‌شود. رنگ آن سفید خاکستری و گاهی زرد رنگ می‌باشد، طبق آزمایشات میکروسکوپی انجام شده کانی های اصلی ماده معدنی کلسیت و کانی های فرعی آن آراگوتیت، و هم چنین کانیهای منطبق مانند مسکویت قابل مشاهده می‌باشد. افزون بر معدن یاد شده ۲ معدن سنگ چینی دیگر در کوه چکاب و مابین جلماجرد و ارتفاعات حاجی قارا رخنمون داشته که بدلیل کمبود وقت و حجم سنگین عملیات صحرایی امکان بازدید میسر نگردید.

۳-۷-۵- معدن سیلیس زباط مراد:

محل و موقعیت جغرافیایی :

معدن فوق در ۵۰° درجه و ۱۶' دقیقه طول شرقی و ۳۳° درجه و ۲۶' دقیقه عرض شمالی و در خاور تا جنوب خاوری شهرستان خمین و شمال شهرستان گلپایگان قرار دارد. فاصله آن تا شهرستان خمین حدود ۳۰ کیلومتر می‌باشد. که ۱۹ کیلومتر آن جاده آسفالت‌ه تاروستای شهکوئیه (رباط مراد) و از رباط مراد جاده خاکی به سمت راست منشعب شده و پس از طی ۱۱ کیلومتر جاده خاکی درجه ۳ به محل معدن منتهی می‌شود.

زمین شناسی :

بطور کلی قدیمترین تشکیلات موجود در منطقه متعلق به رخصاره‌های پرکامبرین و شامل سنگهای دگرگون شده همانند، فیلیت، میکاشیست، میکاشیست‌های گارنت دار و

کریوریت و شیستهای ستر ارتوو پاراگنیس میباشد، در شمال منطقه مورد نظر بیرون زدگیهای کوچکی از رسوبات دوران سوم احتمالاً ائوسن شامل کنگلومرا و ماسه سنگ به چشم میخورد که مساحت و دانه بندی این رسوبات با دیگر کنگلومراهای موجود در منطقه متفاوت میباشد. جدیدترین رسوبات موجود در منطقه متعلق به دوران چهارم و شامل رسوبات آبرفتی میباشد. در قسمت جنوب محدوده معدن یک توده بزرگ دیوریتی بیرون زدگی دارد که احتمالاً مربوط به پرکامبرین میباشد. بنظر میرسد که فعالیت هیدروترمالی مربوط به همین توده باعث بوجود آمدن رگه ها و رگچه های متعددی از سیلیس هیدروترمال شده و هنگامی که کل ناحیه تحت تأثیر دگرگونی قرار گرفته است مواد مزبور تبدیل به کوارتزیت شده اند. این کوارتزیت ها بصورت عدسی و کوه شکل در داخل سنگهای همبر دیده می شوند. عامل دیگر بوجود آمدن کوارتزیت ها می تواند بر اثر نوب و دگرگونی ماسه سنگهای خالص نیز باشد که نیاز به مطالعات بیشتری دارد. منطقه شامل تپه های کوچک و بزرگی میباشد که از شمال به جنوب به ارتفاع آنها افزوده میشود. در بعضی نقاط آبراهه های عمیقی را بوجود آورده است. ارتفاع بلندترین قله در محدوده معدن ۲۰۰۰ متر از سطح دریا میباشد.

سنگ شناسی و کانی شناسی :

سنگهای در برگیرنده معدن شامل میکاشیستهای نقره ای تا خاکستری میباشد که در بعضی نقاط کانی خاص دگرگونی درجات بالا از جمله گارنت و کریوریت در آنها دیده میشود. هم چنین ارتوو پاراگنیس به همراه شیستهای سبز نیز در منطقه رویت میشوند. ولی بطور کلی اکثر ماده معدنی در داخل میکاشیست قرار دارد که احتمالاً سن آنها مربوط به زمان پرکامبرین

میباشد. ماده معدنی بسیار فشرده بوده و هیچگونه فضای خالی بین بلورهای کوارتز دیده نمی-
 شود. و در اکثر نقاط بصورت رگه ای و یا عدسی شکل در داخل سنگهای همبر قرار گرفته اند.
 همانگونه که ذکر شد منطقه بطور کلی تحت تأثیر دگرگونی قرار گرفته است و این دگرگونی
 باعث بوجود آمده شیستوزیته ثانوی در سنگها شده است که این شیستوزیته میتواند نتیجه
 تغییر شکل مکانیکی باشد که بر اثر جنبشهای کوهزایی در رسوباتی پاسکانس پلیتی ایجاد
 شده است. همین عوامل باعث شده که امتداد گلی رسوبات دائماً تغییر کرده و از هیچ روندی
 مشخص پیروی نکند ماده معدنی از جنس سیلیس (کوارتزیت) و از نوع رگه ای بوده که عیار
 متوسط اندازه گیری شده آن حدود ^{۹۸/۷} میباشد. دارای رنگ سفید، جلای چوب و سختی
 حدود ۶ و وزن مخصوص ۲/۹ و سطح شکستگی صدفی و بدون تخلخل و فشرده میباشد.
 ماده معدنی شامل چندین عدسی بوده که امتداد کلی آنها N-20-30E و شیب آنها بطور متوسط
 حدود 35NW میباشد.

نتایج چند نمونه برداشت شده از معدن فوق به روش تجزیه شیمیایی بقرار زیر میباشد:

	نمونه ۱	نمونه ۲	نمونه ۳	نمونه ۴	نمونه ۵
SiO ₂	۹۸/۴۶	۹۸/۴۴	۹۸/۵۷	۹۸/۶۷	۹۸/۹۰
Al ₂ O ₃	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۳۵	۰/۵۰	n.d
Fe ₂ O ₃	۰/۹۱	۰/۶۳	۰/۸۰	۰/۲۰	۰/۳۰
TiO ₂	۰/۰۰۹	n.d	۰/۰۰۴	n.d	n.d
CaO	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۲۷	۰/۳۵
MgO	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Na ₂ O	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۵	n.d	n.d
K ₂ O	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۰/۰۴
L.O.I	۰/۰۳	۰/۰۱۸	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۴

۶- همبستگی‌ها (Rank correlation)

هدف اصلی و اولیه از تعیین همبستگی بین عناصر گوناگون در درجه نخست تعیین پارائز عناصر و منشاء کانی سازی‌های موجود در یک ناحیه اکتشافی می‌باشد. این روش در مواردی که دو متغیر مورد مقایسه از یک جنس نبوده و همچنین هر یک حاوی درصدهایی از خطاهای آزمایشگاهی و یا غیر باشند استفاده می‌گردد، در ضمن بدلیل فراهم نمودن ضرایب عددی تعیین همبستگی بطور معنی دار و در سطح اعتماد مشخصی ارائه می‌گردد. در محاسبات همبستگی رتبه‌ای در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات که بر روی نمونه‌های (کانسنگ) تعدادی از کانسارها و اثرات معدنی و به روش اسپکترومتری انجام گرفته است. نتایج ۹ اکسید عناصر اصلی (major) و ۲۰ عنصر کمیاب (trace) مورد پردازش قرار گرفته است. این بررسی‌ها بدون توجه به رخساره‌های گوناگون سنگی و تفکیک آنها صورت گرفته است. بدین معنی که نتیجه کلی همبستگی عناصر مورد نظر مورد بررسی واقع شده است. محاسبات همبستگی به طریق همبستگی رتبه‌ای انجام گرفته که برپایه محاسبات ریاضی و آماری موجود در جزوه محاسبات آماری و ژئوشیمی کاربردی و با استفاده از نرم افزار spss تحت ویندوز (Windows) اجرا شده است. فایل اجرایی تحت عنوان پیرسون بوده است. (Pearson) بعد از آماده سازی داده‌ها فایل مورد نظر به نرم افزار spss منتقل گردیده و با استفاده از روش پیرسون (مستقل از تابع توزیع) ضرایب همبستگی و سطح اعتماد آنها محاسبه گردیده، این نتایج در جدول همبستگی‌ها درج گردیده است (جدول شماره ۱). با توجه به این نکته که نتایج بدست آمده محصول کانسنگهای برداشت شده از رگه‌های کانی ساز و یانواحی پرعیار معدنی بوده است و به لحاظ موقعیت زمین‌شناسی، زمین‌ساخت، مورفولوژیکی و

سایر پارامترها تناقضات زیادی با یکدیگر نشان می‌دهند. لذا در برخی موارد ممکنست که نتایج همبستگی عناصر با یکدیگر رابطه معناداری را نشان ندهد. بطور مثال در نتایج بدست آمده به نوروش اسپکترومتری و جذب اتمی و مشاهدات صحرایی، عنصر نقره با عناصر سرب و روی بطور پاراژنتیکی می‌بایست که همبسته باشند ولی در این محاسبات هیچگونه همبستگی معناداری را نشان نمی‌دهند، شاید دلیل این امر تعداد قلیل اعضای جامعه آماری مورد محاسبه و یا ثابت بودن یکی از متغیرها بخاطر حد تشخیص دستگاه اندازه گیری باشد. (در نتایج بدست آمده از آنالیز اسپکترومتری مقادیر سرب همگی نتایجی بیش از ۱۰۰۰ گرم در تن را بدست داده‌اند). که ثابت بودن یکی از متغیرها هیچگونه تأثیری در ضرایب همبستگی بوجود نمی‌آورد. شرح همبسته بودن برخی از عناصر مهم و شاخص با یکدیگر به شرح زیر می‌باشد.

- ۱- نقره: این عنصر با عنصر باریوم، در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی نشان داده و با سایر عناصر بویژه سرب، روی مس، همبستگی معناداری را بازگو نمی‌نماید.
- ۲- آرسنیک: همبستگی این عنصر در سطح اعتماد ۹۹٪ با عنصر مس بوده و در سطح اعتماد ۹۵٪ با عناصر آنتیموان و اکسید پتاسیم وابستگی نشان می‌دهد.

- ۳- باریوم: در حد اعتماد ۹۵٪ با نقره و بیش از ۹۹٪ با عنصر استرانسیوم همبستگی نشان می‌دهد. بدلیل پاراژنز بودن این دو عنصر با یکدیگر و تغییرات منطقی پارامترها، این همبستگی طبیعی نشان می‌دهد.

۴- بیسموت: این عنصر با عناصر مولیبدن، کادمیوم و اکسید سیلیسیوم در حد اعتماد ۹۵٪ همبستگی دارد.

۵- مس: انتشار این عنصر در محدوده تحت بررسی و در کانسنگهای برداشت شده در حد اعتماد ۹۹٪ با عناصر آرسنیک، سرب و آنتیموان و در حد اعتماد ۹۵٪ با اکسید سیلیسیم همبستگی معناداری را بدست داده است.

۶- جیوه: در حد اعتماد ۹۹٪ با عنصر کادمیوم و در حد اعتماد ۹۵٪ با عنصر روی و اکسید منگنز همبستگی نشان می‌دهد.

۷- مولیبدن: در سطح اعتماد ۹۹٪ با اکسید آهن و در سطح اعتماد ۹۵٪ با عناصر بیسموت، آنتیموان و اکسید سیلیسیوم همبستگی دارد.

۸- نیکل: با اکسید پتاسیم و عنصر وانادیوم در سطح اعتماد ۹۹٪ و با عنصر بُر و اکسید آهن در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی دارد.

۹- سرب: با عناصر مس و آنتیموان در سطح اعتماد ۹۹٪ و اکسید سیلیسیوم در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی دارد، عدم وابستگی این عنصر با عناصر نقره و روی می‌تواند. فرغ تعداد

ماتریس همبستگی عناصر و Correlations اکسیدها در کانسنگهای منطقه (۱: محلات

		AG	AL2O3	AS	B	BA	BI	CAO
Pearson Correlation	AG	1.000	-.243	-.172	-.150	.501	.968**	-.191
	AL2O3	-.243	1.000	-.401	.585*	-.189	-.205	-.203
	AS	-.172	-.401	1.000	-.452	-.217	-.202	.018
	B	-.150	.585*	-.452	1.000	-.207	-.142	-.429
	BA	.501	-.189	-.217	-.207	1.000	.492	.261
	BI	.968**	-.205	-.202	-.142	.492	1.000	-.206
	CAO	-.191	-.203	.018	-.429	.261	-.206	1.000
	CD	.359	-.303	.170	-.225	.067	.288	-.256
	CO	-.007	.838**	-.408	.576*	-.207	-.061	-.264
	CR	.259	.557*	-.474	.639*	-.031	.344	-.597*
	CU	-.013	-.228	.697**	-.179	-.376	-.096	-.349
	FE2O3	-.193	-.103	-.160	.164	-.461	-.166	-.344
	GA	-.209	.889**	-.303	.355	-.143	-.149	-.140
	HG	-.048	-.188	.259	-.187	-.146	-.105	-.179
	K2O	-.184	.647*	-.487	.647*	-.353	-.120	-.246
	MGO	-.022	-.019	-.285	-.181	.439	-.134	.502
	MNO	.125	.040	-.032	-.247	.025	.080	-.142
	MO	.029	-.033	-.153	.176	-.231	.116	.068
	NA2O	-.252	.925**	-.281	.637*	-.106	-.181	-.217
	NI	-.125	.072	-.384	.543	-.352	-.047	-.209
P2O5	.073	.766**	-.402	.768**	-.207	.079	-.381	
PB	.369	-.228	.395	-.107	-.152	.191	-.270	
SB	.413	-.361	.511	-.242	.118	.322	-.296	
SC	-.342	.956**	-.349	.481	-.169	-.301	-.150	
SiO2	.388	.009	.282	.037	.177	.377	-.557*	
SR	.053	-.209	-.087	-.177	.800**	.000	.372	
TiO2	-.212	.959**	-.347	.684**	-.125	-.178	-.213	
V	-.317	.636*	-.429	.688**	-.372	-.241	-.207	
Y	-.177	.192	-.205	.078	-.236	-.129	-.218	
ZN	-.068	-.149	.051	-.060	-.069	-.197	-.269	

*Correlation is significant at the 0.05 Level.

** " " " " " 0.01 Level.

سطح اعتماد بیش از ۹۵٪

۹۹٪ " " " "

Correlations

		CD	CO	CR	CU	FE2O3	GA	HG
Pearson	AG	.359	-.007	.259	-.013	-.193	-.209	-.048
Correlation	AL2O3	-.303	.838**	.557*	-.228	-.103	.889**	-.188
	AS	.170	-.408	-.474	.697**	-.160	-.303	.259
	B	-.225	.576*	.639*	-.179	.164	.355	-.187
	BA	.067	-.207	-.031	-.376	-.461	-.143	-.146
	BI	.288	-.061	.344	-.096	-.166	-.149	-.105
	CAO	-.256	-.264	-.597*	-.349	-.344	-.140	-.179
	CD	1.000	-.184	-.281	-.097	.427	-.225	.913**
	CO	-.184	1.000	.616*	-.109	-.253	.732**	-.172
	CR	-.281	.616*	1.000	-.087	-.178	.508	-.402
	CU	-.097	-.109	-.087	1.000	-.107	-.239	-.109
	FE2O3	.427	-.253	-.178	-.107	1.000	-.143	.515
	GA	-.225	.732**	.508	-.239	-.143	1.000	-.118
	HG	.913**	-.172	-.402	-.109	.515	-.118	1.000
	K2O	-.269	.583*	.604*	-.272	.196	.724**	-.204
	MGO	-.115	-.009	-.263	-.184	-.239	.093	-.116
	MNO	.724**	.088	-.256	-.290	.351	.083	.731**
	MO	.209	-.262	-.187	-.321	.655*	-.172	.204
	NA2O	-.277	.682*	.581*	-.221	-.115	.879**	-.158
	NI	-.181	-.024	.312	-.184	.550	.095	-.166
	P2O5	-.273	.804**	.742**	-.065	-.076	.720**	-.317
	PB	.156	.191	.022	.736**	-.304	-.292	.001
	SB	-.028	-.077	.122	.781**	-.498	-.336	-.214
	SC	-.207	.736**	.394	-.295	-.015	.845**	-.040
	SIO2	-.094	.214	.505	.528	-.525	-.031	-.265
	SR	-.147	-.241	-.267	-.211	-.384	-.134	-.203
	TIO2	-.254	.812**	.599*	-.230	-.168	.832**	-.150
	V	-.336	.525	.562*	-.264	.199	.711**	-.222
	Y	-.158	-.062	-.040	.090	.492	-.013	-.102
	ZN	.539	.159	-.136	.002	.110	-.217	.599*

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

Correlations

		K2O	MGO	MNO	MO	NA2O	NI	P2O5
Pearson Correlation	AG	-.184	-.022	.125	.029	-.252	-.125	.073
	AL2O3	.647*	-.019	.040	-.033	.925**	.072	.766**
	AS	-.487	-.285	-.032	-.153	-.281	-.384	-.402
	B	.647*	-.181	-.247	.176	.637*	.543	.768**
	BA	-.353	.439	.025	-.231	-.106	-.352	-.207
	BI	-.120	-.134	.080	.116	-.181	-.047	.079
	CAO	-.246	.502	-.142	.068	-.217	-.209	-.381
	CD	-.269	-.115	.724**	.209	-.277	-.181	-.273
	CO	.583*	-.009	.088	-.262	.682*	-.024	.804**
	CR	.604*	-.263	-.256	-.187	.581*	.312	.742**
	CU	-.272	-.184	-.290	-.321	-.221	-.184	-.065
	FE2O3	.196	-.239	.351	.655*	-.115	.550	-.076
	GA	.724**	.093	.083	-.172	.879**	.095	.720**
	HG	-.204	-.116	.731**	.204	-.158	-.166	-.317
	K2O	1.000	-.034	-.076	.083	.680*	.722**	.845**
	MGO	-.034	1.000	-.173	-.373	-.004	-.133	-.090
	MNO	-.076	-.173	1.000	.121	-.113	-.229	-.149
	MO	.083	-.373	.121	1.000	-.010	.440	-.024
	NA2O	.680*	-.004	-.113	-.010	1.000	.180	.771**
	NI	.722**	-.133	-.229	.440	.180	1.000	.451
	P2O5	.845**	-.090	-.149	-.024	.771**	.451	1.000
	PB	-.295	-.026	-.058	-.455	-.322	-.337	.036
	SB	-.405	-.052	-.289	-.598*	-.331	-.374	-.099
	SC	.578*	-.039	.242	.000	.865**	.031	.628*
	SIO2	-.218	-.341	-.169	-.569*	.013	-.392	.141
	SR	-.330	.617*	-.151	-.343	-.132	-.306	-.260
	TIO2	.614*	-.006	-.073	-.042	.963**	.071	.779**
V	.975**	-.024	-.195	.105	.713**	.728**	.808**	
Y	-.110	-.125	-.069	.453	.062	.037	-.089	
ZN	-.303	-.077	.577*	-.344	-.304	-.400	-.269	

Correlations

		PB	SB	SC	SiO2	SR	TiO2	V
Pearson	AG	.369	.413	-.342	.388	.053	-.212	-.317
Correlation	AL2O3	-.228	-.361	.956**	.009	-.209	.959**	.636*
	AS	.395	.511	-.349	.282	-.087	-.347	-.429
	B	-.107	-.242	.481	.037	-.177	.684**	.688**
	BA	-.152	.118	-.169	.177	.800**	-.125	-.372
	BI	.191	.322	-.301	.377	.000	-.178	-.241
	CAO	-.270	-.296	-.150	-.557*	.372	-.213	-.207
	CD	.156	-.028	-.207	-.094	-.147	-.254	-.336
	CO	.191	-.077	.736**	.214	-.241	.812**	.525
	CR	.022	.122	.394	.505	-.267	.599*	.562*
	CU	.736**	.781**	-.295	.528	-.211	-.230	-.264
	FE2O3	-.304	-.498	-.015	-.525	-.384	-.168	.199
	GA	-.292	-.336	.845**	-.031	-.134	.832**	.711**
	HG	.001	-.214	-.040	-.265	-.203	-.150	-.222
	K2O	-.295	-.405	.578*	-.218	-.330	.614*	.975**
	MGO	-.026	-.052	-.039	-.341	.617*	-.006	-.024
	MNO	-.058	-.289	.242	-.169	-.151	-.073	-.195
	MO	-.455	-.598*	.000	-.569*	-.343	-.042	.105
	NA2O	-.322	-.331	.865**	.013	-.132	.963**	.713**
	NI	-.337	-.374	.031	-.392	-.306	.071	.728**
	P2O5	.036	-.099	.628*	.141	-.260	.779**	.808**
	PB	1.000	.836**	-.324	.581*	-.183	-.192	-.374
	SB	.836**	1.000	-.463	.811**	.049	-.298	-.446
	SC	-.324	-.463	1.000	-.092	-.191	.885**	.556*
	SiO2	.581*	.811**	-.092	1.000	.013	.060	-.253
	SR	-.183	.049	-.191	.013	1.000	-.170	-.258
	TiO2	-.192	-.298	.885**	.060	-.170	1.000	.631*
	V	-.374	-.446	.556*	-.253	-.258	.631*	1.000
	Y	-.243	-.277	.182	-.153	-.104	.076	-.064
	ZN	.351	.120	-.053	.187	-.025	-.147	-.342

Correlations

		Y	ZN
Pearson Correlation	AG	-.177	-.068
	AL2O3	.192	-.149
	AS	-.205	.051
	B	.078	-.060
	BA	-.236	-.069
	BI	-.129	-.197
	CAO	-.218	-.269
	CD	-.158	.539
	CO	-.062	.159
	CR	-.040	-.136
	CU	.090	.002
	FE2O3	.492	.110
	GA	-.013	-.217
	HG	-.102	.599*
	K2O	-.110	-.303
	MGO	-.125	-.077
	MNO	-.069	.577*
	MO	.453	-.344
	NA2O	.062	-.304
	NI	.037	-.400
	P2O5	-.089	-.269
PB	-.243	.351	
SB	-.277	.120	
SC	.182	-.053	
SiO2	-.153	.187	
SR	-.104	-.025	
TiO2	.076	-.147	
V	-.064	-.342	
Y	1.000	-.163	
ZN	-.163	1.000	

اندک جامعه آماری و عدم نوسان مقادیر سرب باشد.

۱۰- آنتیموان: با عناصر مس و سرب و اکسید سیلیسیم در سطح اعتماد ۹۹٪ و با عناصر آرسنیک، مولیبدن، اسکاندیوم و اکسید آهن در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی نشان می‌دهد.

۱۱- اسکاندیوم: در سطح اعتماد بیش از ۹۹٪ با عناصر کبالت، گالیوم، وانادیوم و اکسیدهای پتاسیم، سدیم و فسفر و تیتانیوم همبستگی معناداری را نشان می‌دهد.

۱۲- استرانسیوم: با عنصر باریوم در سطح اعتماد ۹۹٪ و اکسید منیزیوم در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی معناداری را بازگو می‌نماید.

۱۳- وانادیوم: با اکسیدهای آلومینیوم، سدیم، فسفر و با عناصر بُر، گالیوم، نیکل، اسکاندیوم در سطح اعتماد ۹۹٪ و با عناصر و اکسیدهای کبالت، کروم، و تیتانیوم در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی نشان می‌دهند.

۱۴- روی: این عنصر با عناصر کادمیوم، جیوه، و اکسید منگنز در سطح اعتماد ۹۵٪ همبستگی معناداری را دارد.

در جدول شماره ۱ مقادیر همبستگی عناصر و اکسیدها در درجات اعتماد گوناگون آورده

شده است.

۷- آنالیز خوشه‌ای (Cluster Analyses):

یکی از روشهای مورد استفاده در آمار چند متغیره برای بدست آوردن روابط پارازنتیک و تشابه متغیرها آنالیز خوشه‌ای می‌باشد، در این روش بعد از آماده‌سازی داده‌ها و انتقال آنها به نرم افزار spss محاسبات آنالیز خوشه‌ای محاسبه و دندوگرام آن رسم گردیده است.

۱- کلاستر نوع R:

برپایه شکل شماره ۱ نتایج زیر بدست آمده است. همچنانکه از جدول فوق مشخص شد. ۸ گروه اصلی را می‌توان تفکیک نمود. گروهها دارای تشابهات بسیار نزدیکی هستند که آرایش آنها به ترتیب نیل قرار گرفته است.

گروه اول: شامل اکسیدهای سدیم، تیتانیوم، آلومینیوم و عنصر اسکاندیم بوده که دارای تشابه‌های بالایی هستند، عنصر کبالت به این گروه با تشابه کمتری ارتباط نشان می‌دهد. بنظر می‌رسد این گروه شامل عناصری می‌باشند که در ارتباط با کانیهای سنگ ساز بشمار می‌روند بعنوان مثال می‌توانند درون شبکه فلدسپاتها یا رُسها حضور داشته باشد.

گروه دوم: این گروه شامل اکسیدهای پتاسیم، فسفر و عناصر وانادیوم و بُر می‌باشد. در این گروه پتاسیم با وانادیوم دارای همبستگی بالاتری نسبت به فسفر و بعد از آن بُر می‌باشند، این

گروه نیز با گروه اول در ارتباط ژنتیکی می باشند، و این گروه نیز شامل عناصری هستند که در کانیهای سنگ ساز نیز می توانند مشارکت نشان دهند. البته باید متذکر شد که بُر از نظر سنگ ساز بودن نمی تواند جایگاه خاصی را داشته باشد. و احتمالاً در شبکه کانیهای سنگ ساز یا همراه با آنها حضور داشته باشد. این دو گروه (گروههای ۱ و ۲) را بطور کلی می توان بعنوان عناصر کانیهای سنگ ساز معرفی کرد. البته حضور کبالت و بُر در این گروه غیر متعارف بنظر می رسد.

گروه سوم: (کروم - گالیوم): این گروه از همبستگی کمتری برخوردار بوده و به گروههای قبلی با تشابه نسبتاً متوسطی ارتباط نشان می دهد. و احتمالاً کبالت از گروه اول می تواند پارازنتیک عناصر کروم و کبالت مرتبط باشد.

گروه چهارم: این گروه شامل عناصر جیوه، کادمیوم، منگنز و روی می باشد. کادمیوم و جیوه در این گروه دارای بالاترین ضریب تشابه و سپس با منگنز و روی سازگاری نسبی را نشان می دهد.

گروه پنجم: این گروه شامل عناصر نقره و بیسموت بوده که از ضریب تشابه متوسطی برخوردار می باشند. و بصورت پارازنتیک می تواند درزایش کانسارهای سرب و روی ناحیه مشارکت داشته باشند این گروه با گروه ۴ ارتباط ژنتیکی را نشان می دهند.

گروه ششم: شامل عناصر آهن، مولیبدن، نیکل بوده که آهن و مولیبدن و سپس نیکل با یکدیگر از ضریب تشابه متوسطی برخوردار می‌باشند. این گروه با گروه‌های ۴ و ۵ در ارتباط ژنتیکی می‌باشد. و یک مجموعه سیستم کانی سازی هیدروترمالی را در بر می‌گیرند.

گروه هفتم: در این گروه آنتیموان، مس، سرب، سیلیس و آرسنیک مشارکت دارند، سرب و آنتیموان با ضریب تشابه نسبتاً بالا و سپس با سیلیس، مس و آرسنیک سازگاری نشان داده‌اند. این گروه را می‌توان بعنوان کانی سازی مس همراه با عناصر پاراژنتیک در رگه‌های سیلیسی دانست.

گروه هشتم: این گروه شامل عناصر باریوم، استرانسیوم و اکسیدهای منیزیوم و کلسیم می‌باشد که باریوم و استرانسیوم از ضریب تشابه بالاتری در این گروه برخوردار هستند. این گروه می‌تواند مؤید کانی سازی باریت و سیلیس باشد. با توجه به گروه‌های بالا ۴ خانواده پاراژنتیک را می‌توان معرفی کرد.

خانواده A: این خانواده شامل گروه‌های ۱ و ۲ و ۳ می‌باشد، عناصر این گروهها عموماً در کانیهای سنگ ساز یا عناصری نادر بصورت جانشینی در سنگها معرفی می‌گردند.

خانواده B: این خانواده شامل گروه‌های ۴، ۵، ۶ می‌باشند، عناصر این گروه بیان‌کننده کانی سازی های آهن، منگنز و کانسارهای تیپ هیدروترمال می‌باشند.

خانواده C: این خانواده فقط گروه ۷ را شامل شده و مؤید کانی سازی سرب، مس و عناصر پاراژنز با آن می‌باشند.

خانواده D: این خانواده شامل گروه ۸ بوده و معرف کانی سازی باریت و سیلیس می‌باشد. نزدیکترین خانواده به گروه A گروه B می‌باشد و با فاصله بیشتری با گروه‌های C و D سازگاری نشان می‌دهند. در کل کانی سازی‌ها می‌تواند نشانگر وجود کانسارهای سرب و روی، مس، آهن، منگنز و باریت سلسستین باشد.

۲- کلاستر نوع Q:

بر پایه ۱۳ اثر معدنی معرفی شده در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات $\frac{1}{100,000}$ استاز نوع Q انجام گردیده که نتایج آماری در جدول شماره ۲ همراه با دندروگرام گرام شکل ۲ رسم گردیده است که به شرح زیر می‌باشد. در شکل شماره ۲ گروه اصلی قابل تشخیص است.

گروه A: شامل ۱۰ اثر معدنی می‌باشد که ۸ اثر آن از ضریب تشابه بالا و ۲ اثر آن از ضریب تشابه نسبتاً بالایی برخوردار هستند. از ۱۰ اثر فوق ۷ اثر در ارتباط با عنصر سرب و ۲ اثر در ارتباط با عنصر آهن می‌باشد که در آنالیز شیمیایی سرب مقدار قابل توجهی از خود نشان داده است و نمونه دیگر اندیس مس (از نوجان) بوده که مقدار سرب بالائی از خود نشان داده است. با توجه به مقادیر سرب نمونه‌ها این گروه تقریباً گروه سرب می‌تواند تلقی گردد.

گروه B: این گروه شامل سه اثر معدنی بوده که از ضریب تشابه کمی برخوردار می‌باشند، یک اثر سرب، یک اثر آهن و یک اثر پیریت اعضای این گروه را تشکیل می‌دهند. که اثر سرب آن با ضریب تشابه پائینی با دو اثر دیگر سازگاری دارند. اثر سرب فوق بخاطر ناهمگون بودن عناصر آن با دیگر سرب‌های منطقه در خانواده کانسارها و اثرات سرب قرار نگرفته است. بعنوان مثال عناصر باریوم و استرانسیوم در اکثر کانسارهای سرب منطقه دارای مقادیر بالایی بوده ولیکن در این کانسار مقدار انتشار این عناصر ناچیز می‌باشد.

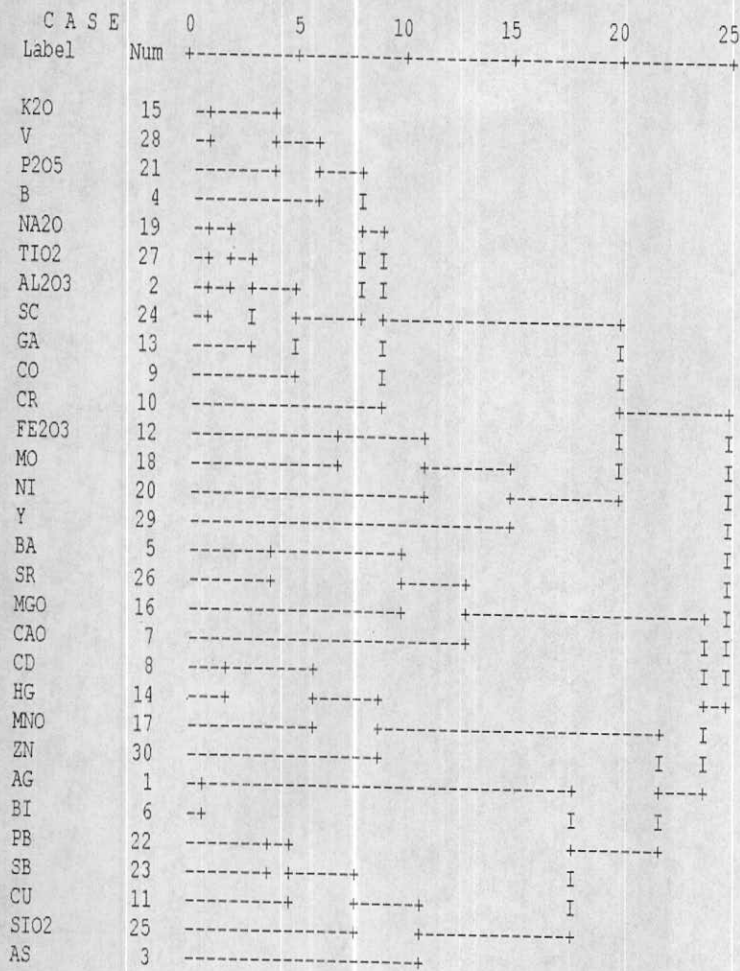
"شکل شماره ۱"

"آنالیز خوشه ای برپایه عناصر واکسیدها در کانسنجی منطقه (۱:۱۰۰,۰۰۰) محلات"

***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

Rescaled Distance Cluster Combine

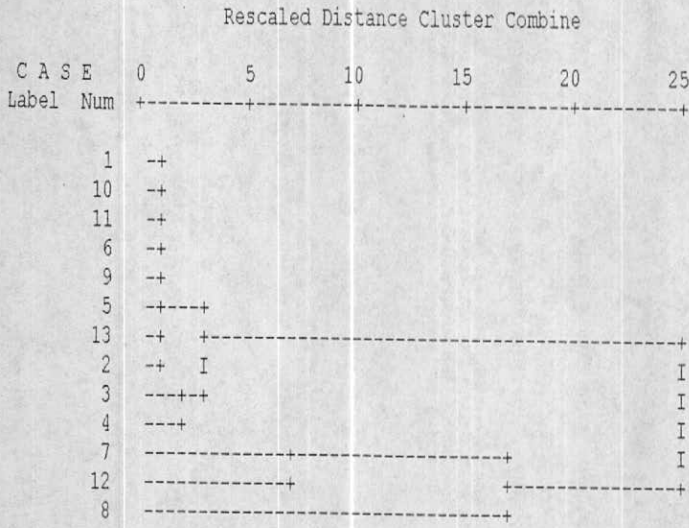


"شکل شماره ۲"

"آنالیز خوشه ای برپایه نمونه های کانسنگ منطقه (۱:۰۰۰۰۰۰) محلات"

***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



جدول شماره ۲

" پارامترهای آماری در نمونه های کانسنگ منطقه (.....:۱) محلات "

Descriptive Statistics

Element	Mean	Std.Deviation	No.
Ag	183.31	366.65	13
Al ₂ O ₃	1.7846	6.8521	13
As	180.23	231.93	13
B	19.88	21.99	13
Ba	687.31	507.58	13
Bi	42	32.2865	13
CaO	12.0923	19.4759	13
Cd	9.46	15.97	13
Co	7.31	7.89	13
Cr	82.69	61.17	13
Cu	267.85	400.87	13
Fe ₂ O ₃	22.3077	30.541	13
Ga	1.808	7.079	13
Hg	1.62	2.22	13
K ₂ O	1.6815	2.474	13
MgO	3.6569	9.4487	13
MnO	0.2331	0.1918	13
Mo	8	2.94	13
Na ₂ O	0.4681	0.8815	13
Ni	32.1923	53.8704	13
P ₂ O ₅	0.2415	0.2101	13
Pb	135600	191343.38	13
Sb	383.23	467.29	13
Sc	5.92	3.52	13
SiO ₂	43.3846	37.8886	13
Sr	373.69	524.66	13
TiO ₂	0.7262	1.4436	13
V	45.38	58	13
Zn	441.23	531.44	13

۸- فلز زایی (Metalogeny):

بحث روند و گسترش فلز زایی در یک محدوده تحت پوشش اکتشاف بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی در مرحله‌ای قابل تعمیم و تأمل است که بعد از حصول نتایج بدست آمده از پی‌جوئی‌های چکشی، داده پردازیهای نمونه‌های ژئوشیمیایی و مطالعات و بررسیهای نمونه‌های کانی‌های سنگین مورد نقد و ارزیابی دقیق قرار گیرد. حضور اثرات معدنی و کانسارهای فلزی، بگرسانیهای دربرگیرنده این کانی زائی‌ها، هاله‌های بدست آمده از ناهنجاریهای ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین در مجموع می‌توانند این بخش از یک گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی را پُر بار و نتیجه بخش نماید، لذا نتیجه‌گیری کلی و نهایی در مورد فلز زایی ناحیه تحت بررسی را موکول به حصول نتایج بدست آمده از دو روش ژئوشیمی و کانیهای سنگین می‌نمائیم. مطلب ارائه شده در این بخش، فلز زایی در ناحیه تحت بررسی، مُنتج از اثرات معدنی و کانسارهای موجود می‌باشد، که بدلیل فقر اطلاعاتی و داده‌ای بدون شک کامل و جامع نمی‌باشد. بطور کلی همانگونه که در بخش پی‌جوئی‌های چکشی عنوان و درج گردیده کانی سازی غالب را در ناحیه مورد مطالعه زایش عناصری همچون سرب، روی و آهن به همراه عناصر فرعی همانند مس، آنتیموان، نقره و تشکیل می‌دهد. زایش سرب و روی را در ناحیه تحت بررسی بطور عمده می‌توان به ۲ پدیده تحرک دوباره (Remobilization)، فعالیت‌های آتشفشانی زیر دریائی (volcanosedimentation) و پدیده‌های هیدروترمالی در فعالیت با توده‌های نفوذی گسترش یافته در ناحیه دانست. بنظر می‌رسد برخی از کانسارهای سرب و روی ناحیه معلول از پدیده مهاجرت بوده و سنگهای میزبان کانی زایی در نواحی معدنی و بویژه شیل‌های گسترش یافته از انتشار بالایی از عناصر سرب و روی همراه با عناصر پاراژنز نسبت

به حد زمینه کلارک جهانی این عناصر برخوردار می‌باشند. در این تیپ از کانسارها زایش سرب و روی بصورت لایه‌بندی بوده و از نمودهای تکتونیکی و محل همبری واحدهای شیل با آهکهای کرتاسه زیرین تبعیت می‌نماید. بلورهای گالن بصورت کوبیک در این تیپ از کانسارها مشاهده نشده و کانه‌های سرب و روی بصورت ریزدانه و فشرده به همراه گانگ کلسیت و کوارتز تا سیلیس در محدوده‌های معدنی رخنمون نشان می‌دهند. در این مورد می‌توان به عنوان مثال به کانسارهای سرب و روی دره نقره، مزرعه اخترچی، کوه کلیشه و ۰۰۰۰ اشاره کرد.

فعالیت ولکانیسم‌های زیردریایی نیز موردی است که می‌تواند نقشی در کانی‌زایی‌های سرب و روی و عناصر پاراژنز این دو عنصر داشته باشد. بطور مثال در نزدیکی توده معدنی دره نقره آثاری از سنگهای آتشفشانی خروجی در همبری با سنگهای آهکی کرتاسه از نوع ریولیت، داسیت، توف و ۰۰۰ مشاهده شده است.

وجود برونزهایی از توده‌های نفوذی با گسترش نسبتاً قابل توجه در جنوب ناحیه تحت بررسی (کوه الوند) و هم چنین آپوفیزهای از نوع گرانیت تا گرانودیوریت، دیوریت و گابرو می‌تواند به فرغ پدیده‌های هیدروترمالی و عملکردهای کانی‌زایی این پدیده نقطه قوت افزونی ببخشد، حضور اثرات کوچکی از کانی‌زائی‌های سرب در خطوط شکستگی‌ها، درزه‌ها، و بطور کلی نمودهای تکتونیکی به همراه سیلیسی شدن شدید در گانگهایی از جنس باریت، کوارتز تا سیلیس و حضور بلورهای درشت و مکعب شکل گالن که فرصت تبلور کافی را داشته به وجود پدیده هیدروترمالی اهمیت بسزایی می‌دهد. در این مورد می‌توان به اثرات معدنی همچون سرب انجدان، سیان، خوگان و ۰۰۰۰ اشاره داشت. آنچه از مشاهدات صحرایی بدست آمده، نشانگر حضور کانی‌زایی سرب و روی و عناصر همراه بطور غالب در محل همبری

شیل‌های ژوراسیک با توده‌های آهکی کرتاسه می‌باشد و بطور کلی می‌توان چنین استفاده نمود که زایش این دو عنصر و عناصر پاراژنز در قاعده کرتاسه تحتانی تا میانی بوجود آمده است.

گروه بعدی کانی‌زایی را در محدوده مورد مطالعه زایش آهن و عناصر پاراژنز آن همچون، تیتانیوم، وانادیوم و در رخساره‌های رسوبات پرکامبرین تشکیل می‌دهد. دو اثر معدنی آهن شناخته شده را در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات، اثرات معدنی حاجی قارا و سیاه دره تشکیل می‌دهد. هر دو اثر در رخساره‌های دگرگونی پرکامبرین از جنس، گنیس، آمفیبولیت شیست، شیست، آهکها و دولومیت‌های کریستالیزه رخنمون دارند.

فرع وجود یون آهن در رسوبات دریایی و عملکرد پدیده دگرگونی باعث تجمع و فراوانی آهن در این افق شده است. در پیوست شماره ۸ موقعیت اثرات معدنی و کانسارهای موجود در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات ثبت و درج شده است. بطور کلی رخساره‌های لیتولوژی کانی‌زایی در ناحیه مورد مطالعه افق‌های زیر تشکیل می‌دهند.

۱- واحد (Js) شامل شیل و ماسه سنگهای ژوراسیک، در بررسیهای انجام شده کانسار و اثر معدنی شناخته شده‌ای گزارش نشده ولی بنظر می‌رسد با مطالعات دقیقتر و جامعتر بر روی این سازند گسترش دار که بخشهای وسیعی از شمال تا مرکز ناحیه تحت بررسی را در برگرفته است اثراتی از کانی‌زایی بویژه کانی‌زایی‌های سرب و روی در این نوع رخساره سنگی مشاهده گردید و وجود شیرابه‌های سیلیسی بصورت رگه‌ها و افق‌هایی پُرگسترش احتمال حضور برخی از کانی‌زائی‌های عناصر گرانبها همچون طلا را در این پدیده‌ها می‌تواند نوید دهد.

۲- واحد (Kml) شامل آهکهای اوریبتولین دار کرتاسه میانی با گسترشی نسبتاً وسیع در شمال، باختر و جنوب ناحیه تحت بررسی رخنمون دارند. اثرات بارزی از کانسارهای سرب و

روی در این واحد و در همبری با واحد (Kms) شامل شیل و مارنهای کرتاسه میانی همچون سرب و روی دره نقره، سرب کوه کلیشه، سرب خوگان، سرب انجدان، سرب سیان بالا و ۰۰۰۰ در این واحد شناسایی شده‌اند.

۳- واحد (Kms) شامل مارن و شیل‌های کرتاسه میانی که بطور غالب در همبری با واحد Kml قرار گرفته‌اند و بطور اهم تمامی اثرات کانی زایی از سرب و روی ناحیه تحت بررسی در همبری این دو واحد با یکدیگر واقع شده‌اند.

۴- واحد (Kll) شامل شیل‌های آهکی کرتاسه بالا که در یک مورد اثر محدودی از کانی زایی سرب و روی (جهان قلعه) در آن گزارش شده است.

۵- واحد (Es) شامل سنگ‌های آتشفشانی از نوع ریولیت، داسیت، ریوداسیت، توف، کنگلومرا، مربوط به زمان ائوسن می‌تواند دربرگیرنده زایش مس در ناحیه بشمار رود. اثر مس و آهن از نوجان می‌تواند مثالی در این زمینه باشد.

۶- رخساره رسوبات پرکامبرین شامل واحدهای (mtg)، ارتوگنیس (Cs) دولومیت‌های سلطانیه و ۰۰۰۰ دربرگیرنده زایش آهن در ناحیه تحت بررسی هستند.

آنچه که از مشاهدات صحرایی و بررسی بر روی نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰ گلپایگان بدست آمده دربرگیرنده تأثیر نمودهای تکتونیکی همچون گسلها، شکستگیها و محل همبری رخساره های سنگی بویژه شیل و آهک‌های کرتاسه می‌باشد.

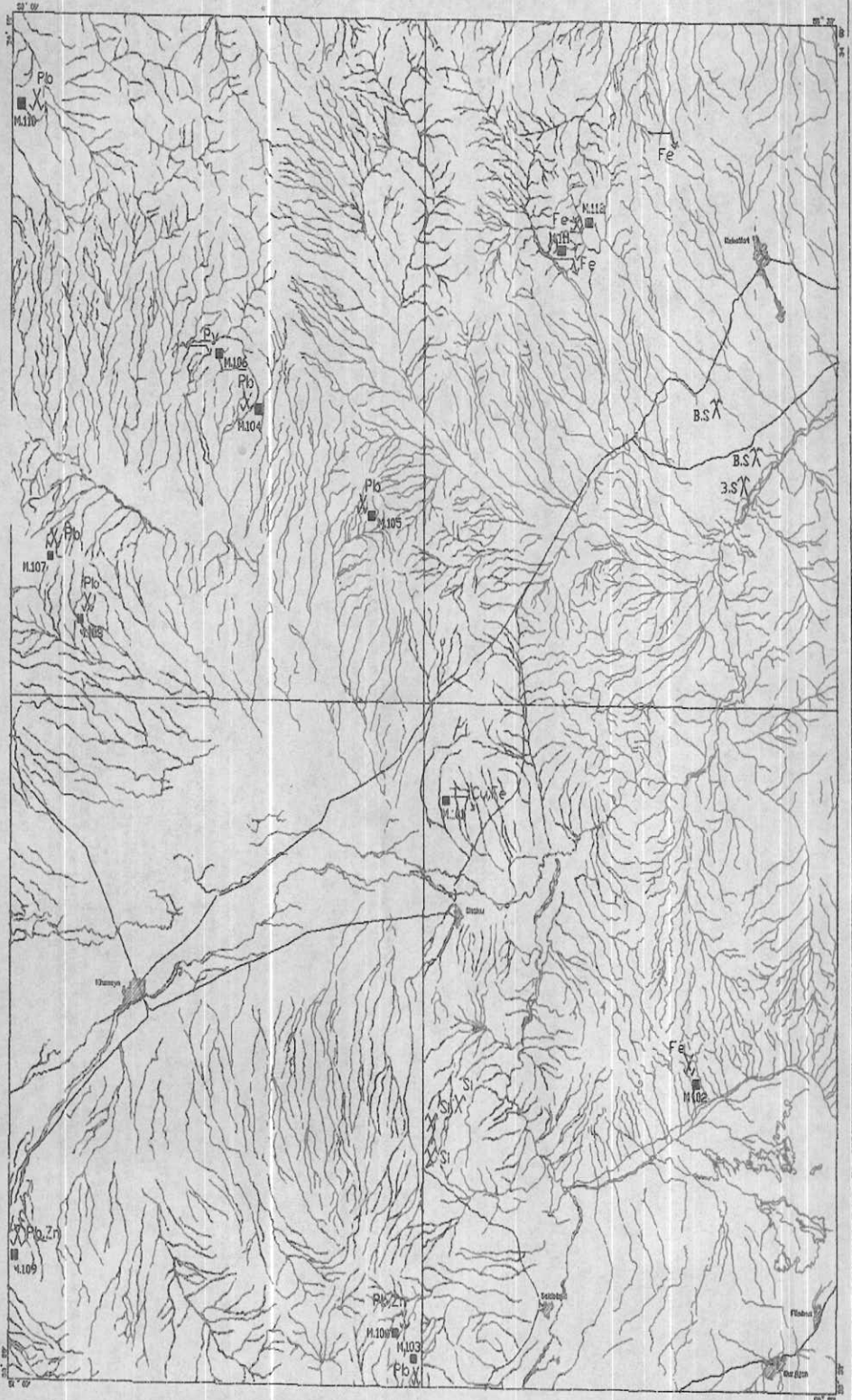
بنظر می‌رسد روند کانی زایی بویژه زایش سرب و روی منطبق بر روند ساختمانی زون سنندج - سیرجان باشد.

زایش سرب در کرتاسه میانی و احتمالاً ژوراسیک، آهن در پرکامبرین و مس در ائوسن

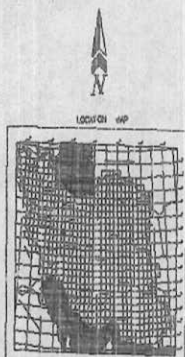
پدید آمده است.



Distribution of ore body in Mahallat area



LEGEND			
	Drainage	Py	Pyrite
	Sample Location	Pb	Lead
	Village or City	Zn	Zinc
	Road	Fe	Iron
	Old Working	Cu	Copper
	Active Mine	Si	Silicium
	Ore Indication	B.S	Bliding Stone
	Block Sample		



MINISTRY OF MINES AND METALS	
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL EXPLORATION OF IRAN.	
GEOCHEMICAL EXPLORATION DEPARTMENT.	
REGIONAL GEOCHEMICAL EXPLORATION OF MAHALLAT 1/100,000 SHEET.	
SENIOR GEOCHEMIST : M.ALAVALI	
GEOCHEMIST : A. KAZEM MOJ-R HA.	
SUPERVISOR : M.ALAVALI	
SCALE : 1/100,000	
DATE	MAP NO.
January 1999	

۹- نتیجه گیری و پیشنهادات :

یکی از مهمترین و اصلی ترین مبحث در اکتشافات ژئوشیمیایی، بویژه اکتشافات ناحیه‌ای، فصل نتیجه‌گیری و به تبع آن پیشنهادات قابل اجرا می‌باشد، این فصل از گزارش بعد از دریافت کامل نتایج بدست آمده از نمونه‌های سنگ در اکتشافات چکشی، عملیات داده‌پردازی بر روی نتایج ژئوشیمیایی و کانیهای سنگین، و تلفیق این ۳ روش با یکدیگر و در صورت لزوم استفاده از نقشه ژئوفیزیک مغناطیسی هوایی منجر به نتیجه‌گیری واقعی و در نهایت ارائه پیشنهادات منطقی و اصولی خواهد شد. لذا ارائه بحث نتیجه‌گیری و پیشنهادات در این مرحله از گزارش امری منطقی و متقن بنظر نرسیده و نمی‌تواند از پشتوانه علمی و تحقیقاتی کافی برخوردار باشد.

با توجه به مطالب عنوان شده در سطور بالا بحث نتیجه‌گیری و پیشنهادات بر پایه مشاهدات صحرائی، اثرات معدنی و کانسارها و نتایج آنالیز نمونه‌های سنگ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۹-۱- نتیجه گیری :

۱- برپایه پی جویی‌های چکشی بعمل آمده تعدادی اثرات معدنی فلزی و غیرفلزی در ناحیه تحت بررسی شناسایی، موردبازدید و نمونه برداری قرار گرفته است که با توجه به سوابق کار قدیمی در غالب این اثرات مشاهده شده نتایج جالب توجهی به لحاظ حضور عناصر گرانبیقیمت بدست آمده است.

۲- حضور نقره با توجه به آنالیز کانسنگ‌های برداشت شده از برخی کانسارها و معادن

سرب و روی ناحیه به ۲ روش اسپکترومتری و جذب اتمی دلالت بر انتشار گسترش نقره در ساختار متالوژنی منطقه دارد.

۳- حضور کانه طلا در یک اثر معدنی (سرب انجدان) به روش اسپکترومتری با مقدار بیش از یک گرم در تن می‌تواند بحث زایش طلا را در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ محلات مطرح نماید.

۴- کانی زایی غالب را بر پایه مشاهدات صحرایی کانسارهای سرب، روی و آهن تشکیل می‌دهند.

۵- روند کانی زایی‌ها بطور غالب در امتداد روند زون ساختمانی سنندج - سیرجان بوده و امتداد روند ساختمانی اثرات مشاهده شده با روند کلی زون یاد شده انطباقی نسبی را نشان می‌دهد.

۲-۹- پیشنهادات

بر پایه نتیجه گیری‌های بدست آمده پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌گردد.

۱- بنظر می‌رسد برخی از معادن سرب و روی ناحیه به لحاظ نخیره هنوز از استعداد کافی برخوردار بوده و مطالعات ژئوشیمیایی تفصیلی بر روی برخی از اثرات معدنی همچون، دره نقره، کوه کلیشه و خوگان بالا، به منظور پی بردن به نسبت عناصر فوق کانساری به عناصر تحت کانساری و در نهایت مشخص شدن سطح فرسایش معادن فوق می‌تواند، نخایر پنهانی کانسارهای یاد شده را عیان و روشن سازد.

۲- در کنار عملیات ژئوشیمیایی، همزمان با استفاده از روشهای ژئوفیزیکی بویژه

روش‌های IP و RS می‌توان به عمق و امتداد احتمالی روندهای کانای زایی پی برد.

۱۰- منابع مورد استفاده: —

در تهیه یک گزارش علمی، تحقیقاتی استفاده از منابع و مأخذ موجود امری بدیهی و ضروری بنظر میرسد. که استفاده بجا و منطقی از آنها میتواند بار علمی یک گزارش را پربارتر و نویسنده را به سمت استفاده از راهکارهای مناسب جهت حل برخی از پیچیده گی های موجود در تهیه یک موضوع تحقیقاتی رهنمون سازد.

شایسته است که استفاده از منابع موجود در مورد یک موضوع خاص یا یک ناحیه اکتشافی قبل از شروع هر گونه عملیات دفتری یا صحرایی انجام گیرد که هدف نهایی رعایت را در جهت اجرای یک پروژه اکتشافی و تحقیقاتی بصورت روشن و بارز بازگو نماید.

ریز برخی از مندرجات و مطالب استفاده شده بقرار زیر میباشد:

۱- شرح نقشه زمین شناسی گلپایگان به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ گزارش شماره E-7، ۱۳۴۷ هـ.

ش. ۲۴ صفحه

Explanatory text of the Gol Paygan. Quadrangle Map 1:250,000 1968,

No: E7 (24 Pages)

۲- رساله دکترای م. مومن زاده تحت عنوان:

Strata Bound Lead-zinc ores in the lower cretaceous and Jurassic sediments

in the Malayer - Esfahan District (West Central - Iran)

1976, 300 Pages.

۳- گامی چند در راه بررسی کانسارهای سرب و روی ایران، آزمایشی در رده بندی پاراژنتیک.

گزارش شماره ۱۱، سازمان زمین شناسی کشور ۱۳۴۷، ۹۲ صفحه، بوسیله ل، بورنول.

Contribution a l'Etude des gisements de Plomb et zinc de l'Iran.

Essais de classification Paragentigne.

No: 11, 1968 L.Burwol, 92 Pages.

۴- اکتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰،۰۰۰ ابهر، توسط: محمودرضا علوی نائینی

، ۱۳۶۲ و ۱۰۱ صفحه

" پیوست شماره ۵ "

سازمان زمین شناسی کشور

آزمایشگاه کانه نگاری

درخواست کننده : طرح سیستماتیک ژئوشیمیایی محلات

نمونه شماره : 70.M.100

شماره سریال : ۷-۱۳۷

کانیهای فلزی این نمونه عبارتند از : کالکوپیریت - اسفالریت - تتراندریت - گالن

۱- کالکوپیریت : به شکل لکه های کوچک و غیر هندسی با ابعاد حداکثر حدود نیم میلیمتر و بافت افشان تشکیل شده است . توسط کانیهای اسفالریت و تتراندریت و گالن در بر گرفته شده د نسبت به آنها در اولین مرحله کانی سازی تشکیل شده است .

۲- اسفالریت : کانی نسبتاً فراوان این نمونه است . در قسمتی از مقطع به شکل گله درشت و بارور و در کنتاکت با گالن دیده میشود . و در قسمتهای دیگر به شکل لکه های پراکنده توسط گالن احاطه شده است . بعد از کالکوپیریت و قبل از گالن تشکیل شده است .

۳- تتراندریت : این کانی به مقدار کم و به شکل لکه های کوچک و غیر هندسی و اکثراً به شکل اذخالیایی درون گالن پراکنده است .
۴- گالن : بیشترین کانی فلزی این نمونه است . بافت آن بارور و سایر کانی های فلزی را در بر گرفته است . آخرین فاز کانی سازی فلزی است . درون آن همانگونه که ذکر شد ذرات ریز تتراندریت پراکنده است .

۵- ذرات ریزی از پیریت با شکل غیر هندسی به مقدار کم و پراکنده در بین سایر کانیهای فلزی و گاه درون گالن مشاهده شد . به علت عدم وجود کنتاکت واضح با کانیهای مشابه در بالا

تقدم و تاخر آن مشخص نیست .

بطور کلی نمونه از لحاظ وجود کانی های فلزی غنی است و حدود هشتاد درصد سطح مقطع را تشکیل میدهند . آثاری از آلتراسیون و هوازدگی و اعمال نیروهای تکتونیکی مشاهده نشد .

نمونه شماره : 70.M.101

شماره سریال : ۱۳۸ - ۷۰

کانی اولیه این نمونه پیریت بوده است که اکنون به علت هوازدگی شدید اکثريت قریب به اتفاق آن به اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن خصوصاً لیمونیت تبدیل شده و بقایای آن به شکل ذرات پراکنده در متن اکسید آهن بجای مانده است . اکسید آهن تقریباً تمام سطح مقطع را پوشانده و در گوشه ای از نمونه مالاکیت نیز به همراه آن دیده میشود که نشانه وجود کانی سازی مر به همراه پیریت است .

نمونه شماره : 70-M.102

شماره سریال : ۱۳۹ - ۷۰

کانیهای فلزی این نمونه عبارتند از :

۱- منیتیت : به شکل کریستالهای ریز ایدئومورف و یا ذرات متمایل به ایدئومورف با ابعاد حدود یک صدم تا پنج صدم میلیمتر با بافت افشان و پراکنده در قسمتهای مختلف نمونه دیده میشود . آلتراسیون نسبتاً پیشرفته ای را متحمل نموده و

قسمتهایی از آن به هماتیت تبدیل شده است .

۲- پیریت : به شکل ذرات با ابعاد حدود دو دهم میلیمتر و اغلب غیر هندسی و یا متمایل به ایدئومورف دیده میشود . درون بعضی از دانه هادرات بسیار ریز پیرویت قابل مشاهده است .

۳- اکسیدهای تیتان بخش عمده ای از کانی فلزی نمونه را تشکیل میدهد . به شکل ذرات غیر هندسی و جهت یافته در امتداد خاصی در تمام سطح نمونه استقرار یافته است .

- بطور کلی نمونه از لحاظ مقدار وجود کانیهای فلزی در حد کم تا متوسط (ده درصد کل نمونه) است که بخش اعظم آن را اکسیدهای تیتان تشکیل داده است . درجه حرارت کانی سازی با توجه به وجود منیتیت و پیرویت دمای بالایی را نشان میدهد . جهت یافتگی واضحی در اکسیدهای تیتان مشهود است ولی در سایر کانیهای فلزی بطور نامحسوس دیده میشود .

نمونه شماره : 70.M.703

شماره سریال : ۷۰-۱۴۰

کانی فلزی این نمونه پیریت است . به شکل کریستالهای ایدئومورف به همراه ذرات غیر هندسی با بافت افشان است . درون اکثر کریستالهای پیریت انکلوزیونهای متعددی از گالن وجود دارد . گالن به ندرت به شکل لکه های کوچکی مستقل از پیریت مشاهده شد . عیار پیریت حدود ده درصد در قسمت پیریت دار نمونه است . نمونه بطور ماکروسکوپی شامل دو بخش تیره با

پیریت فوق الذکر و بخش روشن با پیریت بسیار کم و انگشت
شمار میباشد .

نمونه شماره : 70.M.106

شماره سریال : ۷-۱۴۱

پیریت کانی عمده این نمونه است . کریستالهای آن ایدیومورف
و درشت دانه و بافت آن بارور مقطع را این کانی بخود اختصاص
داده است . بطور پراکنده ذراتی از کانی ارسنوپیریت در بین
پیریت دیده میشود . ارسنوپیریت قبل از پیریت تشکیل شده و
کانی سازی در درجه حرارت زیاد انجام گرفته است .

نمونه شماره : 70.M.112

شماره سریال : ۷-۱۴۳

کانی فلزی نمونه انواع اکسیدهای آبدار و شانویه آهن است که
به احتمال قوی کانی اولیه آن پیریت است ولی اکنون آشاری از
آن در بین نیست . بافتهای متنوعی از قبیل قلسوه ای ، چشم
پرنده ای و غیره را تشکیل داده و تقریباً تمام سطح مقطع
نمونه را در بر گرفته است .

نمونه شماره : 70-M.110

شماره سریال : ۷-۱۴۲

کانی فلزی این نمونه منحصرآ گالن است . کریستالهای ایدیومورف

و بافت فشرده دارد . حدود شمت درصد سطح مقطع را بخود اختصاص داده است . در بعضی قسمتها از حاشیه دانه ها در حال تجزیه و تبدیل به سرزیت است و در همین محل ها کولیت به شکل ذرات بسیار ریز و انگشت شمار تشکیل شده است . درون درز و شکافهای گانگ غیر فلزی زمینه ، اکسیدهای ثانویه آهن استقرار یافته اند .

آزمایشگاه کانه نگاری

مطالعه کننده : محمد رضا کریمی بافقی

هزینه تهیه و مطالعه : ۱۵۷۵۰۰ ریال

« بیوست شماره ۶ »

سازمان زمین شناسی کشور

صفحه ۱ از ۵ صفحه

No. of sheets

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
امور آزمایشگاه

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

شماره گزارش: ۱۷۵-۱۵۴

Report No.

Requested by :

درخواست کننده: آقای محمد رضا علی ناسی

Date of Request :

تاریخ درخواست: ۷۵/۱۵/۲۴

Date of Report :

تاریخ گزارش :

Plate No :

شماره پلاک : -

JOB No.

شماره ردیف : ۴۹۹ هزینه آزمایشات : ۳۵۱,۰۰۰/۰۰۰ ریال

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

گزارش آنالیز کمی است.
نتایج آزمایش بر حسب
خطای متد اندازه گیری %
علامت بکار رفته :

The error of measurement is ±

Symbols used :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

" < a " : کمتر از a

" > a " : بیشتر از a

جای خالی : درخواست نشده است

Field No.	70-100	101	102	103	104	105	Field No.	70-100	101	102	103	104	105
Lab. No.	3884	3885	3886	3887	3888	3889	Lab. No.	3884	3885	3886	3887	3888	3889
SiO2	79.0	23.0	37.0	40.0	<1.0	10.0	Ta						
Al2O3	7.1	5.5	18.5	2.0	<1.0	<1.0	Te						
Fe2O3	4.9	>60.0	10.0	2.2	1.6	>60.0	Th						
MgO	1.2	1.0	7.9	1.4	34.3	<0.01	Tl						
CaO	2.3	<1.0	8.3	1.4	46.9	<1.0	U						
P2O5	0.39	0.09	0.59	0.15	0.07	<0.01	V	31	15	155	20	10	<5
Na2O	*	0.09	2.0	0.35	<0.01	*	W						
K2O	1.6	0.14	6.8	<0.01	0.01	<0.01	Y	<5	20	<5	<5	<5	<5
TiO2	1.1	0.14	2.9	0.25	<0.01	<0.01	Yb	<10	<10	<10	<10	<10	<10
MnO	0.29	0.23	0.39	0.26	0.10	0.70	Zn	>1000	250	250	800	350	>1000
L.O.I	0.0	7.55	4.3	1.28	16.86	12.83	Zr						
Ag	250	9	4	34	200	125	Pr						
As							Nd						
Au							Sm						
B	40	13	19	25	<5	6	Eu						
Ba	260	290	430	>1000	>1000	440	Gd						
Be	<3	<3	<3	<3	<3	<3	Tb						
Bi							Dy						
Cd							Ho						
Ce							Er						
Co	22	*	22	<5	<5	*	Tm						
Cr	117	52	145	82	7	<5	Lu						
Cu	500	450	60	230	75	123	Ir						
Ga	<5	<5	28	<5	<5	<5	Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg							Se						
In	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Cs						
La							Rb						
Li													
Mo	<10	10	<10	<10	<10	10							
Nb													
Ni	<5	35	42	<5	<5	<5							
Pb	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000							
Pd													
Pt													
Re													
Sb													
Sc	6	6	13	5	3	5							
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10							
Sr	48	240	230	>1000	>1000	20							

توصیحات: ۱- آنتی ها بر حسب درصد و غلظت درج PP. ۱۱
گزارش شده است.
۲- دیت (اندازه) در درجه های آهن بال (60.0) گزارش
بقیه کمره های است.
۳- تمام کمره ها با علامت * شناسایی شده است و در جدول فنی (راهبر)
خاص آنها کابل بر سر میباشند.
تجزیه کننده:
تأیید مسئول:
روده اسپکترومتری
برنده

Analysis by :

Approved

سازمان زمین شناسی کشور

صفحه ۱ از ۵ صفحه

No. of sheets

گروه آزمایشگاه های اسپکترومتری
امور آزمایشگاه

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Report No.

شماره گزارش:

Requested by :

درخواست کننده:

Date of Request :

تاریخ درخواست:

Date of Report :

تاریخ گزارش:

Plate No :

شماره پلاک:

JOB No.

شماره ردیف: هزینه آزمایشات:

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی ۰۰۰۰

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب

The error of measurement is \pm

خطای متد اندازه گیری %

Symbols used :

علائم بکار رفته:

" < a " : less than a :

a " < a " : کمتر از a

" > a " : greater than a :

a " > a " : بیشتر از a

blank space : not requested.

جای خالی : درخواست نشده است

Field No.	70-111	106	107	108	109	110	111	Field No.	70-111	106	107	108	109	110	111
Lab. No.	m-70	3890	3891	3892	3893	3894	3895	Lab. No.	m-70	3890	3891	3892	3893	3894	3895
SiO2	8.0	7.0	85.0	97.0	80.0	47.0		Ta							
Al2O3	4.8	<1.0	.30	<1.0	1.3	20.2		Te							
Fe2O3	19.2	<1.0	1.7	1.3	10.4	13.2		Th							
MgO	.08	<.01	.12	.22	.38	1.9		Tl							
CaO	36.9	52.8	5.0	<1.0	<1.0	1.1		U							
P2O5	.12	.08	.02	.21	.36	.61		V	22	26	10	10	8	120	
Na2O	.21	<.01	.05	.23	.06	2.8		W							
K2O	1.4	<.01	.19	<.01	1.1	4.3		Y	<5	<5	<5	<5	<5	5	
TiO2	.26	<.01	<.01	<.01	.06	4.7		Yb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
MnO	.40	.10	.11	.02	.32	.06		Zn	170	40	700	100	15	30	
L.O.I	27.49	39.15	6.25	0.0	3.61	2.99		Zr							
Ag	1	4	280	116	135	1		Pr							
As								Nd							
Au								Sm							
B	6	<5	<5	<5	14	72		Eu							
Ba	700	580	800	165	>1000	670		Gd							
Be	<3	<3	<3	<3	<3	<3		Tb							
Bi								Dy							
Cd								Ho							
Ce								Er							
Co	<5	<5	5	<5	5	19		Tm							
Cr	28	6	150	55	135	175		Lu							
Cu	14	27	155	>1000	170	13		Ir							
Ga	<5	<5	<5	<5	<5	17		Os							
Ge								Rh							
Hf								Ru							
Hg								Se							
In	<5	<5	<5	<5	<5	<5		Cs							
La								Rb							
Li															
Mo	10	11	<10	<10	10	10									
Nb															
Ni	44	<5	<5	<5	32	48									
Pb	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000									
Pd															
Pt															
Re															
Sb															
Sc	8	<5	<5	<5	<5	13		Analysis by :							
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10		تجزیه کننده :							
Sr	51	510	100	36	450	170		Approved :							
								تأئید 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 : هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

The error of measurement is +

Symbols used :

" < a " : less than a :

" > a " : greater than a :

blank space : not requested.

میباشد

+ است

گزارش آنالیز کمی

نتایج آزمایش بر حسب

خطای متد اندازه گیری %

ذاتم بکار رفته :

a < " : کمتر از a

a > " : بیشتر از a

جای خالی : درخواست نشده است

Field No.	70m	70v	102	103	104	105	Field No.	70m	70v	102	103	104	105
Lab. No.	3396	3397	3398	3399	3900	3901	Lab. No.	3396	3397	3398	3399	3900	3901
SiO2	<1.0	30.0	24.0	7.0	24.0	45.0	Ta						
Al2O3	<1.0	1.8	4.8	<1.0	1.4	<1.0	Te						
Fe2O3	>60.0	53.8	29.0	15.1	35.5	11	Th						
MgO	.92	.24	7.1	.4	8.3	.15	Tl						
CaO	<1.0	<1.0	3.6	<1.0	4.7	<1.0	U						
P2O5	.43	.30	.14	<.01	.12	<.01	V	160	<5	42	12	<5	15
Na2O	.32	*	*	*	*	*	W						
K2O	6.3	2.4	2.1	<.01	1.4	<.01	Y	<5	<5	<5	11	<5	<5
TiO2	<.01	.11	.32	<.01	.06	<.01	Yb	<10	<10	50	<10	50	<10
MnO	.05	1.6	1.1	.22	1.3	.13	Zn	31	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
L.O.I	6.07	8.04	18.03	4.70	20.41	2.32	Zr						
Ag	3	200	6	10	30	15	Pr						
As							Nd						
Au							Sm						
B	52	<5	<5	<5	11	9	Eu						
Ba	100	5	150		65	44	Gd						
Be	<3	<3	<3	<3	<3	<3	Tb						
Bi							Dy						
Cd							Ho						
Ce							Er						
Co	<5	<5	100	100	32	5	Tm						
Cr	120	14	98	170	78	190	Lu						
Cu	165	90	122	300	202	140	Ir						
Ga	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Os						
Ge							Rh						
Hf							Ru						
Hg							Se						
In	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Cs						
La							Rb						
Li													
Mo	11	10	12	11	13	<10							
Nb													
Ni	200	<5	120	100	220	<5							
Pb	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000							
Pd													
Pt													
Re													
Sb													
Sc	<5	<5	13	<5	<5	<5	Analysis by :						تجزیه کننده :
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10	Approved :						تهئید مسئول :
Sr	<5	90	200	7	70	26							

سازمان زمین شناسی کشور

No. of sheets

صفحه ۱ از ۵ صفحه

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
امور آزمایشگاهها

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Report No.

شماره گزارش: ۷۱-۲۵

Requested by :

درخواست کننده: طرح آستان نیت در زمینهای نفتی غربی زاگرس

Date of Request :

تاریخ درخواست: ۷۱/۳/۲۵

Date of Report :

تاریخ گزارش: ۷۱/۴/۲۴

Plate No :

JOB No.

شماره پلاک: ۱۵۲۴-۱۵۲۵
شماره ردیف: ۱۱۲۵
هزینه آزمایشات: ۴۵۵۰۰۰۰ ریال

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی اسپکترومتری

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب درصد میباشد

The error of measurement is +

خطای متد اندازه گیری: + است
علائم بکار رفته:

Symbols used :

" < a " : less than a :

" < a " : کمتر از a

" > a " : greater than a :

" > a " : بیشتر از a

blank space : not requested.

جای خالی: در خواست نشده است

Field No.	70-M	100	101	102	103	104	105	Field No.	70-M	100	101	102	103	104	105
Lab. No.	M-70	3384	3385	3386	3387	3388	3389	Lab. No.	M-70	3384	3385	3386	3387	3388	3389
SiO2								Ta							
Al2O3								Te							
Fe2O3								Th							
MgO								Tl							
CaO								U							
P2O5								V							
Na2O								W	<12	<12	<12	<12	<12	<12	<12
K2O								Y							
TiO2								Yb							
MnO								Zn							
L.O.I								Zr							
Ag								Pr							
As	48	60	<30	290	<30	<30		Nd							
Au	<1	<1	<1	<1	<1	<1		Sm							
B								Eu							
Ba								Gd							
Be								Tb							
Bi	<1	<1	<1	<1	<1	<1		Dy							
Cd	7	3	1	4	6	58		Ho							
Ce								Er							
Co								Tm							
Cr								Lu							
Cu								Ir							
Ga								Os							
Ge								Rh							
Hf								Ru							
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	9		Se							
In								Cs							
La								Rb							
Li															
Mo															
Nb															
Ni															
Pb															
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1									
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12									
Re															
Sb	800	38	14	580	390	50									
Sc															
Sn															
Sr															

توضیحات: نمونه‌های مذکور در این گزارش مورد بررسی قرار گرفته است.
(ممنون از آقایان در زمینهای نفتی زاگرس) * نتایج نهایی

تجزیه کننده: ایرد - حاج الدین
تأیید مسئول: ایرد - سید محمد

No. of sheets

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری
آمور آزمایشگاهها

SPECTROMETRIC LABORATORIES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

شماره گزارش: ۲۵ - ۷۱ س

Report No.

Requested by :

درخواست کننده:

Date of Request :

تاریخ درخواست :

Date of Report :

تاریخ گزارش :

Plate No :

شماره پلاک :

JOB No.

شماره ردیف : هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

گزارش آنالیز کمی

The results reported in.

نتایج آزمایش بر حسب
خطای متد اندازه گیری %
علائم بکار رفته:

The error of measurement is +

میباشد
+ است

Symbols used :

" < a " : less than a :

a : کمتر از "

" > a " : greater than a :

a : بیشتر از "

blank space : not requested.

جای خالی : در خواست نشده است

Field No.	70-m	106	107	108	109	110	111	Field No.	70-m	106	107	108	109	110	111
Lab. No.	m-70	3390	3391	3392	3393	3394	3395	Lab. No.	m-70	3390	3391	3392	3393	3394	3395
SiO2								Ta							
Al2O3								Te							
Fe2O3								Th							
MgO								Tl							
CaO								U							
P2O5								V							
Na2O								W	<12	<12	<12	<12	<12	<12	
K2O								Y							
TiO2								Yb							
MnO								Zn							
L.O.I								Zr							
Ag								Pr							
As	380	180	380	120	800	39		Nd							
Au	<1	<1	<1	<1	*	<1		Sm							
B								Eu							
Ba								Gd							
Be								Tb							
Bi	<1	<1	6	<1	20	<1		Dy							
Cd	1	2	6	4	26	1		Ho							
Ce								Er							
Co								Tm							
Cr								Lu							
Cu								Ir							
Ga								Os							
Ge								Rh							
Hf								Ru							
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	<8		Se							
In								Cs							
La								Rb							
Li															
Mo															
Nb															
Ni															
Pb															
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1									
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12									
Re															
Sb	27	20	710	>1000	800	14									
Sc								Analysis by :							
Sn								تجزیه کننده :							
Sr								Approved :							
								تأیید مسئول :							

Report No.

Requested by :

Date of Request :

تاریخ درخواست :

Date of Report :

تاریخ گزارش :

Plate No :

شماره پلاک :

JOB No.

شماره ردیف : هزینه آزمایشات :

QUANTITATIVE

ANALYSIS REPORT

The results reported in.

گزارش آنالیز کمی اسپکترومتری
نتایج آزمایش بر حسب
خطای متد اندازه گیری %
تلائم بکار رفته:

The error of measurement is +

Symbols used :

" < a " : less than a :

a " < a " : کمتر از a

" > a " : greater than a :

a " > a " : بیشتر از a

blank space : not requested.

جای خالی : در خواست نشده است

Field No.	70-m	70-v	101	102	103	104	105	Field No.	70-m	70-v	101	102	103	104	105
Lab. No.	m. 70							Lab. No.	m. 70						
	3396	3397	3398	3399	3900	3901			3896	3897	3898	3899	3900	3901	
SiO2								Ta							
Al2O3								Te							
Fe2O3								Th							
MgO								Tl							
CaO								U							
P2O5								V							
Na2O								W	<12	<12	<12	<12	<12	<12	
K2O								Y							
TiO2								Yb							
MnO								Zn							
L.O.I								Zr							
Ag								Pr							
As	<30	<30	<30	280	<30	42		Nd							
Au	<1	<1	<1	<1	*	<1		Sm							
B								Eu							
Ba								Gd							
Be								Tb							
Bi	<1	10	3	<1	<1	<1		Dy							
Cd	4	7	25	30	32	12		Ho							
Ce								Er							
Co								Tm							
Cr								Lu							
Cu								Ir							
Ga								Os							
Ge								Rh							
Hf								Ru							
Hg	<8	<8	<8	<8	<8	<8		Se							
In								Cs							
La								Rb							
Li															
Mo															
Nb															
Ni															
Pb															
Pd	<1	<1	<1	<1	<1	<1									
Pt	<12	<12	<12	<12	<12	<12									
Re															
Sb	37	850	15	42	90	110									
Sc															
Sn															
Sr															

Analysis by :

تجزیه کننده :

Approved :

تأیید مسئول :

« بیوست شماره ۷ »

بسمه تعالی

ازمان زمین شناسی کشور
آزمایشگاه ژئوشیمی

۶۶۰۰۰۰۰۰
۶۶۰۰۰۰۰۰

1

شماره گزارش : ۷۰-۴۰

درخواست کننده : طرح ژئوشیمی - آقای محمودرضا علوی نائینی

تاریخ درخواست : ۷۰/۸/۴

تاریخ گزارش : ۷۰/۹/۳۰

تعداد نمونه ۲۷ عدد

بهای تجزیه ۱۶۶۷۳۰۰۰۰ ریال

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	% Pb	% Zn	PPm Zn	% Cu	PPm Cu	PPm Ag	PPm Ni	PPm Co
70-M-100	G-70-572	53.22	1.36	--	--	929	27	32	27
101	573	1.16	--	692	--	929	4	38	27
102	574	0.51	--	239	--	37	6	88	44
103	575	2.50	0.17	--	--	357	34	12	9
104	576	14.42	--	518	--	71	32	14	16
105	577	13.62	4.79	--	--	65	66	80	60
106	578	0.23	--	114	--	14	4	76	25
107	579	0.24	--	80	--	33	7	20	22
108	580	9.93	--	849	--	159	42	20	13
109	581	52.41	--	284	0.40	--	32	n.d	n.d
110	582	26.92	--	91	--	153	92	28	13
111	583	0.30	--	102	--	17	3	116	44
112	584	0.96	--	46	--	103	3	16	22
70-V-101	585	54.83	0.36	--	--	75	32	16	13
102	586	0.76	10.51	--	--	49	6	32	73
103	587	2.42	2.53	--	--	399	20	22	80
104	588	8.01	3.49	--	--	429	50	26	36
105	589	11.53	0.36	--	--	411	33	16	n.d
106	590	9.24	0.73	--	--	400	32	16	"
107	591	45.48	1.50	--	0.62	--	35	n.d	"

سرپرست آزمایشگاه ژئوشیمی

محمودرضا ارمان

تجزیه کننده : بخشایشی

بسمه تعالی

سازمان زمین شناسی کشور

آزمایشگاه ژئوشیمی

3

شماره گزارش : ۷۰-۴۰

درخواست کننده : طرح ژئوشیمی - آقای محمودرضا علوی نائینی

تاریخ درخواست : ۷۰/۸/۴

تاریخ گزارش : ۷۰/۹/۱۲

تعداد نمونه ۲۷ عدد

بهای تجزیه ریال

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	PPm Cd	PPm Bi	PPm Cr	PPm Sb	PPm W	PPm Mo	
70-M-100	G-70-572	121	n.d	38	42	n.d	n.d	
101	573	4	47	15	20	8	"	
102	574	3	38	131	13	n.d	4	
103	575	4	n.d	46	22	"	4	
104	576	12	47	n.d	36	4	n.d	
105	577	268	78	15	28	4	4	
106	578	4	62	23	17	n.d	4	
107	579	4	69	n.d	22	4	n.d	
108	580	9	47	86	42	12	4	
109	581	4	n.d	18	80	n.d	n.d	
110	582	89	94	109	39	"	"	
111	583	n.d	n.d	97	n.d	"	4	
112	584	3	62	69	17	4	n.d	
70-V-101	585	12	56	15	83	4	4	
102	586	214	62	15	17	4	4	
103	587	71	38	109	11	n.d	4	
104	588	136	62	23	22	4	n.d	
105	589	32	n.d	183	31	n.d	4	
106	590	33	"	183	33	"	n.d	
107	591	136	"	38	189	"	"	

سرپرست آزمایشگاه ژئوشیمی

تجزیه کننده : بخشایی - صمیمی

محمودرضا ارنگانی

in Anjedan Lead showing (> 1 ppm).

Many decorative stone and building stone and non-metallic deposits were found in the study area for example. The travertine spring sediments in the Mahllat area, make up the most interesting and the largest travertine mining zone in Markazy province. It is used for building and decoration stone.

The most frequency of elements belong to Pb Many lead - zinc old working and indications were studied. The most important of old workings is Kuh-e-Kolishehemine and Darreh - Noghreh some showings have been found in this area of lead and zinc mineralizations.

All of lead and zinc are in Mesozoic rocks (lower Cretaceous). The distribution of zinc showings in the area can be correlated to lead orebodies. All of the lead and zinc orebodies are related to abandoned mines. At present there is no working mine in the area. The Mahllat Metallogenic district is considered as a Pb, Zn district, but Cu either as accessory or occasionally as the main element, plays an important role in the mineralogy and the metallogeny of the district. Iron is the most common element which occurs as an accessory element with the ore.

Concerning its mineralogy, Fe occurs in two original forms. 1. as sulfides (pyrite, marcasite, etc...) and 2: as oxides and carbonates (hematite, siderite, goethite limonite, etc...).

The massive hematites, goethite and magnetite in the Mahllat area in Siah Darreh and Kuh-e-Haji Qara and in other parts were studied.

Iron showings are mainly in the Precambrian units. Barite is widely distributed in the study area, but in many lead old workings barite is an accessory mineral. Barite is usually distributed in the lower Cretaceous. Gold was determined by spectrographic method only

The most extensive plutonism in the Mahallat area has occurred in the Precambrian - Tertiary.

Granit, Granodiorite, diorite, and gabbrodiorite batholits occur along two parallel narrow zones. The largest intrusive body has been observed in Kuh-e-Alvand in the south of area. These intrusive rocks cause the mineralization, Alteration and make some orebodies in this area. The Percentage of amphibols and pyroxene in these rocks are high.

3. Hammer prospecting

One of the most important method for exploration is Hammer Prospecting associated with geochemical and heavy mineral methods. In this way we have studied the distribution of Lead zinc, copper, iron, barite and other ones in the Mahllat area. Some of deposit prospects, old workings and were visited partly surveyed and sampled. The geographic location of each showing is plotted on a sampling map. For each old working or showing geology, geographic position, mineralogy tectonic and sampling results is indicated and recorded in the report.

Frequently ore bodies have been found in the Mesozoic rock Lower Cretaceous interbedded sandy shales to dolomitic limestones and lower cretaceous. A thick massive limestone unit which is almost barren makes up a distinct separation zone, between the first and second horizon.

As the lower cretaceous sequence comprises the host rock of more than 50% of the occurrences in the Mahllat area.

The lower cretaceous sequence is subdivided into 5 stratigraphic units (members).

1. Sandy dolomites, sandstones and conglomerates (Kmc)
2. Tuffs and quartzitic sandstones (K.m.m)
3. Platy limestones, shales and marls. (Kml)
4. The lower massive Orbitolina limestone (Kms)
5. Thin bedded limestones, shales and marls (Ku)

The main outcrops of the Tertiary rocks occur in the north west, southeast of the Mahllat area. It belongs to Eocene unit. The Eocene units comprise of sandstone, sandy shales. Conglomerate pebbles of limestone is very scarce in conglomerate, but sorting and roundness is well.

The oldest deposit of Quaternary, and present times belong to mud flat, Quaternary, gravel terrace, sinter terrace (Travertine) has been observed in the most of Mahllat area for I.g.: Dast - Khomain, Dast - Konjed Jan, and etc....

Hot water spring, young travertine and ochre spring sediments which occur in the Mahallat area, represent the extension of the Tertiary volcanic activity to the Quaternary and present time.

In the Mahallat area, magmatic rocks of several periods have cropped out.

volcanic beds also exist. interbedded in the lower and upper parts of this sequence. The only exposures of infracambrian lower cambrian. rocks are in the north of Mahallat area. The following rock units are distinguished by O. THIELE (1968) 1. dolomite (C s) 2. green shales and sandstones (C l) 3. massive dolomite and limestone (C m). Soltanieh formation (C s) in Mahallat area has been covered by a dolomite unit of about 1000m thickness.

The dolomite is thick bedded to massive and of grey colour with brownish appearance on weathered surfaces. Zaigun and Lalun (C l). The dolomite unit in the Mahallat area is overlain by a 200 m thick greenish - red sandy micaceous shale.

Mila formation (C m), the green shales of the Mahallat area are overlain by a several hundred meters thick dark massive dolomite which grades irregularly upwards into a light greenish - grey massive limestone. Permo- Triassic rocks here comprise a 100 to 2000 m thick massive to thick bedded dolomite with a quartzitic sandstone horizon in its lower part, and a crystalline massive limestone horizon in its upper part. Basic volcanic beds occur locally interbedded in quartzitic sandstone.

Most of the outcrop of Triassic and Jurassic Rocks, is located in the North east of the Mahallat area, which is limestone (R u) and shale and sandstone (Js). The sediments comprise shales and sandstones with interrelation of calcareous layer.

The whole sequence is metamorphosed so that phyllites shale, quartzite, and locally marble and amphibolite are produced.

in winter is 5 - 10 and in summer 25 - 10 °C in plains. The difference between day and night temperature is also considerable. Despite of rather rough morphology the accessibility is fairly good. The road network is rather well developed.

2. Geology:

Based on the explanatory text of the Golpaygan. Quadrangle Map (1968) the Mahllat area belongs to the west central Iran. Marginal zone which is called Sanandaj - Sirjan zone. The trend of mountain range is the same as that of the Zagros ranges. Tertiary volcanism is practically absent. Tertiary sedimentary formations are poorly developed. The Mahllat area as a part of the Sanandaj - Sirjan zone, has been persistently subjected to a NE ward compression during Kimmerian and Alpine orogenies.

In this area the oldest rock units belongs to the Kahar formation Precambrian rocks which are exposed in the Mahllat area, are divided by O. THIELE (1968) in the metamorphic and non-metamorphic series: The metamorphic series (mt) consist of phyllites epidote albite gneisses, biotite, amphibolite - two micas. gneisses, quartzite, orthogneisses, two mica schists, locally with amphibolites. The non - metamorphic series (PCK) considered as Kahar formation by O. THIELE comprises 800 m. uniform, green, slightly, sandy slates which locally pass, with a lateral facies change into fine grained micaceous sandstones, the lower part of the sequence comprises purple shales and slates some intermediate to basic

1. Geographic setting

The area is situated on an elongated region, trending NW-SE, in the western parts of Central Iran. The area is located between Longitudes 50 , 00 - 50 , 30 east and latitudes 33 30 - 34 00 north.

The altitude from sea level varies from 1350 to 3150 m, with an average of 2000m, in the intermountain plains. The highest peak is kuhe- Alvand Located at south of the area. The lowest plain is the Khomain plain with an altitude of about 1350 m. The total surface of the concerned area is 2500 km² which one third of it is covered by alluvial plains and the remaining comprise the geological outcrops which is a relatively high percentage of out cropping rocks.

The mountain ranges in the study area run parallel to the Zagros Range, but are considered as a part of the Central Iran Ranges.

Because of sparse vegetation., the geological units are well exposed which facilitates correlation between the formations.

The climate is semi - arid to mild. The total precipitation per year is in the range of 150-250 mm which precipitates mainly as snow during the winter and as rain in the spring.

The natural vegetation is limited to bushes and grass. Agriculture is practiced mainly by the traditional "Kariz" system and by pumping groundwater for irrigation. The temperature is different in seasons as well as at different altitudes, the average temperature

Abstract:

Mahlilat area is in the trending of Sanandaj - Sirjan Ranges in this subject area. There are many ore deposits and that is why the geological map have been prepared for the first time at G.S.I. In order to survey the ore occurrences, a proper regional geological map (scale 1:100,000) is necessary.

Lithology and stratigraphy of Mesozoic and Metamorphism as well as tectonic events at post Mesozoic time were the most important elements. The Sanandaj - Sirjan tectonic zone, structural history of central Iran and the Sanandaj - Sirjan zones has been written by Stocklin (1968). The geology units consist Precambrian infracambrian and Cambrian rocks. (Dolomites green shales and sandstones Massive dolomite, and limestone permo - Triassic upper Triassic - Jurassic Tertiary rocks, metamorphism and some intrusives and extrusives magmatism.

Distribution of the main ore forming elements are Pb, Zn, Cu, in the old working mines. There are accessory elements and the associated trace element.

Showings which are found in the lower cretaceous sediments in the Mahlilat area, are mainly, related to Pb, and Zn, but there are a few Cu, Fe, and Ba etc. Showings in the Precambrian sediments are mainly related to Fe. The largest old working have been observed in the Kuh-e-Kolishe and Darreh - Noghreh lead mines.

"In the name of God"

GEOCHEMICAL EXPLORATION IN MAHALLAT AREA

SCALE : 1:100,000

PART: 1

"Hammer Prospecting"

BY: M.R. ALAVI NAINI, A. MESHKANY

ACCOMPANIED BY: H. TAVOSI

1998