

کتابخانه
۲



Towsehe Olume Zamin Co (TOZCO)

affiliated to:

Geological Survey of Iran

سازمان زمین شناسی کشور
گسترش زمانی زمین شناسی وونده
کتابخانه
۱۳۵۳
۷۶۱۰۲۷

سازمان زمین شناسی کشور
گسترش زمانی زمین شناسی وونده
کتابخانه

شرکت توسعه علوم زمین
وابسته به سازمان زمین شناسی کشور

گسترش زمانی - مکانی ذخائر شناخته شده

طلای ایران

بر اساس اطلاعات موجود

توسط:

مرتضی مومن زاده

نعمت اله رشیدنزاد عمران وزهرا اخوت

با همکاری سید علی آقاباتی

۱۳۷۳

۱	۱- مقدمه
۱	۲- هدف
۲	۳- روش کار
۲	۴- تقدیر
	۵- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر طلا دار در پی سنگ
۳	پروتروزونیک بالائی- کامبرین زیرین
۵	۱-۵- کانسار طلا و آرسنیک زرشوران
۱۰	۲-۵- اثر معدنی کاوند و یا شایولاغ
۱۱	۳-۵- کانسار مس نکنار
۱۳	۴-۵- کانسار طلای مونه
۱۶	۵-۵- اثر معدنی گوروا
۱۷	۶-۵- اثر معدنی تووازی
۱۸	۷-۵- اثر معدنی مس و نیکل چشمه آب شوراب
۱۹	۸-۵- آثار معدنی مس و سرب و روی سید طالب
۲۰	۹-۵- کانسار پلی متالیک گودمرااد II
۲۱	۱۰-۵- اثر معدنی مس و نیکل کوه دره انجیر
۲۲	۱۱-۵- اثر معدنی پلی متالیک چاه گربه
۲۳	۱۲-۵- اثر معدنی مس راسور
۲۴	۱۳-۵- اثر معدنی آهن و منگنز حالوحیدر
۲۵	۱۴-۵- اثر معدنی پلی متالیک چاه میله
۲۶	۱۵-۵- کانسار طلای خونی
۲۸	۱۶-۵- کانسارهای خونی شرقی
۲۹	۱۷-۵- کانسار پلی متالیک گود
۳۰	۱۸-۵- کانسار آنتیموان ترکمانی

- ۳۱ ۵-۱۹- کانسار متالیک انارگ
- ۳۲ ۶- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر همراه در سنگهای پالئوزوئیک (پس از کامبرین زیرین)
- ۳۴ ۶-۱- اثر معدنی طلای درجان
- ۳۵ ۶-۲- اثر معدنی مس برجک
- ۳۶ ۶-۳- کانسار سرب و روی و مس گرگاب III
- ۳۷ ۶-۴- کانسار پلی متالیک گرگاب IV
- ۳۸ ۶-۵- اثر معدنی سرب و مس کوه معراجی
- ۳۹ ۶-۶- کانسار طلای زرین
- ۴۱ ۶-۷- اثر معدنی طلای زرترشت
- ۴۳ ۶-۸- اثر طلای درباغ
- ۴۴ ۶-۹- اثر معدنی مس دستگرد
- ۷- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر همراه در سنگهای تریاس- ژوراسیک
- ۴۵
- ۴۷ ۷-۱- اثر معدنی طلای طرقله
- ۴۸ ۷-۲- معدن متروکه سرب و مس بی بی شهربانو
- ۴۹ ۷-۳- کانسار طلا و تنگستن تاریکدره
- ۵۰ ۷-۴- کانسار طلای آستانه
- ۵۲ ۷-۵- آثار معدنی حسن آباد- روشنت
- ۵۳ ۷-۶- اثر معدنی بوته علم
- ۵۴ ۷-۷- کانسار مس و تنگستن چاه پلنگ جنوبی
- ۵۵ ۷-۸- اثر معدنی مس و تنگستن چاه کلب
- ۵۷ ۷-۹- اثر معدنی پلی متالیک چاه چهارنفری
- ۸- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر همراه در سنگهای کرتاسه (نفیک نشده)
- ۵۸

- ۶۰- ۸-۱- اثر معدنی مس مردانل
- ۶۱- ۸-۲- اثر معدنی آقا میرا
- ۶۲- ۸-۳- اثر معدنی مس عباس آباد اهر
- ۶۳- ۸-۴- اثر معدنی مس گوموش اولان
- ۶۴- ۸-۵- کانسار مس مزرعه
- ۶۶- ۸-۶- کانسار سرب و نقره آهنگران
- ۶۷- ۸-۷- اثر معدنی آهن گرگاب I
- ۶۸- ۸-۸- اثر معدنی آهن و منگنز گرگاب II
- ۶۹- ۸-۹- آثار طلا در کوه دم
- ۷۰- ۸-۱۰- کانسار سرب و روی نخلک
- ۷۲- ۸-۱۱- اثر معدنی سرب بندگل
- ۷۳- ۸-۱۲- اثر معدنی سرب و روی بنام سرب در فرخی
- ۷۴- ۹- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر همراه در سنگهای کرتاسه بالا
- ۷۶- ۹-۱- آثار معدنی مس در محور چمتال- آقاعلی
- ۷۷- ۹-۲- اثر معدنی مس دیوانه در
- ۷۸- ۹-۳- مظهرهای معدنی مس اشین
- ۷۹- ۹-۴- اثر معدنی مس معلی
- ۸۰- ۹-۵- اثر معدنی مس گودزی
- ۸۱- ۹-۶- آثار معدنی دو غرب فنوج تنکشکو، اشکوتو و ده بالا
- ۸۲- ۱۰-۱- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر طلا دار در سنگهای پالئوژن
(پالئوسن، ائوسن و الیگوسن)
- ۸۵- ۱۰-۱- کانسار مس و مولیبدن قرچیلر ✓
- ۸۷- ۱۰-۲- کانسار پلی متالیک باجچه باغ
- ۸۹- ۱۰-۳- اثر معدنی طلای کوهیان (طارم علیا)
- ۹۰- ۱۰-۴- اثر معدنی مس دیزجین

- ۹۱-۱۰-۵- اثر معدنی مس سلطان بابا
- ۹۲-۱۰-۶- اثر معدنی سرب و روی و مس سماق
- ۹۳-۱۰-۷- کانسار پس قلعه
- ۹۵-۱۰-۸- کانسار طلا و فیروزه کوه زر (باغو)
- ۹۸-۱۰-۹- آثار معدنی در کوههای قلعه سردار و تلبور
- ۹۹-۱۰-۱۰- اثر معدنی سرب و مس چشمه تلحه
- ۱۰۰-۱۰-۱۱- اثر معدنی سرب و مس مرنجاب
- ۱۰۱-۱۰-۱۲- اثر معدنی قاسم آباد
- ۱۰۲-۱۰-۱۳- آثار معدنی پلی متالیک سراجیه
- ۱۰۳-۱۰-۱۴- اثر معدنی چاه علیخان
- ۱۰۴-۱۰-۱۵- اثر معدنی چاه گیره
- ۱۰۵-۱۰-۱۶- آثار معدنی پلی متالیک زوار
- ۱۰۶-۱۰-۱۷- اثر معدنی مس قبله
- ۱۰۷-۱۰-۱۸- کانسار مس شمس آباد انارک
- ۱۰۸-۱۰-۱۹- اثر معدنی مس سهله گو
- ۱۰۹-۱۰-۲۰- آثار معدنی پلی متالیک شیرینه
- ۱۱۰-۱۰-۲۱- کانسار مس- نیکل- کبالت- طالمسی
- ۱۱۲-۱۰-۲۲- آثار معدنی مس و سرب و روی کوه راقاب
- ۱۱۳-۱۰-۲۳- اثر معدنی پلی متالیک لکاب
- ۱۱۴-۱۰-۲۴- کانسار مس- نیکل- کبالت مسکنی
- ۱۱۶-۱۰-۲۵- اثر معدنی مس مزرعه انارک
- ۱۱۷-۱۰-۲۶- کانسار پلی متالیک سبرز
- ۱۱۹-۱۰-۲۷- اثر معدنی مس شکر آب
- ۱۲۰-۱۰-۲۸- اثر معدنی پیروزی
- ۱۲۱-۱۰-۲۹- کانسار مس و مولیبدن کالکافی

- ۱۲۳ - ۱۰-۳۰- کانسار مس نل سیاه
- ۱۲۴ - ۱۰-۳۱- کانسار مس قلعه زری
- ۱۲۶ - ۱۰-۳۲- اثر معدنی سرنو
- ۱۲۸ - ۱۰-۳۳- کانسار چاه مسی (میدوک)
- ۱۳۰ - ۱۰-۳۴- اثر معدنی سرکوه
- ۱۳۱ - ۱۰-۳۵- کانسار مس و مولیبدن طلا دار سرچشمه
- ۱۳۳ - ۱۰-۳۶- اثر معدنی مس سریدون
- ۱۳۴ - ۱۰-۳۷- اثر معدنی مس قلعه نرپ
- ۱۳۵ - ۱۰-۳۸- اثر معدنی مس دوزرکتر
- ۱۳۶ - ۱۰-۳۹- کانسار مس چهارگنبد
- ۱۳۸ - ۱۰-۴۰- اثر معدنی مس بلبلی
- ۱۳۹ - ۱۰-۴۱- اثر معدنی مس اوورس مرغی
- ۱۴۰ - ۱۰-۴۲- اثر معدنی مس باقرائی
- ۱۴۱ - ۱۰-۴۳- اثر معدنی مس دارستان
- ۱۴۲ - ۱۰-۴۴- اثر معدنی سرب و روی و مس نگیسون
- ۱۱- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا و عناصر همراه در سنگهای
 نئوژن (الیگوسن زیرین - میوسن - پلیوسن)
- ۱۴۳ - ۱۱-۱- معدن طلای باستانی خوینرود
- ۱۴۵ - ۱۱-۲- کانسار مس طلا دار سونگون
- ۱۴۶ - ۱۱-۳- کانسار طلا و آنتیموان آقدره بالا
- ۱۴۸ - ۱۱-۴- کانسار آنتیموان داشکسن - بهارلو
- ۱۵۱ - ۱۱-۵- کانسار آرسنیک و آنتیموان چلبو (کوه سرخ)
- ۱۵۳ - ۱۱-۶- اثر معدنی سلسنتین طلحه
- ۱۵۴ - ۱۱-۷- اثر معدنی گورچه برنج
- ۱۵۵ - ۱۱-۸- قطعه طلای ترکمانی شرقی
- ۱۵۷

۱۵۸

۱۲- شرح کانسارها و آثار معدنی طلا در آبرفت‌های کواترنر

۱۶۰

۱-۱۲- آثار طلا در شورین و گنج نامه همدان

۱۶۱

۱۲-۲- اثر معدنی طلای آبرفتی هلیل رود

۱۳- جدول مشخصات کانسارها و آثار معدنی طلا (و کانسارهای دیگر

۱۶۲

مواد معدنی طلا دار) ایران

۱۷۲

۱۴- فهرست مأخذها (References)

اطلاعات پراکنده مربوط به ۱۰۹ کانسار و اثر معدنی شناخته شده کشور جمع آوری و ارائه شده است. کانسارها و آثار معدنی براساس سن سنگ میزبان در هشت گروه، شامل پروتروزوئیک بالا - کامبرین زیرین، پالئوزوئیک، تریاس - ژوراسیک، کرتاسه (نفکیک نشده)، کرتاسه بالا، پالئوژن، نئوژن و کواترنر دسته‌بندی شده‌اند. منطق ما برای انتخاب سن سنگ میزبان، بعنوان اساس تقسیم‌بندی زمانی بر اینست که اولاً در هر دوره متالوژنی، چه با عنایت به مدل تکتونیک صفحه‌ای و چه مدل قدیمتر ژئوسینکلینال، کانی‌سازی و سنگ درون‌گیر در یک فرآیند زمانی - مکانی واحد وجود می‌یابد و با توجه به مقیاس کار، یعنی بررسی پراکندگی زمانی - مکانی طلا در سطح کشور (مقیاس ۱:۲،۵۰۰،۰۰۰) منطقی‌ترین فرض اینست که تقسیم‌بندی زمانی براساس دوره‌های متالوژنی باشد. ثانیاً اطلاعات ما درباره دوره‌های متالوژنی کشور، که خود میبایستی بر مبنای شناخت دوره‌های اوروژنی و ژئوتکتونیک باشد، به جهت شناخته نبودن ایندو در حد کفایت، بخصوص در برهه زمانی پالئوزوئیک، کافی برای تقسیم‌بندی کانسارهای طلا بر مبنای دوره‌های متالوژنی نیست. لذا بعنوان قدم اول، بنا را بر این نهادیم که اکثریت کانسارها و آثار طلا در مقیاس مورد عمل ما با سنگ میزبان خود هم نژاد و هم خون هستند. درون هر یک از دسته‌های اصلی، دسته‌بندی فرعی را براساس جنس سنگ میزبان صورت داده‌ایم. در شرح یک‌یک کانسارها و آثار طلا و یا عناصر دیگری که طلا به همراه دارند در مورد پاراژنز و تجمع مینرالوژیک صحبت کرده‌ایم. امیداینکه این خدمت کوچک به جامعه معدنکاری ایران بتواند زیربنای استواری برای راه‌اندازی صنایع معدنی طلای ایران باشد.

هدف

جمع آوری اطلاعات زمین‌شناسی معدنی کانسارها و آثار معدنی شناخته شده طلای ایران و دسته‌بندی آنها براساس سن و جنس سنگهای درون‌گیر بمنظور پیش‌بینی پتانسیل زمین‌شناسی و قانونمندیهای گسترش زمانی - مکانی (متالوژنی) طلای کشور، همچنین تعیین اولویت اکتشاف بیشتر بر روی ذخایر و آثار شناخته شده.

روش کار

اطلاعات و اسناد مربوط به زمین‌شناسی معدنی کانسارها و آثار معدنی شناخته شده طلا و کانسارها و آثار معدنی دیگر عناصر که طلا بعنوان عنصر همراه آنها وجود دارد از جمله طلای همراه مس، سرب و روی، آنتیموان و آرسنیک از منابع مختلف گردآوری گردید. به این منظور از نقشه‌های زمین‌شناسی کشور، گزارش‌های محرمانه، مقالات منتشر شده از اواخر قرن نوزدهم تا زمان حاضر، آرشیو وزارت معادن و فلزات و دیگر منابع استفاده شد. جمع‌آوری اطلاعات عمدتاً توسط خانم اخوت با همکاری دو نگارنده دیگر انجام شد. روش ثبت یادداشت‌ها باینصورت است که برای هر مورد کانسار یا اثر معدنی پارامترهای موقعیت جغرافیائی، جنس و سن سنگ دربرگیرنده، پاراژنز کانسنگ، نحوه احراز وجود طلا در کانسنگ و منبع کسب اطلاعات و شرح مختصری از زمین‌شناسی معدنی در برگه‌های جداگانه (فیش) جمع‌آوری گردید. سپس این اطلاعات برای یک‌یک کانسارها و آثار معدنی بصورت متن جداگانه‌ای نگاشته شد که در این نوشتار عرضه شده است. فشرده‌ای از این اطلاعات بصورت جدولی در آمد که آن نیز به پیوست همین نوشتار است گسترش جغرافیائی کانسارها و آثار معدنی بر پهنه ایران بر روی نقشه زمین‌شناسی ایران به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ که تعمیم یافته نقشه زمین‌شناسی ایران (حقی‌پور و آقانباتی، ۱۳۶۳) میباشد، نشان داده شد.

تقدیر: برای انجام این کار گروه زیادی از کارشناسان و صاحب‌نظران ما رایاری داده‌اند. آقای دکتر سید علی آقانباتی در تلخیص نقشه زمین‌شناسی ایران، بعنوان نقشه پایه، کار اصلی را انجام داده‌اند. آقای مهندس محمد علی ملاک‌پور بعنوان مجری وقت طرح پی‌جوئی سراسری طلای ایران در تسهیل کار مساعدت فراوان نموده و از نظر فنی راهنمایی‌های ارزنده‌ای در تمامی مراحل کار ارائه داده‌اند. همکاران متعددی در امر کارشناسی، تدارکاتی، تایپ و تکثیر همکاری داشته‌اند. از کلیه زحمات همکاران تقدیر میشود. در خاتمه لازم میدانیم از دو مقام محترم ریاست سازمان زمین‌شناسی کشور، جناب آقای دکتر احمدزاده و معاونت معدنی و فرآوری وزارت معادن و فلزات به جهت حمایت‌هایشان سپاسگزاری نمائیم.

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا و عناصر طلا دار



در پی سنگ

پروتروزوئیک بالائی - کامبرین زیرین

فهرست

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1- Zarshurān Au, As(Sb, Hg, Zn)(11) | ۱- طلای زرشوران(۱۱) |
| 2- Kavand Fe(Au?)(13) | ۲- آهن کاوند(۱۳) |
| 3- Taknār Cu, Pb, Zn, Fe(Au, Ag)(25) | ۳- مس و سرب و روی نکنار(۲۵) |
| 4- Muteh Au(Cu)(40) | ۴- طلای مونه(۴۰) |
| 5- Gurovā Cu(Pb, Zn, Ba, Au,...)(36) | ۵- مس گوروا(۳۶) |
| 6- Tovāzari Cu(Ni, Co, Au)(37) | ۶- مس نووازری(۳۷) |
| 7- Cheshmehe-Ābshurāb Cu, Ni(Au, Ag)(57) | ۷- مس و نیکل چشمه آب شوراب(۵۷) |
| 8- Sayed-Tāleb Cu, Pb, Zn(Au)(61) | ۸- مس و سرب و روی سیدطالب(۶۱) |
| 9- Gowdemorād-II Ni, Cu, Au(Co)(66) | ۹- نیکل و مس گودمراد II(۶۶) |
| 10- Darreh Anjir Cu, Ni(Cr, Ag, Au, Sr,...)(69) | ۱۰- مس و نیکل کوه دره انجیر(۶۹) |
| 11- Chāhgorbeh Cu, Pb, Zn(Ni, Co, Au)(59) | ۱۱- مس و سرب و روی چاه گربه(۵۹) |
| 12- Rāsūr Cu, Ni(Pb, Co, Au, As, Ba, Sr)(71) | ۱۲- مس راسور(۷۱) |
| 13- Hālu-Haidar Fe, Mn(Ni, Co, Au)(72) | ۱۳- آهن و منگنز حالو حیدر(۷۲) |
| 14- Chāhmīleh Cu, Pb, Zn(Au, Ag)(60) | ۱۴- مس و سرب و روی چاه میله(۶۰) |
| 15- Khuni Au(Cu, Pb, Zn, Ag)(76) | ۱۵- طلای خونی(۷۶) |
| 16- Khuni-East Au, Cu(Pb, Zn)(77) | ۱۶- طلای خونی شرقی(۷۷) |
| 17- Gowd Zn, Pb(Cu, Ag, Au, Hg)(78) | ۱۷- سرب و روی گود(۷۸) |
| 18- Torkamāni Sb(Au)(82) | ۱۸- آنتیمون ترکمانی(۸۲) |
| 19- Anārg Cu(Pb, Zn, W, Bi, Au,...)(87) | ۱۹- مس انارگ(۸۷) |

کانسار طلا و آرسنیک زرشوران (Zarshuran)

Au, As (Sb, Hg, Zn)

(11)

کانسار زرشوران در حدود ۴۰ کیلومتری شمال شمالشرق نکاب و ۶ کیلومتری شمال دهکده زرشوران واقع شده است. کارهای معدنی در محدوده کانسار زرشوران به دو دسته باستانی و مدرن قابل تفکیک می باشد. آثار طلاشویی باستانی در بستر رودخانه زرشوران - یار عزیز در سه نقطه دیده میشوند (مومن زاده و همکاران، ۱۳۶۴). در محل کانسار بخشی از کارهای قدیمی در کنتاکت واحد شیبست سبز قدیمی و آهک دولومیتی و قسمتی در داخل آهک دولومیتی و شیبست های سیاه غنی از کربن و بخشی نیز در داخل سنگهای ترسیر جوان قرار می گیرد. در کارهای موجود در سنگ سیاه سیلیسی برشی و کربن دار میزبان کانی سازی بخوبی قابل تشخیص هستند. کارهای معدنی مدرن شامل چند تونل از کف دره معدن تا بالا دست آن میباشد.

معدن زرنیخ زرشوران سابقاً در اختیار آقای احمد نصیری بوده و ایشان این معدن را به آقای مظاهری انتقال داده اند. وی متجاوز از ۳۰ سال در این معدن کار کرده است. معدن پس از پیروزی انقلاب اسلامی تا سال ۱۳۶۴ در اختیار جهاد سازندگی بوده و از آن پس بوسیله شرکت خدمات و توسعه معادن تحت اکتشاف و بهره برداری قرار داشته است. طرح اکتشاف طلای زرشوران از سال ۱۳۶۹ مطالعات دقیقتری را در این کانسار برای طلا آغاز نموده و تاکنون بررسیهای زمین شناسی و ژئوشیمیائی و اکتشاف نیمه تفصیلی در محدوده کانسار انجام شده است. حفاری و مغزه برداری و حفر تونل اکتشافی در محدوده کانه دار زرشوران جهت بررسی کم و کیف کانه سازی در عمق در حال انجام است.

زمین شناسی محدوده کانسار

رخمونهای محدوده کانسار از قدیم به جدید به شرح زیر می باشد:

۱- سنگهای دگرگونه پروتروزوئیک بالائی (وندین)

این سنگها شامل مجموعه ای از شیبست سبز، سربانتین شیبست، آمفیبولیت و رخمونهایی از سوئیت های افیولیتی به سن پروتروزوئیک بالائی به نام مجموعه ایمان خان است (صمیمی و

همکاران، ۱۳۷۰) .

۲- سنگهای آهکی و دولومیتی متبلور پروتروزوئیک بالائی (وندین)

این سنگها بطور همشیب و گاه با ناپیوستگی موازی روی سنگهای فوق قرار می گیرند. ضخامت این طبقات ۱۰۰ تا ۳۰۰ متر و سن آنها پروتروزوئیک بالائی - کامبرین زیرین است و بنام واحد چالداغ نامگذاری شده است (صمیمی و همکاران، ۱۳۷۰). این مجموعه در بخشهای زیرین نازک لایه و ماسه‌ای است و درست در بالا دست تونل اصلی معدن بصورت پودر آغشته به اکسید آهن و گاه آثار آرسنیک برنگ سفید و زرد در آمده‌اند. این سنگها در بخشهای فوقانی ضخیم لایه تا توده‌ای هستند و بصورت متبلور و گاه سیلیسی دیده میشوند.

۳- تناوب شیست سیاه کربن‌دار و آهک کریستالین پروتروزوئیک بالائی (وندین)

مجموعه‌ای از سنگهای بهم پیوسته و تفکیک ناپذیر بصورت سنگهای کربناتی، رسی و سیلیسی با رنگ سیاه و حامل کانی سازی رآلگار و اورپیمان که بنام واحد زرشوران نامیده شده است (صمیمی و همکاران، ۱۳۷۰)؛ در مقطعی نزدیک به معدن زرشوران ضخامت این مجموعه تا ۳۰۰ متر اندازه گیری شده است.

۴- شیل و ماسه سنگهای خاکستری تیره، صورتی و بنفش مربوط به سازندهای باروت، زاگون و لالون.

۵- رسوبات الیگومیوسن (معادل سازند قم)؛ این رسوبات با دگر شیبی زاویه‌دار روی سنگهای قدیمی قرار می گیرند. بخش زیرین شامل آهک توده‌ای، سنگ ماسه، مارن، توف و کنگلومرادر قاعده است (الیگو- میوسن) و در بخش بالایی تناوبی از آندزیت، ریولیت و توف لاتیتی (اواسط میوسن) بروزند دارد.

۶- رسوبات سازند قرمز بالایی شامل سنگهای ماسه‌ای و رسی و کنگلومرایی قرمز رنگ و سنگهای رسی زرد تا قرمز (پلیو کواترنری)، همچنین رسوبات تراورتن و آبرفتی مجموعه سنگهای محدوده کانسار را تشکیل میدهند. یک ساختمان تاقدیس با روند شمالغرب - جنوبشرق ساختمان اصلی ناحیه زرشوران میباشد، دو سیستم گسل عمده منطقه را تحت تاثیر قرار داده است. یکی با روند شمالشرق - جنوبغرب و دیگری سیستم گسل شمالغرب - جنوبشرق. یک گسل از این سیستم از محل تونل معدن عبور می کند و در واقع زون کانه دار و برشی و سیلیسی شده کانسار را تشکیل

میدهد.

سنگ درونگیر و کانی سازی:

کانی سازی در زرشوران در خاک سیاه سیلیسی کربن دار و برشی واحد زرشوران، در نزدیکی کنتاکت سنگهای دگرگونه قدیمی و سنگهای جوانتر صورت گرفته است. بخش اصلی کانی سازی در بالای سطح دگرشیبی بین میوسن زیرین و پی سنگ کربستالین جای گرفته و بخشی از آن در داخل پی سنگ وجود دارد. کارهای معدنی باستانی، هم در آهکهای دولومیتی واحد چالداغی و هم در شیست سیاه انجام شده است که در دو سوی شمالغرب و جنوبشرق تونل معدن دیده میشوند. سنگ میزبان در راستای گسل شمالغرب - جنوبشرقی بشدت خرد شده، برشی و سیلیسی است و وجود کربن آزاد رنگ سیاهی بدان داده است. این مجموعه در سطح ۵ تا ۶ کیلومتر گستره دارد. کانیهای زیر در زرشوران مورد شناسایی قرار گرفته اند: اورپیمان، رآلگار، آرسنوپیریت، اکسیدهای آرسنیک، قرمزیت، طلای فلزی، سینابر، گچلیت، لورنانتیت، مالاکیت، گالن، بولانثریت، اسفالریت، پیریت، مارکاسیت، ملانکویت، مانیتیت، لیمونیت، فلونئورین، باریت، کوارتز، استیبیت، ژیس و ...

مطالعات ژئوشیمیائی علاوه بر کانی سازی در واحد سنگ چینه‌ای زرشوران آنومالی طلا و آرسنیک و آنتیموان رادر سنگ آهک واحد چالداغی و آنومالی خفیف تری رادر داخل سنگهای دگرگونی قدیمی، ولی نزدیک به محل کنتاکت آن با سنگ آهک نشان میدهد. مهرداد کریمی (۱۳۷۲) کانی شناسی و ژئزکانسار رادر چارچوب رساله کارشناسی ارشد مورد بررسی قرار داده و آنرا با طلای اپی ترمال تیپ کارلین مقایسه کرده است.

در یک کیلومتری شمالغرب کانسار زرشوران، در محل بالدرقانی، کانی سازی در درون واحد بالایی سنگهای میوسن زیرین جای می گیرد که با کانی سازی در آقده بالا مطابقت استراتیگرافی دارد. در ۴ کیلومتری شرق جنوبشرق معدن و در جنوبشرق تاقدیس ایمان خان یک رگه سیلیسی دارای آثار آرسنیک و آنتیموان در درون شیست سبز برونزد دارد. آنچه که تا قبل از اجرای پروژه اکتشاف طلای زرشوران کانسنگ اقتصادی را تشکیل میداده آرسنیک است که هم بصورت دانه ریز پراکنده و متراکم و هم بشکل بلورهای درشت در حد چندین سانتی متر بنام آرسنیک شاخه‌ای مرغوب تشکیل شده است. در کلوخه های معدنی زرنیخ، طلا بشکل کروی،

ذرات خود شکل کوبیک و بولکی دیده میشود.

در بررسیهای ژئوشیمیائی محدوده کانسار در سطح یک کیلومتر مربع، تعداد ۴۹۲ نمونه برداشت شده که متوسط عیار طلا ۱/۱۸ گرم در تن بوده است (تدین اسلامی، ۱۳۷۰). تعداد ۲۰ نمونه از بخشهای مختلف تونل معدن مورد آنالیز قرار گرفته که عیار طلا در آنها بشرح زیر گزارش شده است (پیشین):

۱- در نمونه های غنی از آنتیمونیت ۱۱ گرم در تن

۲- در نمونه های غنی از اسفالریت عسلی ۲۰ گرم در تن

۳- در نمونه های غنی از اورپیمان ۶۰ گرم در تن

۴- در یک نمونه غنی از پیریت ۲۵۰ گرم در تن

۵- حداقل مقدار طلا در بخشهای سیلیسی - برشی ۳ گرم در تن

ضمناً به نقل از مهندس هوشمند (کارشناس طرح) یک نمونه ۲۵۰ کیلوگرمی از کانسنگ معدن زرنیخ ذوب و حدود ۹ گرم طلا از آن استحصال گردیده است. در گزارش هیات چینی عیار طلا در سنگهای سیلیسی خاکستری تیره ناسیاه میزبان به ارقام متفاوت ۴/۴، ۱۱/۳، ۱۴، ۲۶/۹ و ۲۷/۵ گرم در تن و در کانسنگهای آرسنیک دارای پیریت فراوان ۱۵۸ گرم در تن ذکر شده است (۱۹۹۱).

در بررسیهای ژئوشیمیائی دره زرشوران (محمود رضا علوی نائینی، ۱۳۶۹) در ۳ نمونه از ۳۶ نمونه ذرات طلا دیده شده است. حداکثر مقدار طلا در این سه نمونه آبرفتی ۰/۷۴۴ گرم در تن بوده است. مقدار طلا در قسمت های عمیق تر آبرفت کاهش نشان میدهد.

تعداد ۱۰ نمونه از چاهک های حفر شده در آبرفت آبراه زرشوران - بنگی کند برداشت شده که عیار طلا در آنها از صفر تا ۰/۲۳ گرم در تن متغیر است. در رابطه با سینابر بهترین محل تجمع آن در بخش سیلیسی (باطله) تونل قدیمی معدن و بطور متوسط ۱۷۰ گرم در تن گزارش شده است (محمود رضا علوی نائینی، ۱۳۶۹).

مراحل تشکیل طلا در طول زمان در کانسار زرشوران بشرح زیر است:

الف - نهشته شدن طلای اندک و پراکنده همراه با رخساره سنگهای سبز قدیمی

ب - تشکیل طلا همراه با سنگهای متبلور کربناته پروتروزوئیک بالائی - کامبرین زیرین

ج - کانی سازی سن ژنتیک و اپی ژنتیک در زمان ترسیر که با فعالیت های ولکانیکی توام بوده است .

کانی سازی در زرشوران با کانسار طلای معروف گچل در نوادای آمریکا و طلای نیپ کارلین قابل مقایسه است .

منابع

۱- مومن زاده و همکاران (۱۳۶۴) - به فهرست ماخذها مراجعه شود .

۲- شرح نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰، شرکت کاوشگران (بهروزی، ۱۳۶۷)

۳- شرح نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰، طرح اکتشاف جیوه صائین دز (مهاجر و همکاران، ۱۳۶۸)

۴- چکیده ای از نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی طلا و جیوه در ناحیه زرشوران (علوی نائینی، ۱۳۶۹)

۵- شرح نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۵۰۰۰ محدوده کانسار زرشوران، شرکت معدنکاو (صمیمی و همکاران، ۱۳۷۰)

۶- گزارش اکتشاف ژئوشیمیایی تفصیلی در گستره معدنی زرشوران (ندین اسلامی، ۱۳۷۰)

۷- گزارش زمین شناسی معدنی طلا و آنتیموان در جنوب آقدره بالا، ۱:۵۰۰۰، مهندسین مشاور کانساران (۱۳۷۰)

۸- گزارش بازدید هیات چینی (۱۹۹۱)

۹- رساله کارشناسی ارشد مهرداد کریمی، دانشگاه تربیت معلم (۱۳۷۲)

اثر معدنی کاوند (Kavand) و یا شابولاغ (Shābulāgh)

Fe(Au?)

(13)

اثر معدنی کاوند در شمال و شمالشرق کاوند، در غرب زنجان مورد مطالعه قرار گرفته است. قدیمی ترین سنگها در این ناحیه متعلق به سازند کهر است. این مجموعه شامل اسلیت های سبزرنگ، کوارتزیت، توف و لایه های نازک دولومیتی کمی دگرگون شده می باشد. سازند کهرین توده گرانیتی دوران و رخنمونهای دولومیتی سلطانیه بر و نزد دارد. در دولومیت ضخیم لایه و کریستالین سلطانیه، نودولها و باندهای فراوانی از چرت تیره و مفادیر کمی زونهای بین لایه ای از شیل رسی تا آهکی تیره تا سبز رنگ وجود دارد. به نظر حمدی (۱۳۶۲) شاید بتوان سازند سلطانیه را به تعدادی واحد دولومیتی و شیلی تفکیک نمود و سن آنرا به کامبرین زیرین و قسمتی به وندین نسبت داد. در شمال کاوند و شمال آبادی شاه بلاغ (غرب شمالغرب کاوند) تعدادی اثر معدنی آهن وجود دارد. این آثار در یک محور شمالغرب - جنوبشرق، در راستای گستره کوههای سلطانیه در غرب زنجان قرار می گیرند. وجود کارهای قدیمی نشان میدهد که احتمالاً بخشی از آهن مصرفی صنایع فولاد زنجان در گذشته های دور از این محلها تامین می شده است (مومن زاده، رشید نژاد عمران، ۱۳۶۶). وجود تنگستن همراه آهن که با بررسیهای ژئوشیمیایی به اثبات رسیده، احتمالاً باعث کیفیت خوب و سختی زیاد فولاد زنجان می شده است (تدین اسلامی و همکاران، ۱۳۶۰). در گزارشهای محمد صالح تبریزی (۱۲۷۰-۱۲۴۰ ه. ش)، هوتوم شیندلر (۱۸۸۱) و لادام (۱۹۴۵) در مورد آثار آهن موجود در کوههای سلطانیه و شمال کاوند اشاراتی رفته است. هوتوم شیندلر به وجود مقدار ناچیزی طلا همراه آهن اشاره می کند. بررسیهای ژئوشیمیایی در منطقه غرب زنجان (تدین اسلامی و همکاران، ۱۳۶۰) منجر به شناسایی آنومالی های تنگستن و طلا، مس و سرب و جیوه و همراهی سرب و روی و کادمیوم و قلع و نقره و تنگستن با کانی سازی آهن شده است. در همین گزارش به وجود آثار مشابهی از آهن همراه با کانی سازی طلا در نزدیکی دهکده سید کندی در جنوبغرب زنجان نیز اشارت رفته است.

کانسار مس تکنار (Taknār)

Cu, Pb, Zn, Fe (Au, Ag)

(25)

کانسار مس تکنار در شمالغرب کاشمر و بردسکن قرار دارد. سنگهای منطقه معدنی تکنار به نظر واله و بازن (۱۹۶۷) و ورزاق منش (۱۹۶۸) عبارت از کلریت شیست است که از دگرگونی سنگهای لایتی تا داسیتی نتیجه شده است. این سنگها در شرق بوسیله توده گرانیتی محدود شده و بطور محلی با دگرشیبی زاویه دار از آهک ریفی دونین و دولومیت‌های مشابه سلطانیه پوشیده می‌شوند. سن مجموعه سنگهای دگرگونه معادل سری ریز و (قبل از آسینتیک؟) فرض شده است. دگرگونی ناحیه‌ای تحت شرایط تحول رخساره پومپله‌ایت - پره‌نیت - کوارتز به رخساره شیست سبز بر منطقه تحمیل گردیده است. سنگهای دونین بوسیله سنگ آهک اوریتولین دار، آمیزه رنگین و رسوبات جوان کواترنری پوشیده می‌شوند. شیست‌های توفوژن با تناوبی از لایه‌های نرم و سخت (بسته به مقدار کوارتز) نیز بصورت پراکنده در منطقه دیده می‌شوند. توده‌های گرانیتوئیدی و سیل در بخشهایی از منطقه برنزد دارند. کوارتز پورفیر در معدن تکنار شماره دو بصورت بین لایه وجود دارد ولی در تکنار شماره یک شیست‌ها را قطع می‌نماید. اسلیت‌های خالدار و هورنفلس در قسمت میانی توده اصلی (کوه پیازی) در کنتاکت گرانیت - شیل دیده می‌شوند.

قدیمی‌ترین حرکات تکتونیکی در فاصله زمانی بین رسوبگذاری دولومیت سلطانیه و شیلها حادث شده‌اند. منطقه تکنار تحت تاثیر چهار سیستم شکستگی اصلی بشرح زیر قرار گرفته است:

۱- گسلهای شمالی - ۲- گسلهای شرقی - غربی - ۳- گسلهای شمالغربی

۴- گسلهای شمالشرقی

کانی سازی مس در طول لایه بندی و در شیست‌ها صورت گرفته و با گسل قطع شده است. در بین شیست‌های حامل پیریت و مانیتیت و زون اصلی کانه‌دار، یک سیر تدریجی مشاهده میشود. دو توده اصلی استراتیفرم و تقریباً قائم تحت تاثیر گسلهای بیچشی و تراستی قرار گرفته‌اند. کانسنگها بافت رسوبی دارند و با ژاسپیلیت حامل باریت و مانیتیت در ارتباط هستند. پیریت، کالکوپیریت، مانیتیت، اسفالریت و گالن از کانه‌های عمده‌اند. طلا، پاترنیت (Pb, Cu, Bi, S_3),

انارژیت و تتراهدريت نیز به مقدار کم وجود دارند. کلريت، کوارتز، فلدسپات، سربست، گراماتيت و کلسيت و باریت از کانیهای باطله هستند. به اعتقاد رزاق منش (۱۹۶۸) کانسنگهای نکنار از نوع کانسارهای سولفورری رسوبی بامنشأ ولکانیکی هستند.

در نکنار شماره یک کانی سازی مس در لایه های شیبست سبز و در دو سوی رودخانه دیده میشود که ۲۳۰ متر طول و ۹ متر ضخامت دارد. در جبهه غربی رودخانه لایه های مینرالیزه با روند $N10E$ حدود ۴۰ تا ۶۰ درجه بسوی غرب شیب دارند. در شرق رودخانه لایه های کانه دار ۵۰ درجه بسوی شرق شیب دارند. یک کار روباز قدیمی آثار مس را در گستره شمالشرق نشان میدهد که توسط دو گسل فرعی بریده شده است.

در نکنار شماره دو لایه های نازک شیبستی و سیلیسی با روند $N40E$ حدود ۴۰ تا ۹۰ درجه بسوی شرق و جنوبشرق شیب دارند. کارهای معدنی زیرزمینی مبین آن هستند که کانی سازی در جهت امتداد طبقات میزبان بصورت عدسیهای نزدیک به قائم و ناپیوسته صورت گرفته است (بازن و هوینر، ۱۹۶۹). عیار طلا در پیریت کنسانتره ۲ گرم در تن و نقره ۸ گرم در تن ذکر شده است (آلتان، ۱۹۶۹).

کانسار طلا مونه (Muteh)

Au(Cu)

(40)

کانسار طلای مونه در ۲۷۰ کیلومتری جنوبغرب تهران و ۳۰ کیلومتری جنوب دلیجان و ۱۰ کیلومتری شمالغرب دهکده مونه واقع شده است. مجموعه سنگهای دگرگونه منطقه از نهشته های پروتروزوئیک بالائی - کامبرین و پرمین با درجات متفاوت متامورفیسم تشکیل شده است. سنگهای تشکیل دهنده این مجموعه بترتیب از قدیم به جدید بشرح زیر می باشند:

۱- مجموعه ولکانیکی - رسوبی دگرگونه پروتروزوئیک بالائی

الف - سنگهای ولکانیکی اسیدی تا حد واسط دگرگون شده که حامل کانی سازی سولفوری مس و آهن هستند؛ این سنگها در تناوب با رسوبات پلنی و ماسه سنگی دگرگونه، آهک و دولومیت کریستالین، کوارتز پورفیر و ولکانیکهای بازیک دگرگونه می باشند. مجموعه مزبور در واقع یک سری ولکانیکی - رسوبی بوده که با توجه به حضور کانیهای کوارتز، فلدسپات، کلریت، اپیدوت، بیوتیت، مسکویت و گرونا در رخساره شیبست سبز دگرگون شده است. آثار ساختارهای شیبستوزیته و گنایس وارگی و تغییر شکلهای بعد از فرآیند متامورفیسم در این سنگها دیده میشود. سنگهای ولکانیکی اسیدی تا حد واسط از توسعه چشمگیری برخوردارند و در برخی محلها به کائولن تجزیه شده اند. عوامل موثر تکنونیککی ضمن ایجاد شکستگی و جابجایی های محلی در سنگها موجب تسهیل عبور محلولهای گرمایی در این آبگذرها شده و در بعضی جاها باعث خرد شدن و میلوینیتی شدن سنگهای دگرگونه گردیده است.

عمده ترین سنگهای حاوی پیریت طلا دار در واقع از جنس سنگهای ولکانیکی اسیدی از نوع ریولیت و داسیت بوده که در حال حاضر با ساخت و بافت دگرگونه دیده میشوند.

ب - نهشته های معادل سازند کهر(?) شامل شیل های سیلتی، اسلیتی و فیلیتی برنگ سبز روشن مایل به خاکستری که در برخی افقها دانه درشت تر شده و به ماسه سنگ تبدیل می شوند. کنتاکت این سری با مجموعه سنگهای دگرگونه قدیمی بصورت دگرشیب است که ناشی از تفاوت در شدت دگرگونی است. کنتاکت این مجموعه با رسوبات دولومیتی کریستالین هم ارز سلطانیه

هم شیب و تدریجی است.

۲- رسوبات پروتروزوئیک بالائی - کامبرین زیرین شامل ضخامت قابل توجهی از دولومیت‌های کریستالین زرد مایل به قهوه‌ای، نخودی و خاکستری چرت‌دار با بین لایه‌هایی از شیل‌های فیلیتی، وجود باندها و گره‌کهای چرتی از ویژگی‌های بارز در این دولومیت‌ها می‌باشد. این نهشته‌ها بطور پیشرونده بوسیله ماسه سنگهای قاعده پرمین پوشیده شده‌اند.

۳- رسوبات پرمین شامل ماسه سنگهای بنفش تا قرمز سرسینتی که بطور هم‌شیب و تدریجی بوسیله آهک و دولومیت کریستالین فسیل‌دار پوشیده شده‌اند (علوی تهرانی، ۱۳۵۹؛ سهندی و همکاران، ۱۳۶۰).

گرانیت آلکالن منطقه مونه: در بخش‌های غربی مجموعه دگرگونه رخنمون‌هایی از سنگهای گرانیتی وجود دارد که در سری دگرگونه قدیمی جای گرفته‌اند. از نظر سنگ شناختی این گرانیت بسیار روشن است و درصد مواد فرومنیزین در آن بسیار اندک می‌باشد. این سنگ بطور عمده از اورتوزیریتی (۷۰ تا ۸۰ درصد) تشکیل شده و دانه‌های ریز کوارتز فضاهای خالی بین کانیهای فلدسپات پتاسیک را پر کرده‌اند. مقدار کمی پلاژیو کلاز قلیائی و بطور پراکنده مقداری کلریت و بیوتیت در آن دیده میشود (علوی تهرانی، ۱۳۵۹). در منطقه سنجده و در قسمت‌های غربی ناحیه رخنمون‌های آمفیبولیت و آمفیبول شیت دیده میشود که احتمالاً نتیجه یک دگرگونی متوسط تا شدید سنگهای بازیک و از جمله دایکهای بازیک و دیابازیک در منطقه است (همان ماخذ).

کانی سازی طلا: وجود کارهای معدنی باستانی، ابزار کار و سرباره ذوب کوره‌های قدیمی حاکی از فعالیت طولانی باستانی معدنی در حوزه مونه است. اکتشاف کانسارهای نه گانه چاه خاتون، سنجده، چاه باغ، تنگه‌زیر، سه کولپ، دره اشکی، چشمه گوهر، قرم قرم و چاه علومه همگی بدلیل شناسایی وجود آثار کار قدیمی صورت گرفته‌است (مومن زاده، ۱۳۵۸). بررسیهای اکتشافی بطور پراکنده از سال ۱۳۳۴ شروع شده و اکتشافات تفصیلی در سال ۱۳۵۹ ادامه یافته است که طی آن ۴۹۶ متر مکعب ترانشه، ۱۰۷۹ متر تونل و ۴۸۲۸ متر گمانه حفر شده‌است. ضمناً از ۲۲۸۷ نقطه نمونه ژئوشیمیایی برداشت شده و در مجموع تعداد ۱۸۶۳۲ نمونه مورد تجزیه و مطالعه قرار گرفته‌است (نشریه وزارت معادن و فلزات، شماره ۱۳۶۸، ۳۴). طلا همراه با پیریت به مقادیر متفاوت وجود دارد. طلا خود بصورت دانه‌های پراکنده، نامنظم و با توجیه شده در جهت شیتوزیته

ولایه بندی طبقات شیستی در زونهای دگرسانی همراه با شیست‌ها و کوارتزیت‌ها و گدازه‌های اسیدی دگرگون شده وجود دارد. علاوه بر این طلا در رگه‌های کوارتزی نیز بدون ارتباط مستقیم با پیریت گزارش شده است. این رگه‌ها بموازات دو امتداد شکستگی شمالشرقی و شمالغربی در زونهای دگرسانی در شیست‌ها و کوارتزیت‌ها تشکیل شده‌اند (مومن زاده، ۱۳۵۸).

بررسیهای مینرالوگرافی منجر به شناسایی مجموعه‌ای از کانه‌ها بشرح زیر شده است (خوئی، ۱۳۶۱): پیریت، کالکوپیریت، مارکاسیت، اسفالریت، طلا، بیسموتیت، بیسموت طبیعی، مولیبدنیت، پیروتیت و تتراندریت. در مجموعه کانه‌های فوق بجز پیریت سایر کانه‌ها با چشم غیر مسلح قابل رؤیت نیستند. طلا بصورت انکلوزیونهای کروی شکل در وسط بلورهای پیریت و در درون شکافها و درزه‌های پیریت و یا داخل گانگ دیده میشود. ذرات طلا بسیار دانه ریزند و بندرت به ابعاد ۱۵ میکرون میرسند و بیشتر در حد ۵ میکرون هستند (خویی، ۱۳۶۱).

عیار متوسط طلا در مونه ۴ تا ۵ گرم ذکر شده است (فرهنگی و همکاران، ۱۳۶۸) و مقدار ذخیره قطعی معدن ۱،۲۲۲،۰۰۰ تن سنگ معدن با عیار حدود ۴ گرم در تن طلا عنوان گردیده است (نشریه وزارت معادن و فلزات، شماره ۳۴، ۱۳۶۸).

اثر معدنی گوروا (Gurovā)

Cu(Pb,Zn,Ba,Ag,Au)

(36)

اثر معدنی گوروا در شمال کوه کلانه و در حدود ۵/۵ کیلومتری غرب عروسان، در شرق، شمالشرق جندق در کنساکت بین شیست های پروتروزوئیک بالایی و توده گرانودیوریتی مزوزوئیک گزارش شده است (تکنواکسپرت، شماره ۴، ۱۹۷۹). زمین شناسی محدوده اثر معدنی گوروا مشابه زمین شناسی ناحیه اثر معدنی تووازی است. کانی سازی بشکل رگ های است و رگه ها حامل مس، سرب- روی، کبالت و مولیبدن هستند. کوارتز و باریت از همراهان باطله بشمار میروند. نمونه گیری از ۵ رگه و بطریق شیلی صورت گرفته و عیارها عبارت از ۰/۲ تا ۲/۲ درصد مس، بیش از ۰/۸ درصد روی، ۰/۱۵ درصد سرب و ۰/۰۰۱ درصد مولیبدن هستند. در یک مقطع صیقلی دانه های ایزومتریک طلا دیده شده و مقدار نقره تا ۰/۰۱ درصد گزارش گردیده است.

اثر معدنی تووازی (Tovāzari)

Cu(Ni,Co,Au)

(37)

اثر معدنی تووازی در ۳/۷ کیلومتری غرب جنوب غرب عروسان، در دامنه شمال غربی کوه کلاته در شرق جندق واقع شده است. قدیمی ترین رخنمونهای منطقه مربوط به متامورفیت های پروتروزوئیک بالایی است که از دو واحد اصلی شیست های جندق و مرمر لایخ تشکیل شده اند. واحد دیگر گونه جندق از مسکویت - آمفیبول - کربنات شیست، مرمر و آمفیبولیت ترکیب یافته است. در بین آمفیبولیت ها و آمفیبول شیست ها مقداری سنگهای اولترامافیکی سریانتینی دیده میشود. بر روی واحد مزبور مرمر لایخ می نشیند. رسوبات تخریبی و کربناته مربوط به ژوراسیک و کرتاسه نیز در بخشهایی از ناحیه رخنمون دارند. توده نفوذی کوارتز دیوریتی و گرانودیوریتی مزوزوئیک (ژوراسیک بالایی) منطقه را متأثر کرده است.

کانی سازی بصورت رگه های کوارتزی سولفوردار در یک شبکه به ابعاد ۲۳ متر و ۱۵ متر در داخل شیست های قدیمی تشکیل شده و شامل مس - کبالت - نیکل می باشد. پیریت، سولفورهای مس و نیکل، کانیهای ثانویه مس و هیدروکسیدهای آهن همراه با گانگ کوارتز دیده شده اند. عیار مس بیش از یک درصد، کبالت ۰/۰۳ درصد و نیکل ۰/۰۱ درصد و طلا ۰/۱۶ گرم در تن گزارش شده اند (تکنواکسپرت، شماره ۱۹۷۹، ۴).

اثر معدنی مس و نیکل چشمه آب شوراب (Cheshmehe-Ābshurāb)

Cu,Ni(Au,Ag)

(57)

اثر معدنی مس و نیکل چشمه آب شوراب در حدود ۳ کیلومتری شمال معدن گود مراد، در شمالغرب انارک قرار گرفته است. کانی سازی مس و نیکل در یک زون خرد شده، در سنگهای سرپانتینیستی، بشکل رگچه‌ای، برشی، نوده‌ای و آغشتگی صورت گرفته است. گسترش منطقه مینرالیزه در سطح حدود ۳۰۰ متر مربع و پهنای آن ۲ تا ۱۲ متر می‌باشد. ضمن مطالعه مقاطع صیقلی از کانسنگها، کالکوپیریت، کالکوزین، بورنیت، کولین، پنتلانیدیت (?) پیریت و ایلمنیت شناسایی شده‌اند که در بین آنها کالکوپیریت کانه غالب است. تجزیه شیمیایی نمونه تلفیقی که بروش شیاری برداشت گردید، حدود ۰/۲۶ درصد مس، ۰/۱۵ درصد نیکل و ۰/۰۲ درصد کبالت و آثاری از طلا و نقره بدست داده است. در منطقه مینرالیزه آثاری از روی، آنتیموان و کرم نیز گزارش شده است (نکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

آثار معدنی مس و سرب و روی سید طالب (Sayed - Taleb)

Cu,Pb,Zn(Au)

(61)

در اطراف سید طالب، در ایران مرکزی، آثاری از طلا همراه با کانی سازی مس و سرب و روی گزارش شده است. در جنوب شرق سید طالب، در ۲ کیلومتری شمال شرق معدن طالمسی، کانی سازی در عدسیه‌های لیستوانیتی درون متامورفیت‌های انارک (پروتروزوئیک فوقانی) رخ داده است. کانی سازی بشکل رگچه‌ای و آغشتگی است و مقدار طلا تا ۰/۰۲ گرم در تن می‌باشد (تکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

کانسار پلی متالیک گودمراذ-II (Gowdemorād-II)

Ni,Cu,Au(Co)

(66)

کانسار پلی متالیک گودمراذ II در دامنه شمالی کوه دره انجیر شمال غرب انارک، در ۱۰ کیلومتری جنوبشرق دهکده اشین قرار دارد. کانی سازی در شیست های پروتروزوئیک فوقانی، که بصورت بین لایه با مرمر وجود دارند، رخ داده است. چین خوردگی پیچیده متامورفیت ها بوسیله یک سری گسل تحت تاثیر قرار گرفته است. کانی سازی در درون یک توده عدسی شکل متابازیت و در طول کنناکت آن با شیست ها رخنموده است. گسل حامل کانی سازی، روند تقریباً عرضی و شیب متغیر ۶۰ درجه بسوی شمال تا ۴۰ درجه بطرف جنوب دارد. در راستای زونهای گسله، شیست ها گرانیتی، مرمرها دولومیتی و سنگهای اولترامافیک لیستوانیتیزه شده اند. گسترش زون کانه دار ۲۵۰ متر و ضخامت آن تا ۱۲ متر است. کانسنگها بشکل آغشتگی و رگچه ای ظاهر شده اند و شامل آرسنیدهای نیکل و کبالت، سولفورهای مس، سولفید و ودیسولفید، آهن، گالن، اسفالریت، مس و طلا و نقره طبیعی و مقدار کمی استرونیسانیت هستند. کانیهای غیر فلزی و گانگ عبارت از کوارتز، کالسدونی، دولومیت، انکرت، کلسیت، کلریت، سربیسیت و گرافیت می باشد. در نمونه های مختلف از زون کانه دار عیار نیکل ۶ درصد، کبالت ۰/۱۲ درصد، مس ۰/۱۷ درصد، و مقادیری آرسنیک، منگنز و استرونیوم ذکر شده است. در ستونهای معدنی بر جامانده از کارگاهها، عیار نیکل و کبالت و مس حدود ۱ تا ۳ درصد می باشد. عیار طلا و نقره بترتیب ۰/۱۴ و ۱۲ گرم در تن گزارش گردیده است. مقدار ذخیره با احتساب بخشهای ضعیف کانی سازی حدود ۳۵۰ تا ۴۰۰ هزار تن بر آورد گردیده است:

در ۲ کیلومتری شمالشرق کانسار، در توده لیستوانیتی همراه با مس، کبالت و نیکل، آثاری از طلا گزارش شده است. مقدار نقره در این اثر (گودمراذ I) ۱۸/۸ گرم در تن می باشد (تکنواکسپرت،

شماره های ۱۹۸۲، ۲۱۹ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی مس و نیکل کوه دره انجیر (Darreh Anjir)

Cu, Ni (Cr, Ag, Au, Sr, As, Zn, Co, Sb, Ba)

(69)

اثر معدنی مس و نیکل دره انجیر در حدود ۲ کیلومتری جنوب جنوبغرب معدن سبرز، در شمالغرب انارک قرار دارد. یک توده عدسی شکل لیستوانیتی در کمر بالای یک گسل برگشته با شیب ۵۰ تا ۶۰ درجه، در توده سرپانتینیتی برنزد دارد. گسترش این توده در جهت شرقی - غربی است و مساحتی در حدود ۲۰۰۰۰ متر مربع را پوشانده است. رسوبات سازند قم در کمر پائین گسل مزبور دیده میشود. کانی سازی پراکنده مس هیبرژن بصورت رگجهای و افشان در بخشهای برشی لیستوانیت در محدوده‌ای متجاوز از ۵۰ متر مربع تشکیل شده است. تجزیه شیمیائی یک نمونه از زون مینرالیزه ۳/۰۶ درصد مس، ۰/۰۸ درصد نیکل، ۰/۰۱ درصد کرم، یک گرم در تن نقره و آثاری از طلا را بدست داده است. در این زون همچنین آثاری از Ba, Sb, Co, Zn, As, Sr گزارش شده است (تکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

اثر معدنی پللی متالیک چاه گربه (Chāhgorbeh)

Cu, Pb, Zn(Ni, Co, Au)

(59)

اثر معدنی چاه گربه در شمال شمالشرق انارک و در ۴ کیلومتری شرق شمالشرق اثر معدنی مس راسور قرار دارد. کانی سازی مس در داخل مرمرهای برشی شده و زونهای لیستوانیتیزه و خرد شده‌ای با روندهای شمالی - جنوبی، شرقی - غربی و شمالغرب - جنوبشرق (پروتروزوئیک بالایی) شکل گرفته است. در این زونها رگه‌هایی از کلسیت - باریت و باریت - کوارتز حامل سولفورهای فلزی بروزد دارد. ضخامت این رگه‌ها از ۰/۳ تا ۱/۲ متر متغیر است و گسترش آنها ۳ تا ۳۰ متر می‌باشد. کانی سازی گالن، کالکوپیریت و اسفالریت بصورت آغشتگی و عدسیه‌ای در یک سیمان برش نکتونیک دیده می‌شود. وجود نیکل، کبالت و وانادیوم نیز در کانسنگها گزارش شده است. مقدار طلا در یک نمونه در حد ۰/۱ گرم در تن ذکر گردید (گزارشهای شماره ۸ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۸۲ و

۱۹۸۴).

اثر معدنی مس راسور (Rasur)

Cu, Ni (Pb, Co, Au, As, Ba, Sr)

(71)

اثر معدنی راسور در شمال انارک و ۲/۵ کیلومتری شرق جنوب شرق معدن چاه شوره قرار دارد. کانی سازی در یک توده پریدوتیتی سرپانتینیزه که از اطراف بوسیله سنگهای دگرگونه پروتروزوئیک فوقانی در بر گرفته شده، رخ داده است. زون کانه دار بین دو گسل تقریباً موازی با روند شمال شرقی محصور شده است. سنگهای اولترامافیکی در این بلوک بوسیله تعدادی گسلهای کوچک با روند شمال غربی قطع شده و بشدت لیستوانیتیزه هستند. کانی سازی به اشکال لکه‌ای، رگچه‌ای و پرشدگی و آغشتگی دیده میشود و از مالاکیت، کالکوپیریت، کالکوزین، بورنیت، مس طبیعی و هیدروکسیدهای آهن ترکیب یافته است. مینرالهای ایلمنیت، مانیتیت، هماتیت، گالن، آرسنوپیریت، استرونیانیت، ولفنیت و سروریت نیز در کانسنگها دیده شده‌اند. باریت، کوارتز و کلسیت از کانیهای گانگ هستند. عیار مس ۱/۶۲ تا ۲/۱ درصد، نیکل ۰/۰۲ درصد، کبالت ۰/۰۱ درصد و نقره ۱ گرم در تن ذکر گردید. طلا بصورت اثر گزارش شده است (گزارشهای شماره ۸ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴) (اثر معدنی چاه گربه نیز مطالعه شود).

اثر معدنی آهن و منگنز حالوحیدر (Halu-Haidar)

Fe, Mn (Ni, Co, Au)

(72)

اثر معدنی حالوحیدر در شمال انارک و در ۳ کیلومتری شرق جنوبشرق معدن چاه شوره قرار دارد. این اثر در گذشته تحت بهره برداری بوده و اکنون متروکه است. کانی سازی به یک زون گسله‌ای محدود میشود که مرمر و شیست‌های (بامیان لایه‌هایی از کوارتزیت) پروتروزوئیک فوقانی را از هم جدا می‌کند. کانی سازی به شکل عدسی و توده‌های منظم تا فاصله ۱۲۰ متر قابل تعقیب است. ابعاد توده‌ها ۰/۳×۱ متر، ۳×۲۰ متر و ۵×۲۵ متر ذکر شده است. حداکثر ضخامت زون کانه‌دار ۱۲ متر می‌باشد. کارهای قدیمی موجود در زون کانه دار تا عمق ۶۰ متر ردیابی شده است. کانسنگ‌ها شامل همانیت، پیرولوزیت و پسیلوملان هستند که مقادیری نیکل و کبالت به‌مراه دارند. عیار متوسط آهن و منگنز در کارهای قدیمی ۳۵/۲۳ و ۸/۲۹ درصد است. در یک نمونه مخلوط که از کانسنگ‌های انباشته در خارج کبالت در این نمونه بترتیب ۰/۱۸ و ۰/۰۹ درصد ذکر شد. مقداری *Mo* و *V* و آثاری از طلا در این اثر معدنی گزارش گردید (گزارشهای شماره ۸ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی پلی متالیک چاه میله (Chāhmileh)

Cu,Pb,Zn(Au,Ag)

(60)

اثر معدنی پلی متالیک چاه میله در شمالشرق انارک و ۶ کیلومتری جنوب معدن چاه خربزه واقع شده است. منطقه معدنی از مرمرهای لاج، شیست های چاه گربه و درختک (پروتروزوئیک فوقانی) پوشیده شده است. در بخش شمالی ناحیه، در محل معدن چاه خربزه، رسوبات کرتاسه بالا برهنه دارد. کانی سازی سرب، روی و مس در داخل مرمرها و نزدیک کنتاکت آن با شیست ها صورت گرفته است. ساختمان اصلی کنترل کننده کانی سازی یک گسل عادی با روند شمالغربی و شیب ۸۰ درجه است. زون کانه دار برشی شده است و کریستالهای درشتی از کلسیت سیمان برش را تشکیل میدهد. شکل کانی سازی عدسی شکل و نامنظم است. گسترش طولی عدسیها تا ۲۰ متر و ضخامت آنها در بخشهای باد کرده به ۳ متر میرسد. کانسنگها بصورت آغشتگی و رگچه های ظریف و پر شدن حفره ها شکل گرفته اند. ساخت کانه ها توده ای، آغشتگی و گاه نواری می باشد. گالن و اسفالریت همراه با کالکوزین و بورنیت از کانه های عمده اند. در برخی مواضع گالن و اسفالریت و کالکوپیریت حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد کانسنگها را تشکیل میدهند.

در گذشته بخشهای غنی از این اثر معدنی مورد بهره برداری قرار گرفته است. عیار سرب ۱/۲۴ تا ۲۳/۶۶ درصد، روی ۰/۱۸۸ تا ۲۰/۵۴ درصد، مس تا ۲/۳۷ درصد، طلا و نقره بترتیب ۰/۱۲۲ و ۱۶۲ گرم در تن ذکر شده است (نکنواکسپرت، شماره های ۱۲ و ۲۱، ۱۹۸۱ و ۱۹۸۴).

کانسار طلای خونی (Khuni)

Au(Cu,Pb,Zn,Ag)

(76)

کانسار خونی در ۵۰ کیلومتری شرق شمالشرق انارک و ۴ کیلومتری شمال کالکافی واقع شده است. کانی سازی در مرمر دولومیتیزه مربوط به متامورفیت های انارک (پروتروژوئیک بالایی) و تقریباً در فاصله یک کیلومتری از کتناکت آنها باتوده گرانیته کالکافی (اوسن) رخداده است. سنگ میزبان بر روی شیب های سبز هم سن با آن تراست شده است. در درون شیب ها، عدسیه ای از سرپانتینیت دیده میشود. سنگهایی از جنس گرانوفیر، سینیت پورفیر، کوارتز مونزونیت و دیوریت پورفیر هم بصورت دایک در منطقه برنزد دارند. مرمر در یک ساختمان چین خورده با روند تقریبی شمالی - جنوبی و شیب ۵۰ تا ۸۰ درجه مجاله شده و بوسیله تعدادی گسل با روندهای مختلف قطع شده است.

کانی سازی در زونهای گسله با روندهای شمالغربی، شمالشرقی محدود شده و محدوده ای را با طول ۲ کیلومتر و پهنای حدود ۳۰۰ متر تشکیل داده است. کانی سازی در بخشهای شدیداً مینرالیزه بشکل توده های کوچک به ضخامت ۰/۱۲ تا ۰/۱۷ متر و گسترش ۳ تا ۴ متر در زونهای برشی و خرد شده مرمر شکل گرفته است. فرآیندهای دگرسانی موثر بر سنگهای منطقه عبارت از کربناتی شدن، سیلیسیفیکاسیون، کائولینیزاسیون و سریسیتیزاسیون می باشد. ادیب (۱۹۷۲) دگرسانی پروپیلیتیزاسیون سنگها را قبل از کانی سازی متذکر شده است. این دگرسانی با آتاکامیتی شدن فلدسپاتها و پیریتیزاسیون همراه بوده است.

تعدادی کار قدیمی معدنی در محدوده کانسار وجود دارد که بازن و هوبنر (۱۹۶۹) دسترسی به آنها را در زمان بازدیدشان میسر ندانسته اند. کانی سازی در بخشهای سطحی و هوازده کانسار شامل لیمونیت، مالاکیت، اکسیدهای سرب و روی و آثاری از گالن، اسفالریت، کالکوپیریت و بطور موضعی مانیتیت است. کالکوزین، کولین و وورنزیت نیز در مجموعه مینرالها دیده شده اند. در بررسی مقاطع مقدار قابل توجهی طلا دیده شده است (تکنواکسپرت، شماره ۱۳، ۱۹۸۱). در این مقاطع طلا همراه با کوارتز و همچنین بصورت ذرات مجتمع وجود دارد. باریاند (۱۹۶۳) و

ادیب (۱۹۷۲) حدود ۳۰ کانی اکسیدی و تعدادی کانیهای نادر و چند کانی جدید را شناسایی و معرفی کرده است. کوارتز و کربنات از کانیهای گانگ هستند.

عیار مس در نمونه‌های تجزیه شده ۰/۴۲ تا ۳/۶۸ درصد، سرب ۰/۱ تا ۲۵/۸۲ درصد، روی ۰/۹۵ تا ۱۲/۹۵ درصد و طلا تا ۲/۶ گرم در تن و نقره ۲ تا ۶۴ گرم در تن ذکر شده‌اند. بازن و هوبنر (۱۹۶۹) عیار طلا را ۲ تا ۱۰ گرم در تن گزارش کرده‌اند (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹؛ تکنواکسپرت، شماره‌های ۱۳ و ۲۱؛ ۱۹۸۱ و ۱۹۸۴).

کانسارهای خونی شرقی (Khuni-East)

Au,Cu(Pb,Zn)

(77)

کانسارهای خونی شرقی در ۱/۵ کیلومتری شرق کانسار خونی، در زون خارجی کنتاکت نوده گرانیتوئیدی کالکافی واقع شده است.

سنگهای در برگیرنده کانسار از نوع شیستها و کوارتزیت‌های هورنفلسی (پرتروزوئیک فوقانی - کامبرین تحتانی) هستند، که عدسیهایی از مرمر اسکارنی را در بر گرفته‌اند. گسلهای با روند تقریبی شمالی - جنوبی و شکستگی‌های فرعی زیادی در محدوده وجود دارند. کانی سازی طلا در زون گسله و در رگه‌های کوارتز و کوارتز- کربنات رخ داده است. گسترش زون مینرالیزه ۳۷۵ متر می باشد. طول رگه‌ها بطور متوسط در حدود ۸۰ متر و پهنای آنها ۱/۷ متر است. اکسیدهای آهن وجود دارد. پیریت، مانیتیت و هماتیت از کانیهای عمده‌اند و همراه با آنها کالکوپیریت، گالن، اسفالریت، سروزیت، طلا و بندرت شیلیت، کولین، بورنیت، مالاکیت و کالامین هم دیده میشوند. عیار طلا بین ۱ تا ۲۹ گرم در تن و نقره ۱/۲ تا ۶/۹ گرم در تن در نوسان است. یک توده کانه‌دار با گسترش ۲۵۰ متر و ضخامت متوسط ۳/۱ متر، بطور متوسط ۵/۵ گرم در تن طلا و ۵/۲ گرم در تن نقره دارد. در بخش مرمر اسکارنی هم عیارهای طلا به تفاوت از ۰/۱ تا ۲/۳ گرم در تن ذکر شده است. در این بخش که در شرقی‌ترین ناحیه خونی شرقی (اثر معدنی شماره ۳) مورد بررسی قرار گرفته، کانی سازی طلا با شیلیت و مانیتیت همراه است (تکنواکسپرت، شماره‌های ۱۳ و ۲۱، ۱۹۸۴).

کانسار پلی متالیک گود (Gowd)

Zn, Pb (Cu, Ag, Au, Hg)

(78)

کانسار پلی متالیک گود در ۱۵ کیلومتری جنوبشرق عباس آباد، جنوبغرب فرخی، در دامنه شمالی رشته کوه شاه کوه واقع شده است. در این منطقه، که در واقع یک میدان معدنی بوسعت حدود ۱۰ کیلومتر مربع است، کانسارهای شورابه (Shurabeh)، هومو (Homu)، بزکوش (Beskosh) و گود قرار دارند. این محدوده بوسیله مرمرها و شیست‌های پروتروزیوئیک بالا- کامبرین زیرین پوشیده شده است. کانی سازی در زونهای گسله با روندهای شمالشرق و شمالغرب در مرمر یا در کنتاکت بین مرمر و شیست رخ داده است. دگرسانی گرمایی از نوع کربناتی و سیلیسی شدن بر سنگها موثر افتاده است. ضخامت زونهای کانه دار ۱/۵ تا ۳/۵ متر و گسترش آنها تا ۳۰۰ متر می باشد. کانی سازی سرب و روی در عمق ۳۰۰ متر شناسایی شده است. در بزکوش کانی سازی شامل سرب است، در حالیکه در سایر کانسارهای فوق الذکر با روی همراه می باشد. کانسنگها به اشکال شبکه‌ای، رگچه‌ای، توده‌ای و آغشتگی شکل گرفته‌اند. در داخل دانه‌های گالن تجمعاتی از دو کانه خاکستری رنگ تنانتیت و فرابریژیت، و نقره و کاستنیت دیده شده است. اسفالریت تمرکزهایی از دانه‌های درشت را تشکیل میدهد و وجود پیریت، کولین و کالکوزین هم گزارش گردیده است. رگچه‌هایی از کلسیت سفید رنگ، اسفالریت راقطع کرده‌اند که حاوی گالن دانه ریز هستند. نمونه‌هایی از کارگاههای سطحی، از کانسنگهای غنی مورد تجزیه قرار گرفته‌اند که دارای ۱۸/۷ درصد سرب، ۴/۴ درصد روی، حدود ۳۰ گرم در تن نقره و ۰/۴ گرم در تن طلا بوده‌اند. برخی از نمونه‌ها، عیارهای بالایی از مس (۶/۷ درصد) و جیوه (۰/۳ تا ۰/۱ درصد) را نشان داده‌اند (تکنواکسپرت، شماره‌های ۳ و ۲۱، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴).

کانسار آنتیموان ترکمانی (Torkamani)

Sb(Au)

(82)

کانسار آنتیموان ترکمانی در جنوب غرب فرخی، در کمر بالای شمالی گسل عمیق ترکمانی - اردیب، در مرکز ایران قرار دارد. محدوده کانسار از شیست‌های کوارتز - سریسیتی و کوارتز - کلریتی منسوب به پروتروزوئیک فوقانی - پالئوزوئیک زیرین تشکیل شده است. عدسیه‌هایی از مرمر با ضخامت ۱۵ تا ۳۰ متر در شیست‌ها برونزد دارد. طبقات سنگی ۴۸ تا ۸۵ درجه بسوی شمال شیب دارند. گسله‌هایی با روند تقریبی شرقی - غربی، شمالی - جنوبی و شمال‌شرق - جنوب‌غربی در منطقه توسعه دارند. مرمرها دولومیتی، سیلیسی و کلسیتی شده‌اند. کانی‌سازی در عدسیه‌ها و لایه‌های مرمر متمرکز شده و نوارهای مینرالیزه تا حدود یک کیلومتر قابل تعقیب هستند. تمرکز کانه‌ها در زونهای شکسته داخل مرمر و غالباً در طول کنتاکت آن با شیست دیده می‌شود. توده‌های ماده معدنی بشکل رگه و رگچه و آلودگی وجود دارند. بر مبنای کارهای قدیمی انجام شده، بزرگترین عدسی حامل کانی‌سازی به ابعاد $15 \times 4 \times 2.5$ متر است. رگه‌های معدنی چند ده سانتی‌متر ضخامت و چندین متر گسترش دارند. کوارتز، کلسیت و باریت از کانیهای باطله هستند. کانی‌سازی شامل آنتیمونیت، پیریت، مانیتیت و اکسید (اخری) آنتیموان می‌باشد. در تغلیظ مصنوعی نمونه‌های معدنی وجود کرمیت و شیلیت نیز گزارش شده است. گهگاه در رگچه‌های کوارتزی شیلیت دیده می‌شود. سولفور نیکل - آهن نیز با بافت کلوئیدی و ساختمان زونه وجود دارد. کانسنگهای انباشته شده در محل کارهای معدنی، حاوی حدود ۲/۵۸ درصد Sb و ۰/۱۶ گرم در تن Au هستند. در آنالیز طیف نگاری مقدار ۱ درصد سرب، ۰/۱۶ تا ۱ درصد روی و تا ۰/۰۱ درصد نقره بدست آمده است. به گزارش لادام (۱۹۴۵) در مجموع ۳۰ تا ۴۰ تن کانسنگ از طریق سنگ جوری دستی از معدن برداشت گردیده است. عیار Sb در این کانسنگها ۵۰ درصد ذکر شده است. در شرق کانسار ترکمانی، کانی‌سازی طلا در ارتباط با لیسوانیت شناسایی شده است. در بعضی نمونه‌های لیسوانیت عیار طلا ۰/۲ تا ۱/۲ گرم در تن بدست آمده است. زون در بر دارنده ۱/۲ گرم در تن طلا چندین متر طول و ۰/۲ متر پهنا دارد (تکنواکسپرت، شماره‌های ۱۲ و ۲۱، ۱۹۸۱ و ۱۹۸۴).

کانسار متالیک انارگ (Anārg)
Cu(Pb,Zn,W,Bi,As,Fe,Ag,Au)

(87)

کانسار پلی متالیک انارگ در ۱۶ کیلومتری غرب رباط پشت بادام، در ایران مرکزی واقع شده است. کانی سازی در مررها و متاولکانیت های مربوط به کمپلکس پشت بادام (پروتروزوئیک فوقانی) که بصورت یک بلوک با روند شمالی - جنوبی در بین دو توده نفوذی (اوسن) با ترکیب دیوریت - گرانودیوریت محصور شده جای میگیرد. یک سری رگه های گرانیتی - آپلیتی و مسکویت پگمانیت در آن محدوده گسترش دارد.

کانی سازی در بخش شرقی بلوک در یک سیستم گسل شمالشرقی و گسلهای فرعی وابسته به آن در کنناکت با گرانیتوئید با نزدیکی آن صورت گرفته است و در طول گسل تا فاصله ۱/۵ تا ۲ کیلومتر قابل تعقیب می باشد. توده های معدنی بشکل عدسی یا توده های نامنظم و با شیب تند هستند و کمتر بصورت رگه و رگچه دیده میشوند. کانسنگ ساخت توده ای با آغشتگی و رگچه ای دارد و از مانیتیت، پروتیت، پیریت، مارکاسیت و هماتیت ترکیب یافته است. کانیهای کالکوپیریت، کولیت، کالکوزین، اسفالریت، آرسنوپیریت، شیلیت، بیسموتیت و بیسموت طبیعی هم با فراوانی کمتر وجود دارند. مولیبدنیت هم خیلی بندرت دیده شده است.

بررسیها نشان میدهد که کانی سازی در سه مرحله صورت گرفته است:

۱- مانیتیت ۲- پروتیت - کالکوپیریت ۳- پیریت، پیریت - مارکاسیت

در مرحله پسین کانی سازی (۳) که با مقدار زیادی گانگ کوارتز همراه بوده، سولفورهای فلزی به مقدار کم شکل گرفته اند. عیار مس ۰/۳۵ تا ۱۲ درصد، روی ۰/۲۱ تا ۳/۷۲ درصد، سرب ۰/۱۱ تا ۰/۵۹ درصد، مولیبدن ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۱۱ درصد، طلا تا ۰/۵ گرم در تن و نقره تا ۵۶۰ گرم در تن گزارش شده است (گزارشهای شماره ۳ و ۲۱ نکتواکسپرت، ۱۹۷۹، ۱۹۸۴).

شرح کانسارها و آثار معدنی

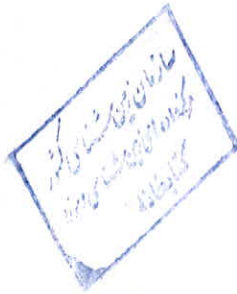
طلا و عناصر همراه

در سنگهای پالئوزوئیک

(پس از کامبرین زیرین)

فهرست

- 1- Darjān Au (18) ۱- طلای درجان (۱۸)
- 2- Borjak Cu, Au (26) ۲- مس برجک (۲۶)
- 3- Gorgāb-III Zn, Pb, Cu (Ag, Au) (44) ۳- سرب و روی و مس گرگاب III (۴۴)
- 4- Gorgāb-IV Pb, Zn (As, Cu, Bi, Au, ...) (45) ۴- سرب و روی گرگاب IV (۴۵)
- 5- Kuhe-Me'rāji Pb, Zn (Au) (85) ۵- سرب و روی کوه معراجی (۸۵)
- 6- Zarrin Au (W) (88) ۶- طلای زرین (۸۸)
- 7- Zartorosht (Au) (105) ۷- طلای زرتروشت (۱۰۵)
- 8- Darbāgh Au (107) ۸- طلای درباغ (۱۰۷)
- 9- Dastgerd Cu, Au (108) ۹- مس دستگرد (۱۰۸)



اثر معدنی طلای درجان (Darjān)

Au

(18)

اثر معدنی طلای درجان در غرب ارتفاعات علم کوه و در ۴ کیلومتری فاصله هوایی شرق آبادی درجان واقع است. در محدوده اثر معدنی، بروندهایی از سری سنگهای پرمین، ژوراسیک، ائوسن و بخشی از توده نفوذی علم کوه وجود دارد. قدیمی ترین سنگها متعلق به سازند درود است و شامل تناوبی از سنگهای سیلیسی - فلدسپاتی پیریت دار و کربناتهای مرمری می باشد. این سنگها با دایکها و آپوفیزهایی از گرانودیوریت قطع شده است. بر روی این سنگها، طبقات آهکی سازند روتن قرار دارند. بیرونزدگیهای محدودی از ماسه سنگ و شیل ژوراسیک در حاشیه رودخانه درجان وجود دارد. سنگهای ولکانیکی - رسوبی پالئوژن بخش وسیعی از محدوده را می پوشاند. توده نفوذی گرانیتی - گرانودیوریتی علم کوه گسترش زیادی در منطقه دارد. در کنتاکت این توده با سازند درود، طبقات سیلیسی قهوه‌ای رنگ و پیریت دار دیده میشود که از نظر وجود طلا در آنها مورد توجه اند. کانی سازی در این طبقات شامل پیریت، پیروتیت و کالکوپیریت است. مقدار طلا در نمونه های مایخوده در حد اثر گزارش شده است. (مومن زاده و ملاکپور، ۱۳۶۷).

اثر معدنی مس بر جک (Borjak)

Cu,Au

(26)

اثر معدنی مس بر جک در شمالشرق بر جک و در غرب کاشمر واقع شده است. در شمالشرق و شمال بر جک مجموعه سنگهای رسوبی دگرگونه شامل پاراگنیس، کلریت شیست و کوارتزیت رخنمون دارند. چندین حفره و گودال در لایه های شیستی، که ۵۰ سانتی متر ضخامت دارند، حفر گردیده است. مقدار مس در یک نمونه در حدود ۰/۶ درصد ذکر شده، که بیشتر بصورت آغشتگی مالاکیت می باشد. لادام (۱۹۴۵) مقدار طلا را در یک رگه ۰/۵ تا ۱ گرم در تن ذکر نموده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹). ناگفته نماند که بازن و هوبنر در تنظیم جدول مشخصات کانسارهای مس، سنگ درونگیر کانی سازی را شیلهای ژوراسیک ذکر نموده اند.

کانسار سرب و روی و مس گرگاب - III (Gorgāb - III)

Zn, Pb, Cu(Ag,Au)

(44)

کانسار سرب و روی و مس گرگاب در شرق کاشان، شمال شمالشرق سراجیه در نزدیکی یک نوده گرانیته به سن ائوسن پسین واقع شده است. سنگهای میزبان کانی سازی، شیستهای پالئوزوئیک هستند. کانی سازی بوسیله گسلها و شکستگیها کنترل شده و بادایکهای گرانودیوریتی، داسیتی و آندزیتی در ارتباط است. کانسنگهای حامل طلا و پلی متال در سه رگه اصلی شناسایی شده اند. گسترش رگه ها ۱۰۰ تا ۲۲۰ متر و پهنای آنها ۱ تا ۲ متر است. کانسنگها شامل گالن - اسفالریت و پیریت - اسفالریت - گالن هستند که با کالکوپیریت، آرسنوپیریت و مارکاسیت همراهند. کوارتز و کربنات از کانیهای گانگ هستند. کانسنگهای غنی حاوی ۲۲/۵ درصد سرب و روی، یک درصد مس، ۱/۲ گرم در تن طلا و ۶۳/۲ گرم در تن نقره می باشند. کانی سازی ضعیفی از سرب و روی (۰/۵ تا ۱ درصد) در شیستهای کربن دار پیریتیزه شناسایی شده که ضخامت آن قابل توجه است. کشف کانی سازی استراتیفرم حامل پیریت - پلی متال (احتمالاً همراه با طلا و نقره) در این محدوده ممکن بنظر میرسد (تکنواکسپرت، شماره های ۱۹۸۴ و ۱۹۸۲، ۲۱ و ۱۱).

کانسار پلی متالیک گر گاب IV - (Gorgāb-IV)

Pb,Zn(As,Cu,Bi,Mo,Ag,Sb,Mn,Sr,Au)

(45)

کانسار پلی متالیک گر گاب (۴) در شرق کوههای یخاب، در مرکز ایران واقع شده است. کانی سازی در سنگهای دگرگونه کوه دم (پالئوزوئیک)، در یک زون خرد شده و سیلیسی شده با روند شمالشرقی محصور گشته است. سنگهای میزبان از نوع فیلیت و کوارتز - مسکویت شیست هستند. زون کانه دار عبارت از بلوکهایی است که با گسلهای معکوس و شیب تند محدود میشوند. گسترش منطقه مینرالیزه بیش از ۷۰۰ متر و پهنای آن ۷۰ تا ۱۵۰ متر می باشد. منطقه کانه دار شامل یک سری نوارهای سیلیسیفیه با گسترش ۲۰ تا ۳۰۰ متر و پهنای ۰/۱۵ تا ۲/۵ متر است. کانی سازی شامل پیریت، آرسنوپیریت، گالن، اسفالریت، بیسموتیت، نقره طبیعی، مالاکیت، سروزیت، آنگلیزیت، بازویسموتیت و سلستین می باشد. در بخشهای سطحی مولیبدن و اکسیدهای آهن ظاهر شده اند. در کانسنگهایی که از محل کار قدیمی در بیرون انباشته اند، مقدار زیادی نقره (۱ تا ۱/۵ کیلو در تن)، آهن (۲۵/۶ تا ۵۳/۵ درصد)، منگنز (۴/۳۵ تا درصد)، مس (تا ۰/۵۴ درصد)، بیسموت (تا ۱/۱ درصد)، طلا (تا یک گرم در تن) و مقادیری سرب، روی و آنتیموان گزارش شده است. مجموعه کانیهای ردیاب احتمال وجود توده های معدنی پلی متالیک همراه با نقره و طلا را در عمق گوشزد می نماید (تکنواکسپرت، شماره های ۱۱ و ۲۱، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی سرب و مس کوه معراجی (Kuhe-Merāji)

Pb,Zn(Au)

(85)

اثر معدنی کوه معراجی در جنوبغرب فرخی و غروسان، در شمال رشته کوه معراجی واقع شده است. قدیمی ترین برونزدهای منطقه را سری سنگهای رسوبی سازند سلطانیه، شامل دولومیت، چرت و آهک تشکیل میدهند. سکانس سنگی پالئوزوئیک بخش عمده ای از منطقه را پوشانده است. این سکانس عمدتاً از مجموعه سنگهای شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا، آهک و دولومیت ترکیب یافته است. سنگهای تخریبی و کربناته ژوراسیک و کرتاسه زیرین نیز در منطقه رخنمون دارند. توده های نفوذی بازیک شامل گابرو، گابرو دیوریت و گابرو دیاباز در بخشهایی از ناحیه ظاهر شده اند. کانی سازی در آهکهای دولومیتیزه مربوط به سازند جمال (پرمین) صورت گرفته و بشکل رگه ای و آغشتگی است. کانسنگها عبارت از گالن، سروزیت و مالاکیت هستند. مقدار طلا حدود ۰/۴ گرم در تن گزارش شده است (نکنواکسپرت، شماره ۳، ۱۹۷۹).

کانسار طلای زرین (Zarrin)

Au(W)

(88)

کانسار طلای زرین در محدوده جغرافیایی $54^{\circ}35' - 54^{\circ}40'$ درجه طول و $32^{\circ}38' - 32^{\circ}43'$ درجه عرض جغرافیایی و در ۸۳ کیلومتری شرق شمالشرق اردکان واقع شده است. آب و هوای منطقه گرم و خشک کویری است. آبادی زرین در شمال شمالشرق کانسار قرار دارد. حضور رمل بزرگ زرین با گستره‌ای وسیع در شرق محدوده کانسار، یکی از بارزترین نمودهای کویری منطقه است.

گروه اکتشافات بنیادی اول بار به راهنمایی مهندس منصور صمیمی نمین در سال ۱۳۶۳ بررسی مقدماتی کانسار را شروع کرد و پس از آن در سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۶۵ به نمونه برداری، طلا شویی و برداشت نقشه ۱:۲۰۰۰۰ زمین شناسی محدوده اقدام نمود (مومن زاده و همکاران، منتشر نشده). در همین زمان گروه اکتشافات ژئوشیمیائی (آزرم، ۱۳۶۶) نیز به بررسی ژئوشیمیایی منطقه همت گماشت.

وجود کارهای قدیمی طلا شویی در تراسها و بستر آبرفتی جنوب آبادی زرین و وجود سرباره‌های ذوب از یک سو و نام آبادی زرین که بنوعی حاکی از زر است، از دیگر سو مبتین قدمت شناخت اثر طلا در این محدوده است.

از نظر زمین شناسی قدیمی ترین برونزدهای ناحیه متعلق به طبقات آهکی و دولومیتی پالئوزوئیک است. رسوبات ژوراسیک شامل طبقات نازک تا ظریف لایه شیل، ماسه سنگ و آهک در گستره‌ای وسیع بر روی رسوبات پالئوزوئیک قرار گرفته‌اند. وجود طبقات با سیل‌ها و دایکهای بازیک و رگه و رگچه‌هایی از کلسیت و هماتیت و سیدریت و سیلیس در این سنگها امری عادی است. دو توده گرانیتی در محدوده برنزد دارد. سن این توده‌ها به زمان پس از پالئوزوئیک و قبل از کرتاسه نسبت داده شده است (نقشه زمین شناسی چهار گوش اردکان). این توده‌ها، رسوبات ژوراسیک را تا حدودی دگرگون کرده‌اند. در محلی بنام تل خندقها سکانسی از ماسه سنگ و شیل دگرگونه بین دو توده نفوذی رخنمون دارد. این مجموعه در سطح هوازده به رنگهای خاکستری تا

قهوه‌ای دیده میشود. هوازدگی و آلتراسیون این سنگها در مجاورت توده‌ها بیشتر محسوس است. گاه عدسیها و طبقات نازک لایه کوارتز - فلدسپاتیک در بین رسوبات منسوب به ژوراسیک وجود دارد.

آثار کار قدیمی طلاشویی در تراسهای آبرفتی و رسوبات رودخانه‌ای بصورت گودالهایی به ابعاد مختلف دیده میشود. نمونه‌شویی مقدماتی در این محلها، وجود ذرات ریز و درشت طلا را با تراکم نسبتاً خوب آشکار ساخت. یک قطعه طلای خالص بوزن حدود ۲ گرم در جنوب زرین و محدوده کارهای قدیمی پیدا شد و به موزه سازمان انتقال یافت (مومن زاده و همکاران، ۱۳۶۵). بررسیهای ژئوشیمیائی در محدوده کانسار (آزرم، ۱۳۶۶) به شناسایی ۶ محدوده آنومالی در منطقه منجر گردید. کانی‌سازی عموماً شامل طلا، شیلیت و پیریت است. مقدار طلای بدست آمده در رسوبات آبرفتی با دانه بندی ۱۵ مش عموماً کمتر از ۱ گرم در تن می‌باشد.

بنظر میرسد که کنتاکت بین شیست و گرانیت در ناحیه، بخشی از هاله اولیه منشاء طلا باشد. احتمال دارد زون کانیسازی طلا از محل کنتاکت تا ۲۰۰ متر بسمت گرانیت توسعه داشته باشد. در درون شیستهای منطقه رگه‌هایی از کوارتز و شیلیت دیده میشود (آزرم، ۱۳۶۶).

اثر معدنی طلای زرترشت (Zartorosht)

(Au)

(105)

اثر معدنی طلای زرترشت در جنوب غرب سبزواران و ۲۰ کیلومتری جنوب شرق دهکده زهمکان قرار دارد.

در این منطقه رگه‌های سیلیسی - آهنی با امتداد عمومی شمالی - جنوبی تا $N20W$ مجموعه دگرگونی سرگز متعلق به دونین بالائی - کربونیفر زیرین را قطع مینمایند همچنین عدسی‌های سیلیسی - آهنی ماده معدنی همخواب با شیستوزیت و لایه بندی شیست کمپلکس سرگز با روند تقریباً شرقی - غربی در زون‌های آلتزه در منطقه فراوانند. این رگه‌ها و عدسی‌ها عموماً از پاراژنز: $Quartz + Ankerite + Sericite + Chlorite + Pyrite + Arsenopyrite$ تشکیل شده‌اند. پاراژنز دگرسانی بخرج پاراژنز اولیه گرین شیست‌ها بوجود آمده‌است. مجموعه دگرگونی سرگز در این منطقه عمدتاً از گرین شیست، کمی مرمر و میکاشیست با برتری مطلق گرین شیست تشکیل شده‌است. پهنای رگه‌ها و عدسی‌ها از ۲ متر تا ۱۰ متر و طول آنها از چند متر تا چند صد متر میرسد. آثار کارهای معدنی قدیمی از قبیل ترانشه‌های سطحی، تونل و دخمه‌هایی که مواد معدنی را از آنها استخراج کرده‌اند دیده میشود. ضمناً در اطراف معدن سنگ‌های آسیا و پتک و سندان سنگی برای خرد کردن سنگ معدنی (ترشتن) دیده میشود. آثار اسکان، از جمله پی‌قلعه‌های مخروطه قدیمی و گورهای فراوان قبل از اسلام و همچنین اشیاء سفالی و مفرغی در منطقه وجود دارد و با گزارش شده‌است.

دگرگونی گرین شیست‌ها که در اصل گدازه بالشی بازالتی بوده‌اند در فاز کیمیرین آغازی اتفاق افتاده ولی حادثه هیدروترمال بسیار جوان‌تر بوده و با احتمال قوی در فاز کوهزائی پیرنین و شاید جوانتر اتفاق افتاده است. در این منطقه دایکهای دیابازی با همان امتداد رگه‌ها (تقریباً شمالی - جنوبی) دیده می‌شود.

در یک فاز شناسائی اولیه پنج نمونه از نقاط مختلف (از رگه‌های مختلف) گرفته شد که عیار طلای آنها بین ۵ تا ۱۸ گرم در تن بوده و طلا به احتمال قوی درون پیریت می‌باشد

• است (Invisible gold)

با توجه به تعداد رگه‌ها، طول زیاد رگه‌ها، جنس سنگهای درونگیر و عیارهای بدست آمده
اکتشاف این منطقه توجیه معقولی دارد (سبزه‌ای - گزارش شفاهی و یادداشت دستخطی) •

اثر طلای درباغ (Darbāgh)

Au

(107)

اثر طلای درباغ در ۴۰ کیلومتری جنوبشرق کهنوج و ۱۰ کیلومتری فاصله هوایی شمال قلعه گنج در مسیر جاده کهنوج به قلعه گنج واقع شده است. محدوده مورد بررسی از دو بخش رسوبات مخروط افکنه جدید و رسوبات آبرفتی رودخانه‌ای و برونزدی از مجموعه سنگهای کمپلکس گنج، بصورت تپه‌ای کم ارتفاع حدود ۱۰ درصد محدوده را در بر گرفته است. در ناحیه درباغ حدود ۵ کیلومتر مربع از رسوبات مخروط افکنه جدید تحت پوشش اکتشافات تفصیلی تیتانیوم قرار گرفته و در این راستا تعداد ۶۷ حلقه چاهک اکتشافی حفر شده است. عمق متوسط چاهکها ۱/۸ متر است. ضمن مطالعات کانی سنگین نمونه های برداشت شده از چاهکها، در یک نمونه تعداد ۴ ذره طلا مشاهده شد. قطر ذرات طلا بطور متوسط ۱۵۰ میکرون است. یکی از دانه‌های طلا نسبتاً درشت بوده و قطر آن به ۳۰۰ میکرون میرسد. ذرات طلا در حین چرخه فرسایش کاملاً گرد شده‌اند. نظر باینکه دانه‌های طلا نسبتاً درشت هستند، اصولاً نبایستی از منشأ زیاد دور شده باشند. از این رو منشأ ذرات طلا به کمپلکس گنج نسبت داده شده که در ۱۵۰ متری نمونه بررسی شده برونزد دارد. کمپلکس گنج عمدتاً شامل بازالت‌های بالشی، دایک و رسوبات توربیدیتی، آهک و توف می‌باشد. در سنگهای این مجموعه رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی بوفور دیده شده و احتمال ارتباط طلا با این رگه و رگچه‌های سیلیسی بیان شده است (محمود رضا علوی نائینی، ۱۳۷۰).

اثر معدنی مس دستگرد (Dastgerd)

Cu,Au

(108)

اثر معدنی مس دستگرد در ۶ کیلومتری شمالشرق میناب، در ۸ کیلومتری شمالشرق دستگرد واقع شده است. منطقه معدنی از کمپلکس دگرگونه باجگان مشتعل بر سنگهای ولکانیکی بازیک، سنگهای ماسه‌ای ولکانوژن و آهک و گابرو پوشیده شده است. دگرگونی مجموعه قبل از تریاس و نکتونیک احتمالاً فاز کوهزایی کرتاسه بالا - پالئوسن رخ داده است. سنگهای اولترامافیکی سرپانتینیزه در بخش مرکزی منطقه و در جنوب غرب کهنوج جایگزین شده‌اند. کانی سازی مس شامل آثاری از مالاکیت، کریزوکولا و بندرت همراه با پیریت و کالکوپیریت در شیبست‌ها (سنگهای ولکانیکی بازیک دگرگون شده) و سرپانتینیت‌ها می‌باشد. در رگه‌های کوارتزی که در سراسر کمپلکس باجگان دیده میشوند، آثاری از کانی سازی ثانویه مس وجود دارد. تعدادی کلاهدک آهنی (Gossan) با وسعت محدود در این مجموعه دیده میشود که احتمالاً تظاهر سطحی زون سولفوری زیر آن است. عیار طلا در این زون ۴ گرم در تن می‌باشد (پاراگون، افتخار نژاد و صمیمی، ۲۰۰۰).

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا و عناصر همراه

در سنگهای تریاس - ژوراسیک

فهرست

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1- <i>Torghabeh Au(Cu,W)</i> (20) | ۱- طلای طرفبه (۲۰) |
| 2- <i>Bibishahrbanu Pb,Cu(Au)</i> (23) | ۲- سرب و مس بی بی شهربانو (۲۳) |
| 3- <i>Tārikdarreh Au,W</i> (28) | ۳- طلا و ننگستن تاریک دره (۲۸) × |
| 4- <i>Āstāneh Au(Cu)</i> (38) | ۴- طلای آستانه (۳۸) × |
| 5- <i>Hasanābād-Revesht Cu,W(Au)</i> (39) | ۵- مس و ننگستن حسن آباد - روشنت (۳۹) |
| 6- <i>Butehe- Alam Au(Pb,Zn,Ag)</i> (52) | ۶- طلای بونه علم (۵۲) × |
| 7- <i>Chāhpalang-South Cu,W,Au(Ni,Bi)</i> (86) | ۷- مس و ننگستن چاه پلنگ جنوبی (۸۶) |
| 8- <i>Chāhkalap Cu,W(Sn,Zn,Mo,Bi,Au)</i> (89) | ۸- مس و ننگستن چاه کلب (۸۹) |
| 9- <i>Chāhe-Chārnafari Cu(W,Pb,Zn,Mo,Au)</i> (91) | ۹- مس چاه چهارنفری (۹۱) |

اثر معدنی طلاى طرقيه (Torghabeh)

Au(Cu,W)

(20)

اثر معدنی طلا و تنگستن طرقيه در غرب مشهد و در شرق رشته کوه بینالود واقع شده است. عملیات شناسایی و اکتشاف (و استخراج؟) اثر معدنی در گذشته از طریق حفر تونل و یک کارگاه روباز و چندین ترانشه پراکنده صورت پذیرفته است (در زمان قاجاریه). منطقه معدنی عموماً از کمپلکس دگرگونه مزوزوئیک (?) شامل فیلیت، اسلیت و کوارتزیت پوشیده شده است. کانی سازی طلا و تنگستن در رگه های کوارتزی موجود در حد کنتاکت سنگهای دگرگونه اسلیتی و توده گرانودیوریتی و در داخل توده مزبور شکل گرفته است. در ۱۴ نمونه از محل که بروش کانی سنگین مطالعه شده، ذرات طلا دیده شده است. تعداد ۷ نمونه از نمونه های مزبور از رگه های کوارتزی برداشت شده است. تجزیه شیمیائی بیشتر نمونه ها، وجود تنگستن را آشکار ساخته است. در فاصله ۶ تا ۸ کیلومتری شمالشرق اثر معدنی طرقيه نیز طلا در نمونه های کانی سنگین گزارش شده است. علاوه بر آن اکیپ اکتشافی سازمان زمین شناسی (تدین اسلامی و همکاران، ۱۹۷۳) ضمن بررسیهای معدنی در محور مشهد - نیشابور (کوه بینالود) در چندین محل وجود طلا را در نمونه های آبرفتی و کانی سنگین گزارش کرده است که نام محل های مورد نظر در لیست آثار آبرفتی طلا منعکس شده است. در سال ۱۳۷۱ مجدداً مطالعاتی توسط علیرضا عابدی در چهارچوب پایان نامه کارشناسی ارشد (دانشگاه شهید بهشتی) و همچنین توسط محمد حسن کریمپور درباره کانی شناسی و عناصر اثر بر روی اثر معدنی طلاى طرقيه صورت گرفته است.

معدن متروکه سرب و مس بی بی شهربانو (ری) (Bibishahrbanu)

Pb Cu(Au)

(23)

معدن متروکه سرب بی بی شهربانو در ۱۲ کیلومتری جنوب شرق تهران، در کوه‌های بی بی شهربانو قرار گرفته است. سنگهای پریمین منطقه بافاسیس تناوب ماسه سنگ و آهک و سنگهای کربونیفر با رخساره آهک تیره تا سیاه مشخص میشود. سنگهای آهکی - مارنی مربوط به تریاس در منطقه گسترش زیادی دارند. رسوبات مربوط به ژوراسیک، کرتاسه و ائوسن بخشهایی از منطقه را پوشانده‌اند. در این ناحیه توده‌های نفوذی هم برونزد دارند. کانی سازی سرب همراه با مس در آهکهای تریاس رخ داده و شامل کانه‌های گالن، پیریت، کالکوپیریت، مالاکیت و آزوریت است. کانی سازی با طلا و نقره همراه است. مقدار طلا در کانسنگها ناچیز گزارش شده است (هارو و طوینیان و همکاران، ۱۳۳۳؛ فرهنگي و همکاران، ۱۳۶۸).

کانسار طلا و تنگستن تاریک دره (Tārikdarreh)

Au, W

(28)

اثر معدنی طلا و تنگستن تاریک دره در شمالشرق تربت جام و در ۱۵ کیلومتری شرق معدن ذغالسنگ چشمه گل مورد بررسی قرار گرفته است. توده نفوذی با ترکیب دیوریتی در سنگهای تخریبی زوراسیک، شامل شیل و ماسه سنگ نفوذ کرده و در کنتاکت موجب دگرگونی سنگهای همبر شده است. کانی سازی طلا و تنگستن در رگه های کوارتزی حامل شیلیت، که در توده نفوذی و نزدیک کنتاکت برنزد دارند، رخ داده است. تعداد ۹ رگه مورد شناسایی قرار گرفته که ضخامت و گسترش آنها متفاوت می باشد. کانی سازی در رگه ها با آرسنوپیریت و طلا همراه است. تعداد ۳ نمونه از رگه ها مورد تجزیه قرار گرفته که عیار طلا در آنها ۴/۱، ۱/۶ و ۱۷/۶ گرم در تن بوده است. ضمناً بر روی رگه شماره ۶ تعداد ۴ ترانشه حفر شده و یک نمونه از این ترانشه ها حدود ۵ گرم در تن طلا داشته است (تقی زاده، ۱۹۶۵).

کانسار طلای آستانه (Āstāneh)

Au(Cu)

(38)

منطقه طلا دار آستانه، بنام سربند، در محدوده جغرافیایی ۴۹،۱۳' نا ۴۹،۲۵' طول شرقی و ۴۴'، ۳۳' نا ۳۳،۵۵' عرض شمالی، در حدود ۴۰ کیلومتری جنوبغرب اراک واقع شده و مساحتی معادل ۳۱۰ کیلومتر مربع را در برمی گیرد. بخشهایی از رشته کوههای شیرمرد و پشت بالان در داخل محدوده فوق قرار گرفته است. قدیمی ترین سنگهای منطقه مربوط به تریاس فوقانی - ژوراسیک است و شامل ماسه سنگ، شیل و اسلیت می باشد. این مجموعه با هاله ای از هورنفلس در کنتاکت با توده گرانیتی آستانه قرار میگیرد. در شمالشرق ناحیه رسوبات کرتاسه با دگر شیپی زاویه دار بر روی رسوبات فوق الذکر قرار گرفته اند. توده نفوذی آستانه ترکیب متفاونی از گرانودیوریت، گرانیت بیوتیت دار، گرانیت تورمالین دار و میکروگرانیت تا آپلیت دارد. در این توده رگه ها و عدسیهای کوارتزی و آپلیتی تورمالین دار بیرونزدگی دارند. بخش اعظم توده را گرانیت بیوتیت دار تشکیل میدهد و رگه ها و عدسیهای کوارتزی غالباً در همین سنگ دیده میشوند. این رگه ها حامل کانی سازی طلا هستند. قطر عدسیهای کوارتزی تا ۱۰ متر ذکر شده است. از این عدسیها در داخل اسلیت ها هم دیده شده اند، که مهمترین آنها در جنوبشرق ظهیر آباد پرونزاد دارد (اکرمی و همکاران، ۱۳۶۲).

کانی سازی در گرانیت های دگر سان شده، که دارای سربسیت و کلریت هستند، و همچنین در رگه ها و عدسیهای کوارتزی رخداده است. در زونهای کانه دار، پیریت، کالکوپیریت، ایلمینت، مولیبدن و طلا تشکیل شده اند. ذرات ریز طلا در میان بلورهای سربسیت هم دیده شده است. عیار طلا در سنگها نوسان شدیدی دارد و در ۲۵۰ نمونه تجزیه شده، از ۰/۵ تا ۵۹/۵ گرم در تن بوده است. عیار متوسط ۱۴ نمونه در حدود ۹ گرم در تن می باشد. دانه های ریز طلا به ابعاد ۱۰ میکرون و به اشکال نامنظم هندسی و ورقه های پهن و نازک هستند. وجود طلا علاوه بر مادر سنگ، در آبرفت های عهد حاضر، از جمله در نواحی سردره عروسونه، دره بله و پر مه، و نهشته های رودخانه ای پر مه، مهدی خانی، دره بله، دره اسماعیل، دره حاج ملا عبدالرضا و حاج علی

اکبری و دره میرزایی نیز گزارش شده است. تاریخچه اکتشاف طلای ناحیه بروسی شناخته شده نیست ولی افراد محلی از دیرباز آنرا می شناخته اند و در پلاسرهای طلا دار، طلا شویی می کرده اند. طول رودخانه حاج علی اکبری ۸ کیلومتر و پهنای بستر آن ۲۰ تا ۴۰ متر است. رودخانه پرمه تقریباً ۴ کیلومتر درازا و بطور متوسط ۱۵ متر پهنای دارد و ضخامت آبرفت آن به ۱ تا ۵ متر میرسد. رودخانه های دره بله و مهدی خانی بترتیب ۴ و ۳/۵ کیلومتر طول و ۲ تا ۸ متر پهنای دارند و ضخامت پلاسر در آنها از ۱ تا ۴ متر در نوسان می باشد (اکرمی و همکاران، ۱۳۶۲؛ فرهنگساز و همکاران، ۱۳۶۸).

آثار معدنی حسن آباد - روشت (Hasanābād-Revesht)

Cu, W(Au)

(39)

اثر معدنی حسن آباد - روشت در محدوده جغرافیائی ۱۵، ۴۹ درجه طول شرقی و ۴۰، ۳۳ درجه عرض شمالی، در ۶۷ کیلومتری جنوبغرب اراک و ۲۶ کیلومتری جنوب جنوبغرب آستانه واقع شده است. کانی سازی در سال ۱۹۵۵ بوسیله *Thoreau* تشریح گردیده است. مینرالیزاسیون در ارتباط با توده گرانیتی ژوراسیک می باشد. در مرکز توده چندین رگه کانه دار وجود دارد. این توده اغلب از نوع گرانودیوریتی حاوی بیوتیت و آمفیبول است. در مجاورت این توده شیلهای گرافیتی به هورنفلس های میکاسه تبدیل شده اند. در میانه کمپلکس متامورف سنگهای آهکی اپیدوتیزه حامل کانی سازی شیلیت و مس رخمون دارند. در این مجموعه حضور دایکها و عدسیهای آلپینی امری عادی است. رگه های مینرالیزه که در ارتباط با این دایکها هستند، از کوارتز، تورمالین، و نمرکزهایی از شیلیت ترکیب یافته اند. کالکوپیریت، مالاکیت و آزوریت معمولاً همراه با تنگستن دیده میشوند. رگه های کانه دار شبکه ای از شکستگی های نیمه موازی را تشکیل میدهند. توده نفوذی در حسن آباد محدوده ای بوسعت ۶ کیلومتر مربع را می پوشاند. کارهای معدنی انجام شده شامل حفر چندین ترانشه و تونل می باشد. ضخامت رگه ها از ۰/۱ تا ۲ متر در نوسان است ولی متوسط ضخامت آنها حدود یک متر می باشد. عیار مواد معدنی عبارت از ۱/۵ درصد WO_3 و ۰/۱ تا ۰/۹ درصد مس است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹؛ فرهنگی و همکاران، ۱۳۶۸). به گزارش فرهنگی و همکاران (۱۳۶۸) طلا همراه با مس و تنگستن تشکیل شده است. تازه ترین بررسی در رابطه با تنگستن در آن محدوده بوسیله فرهادیان (۱۳۷۰) انجام شده که در وقت تدوین این نوشتار نتایج مورد نظر در رابطه با طلا منتشر نشده بود.

اثر معدنی بوته علم (Butehe-Alam)

Au(Pb,Zn,Ag)

(52)

اثر معدنی بوته علم در حدود ۷ کیلومتری غرب معدن سرب نخلک، در نزدیکی آبادی علم قرار دارد. مجموعه سنگهای تریاس در شرق و جنوبشرق منطقه و در غرب گسلهای نخلک و کلاه نمدی رخنمون دارند. سنگها عموماً عبارت از توف، ماسه سنگ، آهک، شیل و کنگلومرا هستند و تحت نامهای گروه نخلک و سازندهای علم، باغ قرق و اشین معروفند. سنگهای تخریبی و کربناته کرتاسه بالایی بطور ناهمشیب بر روی رسوبات تریاس قرار گرفته‌اند. در محدوده اثر معدنی، سنگهای تریاس شامل آهک، ماسه سنگ و گراول برونزد دارد. گسلهایی با جهت شمالغربی و شمالشرقی منطقه را تحت تاثیر قرار داده‌اند. توده کوچک گرانیتی در سنگهای تریاس نفوذ کرده‌است. کانی سازی در آهک و ماسه سنگ تریاس، در کنتاکت با توده گرانیتی صورت گرفته و ماده معدنی بشکل رگه‌ای و توده‌های عدسی شکل و نامنظم دیده میشود. کانسنگهای پیریت، مانیتیت و گالن در رگه‌ها همراه با هماتیت، لیمونیت، کلسیت و دولومیت تشکیل شده‌اند. در نمونه کانی سنگین که بروش تغلیظ مصنوعی تهیه شده، کانه‌های باریت، سلسنتین، استرونیسیانیت و منیزیت هم دیده شده‌اند. عیار نمونه‌های معدنی، طی آنالیز ۶ نمونه از کانسنگهای منطقه بصورت زیر گزارش شده‌است (تکنواکسپرت، شماره ۱۴، ۱۹۸۲).

سرب: ۰/۰۵ تا ۰/۴۷ درصد، روی: ۰/۱۸ تا ۰/۳۵ درصد، آهن: ۶/۲ تا ۶۲/۶ درصد، طلا: ۰/۱۵

تا ۶ گرم در تن، نقره: ۴/۵ تا ۷۹ گرم در تن و مقداری منگنز.

کانسار مس و تنگستن چاه پلنگ جنوبی (Chahpalang-South)

Cu,W,Au(Ni,Bi)

(86)

کانسار چاه پلنگ جنوبی در ۵۵ کیلومتری جنوب شرق انارک واقع شده است. این کانسار همراه با تعدادی مظهرهای معدنی مشابه، یک میدان معدنی را تشکیل میدهد. کانی سازی در سنگهای ماسه‌ای-رسی با دگرگونی خفیف و شدیداً دگر شکل (سازند شمشک) رخ داده است. کانسار در یک بلوک، که بوسیله گسلهای موازی معکوس محدود شده، دیده میشود. گسله‌های عادی مایل نیز در محدوده کانسار وجود دارند. کانی سازی با زونهای تکتونیک، شامل درزه‌ها و شکستگی‌های وابسته به گسله‌های مایل در ارتباط است. ضخامت این زونها معمولاً در حدود چند ده متر و گسترش آنها صدها متر ذکر شده است.

کانی سازی در زونهای مینرالیزه شامل طلا-تنگستن، مس، مس-نیکل و مس-بیسموت می‌باشد. همراهی طلا-تنگستن در رگه‌های کوارتزی، با تمرکزهایی از ولفرامیت مشخص است. پیریت و کانه‌های هیپوزن مس و اکسیدهای آهن هم وجود دارند. طلا بصورت تجمعات ریز (۳ تا ۱۰ میکرون تا ۰/۱۵ میلی‌متر) در رگه‌های کوارتزی، یا در بین کانیهای آهن هیپوزن دیده شده است. کالکوپیریت، پنتلانیدیت، نیکولیت و پیریت در مجموعه کانی سازی مس-نیکل شناسایی گردیده‌اند. آنابرژیت و هیدروکسیدهای آهن بوفور دیده میشوند. در بخش کانی سازی مس-نیکل کانه‌های کالکوپیریت، بورنیت، کالکوزین و کولین مهم هستند. پیریت و تلور و بیسموتیت (استیبیوتلور و بیسموتیت) نیز وجود دارند.

به گزارش باریاند (۱۹۶۳) کانسنگهای اکسیده مس و احتمالاً طلا در گذشته مورد بهره برداری قرار گرفته‌اند. توده معدنی که در بخشهای سطحی مورد کندوکاو قرار گرفته، حدود ۳۰ متر گسترش و تا ۱۷ متر ضخامت داشته است. کانی سازی پراکنده در سطح توده‌های معدنی حاوی تا ۰/۱۲ درصد مس، ۰/۰۲ درصد W₂O₃، ۰/۰۸ درصد نیکل تا ۰/۰۱ درصد کبالت می‌باشد. یکی از زونهای کانه دار از طریق حفاری تا عمق ۱۱۵ متری ردیابی شده است. مقدار طلا در رگه‌های کوارتز-همانیت تا ۰/۱۶ گرم در تن گزارش شده است. عیار مس در کانسنگهای غنی تا ۱۰-۸ درصد هم میرسد (بازن و هوبنز، ۱۹۶۹؛ نکونواکسپرت، شماره‌های ۱۵ و ۲۱، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی مس و تنگستن چاه کلب (Chāhkalap)

Cu, W(Sn, Zn, Mo, Bi, Au)

(89)

اثر معدنی مس و تنگستن و قلع چاه کلب در ۱۰۰ کیلومتری جنوب جنوبشرق بیرجند و ۷۰ کیلومتری شمالشرق نهبندان قرار دارد.

اول بار موحد اول و همکاران (۱۹۷۱) با مشاهده کارهای معدنی قدیمی موجود در کنتاکت مرمر و شیست، این محل را مورد بازشناسی قرار دادند. در نمونه برداری اولیه، وجود مقادیر نسبتاً بالایی از W, Sn, Cu در این افق به اثبات رسیده است. پس از آن به پیشنهاد این گروه، اکیپ حفاری یوگسلاوی در سال ۱۳۵۲ تعداد ۷ حلقه چاه بطول جمعاً ۱۲۸۰ متر در راستای افق کانی سازی یعنی در امتداد شرقی - غربی بطول ۱۳۰۰ متر حفر نمود (اکرمی، ۱۳۵۳).

مجموعه سنگهای محدوده اثر معدنی، سنگهای دگرگونه احتمالاً مربوط به ژوراسیک یا تریاس هستند. این مجموعه بترتیب از زیر به بالا عبارت است از: ۱- میکاشیست و آمفیبول شیست در تناوب ظریفی از کوارتزیت، پاراگنیس و مرمر ۲- کوارتزیت و مرمر ماسه‌ای ۳- آهک و مرمر روشن که بتدریج در بالا مجدداً ماسه‌ای میشود. شیستوزیته و فولیاسیون دگرگونی بر امتداد و شیب لایه‌بندی منطبق است. کانی سازی در قاعده لایه مرمری و در کنتاکت با شیست تا مسافت حدود ۲ کیلومتر قابل تعقیب می‌باشد، ولی ضخامت و عیار کانه در بخش مرکزی بیشتر است. استراتیگرافی عامل اصلی کنترل کننده کانی سازی است و عوامل ساختمانی و تکتونیکی نقش درجه دوم را دارند (مومنزاده و همکاران، ۱۳۵۳).

به گزارش تدین اسلامی (۱۳۵۲) کانی سازی در رگه باریکی از آهک میلونیتیزه، در کنتاکت آهک دگرگونه رخ داده است. این رگه اثری است از دو گسل موازی و نزدیک بهم در جهت $N85W$ ، که بویژه در کنتاکت شمالی آهک دگرگونه بخوبی مشخص می‌باشد. کارهای معدنی باستانی بصورت حفر چاهها و ترانشه‌های مورب در امتداد همین رگه دیده میشوند. وی کانی سازی را از نوع گرمایی حرارت بالا قلمداد نموده است. فرآیندهای آلتراسیون گرمایی شامل سیلیسی شدن، هماتیته شدن، پیریتی شدن و کربناتی شدن در سنگها اثر کرده‌اند. کانه‌های کالکوپیریت، مالاکیت،

اثر معدنی پلی متالیک چاه چهارنفری (Chāhe-Chārnafari)

Cu(W,Pb,Zn,Mo,Au)

(91)

اثر معدنی پلی متالیک چاه چهارنفری در ۴ کیلومتری شمالغرب دهکده شوسپ (*Shusp*) در یک کیلومتری غرب کلانه راع واقع شده است. بر وزندهای اطراف این اثر معدنی شامل شیل، ماسه سنگ، آمفیبول شیست و آهک تمامورف و سنگهای اولترامافیک می باشد (سن؟). گسلی با روند $N20E$ و شیب ۶۰ درجه بسوی غرب شمالغرب، آهکهای دگرگونه را قطع نموده است. دگرسانی گرمایی از نوع سیلیسی، هماتیتی و لیمونیتی سنگها را متأثر نموده و در سطح آهکها، بویژه در زونهای گسله، کلاهدک آهنی تشکیل شده است.

تعداد دو حلقه چاه عمودی قدیمی در آهکهای دگرگونه مشاهده میشود. نمونه هایی که از زون اکسیدان سطحی (کلاهدک آهنی) برداشت شد، آثاری از مس، سرب، روی، تنگستن و مولیبدن را نشان داده اند. در نمونه های آبرفتی نزدیک چاههای قدیمی مینرالهای گالن، وولفینیت، روتیل، سروریت، کالکوپیریت، هماتیت، ایلمینت، پیریت اکسیده، کرومیت و کوپریت و کانیهای زیرکن، باریت، اسفن، آپاتیت، گرونا، اپیدوت و پیروکسن دیده شده اند. در برخی نمونه های بخش کلاهدک آهنی (*Gossan*) آثاری از طلا گزارش شده است (تدین اسلامی و لنکرانی، ۲۰۰۰).

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا و عناصر همراه

در سنگهای کرتاسه (تفکیک نشده)

فهرست

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1- <i>Mardānal Cu(Au, Ag)</i> (2) | ۱- مس مردانل (۲) |
| 2- <i>Āghāmīrā Cu(Au, Ag)</i> (3) | ۲- مس آقامیرا (۳) |
| 3- <i>Abbāsābād Cu, Au</i> (4) | ۳- مس عباس آباد اهر (۴) × |
| 4- <i>Gumush Ulān Cu(Au, Pb, Ag)</i> (8) | ۴- مس گوموش اولان (۸) × |
| 5- <i>Mazraeh Cu(Fe, W, Bi, Au, Ag)</i> (9) | ۵- مس مزرعه اهر (۹) × |
| 6- <i>Āhangarān Pb, Ag(Zn, Cu, Au)</i> (30) | ۶- سرب و نقره آهنگران (۳۰) |
| 7- <i>Gorgāb-I Fe(Au, Cu, Ag)</i> (42) | ۷- آهن گرگاب I (۴۲) |
| 8- <i>Gorgāb-II Fe, Mn(As, Au, Ag)</i> (43) | ۸- آهن و منگنز گرگاب II (۴۳) |
| 9- <i>Kuhedom Cu, Au</i> (47) | ۹- مس کوه دم (۴۷) × |
| 10- <i>Nakhlak Pb(Ag, Zn, Ba, Au)</i> (53) | ۱۰- سرب نخلک (۵۳) |
| 11- <i>Bandegel Pb, Zn(Cu, Ag, Au)</i> (81) | ۱۱- سرب و روی بند گل (۸۱) |
| 12- <i>Sorb Pb, Zn, Ba(Au)</i> (84) | ۱۲- سرب و روی و باریت سرب (۸۴) |

اثر معدنی مس مردانل (Mardānal)

Cu (Au,Ag)

(2)

اثر معدنی مس مردانل در محدوده جغرافیائی ۴۶-۴۷ درجه طول شرقی و ۳۸-۳۹ درجه عرض شمالی، در شمالغرب اهر، و جنوب دهکده مردانقم واقع شده است. سنگ در برگیرنده کانی سازی، طبقات آهکی سیلیسیفیه (کرتاسه؟) است. کانی سازی شامل کالکوپیریت، پیریت و مالاکیت می باشد. کوارتز باطله عمده را تشکیل میدهد. عیار مس ۱۰ درصد، نقره ۸۳ گرم در تن و طلا ۰/۴ گرم در تن ذکر شده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی آقامیرا (Āghāmīrā)

Cu(Au,Ag)

(3)

اثر معدنی مس آقامیرا در شمال کانسار مس سونگون و در ۱۸ کیلومتری جنوب مرز جمهوری آذربایجان واقع شده است. در این محل در درون سنگهای ولکانیکی - رسوبی کرتاسه؟ رگه‌هایی از مس تشکیل شده که با مقداری طلا و نقره همراه است (بازن و هوینز، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس عباس آباد اهر (Abbāsābād)

Cu,Au

(4)

اثر معدنی مس عباس آباد در شمالغرب اهر و جنوبغرب آبادی عباس آباد واقع شده است. کارهای معدنی قدیمی در چند محل دیده میشود. کانی سازی هم بشکل اسکارن وهم در سنگ آهک سیلیسی و گاه مرمریزه صورت گرفته است. پیریت، مانیتیت و کالکوپیریت بصورت پراکنده دانه و همراه با باطله اسپیکولاریت و کوارتز در کنتاکت سنگهای نفوذی با سنگ آهک کرتاسه ظاهر شده اند. دو نمونه از سنگ معدن تجزیه شده و در آنها عیار مس $1/4$ و $8/7$ درصد و طلا تا $1/7$ گرم در تن بدست آمده است. مقدار نقره ۳ تا ۳۰ گرم در تن ذکر شده است (لادام، ۱۹۴۵؛ بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس گوموش اولان (Gumush Ulān)

Cu(Au,Pb,Ag)

(8)

اثر معدنی مس گوموش اولان در شمالغرب اهر، شمال آقبلاغ و شرق ساری چمن واقع شده است. در محل اثر معدنی کانی سازی کالکوپیریت (طلادار)، پیریت و گالن همراه با گانگ کوارتزی صورت گرفته است. رگه‌ها در یک توده گرانیته آلتیره، که مربوط به فاز پلوتونیسم قبل از ترسیر؟ است، رخنمون دارند. گسترش زون مینرالیزه ۱۰۰ متر و پهنای آن ۰/۲ تا ۰/۸ متر است. لادام (۱۹۴۵) عیار مس را یک درصد و طلا را ۰/۱ گرم در تن گزارش نموده است، در حالیکه بازن و هوبنر مقدار طلا را ۸ تا ۹ گرم در تن و نقره را ۱۰۰ گرم در تن نوشته‌اند (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

کانسار مس مزرعه (Mazraeh)

Cu(Fe,W,Bi,Au,Ag)

(9)

کانسار مس مزرعه در حدود ۲۰ کیلومتری شمال اهر و ۶ کیلومتری شمال دهکده مزرعه، در دامنه جنوبی رشته کوه شیورداغ واقع شده است. کارهای معدنی انجام شده در منطقه بوسیله اشتال (۱۹۰۴) و لادام (۱۹۴۵) گزارش شده‌اند. در سال ۱۹۵۶ از سوی دولت، کانسار دوباره تحت مطالعات اکتشافی و از سال ۱۹۶۶ مورد بهره برداری قرار گرفت. در سال ۱۹۶۰ زیگلر وجود آنومالی در ناحیه را گزارش کرد و شازن (۱۹۶۶) نخستین نقشه زمین شناسی سطحی معدن را ارائه نمود. مطالعات ژئوفیزیکی بوسیله سازمان زمین شناسی منجر به شناسایی آنومالی‌ها در ناحیه گردید. در سال ۱۹۶۷ نیز مطالعات همه جانبه و کامل کانسار شروع شده است. کارهای معدنی در مزرعه تماماً در کنتاکت توده باتولیتی گرانیت و مجموعه سنگهای متامورف شامل اسکارن، شپست و کوارتزیت صورت گرفته است. در این کانسار واحدهای زیر از هم تفکیک شده‌اند:

۱- سنگهای گرانیتی تا گرانودیوریتی دارای فنو کریستالهای بزرگی از فلدسپات صورتی، آمفیبول و بندرت بیوتیت و دارای انکلاو، و پروژدهایی از آپوفیزها و دایک‌ها، پگماتیت‌ها صرفاً در ناحیه کنتاکت وجود دارند.

۲- واحد سیلیکو-آلومینه در بخش حاشیه که احتمالاً از نوع ولکانیکی - رسوبی است و اغلب شامل کوارتزیت، توفها و گدازه‌های ولکانیکی، کنگلومرا و مقداری آمفیبولیت می‌باشد.

۳- واحد کربناتی - سیلیکاتی که با واحدهای مجاور کنتاکت تدریجی روشنی ندارد. این واحد از اسکارن، مرمر همراه با سیلیکاتها، آهک مرمریزه، مقداری انکلاوهای سیلیسی از سنگهای ولکانیک و دیگر گونه ترکیب یافته است و ضخامت آن حدود یکصد متر است. اسکارنها حامل کانی سازی کربناتهای مس، اسپیکولاریت و مانینیت هستند، ولی مرمرها و آهکها فاقد کانی سازی و بویژه مانینیت می‌باشند.

۴- واحد سیلیکو-آلومینه در بخش درونی با ترکیب مشابه با واحد ۲، ولی در این بخش شپستها حاکم هستند. این سنگها دگرسان شده‌اند و در سطح حامل اکسید آهن می‌باشند. وجود

پیریت در عمق بوسیله حفاریها ثابت شده است.

واحدهای ۳، ۲ و ۴ در یک تاقدیس اصلی و یک تاقدیس کوچک مجاور در شمال چین خورده اند. این دو تاقدیس ساختمان مزرعه را با جهت یافتگی ملایمی بسوی $E-W$ تشکیل میدهند که بوسیله توده های نفوذی گرانیتی در یک راستای $N-S$ قطع شده اند. شیب ها در هسته تاقدیس و آهک و کوارتزیت بریالها برنزد دارند. دو سیستم گسل یکی سیستم شمالغربی که احتمالاً با نفوذ گرانیت همزمان است و دیگری یک سیستم فرعی با روند NNE ، احتمالاً پس از نفوذ توده، شکل منطقه را تغییر داده اند. زون اسکارن به تبعیت از حاشیه گرانیتی، تقریباً در طول یک کیلومتر گسترده شده و ۲ تا ۲۵ متر و گاه ۵۰ متر ضخامت دارد. این زون حامل گرونا، پیروکسن و اپیدوت است و بافت دانه درشت دارد. در داخل ژئودها کانیهای کوارتز، اپیدوت، کلسیت، کلریت و اسپیکولاریت تشکیل شده اند. عدسیهای دیگری از اسکارن بصورت بین لایه با مرمرهای واحد کربناتی - سیلیکاتی رخنمون دارند. در سطح هر دو نوع اسکارن کانیهای مالاکیت و بندرت آزوریت و کریزوکول دیده میشود که با اسپیکولاریت، مانیتیت و به میزان کمتری کالکوپیریت همراهند. به گزارش ژئومتال (۱۳۴۸) مینرالوژی کلی کانسار بترتیب اهمیت بشرح زیر است: مانیتیت، کالکوپیریت، همانیت، پیریت، بورنیت، تترادیمیت، هسیت، رزبانیت، ویتی چنیت، بیسموتیت، بیسموت طبیعی، کولین، آلتائیت، کلرادونیت، شیلیت، ایلمنیت و ولفرامیت.

بازن و هوبنر (۱۹۶۹) مقدار طلا و نقره را بترتیب $۱/۲$ و $۶/۸$ گرم در تن ذکر نموده اند.

کانسار سرب و نقره آهنگران (Āhangarān)

Pb, Ag (Zn, Cu, Au)

(30)

کانسار سرب و نقره آهنگران در کنار جاده اراک - ملایر و فاصله ۲۱ کیلومتری جنوبشرق ملایر قرار دارد. محدوده کانسار بیشتر از مجموعه سنگهای رسوبی و دگرگونه حقیف مزوزوئیک پوشیده شده است. این مجموعه در اثر نیروهای تکتونیکی شدت گسسته و شکسته و چین خورده اند. کانی سازی در واحد آهک ماسه‌ای - دولومیتی کرناسه زیرین اتفاق افتاده است. ماده معدنی بیشتر در عدسیهای کربناتی - ماسه‌ای (کوارتزی) تمرکز دارد که بطور بین لایه با دولومیت و آهک قرار گرفته اند. واحد در برگیرنده ماده معدنی از اکسید آهن و منگنز غنی است، بطوریکه گاه بعنوان کانسنگ آهن غنی از منگنز مطرح میگردد. کانی سازی به دو شکل استراتیفرم و پرشدگی شکستگی‌ها (استراتاباند) اتفاق افتاده، که توده‌های لایه‌ای شکل عیار کمتری دارند. ماده معدنی اغلب از شکستگی‌های باروند شمالشرقی استخراج شده است. کمر پائین واحد در برگیرنده ماده معدنی را طبقات کوارتزیت و ماسه سنگ کوارتزی و بطور بخشی میکرو کنگلومرایی تشکیل میدهد. بر روی واحد در برگیرنده، آهک نازک لایه و توده‌ای قرار می‌گیرد. سن طبقات سنگی کمر بالا و کمر پائین نیز کرناسه است. کانی سازی شامل گالن، اسفالریت، کالکوپیریت، پیریت، سروزیت، گوتیت، هماتیت، انگلزیت و باریت است. مقدار نقره در کانسار ۹۵۰ تا ۳۶۰۰ گرم در تن کنسانتره سرب و طلا تا ۰/۶ گرم در تن گزارش شده است (مومن زاده، ۱۹۷۶، مومن زاده ۱۳۶۸).

اثر معدنی آهن گرگاب-I (Gorgāb-I)

Fe(Au,Cu,Ag)

(42)

اثر معدنی گرگاب شماره یک در شرق کوه‌های یخاب و شمال شمال‌شرق سراجیه، در مرکز ایران واقع شده است. رخنمون‌های منطقه شامل توده گرانو دیوریت گرگاب، شیست‌های هورنفلسی پالئوزوئیک، آهک اسکارنی کرتاسه زیرین و اسکارن‌های از نوع اپیدوت - آمفیبول می باشد در محدوده کنتاکت آهک‌های کرتاسه زیرین و توده نفوذی، سنگ‌هایی از نوع دیوریت پورفیر و میکرو دیوریت هم بر وزن دارند. گسله‌هایی با روند شمال‌غربی و تقریباً شمالی - جنوبی سنگ‌های منطقه را تحت تاثیر قرار داده‌اند. کانی سازی در سه عدسی اسکارنی، با روند تقریبی شمالی - جنوبی رخنموده است. طول عدسی‌های اسکارنی ۳۲۰ تا ۵۷۰ متر و ادامه آنها در جهت شیب ۵۵ تا ۷۰ متر می باشد. ضخامت عدسی‌های مزبور ۱۴ تا ۴۵ متر است و از کانسنگ‌های توده‌ای مانیتیت - همانیت ترکیب یافته‌اند. در ۲۰ تا ۳۰ متر حاشیه عدسی‌ها، مانیتیت بصورت پراکنده دانه دیده میشود. ترکیب توده‌های معدنی بصورت ۴۰ تا ۶۰ درصد مانیتیت، ۲۰ تا ۳۵ درصد همانیت، تا ۱۰ درصد پیریت و تا ۱۰ درصد هیدروکسیدهای آهن گزارش شده است. دانه‌هایی از ایلمنیت و کالکوپیریت هم دیده شده است. عیار متوسط آهن در بخش توده‌ای ۷/۷ درصد و در حاشیه ۲۱/۵ درصد می باشد. مقدار منگنز تا ۰/۴۵ درصد، فسفر ۰/۱۱ تا ۰/۱۸ درصد و طلا و نقره بترتیب ۰/۳ و ۳/۸ گرم در تن و مقدار ذخیره ۱۰ تا ۱۵ میلیون تن مواد معدنی بر آورد گردیده است (تکنواکسپرت، شماره‌های ۱۱ و ۲۱، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی آهن و منگنز گرگاب-II (Gorgāb-II)

Fe, Mn(As,Au,Ag)

(43)

اثر معدنی آهن و منگنز گرگاب شماره دو در شمال شمالشرق سراجیه، در شرق کوههای بیخاب قرار گرفته است. کانی سازی آهن و منگنز در نوار باریکی از اسکارن، در کنتاکت آهک کرتاسه زیرین با توده های نفوذی گرانو دیوریتی، شکل گرفته است. گسترش توده مینرالیزه ۲۵ متر و ضخامت متوسط آن ۱۰/۵ متر میباشد. منطقه کانه دار ساختمان زونه دارد، بطوریکه در بخش مرکزی از آهن و منگنز غنی تر است و در حاشیه آن کانی سازی پراکنده دانه دیده میشود. مقدار آهن ۲۲ تا ۲۷/۴ درصد، منگنز ۶/۸ تا ۸ درصد و نقره ۴ تا ۵ گرم در تن ذکر شده است. در بخش حاشیه ای کانی سازی هماتیت، پیرولوزیت، لیمونیت و مانیتیت همراه با رگچه هایی از پیریت، گالن و اسفالریت تشکیل شده است. وجود مقداری آرسنیک (بیش از یک درصد)، کادمیوم (تا ۰/۰۱ درصد) و طلا (تا ۰/۵ گرم در تن) نیز در منطقه مینرالیزه محرز شده است (تکنواکسپرت، شماره های ۱۱ و ۲۱، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

آثار طلا در کوه دم (Kuhedom)

Cu, Au

(47)

آثار طلا در دو محل در کوه دم، واقع در شمالغرب انارک مورد بررسی قرار گرفته است. منطقه عمدتاً از سنگهای ولکانیکی ائوسن و آهکهای کرتاسه فوقانی تشکیل شده است. این توده نفوذی در سنگهای فوق نفوذ کرده و باعث اسکارنی شدن آهکهای کرتاسه شده است. این توده بیشتر از جنس دیوریت و گرانودیوریت می باشد. دایکهای گرانودیوریت پورفیری و یک استوک تراکی بازالتی نیز در محدوده بروز دارند. کانی سازی به دو سیستم شکستگی باروندهای شمالغربی و شمالشرقی محدود میشود و به یک سری رگه های کوارتز - هماتیت وابسته است. در محل شماره (۱) تعداد شش رگه کوارتز - هماتیتی طلا دار در دو زون شناسایی گردیده است. تعداد ۵ رگه در محدوده ای به گسترش ۱۸۰۰ متر دیده شده که شیب تندی دارند طول این رگه ها از ۶۰ تا ۳۲۵ متر و ضخامت آنها ۰/۴ تا ۱۱ متر می باشد. رگه بعدی بطول ۱۳۰ متر و ضخامت ۱ متر، حدود ۸۰۰ متر گستره دارد. هماتیت و پیریت کانه های اصلی هستند و کالکوپیریت، کالکوزین، کولین، والریت، مالاکیت و بندرت مس و طلای طبیعی نیز در رگه ها دیده شده اند. طلا بصورت تمرکزهایی کشیده، گرد شده و رگچه ای در کوارتز دیده میشود. اندازه ذرات طلا تا ۰/۰۳ میلی متر ذکر گردیده است. همچنین دانه های طلا به قطر تا ۰/۰۲۵ میلی متر بشکلی پیچیده در پیریت و پس از آن در هیدرواکسید آهن دیده شده است. عیار طلا در رگه های کوارتزی ۰/۱۶ تا ۲/۱۶ گرم در تن و در بعضی نمونه ها تا ۵/۷ گرم در تن می باشد. مقدار مس ۲/۲۴ درصد، سرب ۰/۳ درصد و بیسموت ۰/۱۲ درصد است (گزارشهای شماره ۲۱ و ۹ تکنواکسپرت، ۱۹۸۱ و ۱۹۸۴).

در محل شماره (۲) یک رگه کوارتز - کلسیت به ضخامت ۱/۱ تا ۸ متر و گسترش ۲۰ متر شناسایی شده که حامل کانی سازی پیریت، هماتیت، مالاکیت و طلا است. مقدار طلا در حدود ۲ گرم در تن می باشد (گزارشهای شماره ۲ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴).

کانسار سرب و روی نخلک (Nakhlak)

Pb(Ag,Zn,Ba,Au)

(53)

کانسار سرب و روی نخلک یکی از بزرگترین معادن منطقه انارک است که در ۵۵ کیلومتری شمالشرق انارک واقع شده است. معدن از زمانهای باستان استخراج میشده است. محدوده معدن از سنگهای تخریبی تریاس و کربناتی کرتاسه پسین و پالتوسن پوشیده شده است. سنگهای کرتاسه بالایی و پالتوسن دارای روند تقریبی شمالی - جنوبی و شیب ۲۴ تا ۴۵ درجه بسوی شرق هستند. سنگهای کرتاسه بالایی با یک سطح ناپیوستگی زاویه دار از سنگهای مجاور جدا شده که بطور موضعی در اثر گسل وضعیت پیچیده‌ای یافته‌اند. مرز بین کربناتهای کرتاسه بالایی و کنگلومرا و آهک پالتوسن گسله است.

کانی سازی در یک بلوک از سنگهای کرتاسه بالایی واقع شده که در جهت شمالغرب گسترش دارد. گسترش طول بلوک در بردارنده کانی سازی حدود ۶ کیلومتر و پهنای آن تقریباً ۶۰۰ متر است. سری سنگهای میزبان کانی سازی در سه واحد تعریف شده اند. واحد زیرین به ضخامت ۵۰ تا ۹۰ متر از آهک است که در بخشهای فوقانی به ماسه سنگ کوارتزی و کربناته تبدیل میشود. واحد میانی با ضخامت ۶۰ تا ۱۲۰ متر از کنگلومرا، گراول استون و ماسه سنگ تشکیل شده است. بخش زیرین واحد فوقانی از ماسه سنگ و بخش میانی از آهک رودیست دار و ماسه سنگ و کنگلومرا و بخش بالایی از آهک توده‌ای ترکیب یافته است.

کانی سازی سرب در مساحتی متجاوز از ۴ کیلومتر مربع دیده میشود و عموماً در بخش زیرین سکانس، که تناوبی از سنگهای آهکی و تخریبی است، رخ داده است. توده‌های ماده معدنی بصورت رگه‌های کوارتز - کلسیت - باریت همراه با گالن شکل گرفته اند. ضخامت توده‌های معدنی از ۰/۱۲۵ تا ۲۵ متر در نوسان است. گسترش زون کانه دار به ۵۰۰ متر میرسد و در جهت شیب تا ۴۰۰ متر قابل ردیابی است. در محدوده معدن چند رگه یا زون کانه دار شناسایی شده است.

کانسنگهای اولیه عملاً از گالن ترکیب یافته‌اند. در زون اکسیدان، سروزیت بصورت رگه و

رگچه و آغشتگی و پوسته‌های نازک گسترش دارد. کانه‌های پیریت، کالکوپیریت، مانیتیت، کولین، پلاننریت، انگلریت، اسمیت زونیت، اکسیدهای آهن و منگنز در درجه بعدی اهمیت هستند. باریت، کلسیت، کوارتز و دولومیت کانیهای گانگ را تشکیل میدهند. ساختمان کانسنگها بصورت برشی، توده‌ای، رگچه‌ای و آغشتگی است. در اعماق تا ۲۰۰ متری در جاهها، کانسنگهای کمی اکسیده مشاهده میشوند. ماده معدنی اصلی و مفید سرب است و عیار آن بشدت نامنظم و از ۰/۱ تا ۵۸/۱ درصد در نوسان می باشد. مقدار متوسط سرب در توده‌های معدنی از ۰/۶ تا ۱۵/۸۵ درصد متغیر است. تمرکزهای نسبتاً بالایی از عناصر مفید از جمله ۳۵ تا ۲۴۷ گرم در تن نقره و تا ۳ درصد روی نیز با کانی سازی سرب همراهند. ذخیره معدن در محدوده شامل ۷ میلیون تن کانسنگ با عیارهای ۸/۳۳ درصد سرب، ۰/۳۸ درصد روی و ۷۲ گرم در تن نقره است. در چند نمونه مقدار طلا ۰/۱ تا ۰/۱۲ گرم در تن گزارش شده است (تکنواکسپرت، شماره های ۱۴، ۲۱، ۱۹۸۲، ۱۹۸۴ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی سرب بند گل (Bandegel)

Pb, Zn (Cu, Ag, Au)

(81)

اثر معدنی بندگل در ۷ کیلومتری غرب بیاضه و در جنوب فرخی واقع شده است. کانی سازی در کنتاکت گسله بین عدسیه های یزرگی از آهک های نیره رنگ و واحد فلیشی کرتاسه زیرین، در داخل شیلها اتفاق افتاده است. طبقات آهکی تا ۶۰ درجه بسوی جنوب شرق شیب دارند. کانی سازی در زونه های شکسته و گسله همراه با رگچه هایی از کلسیت در آهک و شیل تا ۵۰۰ متر قابل ردیابی می باشد. ضخامت این زون حدود ۶ متر است. در بخش های فوقانی این اثر معدنی، کانسنگ های اکسیدی با ضخامت ۳ تا ۴ متر در اثر کارهای قدیمی در معرض دید قرار گرفته است. در این بخش کانیهای گالن، سروزیت، پیریت کولیت و کریزوکولا وجود دارد. عیار سرب تا ۱٪ میرسد. در بخش میانی اثر معدنی، رگچه هایی از گالن در یک تونل قدیمی دیده میشود. در دامنه شمال شرقی، درون انباشته های سنگ های خارج شده از تونل، کانسنگ توده ای گالن وجود دارد.

تجزیه یک نمونه از کانسنگ مقدار ۵۰/۵۵٪ سرب، ۴/۸۲٪ روی و ۰/۱۳٪ مس را بدست داده است. مقدار نقره ۱۱۲۰ گرم در تن و طلا در حد اثر گزارش شده است (گزارشهای شماره ۳ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی سرب و روی بنام سرب (Sorbi) در فزخی

Pb,Zn,Ba(Au)

(84)

اثر معدنی سرب و روی در ۲۷ کیلومتری غرب بیاضه، در منتهی‌الیه شمالغربی کوه تنگل بالا، در جنوب جنوبغرب اردیب واقع شده است. مجموعه سنگهای رسوبی ژوراسیک شامل ماسه سنگ، شیل و کنگلومرا و سنگهای کرتاسه زیرین شامل ماسه سنگ، مارن و آهک و شیل ییابانک در منطقه رخنمون دارند. مقدار کمی از سنگهای سرپانتینی نیز در ناحیه برونزد دارد. کانی سازی سرب و روی و باریت (و مس) با گانگ کلسیت در سه منطقه مینرالیزه تقریباً موازی، در آهکهای کرتاسه رخداده است. تجزیه یک نمونه مینرالیزه از محدوده اثر معدنی عیارهای ۶/۱۵ درصد سرب، ۱۵/۹۸ درصد روی ۰/۰۱ درصد مس و ۱۰ گرم در تن نقره و آثاری از طلا را بدست داده است (تکنواکسپرت، شماره ۳، ۱۹۷۹).

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا و عناصر همراه

در سنگهای کرتاسه بالا

فهرست

- 1- Chamtāl-Āghāali Cu(Fe, Au) (5) ۱- مس چمتال - آقا علی (۵)
- 2- Divānehdar Cu(Au) (19) ۲- مس دیوانه در (۱۹)
- 3- Ashin Cu, Au (50) ۳- مس اشین (۵۰) ×
- 4- Moallā Cu(Au) (70) ۴- مس معلی (۷۰)
- 5- Goudazy Cu(Au) (73) ۵- مس گودزی (۷۳)
- 6- Tankeshku, Eshkutu, Dehbālā Cu, Au (109) ۶- مس ننکشکو، اشکوتو و دهبالا (۱۰۹) ×

آثار معدنی مس در محور چمتال - آقا علی (Chamtāl-Āghāali)

Cu (Fe, Au)

(5)

اثر معدنی مس چمتال - آقا علی در محدوده‌ای با موقعیت ۴۶ نا ۴۷ درجه طول شرقی و ۳۸ نا ۳۹ درجه عرض شمالی در شمال تبریز قرار گرفته است. در ناحیه چمتال چندین کانسار مس وجود دارد. به عقیده *Bohne* (۱۹۲۸) کانی سازی در عدسیه‌های کوچکی از مرمر، که بصورت بین لایه‌ای یا هورنفلس‌ها قرار دارند، رخ داده است. به نظر وی احتمالاً مرمر نماینده آهکهای ریفی دگرگون شده کرتاسه فوقانی می باشد. کانی سازی با توده‌های نفوذی گرانیتی و سینیتی در ارتباط است. این توده‌ها در زمان قبل از ترسیب به درون سنگهای دگرگونه (احتمالاً به سن پالئوزوئیک؟) نفوذ کرده‌اند (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

کانسار آقا علی در غرب رودخانه چمتال، یک زون غنی از پیریت دارای کالکوپیریت، مانیتیت و گرونا می باشد. این زون در کنتاکت بین آهک و کنگلومرا و ماسه سنگ دگرگونه قرار دارد. در آنسوی دره، در زیر آهکها، زون پیریتی مشابهی وجود دارد. در بالا دست رودخانه ارس و بطرف شرق، بر روی یک پرتگاه پر شیب اثر دیگری دیده میشود. در داخل مرمرهای سفید، که حدود ۵۰ متر ضخامت دارند، عدسیه‌هایی بعرض ۱۰ متر از پیروتیت توده‌ای حامل مس وجود دارد. در پیرامون پیروتیت، زون پیریتی واجد مس برنزد دارد.

عملیات اکتشافی منحصر به حفر چند ترانشه است. تعداد ۵ نمونه تجزیه شده که در آنها عیار مس

بین ۰/۲۷ تا ۲/۲۵ درصد و طلا ۰/۱ تا ۰/۱۴ گرم در تن ذکر شده است (بازن هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس دیوانه در (Divānehdar)

Cu(Au)

(19)

اثر معدنی مس دیوانه در در موقعیت جغرافیائی ۵۷-۵۸ درجه طول شرقی و ۳۶-۳۷ درجه عرض شمالی، در شمال سبزوار واقع شده است. اولین بار لادام (۱۹۴۵) دو محدوده مس دار دیوانه در و میر حسین را در شمال سبزوار گزارش کرده است. سنگ دربرگیرنده ماده معدنی یک کمپلکس سرپانتینی (کرتاسه بالائی؟) است. سرپانتینت بوسیله شکستگی هایی قطع شده و بطور محلی مینرالیزه می باشد. گدازه های آندزیتی بخشی از رخنمونهای ناحیه را تشکیل میدهد. در محدوده اثر معدنی مس تعدادی ترانشه ها و کارگاههای روباز اکتشافی حفر شده است. کانی سازی در رگچه ها و زونهای دگرسان شده شکل گرفته و شامل کالکوسیت، بورنیت، مالاکیت و کوپریت می باشد. پهنای متوسط رگچه ها ۰/۲ تا ۰/۳ متر و عیار مس ۱/۶ تا ۳/۴ درصد است. آثاری از طلا در نمونه ها گزارش شده است (بازن و هوینر، ۱۹۶۹).

مظهرهای معدنی مس اشین (Ashin)

Cu, Au

(50)

سه اثر معدنی مس در غرب، شمال و شمالغرب اشین، در شمالغرب انارک مورد بررسی قرار گرفته است. قدیمی ترین سنگهای منطقه شامل متامورفیت های محمدآباد، در شمال و شمالغرب اشین رخنمون دارند. این سنگها از گنایس، آمفیبول شیست، مرمر، شیست و کوارتزیت ترکیب یافته اند. بخشهایی از منطقه توسط سنگهای زون آمیزه افیولیتی پوشیده شده است. این سنگها مجموعه درهمی از اسپیلیت، بازالت، آندزیت آلبیتیزه، دیاباز، کوارتز کراتوفیر، توفهای سبز، آهک، ماسه سنگ، کنگلومرا و مارن راتشکیل میدهند. سنگهای آذرین درونی نیز بصورت توده های دیوریت پورفیر، پلاژیوگرانیت و گابرو حضور دارند. این توده ها در کرتاسه جایگزین شده اند. کانی سازی مس بصورت رگه و رگچه و عدسی شکل در توده های کوارتز کراتوفیر (اثر معدنی شماره ۱)، پلاژیوگرانیت (اثر معدنی شماره ۲) و گابرو (اثر معدنی شماره ۳) شکل گرفته است. کانسنگهای کالکوپیریت، پیریت، هماتیت، لیمونیت و مالاکیت در زونهای مینرالیزه دیده میشوند. کوارتز باطله اصلی راتشکیل میدهد. مقدار طلا در زونهای کانه دار از ۰/۴ تا ۱/۵ گرم در تن و عیار مس ۰/۲ تا ۰/۴ درصد ذکر شده است (تکنواکسپرت، شماره ۲، ۱۹۷۹).

اثر معدنی مس معلی (Moallā)

Cu(Au)

(70)

اثر معدنی مس معلی در شمالشرق انارک، در ۲/۵ کیلومتری شرق مظهر معدنی راسور قرار دارد. کانی سازی مس بصورت پراکنده در بخشهای لیستوانیتی توده اولترامافیکی به سن کرتاسه بالا - پالئوسن صورت گرفته است. ابعاد منطقه کانه دار ۱۵۰×۴۰۰ متر است. در این منطقه کانه های پیریت، کالکوپیریت، هماتیت، مانیتیت و بورنیت، همراه با کانیه های کلسیت، باریت و دولومیت بعنوان گانگ تشکیل شده اند. طی یک نمونه گیری متراکم در منطقه، یک هاله طلا دار مورد شناسایی قرار گرفته که در شش نقطه واجد طلا بوده است. هاله مزبور با کانسار سبیز ارتباط نزدیکی دارد. مقدار طلا ۰/۱ و نقره ۱ گرم در تن ذکر شده است (تکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

اثر معدنی مس گودزی (Goudazy)

Cu(Au)

(73)

اثر معدنی گودزی در جنوبغرب انارک و جنوبشرق کوه زرد قرار گرفته است. بخشهایی از برونزدهای منطقه مربوط به آمیزه رنگین است. در این زون مجموعه سنگهای بازالت اسپیلیتی، دیاباز، آندزیت آلبیتیزه، کوارتز کراتوفیر، و آهک و توف و کنگلومرا رخمون دارند. آهک فرامینفردار و ماسه سنگ آهکی پالئوسن و مجموعه سنگهای ولکانیکی - رسوبی ائوسن نیز در قسمتهایی از منطقه دیده میشوند. توده‌های نفوذی دیوریتی در سنگهای منطقه نفوذ کرده‌اند. وجود طلا در لیستوانیت‌های پیریت‌دار (کرتاسه) همراه با آغشتگی‌های ضعیفی از کانی سازی مس، گزارش شده است. مقدار طلا تا ۰/۴ گرم در تن می‌باشد (تکنواکسپرت، شماره ۲، ۱۹۷۹).

آثار معدنی در غرب فنوج تنکشکو (Tankeshku, اشکوتو Eshkutu و ده بالا Dehbala)

Cu, Au

(109)

آثار کانی سازی و سربراره ذوب مس در سه نقطه بفاصله ۸۵ و ۸۶ کیلومتری غرب و غرب شمالغرب فنوج، مورد بررسی قرار گرفته است. این سه نقطه بنامهای تنکشکو (Tankeshku) واقع در ۹ کیلومتری جنوب رمشک، اشکوتو (Eshkutu) واقع در ۶/۵ کیلومتری غرب آبادی اشکوتو، و ده بالا (Dehbala) واقع در ۴ کیلومتری جنوب رمشک معروفند.

منطقه معدنی از کمپلکس دگرگونه و نکتونیزه دورکان (Durkan) مشتمل بر بازالت بالشی، دیاباز، آهک، سیلت و ماسه سنگ ولکانوژن و چرت قرمز تشکیل شده است. سن این مجموعه کرناسه بالائی است. بازالت های بالشی همراه با میان لایه هائی اندکی از آهک و چرت، بیش از ۸۵ درصد سکناس را تشکیل میدهند و میزبان زونهای مینرالیزه هستند. مجموعه فوق در حد رخساره شیست سبز دگرگون شده است. تاثیر عوامل نکتونیک از طریق چین های وسیع، وجود گسل های طولی و دو دسته گسل های متقاطع در مجموعه مشخص میشود. یک توده نفوذی گرانودیوریتی (ترنجمیت) و تعدادی دایکهای دیوریتی نیز در منطقه برنزد دارند. در شمال منطقه مینرالیزه، سنگهای افیولیتی از کمپلکس های مختار آباد و رمشک دیده میشود. بازالت های بالشی و آهک های مجموعه دورکان کانی سازی ضعیفی از مس دارند. در این کمپلکس تعدادی کلاهدک آهنی (Gossan) با کانیمهای لیمونیت، هماتیت، گونیت و گاه پیریت وجود دارد که در اطراف آنها در چند محل انباشت سربراره مشاهده میشود. در محل اشکوتو در کلاهدک آهنی حامل کانی سازی مالاکیت، یک حلقه چاهک عمودی به عمق کمتر از ۲ متر حفر شده است. مقدار طلا در نمونه های زون اکسیده (کلاهدک آهنی) در حدود ۰/۲ تا ۴ گرم در تن ذکر شده است (پاراگون، افتخار نژاد و صمیمی، ۰۰۰۰).

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا و عناصر طلا دار

در سنگهای پالئوژن

(پالئوسن، انوسن و الیگوسن)

فهرست

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1- Gharachilar Cu, Mo, Au (Ag) (1) | ۱- مس قرچیلر (۱) × |
| 2- Bāycheh-Bāgh Cu, Zn, Pb
(Co, Au, Ag, As, Bi, Mo) (10) | ۲- مس و سرب و روی بایچه باغ (۱۰) × |
| 3- Kūhīān Au (14) | ۳- طلای کوهیان (طارم علیا) (۱۴) |
| 4- Dizēh jin Cu (Fe, Au) (15) | ۴- مس دیزجین (۱۵) × |
| 5- Soltānbābā Cu, Au (Ag, Sb, Bi, Ba) (16) | ۵- مس سلطان بابا (۱۶) |
| 6- Somāgh Pb, Zn, Cu (Au, Ag) (17) | ۶- سرب و روی و مس سماق (۱۷) × |
| 7- Pasghaleh Cu, Pb (Zn, Ag, Au) (21) | ۷- مس و سرب پس قلعه (۲۱) × |
| 8- Kuhzar or Bāghu Au (Cu) (24) | ۸- طلای کوه زر (باغو) (۲۴) × |
| 9- Ghal'ehsardār-Talbur Pb, Cu (Au) (31) | ۹- سرب و مس قلعه سردار و تلبور (۳۱) |
| 10- Cheshmeh Talheh Pb, Cu (Au) (33) | ۱۰- سرب و مس چشمه طلحه (۳۳) |
| 11- Maranjāb Pb, Cu (Au) (34) | ۱۱- سرب و مس مرنجاب (۳۴) |
| 12- Ghāsemābād Cu, Pb, Zn (Au) (41) | ۱۲- مس و سرب و روی قاسم آباد (۴۱) |
| 13- Sarājīeh Pb, Cu (As, Mo, Bi, Au, Ag) (46) | ۱۳- سرب و مس سراجیه (۴۶) × |
| 14- Chāhalikhān Cu, Au (Bi, Pb) (48) | ۱۴- مس چاه علی خان (۴۸) × |
| 15- Chāhgīreh Cu, Pb (Au, Ba) (49) | ۱۵- مس و سرب چاه گیره (۴۹) |
| 16- Zevār Cu (Au, Pb, Zn) (51) | ۱۶- مس زوار (۵۱) |
| 17- Ghebleh Cu (Au, Ag, As, U) (54) | ۱۷- مس قبله (۵۴) |
| 18- Shamsābād Cu (Au) (55) | ۱۸- مس شمس آباد اتارک (۵۵) |
| 19- Sahlehgoo Cu (Au, Ag) (56) | ۱۹- مس سهله گو (۵۶) |
| 20- Shirīneh Cu (Pb, Ag, Ni, Co, As, Au) (58) | ۲۰- مس شیرینه (۵۸) |
| 21- Tālmesi Cu (Ni, Co, Au) (62) | ۲۱- مس طالمتسی (۶۲) |
| 22- Kuhe-Rāghāb Cu, Pb, Zn (Au) (63) | ۲۲- مس و سرب و روی کوه راقاب (۶۳) |

- 23- *Lakāb Cu, Ba(Fe, Ni, Co, As, Au)* (64) ۲۳- مس لکاب (۶۴)
- 24- *Meskanī Cu(Ni, Co, Au, Ag)* (65) ۲۴- مس مسکنی (۶۵) ×
- 25- *Mazraeh Cu(Au, Ag)* (67) ۲۵- مس مزرعه انارک (۶۷) ×
- 26- *Sebarz Cu(Au, Pb, Zn, Ni, Co, Cr)* (68) ۲۶- مس سبرز (۶۸)
- 27- *Shekarāb Cu(Au, Ag)* (74) ۲۷- مس شکر آب (۷۴)
- 28- *Pyroozī Cu, Pb, Zn(Mo, Au, Ag)* (75) ۲۸- مس و سرب و روی پیروزی (۷۵)
- 29- *Kālekāfi Cu, Mo(Ag, Au)* (79) ۲۹- مس و مولیبدن کالکافی (۷۹)
- 30- *Tallesiāh Cu(Pb, Ba, Sr, Au)* (80) ۳۰- مس تل سیاه (۸۰)
- 31- *Ghalehzari Cu, Au(Ag)* (90) ۳۱- مس قلعه زری (۹۰) ×
- 32- *Serenu Cu(Au)* (92) ۳۲- مس سرنو (۹۲)
- 33- *Chāhmesi-Meduk Cu, Pb, Zn* (93) ۳۳- مس و سرب و روی چاه مسی (میدوک) (۹۳) ×
(*Ag, Au*) (93)
- 34- *Sarkuh Cu(Ag, Au)* (94) ۳۴- مس سرکوه (۹۴)
- 35- *Sarcheshmeh Cu, Mo(Au, Ag)* (95) ۳۵- مس سرچشمه (۹۵)
- 36- *Sereidun Cu, Au* (96) ۳۶- مس سریدون (۹۶)
- 37- *Ghal'eh-Narp Cu(Au, Ag)* (97) ۳۷- مس قلعه نرب (۹۷) ×
- 38- *Dozarktar Cu(Au, Ag)* (98) ۳۸- مس دوزر کتر (۹۸) ×
- 39- *Chāhārgonbad Cu, Au(Ag, Pb, Zn)* (99) ۳۹- مس چهار گنبد (۹۹) ×
- 40- *Bolboli Cu(Au)* (100) ۴۰- مس بلبلی (۱۰۰) ×
- 41- *Avorsmarghi Cu(Au)* (102) ۴۱- مس اوورس مرغی (۱۰۲) ×
- 42- *Bāghrāi Cu(Au)* (103) ۴۲- مس باقرائی (۱۰۳)
- 43- *Dārestān Cu(Au, Ag)* (104) ۴۳- مس دارستان (۱۰۴)
- 44- *Negisoon Pb, Zn, Cu(Au)* (106) ۴۴- مس و سرب و روی و مس نگیسون (۱۰۶)

کانسار مس و مولیبدن قرچیلر (Gharachilar)

Cu, Mo, Au (Ag)

(1)

کانسار قرچیلر در محدوده جغرافیایی ۴۶ تا ۴۷ درجه طول شرقی و ۳۸ تا ۳۹ درجه عرض شمالی، در ۷ کیلومتری جنوب رود ارس، در نزدیکی آبادی گولان قرار گرفته است. منطقه شدیداً کوهستانی است و بخشهای جنوبی آن از جنگل انبوه پوشیده شده است. رودخانه پر آب گولان چای از منطقه معدنی به سمت رود مرزی ارس جریان دارد. این کانسار از سوی محققین زیادی به اسامی مختلف گولان، گولان چای و قرچیلر نام برده شده است. معدنکاری در ناحیه در اوایل قرن بیستم انجام شده است. کارهای معدنی موجود شامل ۱۹ دهنه تونل کوتاه اکتشافی و استخراجی و تعدادی ترانشه است. اکثر این تونلها در امتداد رگه‌های کوارتزی کانه‌دار حفر شده‌اند. بررسیهای نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی در سال ۱۳۵۱ صورت گرفته و در سال ۱۳۵۲ بر روی آنومالیهای حاصل، حفاری گردید. لادام (۱۹۴۵) گزارش جامعی درباره ناحیه اهر از جمله کانسار قرچیلر نوشته است.

منطقه معدنی قرچیلر در داخل گرانیته دوزال - گولان (اردوباد-مکری شوروی سابق) قرار گرفته است. این توده اکثراً با گرانیته دانه درشت بیوتیت دار مشخص میگردد. بوگداساباران (۴) نفوذ این توده را در دو مرحله، یکی از ائوسن فوقانی تا اولیگوسن تحتانی و دیگری در میوسن تحتانی تشخیص داده است. تعدادی دایک پورفیریک این توده را قطع می نمایند. درزه‌های موجود در گرانیته عموماً در دو جهت $N20W$ و $N70W$ هستند. در داخل گرانیته، انکلاوهای بازیک برنگ خاکستری تیره به وفور وجود دارد. در بخش شرقی ناحیه یک دایک آمفیبولیتی دیده میشود. عدسیهایی از میکرودیوریت بصورت موضعی در گرانیته بچشم می خورد. دایکهای آپلینی نیز با روند شمالی - جنوبی و بعرض ۰/۲ تا ۰/۵ متر در توده گرانیتهی برونزد دارند.

دست کم تعداد ۶ رگه در محدوده معدن شناسایی شده است. زونهای عمده کانه‌دار، با روند کم و بیش شمالغربی، حدود ۶۰ تا ۸۵ درجه بسوی شمالشرق شیب دارند. رگه‌های کوارتزی حامل پیریت، کالکوپیریت، مولیبدنیت و کربناتهای مس در بخشهای دگرسان شده توده گرانیته

مظهر دارند. پهنای منطقه دگرسان شده از ۵ متر تجاوز نمی‌کند. ضخامت رگه‌های کوارتزی از چند سانتی‌متر تا ۱/۵ متر در نوسان است. علاوه بر رگه‌های کوارتزی مینرالیزه، کانی‌سازی پراکنده‌ای از مس و مولیبدن نیز در ناحیه وجود دارد. بر اساس مطالعات انجام شده توسط روسها بر روی رخنمونهای گرانیتهی آن سوی ارس. عیار متوسط مس در گرانیته ۷۲ گرم در تن و مولیبدن ۵/۲ گرم در تن بدست آمده‌است. اشتال (۱۹۰۴) از دو محل کار معدنی بنامهای بیوک ماها را (مغاره بزرگ) و تونوماها را (مغاره یا حفره کوچک) با عیارهای ۱۵/۷ و ۲۱/۶ درصد مس نام برده‌است. اونترهوسل (۱۹۳۴) مقدار طلا را ۷ و نقره را ۴۰ گرم در تن ذکر کرده‌است. لادام (۱۹۴۵) ضمن تشریح رگه‌های مینرالیزه، عیار مس را ۰/۲ تا ۵/۹ درصد و مولیبدن را ۰/۲۹ تا ۰/۸۵ درصد ذکر نموده‌است. در گزارش لادام عیار طلا در کالکوپیریت ۲ تا ۳ گرم در تن آمده‌است. بازن و هوینر (۱۹۶۹) کارهای معدنی انجام شده را با تفصیل بیشتری توضیح داده‌اند. در گزارش آنها یکی از رگه‌ها که اهمیت بیشتری دارد بطول ۳۰۰ متر و ضخامت ۰/۵ تا ۱ متر شرح شده‌است. عیارهای مس و مولیبدن در این رگه بترتیب ۲ درصد و ۰/۱ تا ۰/۲ درصد می‌باشد. فرهنگی و همکاران (۱۳۶۸) عیارهای متفاوتی را برای طلا ذکر نموده‌اند. در این ماخذ مقادیر متفاوت ۴ تا ۳۶ گرم در تن برای طلا ذکر شده‌است. برای نقره نیز عیارهای ۲۲ تا ۶۶۴ گرم در تن و برای مس عیار ۲۸/۶۸ درصد آمده‌است (لادام، ۱۹۴۵ - بازن و هوینر، ۱۹۶۹ - ملاکپور، ۱۳۵۲ - فرهنگی و همکاران، ۱۳۶۸).

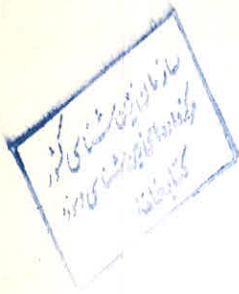
کانسار پلی متالیک بایچه باغ (Bāycheh-Bāgh)

Cu,Zn,Pb(Co,Au,Ag,As,Bi,MO)

(10)

معدن قدیمی و متروکه بایچه باغ در دامنه شمالی کوههای نخت سلیمان، در حدود ۱۲۰ کیلومتری غرب زنجان و ۱۰۰ کیلومتری جنوب جنوبغرب میانه واقع شده است. کانسار در گذشته بوسیله لادام (۱۹۴۵)، شورنبرگ (۱۹۶۰ و ۱۹۶۳)، باریاند (۱۹۶۲) و خادم (۱۹۶۵) مورد بازدید و بررسی قرار گرفته است. آثار کارخانه تغلیظ و ساختمان معدن هنوز در محل باقی مانده است. سنگهای محدوده کانسار بایچه باغ عموماً از دو تیپ مختلف هستند. در بخش جنوبی، سنگهای گدازه‌ای و توف تراکیتی، تراکی آندزیتی و لایتی با بافت دانه ریز تا دانه متوسط و تا حدودی پورفیری رخنمون دارند. این سنگها نه تنها در زونهای مینرالیزه، بلکه عموماً آلتزه شده‌اند. تاثیر فرآیند دگرسانی گرمایی بصورت سریستی شدن فلدسپاتها و کربناتی شدن کانیهای مافیک رخنموده است. درزه‌ها و شکافها محل عبور سیالات کانه‌دار بوده‌اند. در شمال مجموعه خروجی فوق و بر روی آنها، کنگلومرای جوانتر قرار می‌گیرد. این کنگلومرا از قطعات سنگهای خروجی، در اندازه‌های ۱ تا ۵۰ سانتیمتری تشکیل شده‌اند. بطرف شمال، بر روی آنها سنگهای رسوبی لایه‌ای و دانه ریز قرار گرفته‌اند. سن مجموعه سنگهای فوق الذکر (خروجی) ائوسن ذکر شده است. یکی از رگه‌های کانه‌دار از سنگهای خروجی تا داخل کنگلومراها نیز ادامه یافته است. تعدادی رگه‌های کانه‌دار در داخل درزه‌هایی با روند شمال‌شرق و شرق‌شمال‌شرق و شکستگی‌های کششی با روندهای N-S و NE در مجموعه سنگهای ولکانیکی تشکیل شده‌اند. این رگه‌ها در گذشته توسط تعدادی تونل مورد اکتشاف و بعضاً بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. مجموعاً سه محل معدنکاری در معدن بایچه باغ وجود دارد که عبارتند از؛ کارگاههای بایچه باغ، خوشنودی و دره. طول کلی کارهای زیرزمینی معدن به ۱۱ کیلومتر میرسد. تعداد ۴ رگه اصلی در معدن شناسایی شده است. پهنای رگه‌های مینرالیزه حداکثر ۲ متر و طول آنها به ۱ تا ۲ کیلومتر میرسد. پهنای رگه‌ها و عیار کانسنگها عموماً در عمق افزایش می‌یابد. کانی‌سازی عموماً پیریت، آرسنوپیریت، کالکوپیریت، تتراهدریت، بیسموت طبیعی، بیسموتیت، امپلکتیت، سافلوریت، مولیبدنیت، اسمالتیت، اسفالریت و گالن است. زون اکسیداسیون با کانی‌سازی ملاکیت، آزوریت،

کولین و لیمونیت ممکن است تا عمق ۵۰ متر ادامه یابد. رگه شماره ۲ بایچه باغ که حامل کانی سازی کبالت - بیسموت است، بطور موضعی وجود کافینیت و احتمالاً پچبلان را نشان داده است. باریاند (۱۹۶۲) حضور طلا، تنانتیت، دیالوگیت، بیبریت و لینه‌ایت را گزارش نموده است. عیار مس در رگه شماره ۲، با پهنای متوسط ۸۰ سانتی متر، ۳ تا ۵ درصد و مقدار طلا ۲ گرم در تن ذکر گردیده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).



اثر معدنی طلای کوهیان (طارم علیا) - (Kuhian)

Au

(14)

اثر معدنی کوهیان در حدود ۲/۵ کیلومتری جنوبشرق دهکده کوهیان در ناحیه طارم علیا قرار دارد. رشته کوههای طارم با امتداد عمو می غرب شمالغرب - شرق جنوبشرق از مجموعه سنگهای آذرین - پیروکلاستیکی - رسوبی ترسیر تشکیل شده است. توده های ضخیم و کشیده ای از سنگهای تمام بلورین کوارتز مونزونیتی تا گرانودیوریتی و گرانیتی آلکالن، در دو رشته، در داخل سری سنگهای مذکور قرار دارند. مجموعه سنگهای ولکانیکی - رسوبی عمدتاً مربوط به ائوسن بوده و بخش اعظم آن از پیروکلاستیکها و گدازه های آندزیتی و توفیت تشکیل شده است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیائی، گسترش آثار معدنی مس، آهن، سرب، طلا و نقره و زاج، انطباق جغرافیائی خوبی بر نوارهای سنگهای تمام بلورین فوق الذکر و سنگهای مجاور آنها دارند. در آنالیز نمونه ها بروش غال گذاری، مقدار طلا نوسان زیادی را نشان داده است. عیار طلا اغلب در حد ۰/۱ تا ۰/۵ گرم در تن و در یک نمونه بطور غیر عادی و ناگهانی بیش از ۵۰ گرم در تن بوده است. مقدار طلا با روش اسپکتروگرافی کتی از حدود ۳ تا ۳۰ گرم در تن بدست آمده است. به نظر خوبی (۱۳۶۶) طلا بیشتر با کانی اولیژیست درگیر است. پیدایش طلا با ظهور نخستین لایه های اولیژیست آغاز و سپس کم میشود و دنباله آن به درون کانی سازی پروتیت نیز کشیده میشود. ذرات طلا به کوارتز همراه با اولیژیست نیز چسبیده اند (مومن زاده و ملاکپور ۱۳۶۶).

اثر معدنی مس دیزجین (Dizehjin)

Cu(Fe, Au)

(15)

اثر معدنی مس دیزجین در محدوده جغرافیائی ۴۹-۵۰ درجه طول شرقی و ۳۶-۳۷ درجه عرض شمالی در رشته کوههای طارم واقع شده است. سنگ دربرگیرنده اثر معدنی توده نفوذی گرانودیوریتی (ترسیر) است. کانی سازی شامل کالکوپیریت، پیریت، اسپکیولاریت و مالاکیت است و بشکل رگچه های کوارتزی و بطور موضعی پگماتیتی ظاهر شده است. کوارتز و تورمالین از کانیهای گانگ هستند. کارهای معدنی بصورت تونل و حفر کارگاههای روباز انجام شده است. ضخامت رگه اصلی ۰/۲ تا ۱ متر و عیار مس ۲ تا ۴ درصد و طلا یک گرم در تن می باشد (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس سلطان بابا (Soltānbābā)

Cu, Au (Ag, Sb, Bi, Ba)

(16)

اثر معدنی مس سلطان بابا در محدوده جغرافیائی ۳۶°، ۰۵'، ۰۵' طول شرقی و ۲۴°، ۴۱'، ۳۹' عرض شمالی، در ۲۸ کیلومتری غرب منجیل قرار گرفته است. از نظر زمین شناسی سنگهای ولکانیکی سازند کرج شامل توف و گدازه‌های با ترکیب حدواسط تا اسیدی در محدوده اثر معدنی گسترش دارند. توده نفوذی گرانودیوریتی خرم دره (پس از ائوسن) بر سنگهای منطقه تحمیل شده است. کانی سازی در خط گسله شرقی - غربی در کنتاکت بین سنگهای ولکانیکی و توده نفوذی، در یک زون سیلیسی و دگرسان شده صورت گرفته است. کانسنگهای آزوریت، مالاکیت، پیریت و کالکوپیریت همراه با کانگ سیلیس و باریت تشکیل شده‌اند. عناصری همچون *Au, Cd, Ag, Bi, Sb* کانی سازی مس راهمراهی می کنند. عیار مس بیش از ۱۸ درصد و روی ۲/۲ درصد ذکر شده است (آزم، ۱۳۶۶).

اثر معدنی سرب و روی و مس سماق (Somāgh)

Pb,Zn,Cu(Au,Ag)

(17)

اثر معدنی سماق در ۱۲/۵ کیلومتری جنوبغرب معدن زه آباد و ۲/۵ کیلومتری جنوبغرب قریه سماق واقع شده است. این اثر در یک ناحیه کوهستانی و در ارتفاع حدود ۱۶۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد. رخنمونهای منطقه عموماً از سنگهای ولکانیکی - پیرو کلاستیکی ائوسن و توده‌های گرانودیوریتی (پس از ائوسن) تشکیل شده‌اند. مجموعه سنگهای ائوسن شامل آندزیت پورفیر، ریوداسیت، داسیت پورفیر و توف داسیتی و ریولیت می باشند.

کانی سازی سرب - روی و مس بیشتر در سنگهای داسیتی و بشکل رگه و رگچه، پرشدگی حفرات و فضا‌های خالی بین کانیه‌ها شکل گرفته است. گالن و اسفالریت از کانسنگهای عمده‌اند و همانیت، کالکوپیریت، کولین، سروزیت و مالاکیت همراه با آنها دیده میشوند. در رگه‌ها و رگچه‌ها، کوارتز و کلسیت از کانیه‌های گانگ هستند. وجود طلا، نقره، و کادمیوم همراه با کانی سازی محرز شده است. مقدار طلا ۰/۵ تا ۲/۵ گرم در تن، نقره ۹/۷ تا ۴۰ گرم در تن، کادمیوم ۵ تا ۲۹۲ گرم در تن گزارش شده است (تدین اسلامی، زیزرمن، ۱۹۷۲).

کانسار پس قلعه (Pasghaleh)

Cu, Pb(Zn,Ag,Au)

(21)

محدوده کانسار پس قلعه بین ۲۵'۵۱ - ۳۵'۵۱ درجه طول شرقی و ۵۰'۳۵ - ۵۵'۳۵ عرض شمالی در شمال تهران و در شرق آبادی پس قلعه واقع شده است. در شرق و جنوب پس قلعه تعدادی آثار کار قدیمی وجود دارد. در گزارشهای محمد صالح تبریزی (۱۲۷۰-۱۲۴۰-۱۲۵۰ ق)، دیل (۱۹۴۴) و بازن و هوبنر (۱۹۶۹) از معدن سرب و روی و مس پس قلعه نام برده شده است. در گزارش دیل عیار طلا و نقره این کانسار در کانسنگ کنسانتره که از طریق سنگ جواری تغلیظ شده، بترتیب ۶ و ۷۵۰ گرم در فن ذکر گردیده است. در همین نمونه عیار روی ۲۶/۴ درصد، سرب ۱۸/۳ درصد و مس ۲/۱ درصد بوده است.

معدن در فاصله سالهای ۱۳۲۰ تا ۱۳۳۰ فعال بوده، ولی پس از ۴ الی ۵ سال فعالیت، بدلیل مشکلات موجود در آن عصر، تعطیل شده است. عملیات اکتشافی و استخراجی شامل حفر یک ترانشه بزرگ و تعدادی کارهای زیرزمینی و چندین تونل کوتاه است. معدن در سالهای اخیر مجدداً در چارچوب طرح پیجویی سراسری طلا در وسعتی معادل ۶ کیلومتر مربع مورد بررسی و بازشناسی قرار گرفته است. بخش عمده رخنمونهای منطقه از واحد آندزیتی - تراکی آندزیتی مربوط به سازند کرج (ائوسن) تشکیل شده و اثر معدنی در این واحد قرار میگیرد. ترکیب شیمیائی این واحد از آندزیت - بازالت تا ریولیت - داسیت تغییر میکند. سنگها بافت پورفیری تا میکروپورفیری دارند و در محل درزهها و شکستگیها، اپیدوتی و کلریتی شدهاند و رنگ آنها در سطح، سبز تیره تا روشن و خاکستری روشن تا زرد حنایی است. در بخشهایی از این واحد، رگه و رگچههای حامل اپیدوت و کلریت و گاه ژاسپ دیده میشود. در بین طبقات آندزیتی، عدسیها و لایههایی از توف همراه با پیریت وجود دارد و در واقع بخشهای آلتزه و مینرالیزه محدوده پس قلعه مربوط به همین عدسیها و لایههاست که در سطح آلتزه، سیلیسیفیه و آرزیلی شدهاند. تنوع رنگ در سنگها ناشی از اکسیداسیون پیریت و دگرسانی کانیهای فلدسپاتی سنگهاست. پیریت عمدتاً بصورت پراکنده دانه و یا رگچهای در بعضی از عدسیها و لایهها وجود دارد. واحدهای توف سبز و توفهای اسیدی آلتزه و

شیل و خاکسترهای آتشفشانی در بخشهایی از محدوده برونزد دارند. سنگهای دیابازی و دولریتی نیز در بعضی جاها دیده شده‌اند. روند عمومی لایه‌ها تقریباً شرقی - غربی تا شرق شمالشرق - غرب جنوبغرب و شیب عمومی بطرف جنوب است. نتیجه تأثیر عوامل نکتونیک، وجود شکستگی‌ها و گسلهای فراوان در سنگهای منطقه است. زون اصلی آلتراسیون در نیمه غربی و دو زون کوچکتر در بخشهای شمالشرقی و شمالغربی محدوده گسترش دارند. ابعاد محدوده اصلی آلتراسیون پس قلعه 25×1200 متر و روند آن شمالشرق تا شمال شمالشرق می‌باشد. مقدار پیریت در نواحی آلتزه و همراه با توفهای سیلیسی - فلدسپاتی آلتزه بیشتر و در لایه‌های توف سیلیسی آلتزه کمتر است. مقدار پیریت در زون اصلی آلتزه نسبت به دو محدوده دیگر بیشتر است. در این زون مقدار پیریت ممکن است تا ۱۵٪ حجم سنگ را شامل شود.

کانی سازی مس و سرب، در عین همراهی با پیریت، از گستردگی زیادی برخوردار نیست. مس بصورت کالکوپیریت، کالکوزین، مالاکیت و آزوریت در رگچه‌ها و در متن سنگ دیده میشود. عیار مس در نمونه‌ها نوسان زیادی را نشان میدهد. این مقدار از چند دهم درصد تا ۲۷ درصد ذکر شده است. مقدار طلا در یک نمونه با عیار مس ۱/۵ درصد، حدود ۴/۶ گرم در تن گزارش گردید. گسترش کانی سازی سرب و روی و طلا و نقره و مس به حدود گسترش کارهای معدنی مترو که محدود شده است (200×100 متر)، کانسنگهای موجود در خاکریز باطله کارگاه استخراجی مترو که حدود ۰/۲۷ درصد مس، ۱/۷ درصد سرب، ۰/۶ درصد روی و حدود ۳/۴ گرم در تن طلا و ۶۵ گرم در تن نقره دارند. در نمونه‌های پراکنده ماخوذه از بخشهای مینرالیزه سطحی و با کارگاهها و ترانشه‌ها مقدار طلا و نقره بترتیب ۱ و ۲۵ گرم در تن است. عیار طلا از چند ppb تا چند ppm در نوسان است. کانی سازی انطباق خوبی را با لایه بندی طبقات از یک سو و با سیستم شکستگی غرب شمالغرب - شرق جنوبشرق از دیگر سو دارد. مینرالیزاسیون شامل پیریت و کالکوپیریت، اسفالریت، گالن، کولیت، تتراهدريت، مالاکیت، آزوریت، جاروسیت، اورپیمان، رآلگار و هیدروکسیدهای آهن است. وجود لایه بندی ظریف در توفهای آلتزه سیلیسی - فلدسپاتی مینرالیزه و کانی سازی نواری ظریف لایه پیریت در این توفها نشانه غیر قابل انکاری بر این واقعیت است که کانی سازی پلی متالیک پس قلعه از نوع ماسیو سولفاید است. عیار متوسط طلا کمی کمتر از ۱ گرم در تن و نقره حدود ۲۵ گرم در تن می‌باشد (گروه مهندسين مشاور کانساران با همکاری امیر صفاری، ۱۳۷۰).

کانسار طلا و فیروزه کوه زر (باغو) (Kuhzar or Baghu)

Au(Cu)

(24)

کانسار باغویا کوه زر در ۹۵ کیلومتری جنوب دامغان و در غرب ترود واقع شده است. آبادی باغو در محدوده کانسار و آبادیهای نوا، شیمی و کوه زر در غرب آن قرار دارند. کانسار در دامنه شمالی رشته کوههای رشم - چاه موسی جای گرفته است.

دو دسته کارهای معدنی، شامل کارهای باستانی و مدرن در محدوده کانسار دیده میشود. کارهای معدنی باستانی هم در دشت شمال باغو، یعنی در آبرفتها و هم بر روی رخنمونها با وسعت زیادی صورت گرفته است. آثار کارهای طلاشویی در آبرفتهای شمال باغو از دهکده نوا در غرب تا شرق آبادی علیخان در شرق با گستره‌ای وسیع به جا مانده است. این آثار بشکل گودالها و حفره‌های ریز و درشت و بعضاً تونلهای کوچک، هم بر روی تراسهای آبرفتی قدیمی‌تر و هم در پهنه آبرفتهای رودخانه‌ای و دشت، در محدوده‌ای بوسعت حدود ۱۰ کیلومتر مربع وجود دارند. تراکم و بزرگی گودالها در پای کوه بیشتر است و هر چه از کوه بطرف دشت فاصله بیشتر شود از تراکم کارها کمتر شده و ضمناً از ابعاد گودالها هم کاسته میشود. بر روی رخنمونهای جنوب باغو، در امتداد رگه‌های حامل کوارتز و اکسیدهای آهن و کانه‌های سولفوری و تورمالین، کارهای معدنی باستانی (شدادی) وجود دارد. ضخامت رگه چند سانتی متر تا حدود چند دسیمتر و روند آن شمالشرق - جنوبغرب است (مومن زاده و همکاران، ۱۳۶۹).

کارهای معدنی مدرن در محل، عموماً برای فیروزه و مس انجام شده است. این کارها شامل یک کارگاه روباز و چند تونل است که هم در داخل توده نفوذی گرانودیوریتی و هم در درون توف و گدازه‌های اسیدی تا حدواسط آلتزه و مینرالیزه حفر شده‌اند.

در اغلب سفرنامه‌ها، گزارشها و منابع قدیمی از طلای کوه زر نام برده شده است. از سفرنامه‌ها و متون قدیم که بگذریم، در گزارشهای محمد صالح تبریزی (۱۲۴۰-۱۲۷۰-ه.ق)، مهندس دمشقیه (۱۳۱۰-ه.ش) و دیل (۱۹۴۴-م) درباره طلای کوه زر مطالبی آمده است. مهندس دمشقیه پس از بازدید از کوه زر و انجام بررسیهای مقدماتی، گزارشی در این زمینه تدوین و درباره

عیار طلا در محلهای مختلف اظهار نظر کرده است. دلیل مقدار طلا را در آبرفتهای باغو ۲ تا ۳ گرم در متر مکعب و منشأ آن را رگه‌های کوارتزی حامل مس در نوده گرانیتی ذکر نموده است. در چند دهه اخیر نیز بررسیهای زمین شناسی و اکتشافی، عموماً بر روی فیروزه و مس متمرکز بوده است. معدن فیروزه تا قبل از انقلاب اسلامی فعال بوده و مطالعات اکتشافی آن بعد از آن بدست بنیاد شهید انقلاب اسلامی ادامه یافته است. در این فاصله هیچگونه کار جدی بر روی طلا انجام نشده است. در سالهای ۱۳۶۶ و ۱۳۶۷ اداره کل معادن و فلزات استان سمنان (مهندس بکاء) با نمونه برداری پراکنده از منطقه و حفر چند حلقه چاهک اکتشافی در آبرفتهای شمال باغو، امر بررسی کانسار را آغاز نمود که بدلیل تنگناهای مالی متوقف گردید. جعفریان (۱۳۶۸) در چارچوب رساله کارشناسی ارشد از دانشگاه تهران به بررسی سنگ شناسی سنگهای آذرین محدوده پرداخته است. طرح پیجویی سراسری طلا از سال ۱۳۶۹ اقدام به بررسی جدی و اصولی کانسار طلای باغو نموده است. از سوی دیگر این بررسی در چارچوب رساله کارشناسی ارشد از دانشگاه تربیت معلم (رشید نژاد عمران، منتشر نشده) شامل مطالعات سنگ شناسی سنگهای آذرین و بررسی کانسار پلاسری طلای باغو در شرف تکوین است.

رخنمونهای محدوده باغو عمدتاً شامل گدازه‌های اسیدی تا حدواسط و سنگهای آذر آواری با این ترکیب است که در درون آنها توده‌های نفوذی گرانو دیوریتی تا دیوریتی نفوذ کرده‌اند. سنگهای آتشفشانی با ترکیب توف، توف برش، ریولیت، داسیت، آندزیت تا تراکی آندزیت به ائوسن میانی تا بالایی نسبت داده شده‌اند. روند عمومی طبقات شرق شمالشرق - غرب جنوب غرب و شیب طبقات بسوی جنوبشرق است. گسل سراسری باغو، حد شمالی این رشته کوه را با دشتهای آبرفتی رقم زده است. تعدادی دایکهای بازیگ و پورفیریک مجموعه فوق راقطع کرده‌اند. آلتراسیون در محدوده تاثیر توده‌های آذرین، شامل کائولینی شدن، سربستی شدن و سیلیسی شدن سنگها و پیریت زایی در محدوده و تشکیل تورمالین و کانی فیروزه می‌باشد. آلتراسیون نوع پروپیلیتی در حاشیه موجب تشکیل کلریت و اپیدوت و اکسیدهای آهن در سنگها شده است.

در اجرای طرح اکتشاف طلای باغو (کوه زر) تاکنون علاوه بر تهیه نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس‌های ۱/۲۰۰۰۰ و ۱/۵۰۰۰ و حفر چند حلقه چاهک اکتشافی در آبرفت‌های شمال باغو و نمونه برداری از چاهکها، تعداد زیادی نمونه سنگ و کانه از نقاط مختلف رخنمونها، اعم از رگه و

رگچه‌ها، دایکها، نواحی مینرالیزه و آلتزه، داخل تونلها و کارهای قدیمی برداشته شده و مورد بررسی قرار گرفت و بسیاری کارهای معدنی قدیمی و مدرن مورد شناسایی واقع شدند. نمونه برداری از چاهکها بصورت شیاری و هر نیم متر یک نمونه بوزن ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم انجام شد. تعداد ۶ حلقه چاهک در عرض بستر رودخانه باغو به اعماق متفاوت حدود ۲ متر تا ۱۸ متر حفر گردید. نمونه‌ها پس از سرد شدن و شستشو و مراحل آماده سازی در سازمان زمین شناسی و کشور چین برای طلا و عناصر همراه مورد بررسی و تجزیه قرار گرفت. نمونه‌های سنگی نیز برای آنالیز طلا و عناصر همراه به کشور چین ارسال گردید. همچنین مطالعات سنگ شناسی، مینرالوژی، مینرالوگرافی، اسپکترومتری و تجزیه شیمی سنگها در سازمان زمین شناسی صورت گرفته است. کار تحلیل داده‌ها و تدوین گزارش هنوز ادامه دارد (رشید نژاد عمران، منتشر نشده).

بطور کلی بیشترین عیار طلا مربوط به رگه کوارتزی در امتداد کار شدادی و در حدود ۱۳ تا ۳۵ گرم در تن است. این رگه‌ها با توده نفوذی گرانودیوریتی در ارتباط هستند. مقادیر سایر عناصر تجزیه شده به تفاوت از چند دهم تا چند ppm می‌باشد. در دو نمونه از این محل طلا همراه با کانی سازی مس و کوارتز دیده شده است. در نمونه‌های آبرفتی چاهکها عیار طلا نوسان بیشتری را نشان میدهد. مقدار طلا در این نمونه‌ها که از طریق سردن و شستشو تغلیظ شده‌اند و با احتساب وزن اولیه ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم از صفر تا حدود ۰/۱۵ گرم در تن بدست آمده است.

کانی سازی در زونهای مینرالیزه عموماً شامل پیریت، کالکوپیریت، کولیت، مالاکیت، فیروزه، طلا و اکسیدهای آهن است. فیروزه بیشتر در ریولیت‌ها و داسیت‌ها و کمتر در توده گرانودیوریتی بشکل رگه و رگچه و پرشدگی حفره‌ها تشکیل شده و با فرآیند کائولینیزاسیون همخوانی دارد (رشید نژاد، منتشر نشده).

آثار معدنی در کوههای قلعه سردار و تلبور (Ghalehsardār-Talbur)

Pb,Cu(Au)

(31)

آثار معدنی کوه قلعه سردار و تلبور در شمالشرق کاشان واقع شده‌اند. رخنمونهای منطقه عموماً از سنگهای ولکانیکی - رسوبی ترسیر جوان (الیگومیوسن - میوسن) تشکیل شده‌اند. کانی سازی در رگه‌هایی بطول ۲۵ تا ۱۵۰ متر و ضخامت ۰/۳ تا ۰/۵ متر در سنگهای ولکانیکی ائوسن صورت گرفته‌است. کانسنگهای گالن، پیریت، وولفینیت، کالکوسیت، ملاکیت، سروزیت و کولین، همراه با گانگ کوارتز و باریت شکل گرفته‌اند. مقدار طلا در نمونه‌ها در حدود ۰/۲ تا ۰/۴ گرم در تن می باشد (نکتواکسپرت، شماره ۵، ۱۹۷۹).

اثر معدنی سرب و مس چشمه طلحه (Cheshmeh Talheh)

Pb, Cu (Au)

(33)

اثر معدنی چشمه طلحه در شمالشرق کاشان، جنوبغرب کوه گوگرد و جنوب چشمه طلحه واقع شده است. مجموعه سنگهای رسوبی - ولکانیکی ترسیر شامل آندزیت، توف، مارن، آهک و شیل بخشهایی از منطقه را پوشانده است. رسوبات مربوط به سازندهای قرمز زیرین، قم و قرمز زیرین قسمتی از رخنمونهای مزبور را تشکیل میدهند. کانی سازی عمدتاً مربوط به سرب و مس است و همراه با رگهای کوارتزی در سنگهای ولکانیکی ائوسن تشکیل شده است. مقدار طلا در نمونه ها تا ۰/۱۸ گرم در تن ذکر گردیده است. (تکنواکسپرت، شماره ۵، ۱۹۷۹).

اثر معدنی سرب و مس مرنجاب (Maranjāb)

Pb,Cu(Au)

(34)

دو اثر معدنی سرب و مس در جنوب شرق مرنجاب، شرق کوه‌های یخاب، در مرکز ایران مورد بررسی قرار گرفته است. بخشی از رخنمون‌های منطقه مربوط به مارن و آهک کرتاسه بالایی است. مجموعه سنگهای آتشفشانی - رسوبی ترسیر قسمت اعظم ناحیه را پوشانده‌اند. توده‌های نفوذی با ترکیب گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و دیوریت در مجموعه فوق برنزد دارند. کانی سازی سرب و مس شامل گالن، پیریت، وولفینیت، کالکوسیت، مالاکیت، سروزیت و کولین همراه با رگه‌های کوارتزی در سنگهای ولکانیکی ائوسن تشکیل شده‌است. مقدار طلای همراه با کانی سازی حدود ۰/۸ گرم در تن ذکر گردیده‌است (تکنواکسپرت، شماره ۵، ۱۹۷۹).

اثر معدنی قاسم آباد (Ghāsemābād)

Cu, Pb, Zn (Au)

(41)

اثر معدنی قاسم آباد در شرق کاشان و جنوب کوه‌های یخاب در کوه لطیف قرار گرفته است. قدیمی‌ترین سنگ‌های منطقه از متامورفیت‌های کوه دم شامل شیست سبز، فیلیت و آهک کریستالین تشکیل شده است. بخش عمده‌ای از منطقه از نهشته‌های دوران سوم پوشیده شده که عموماً از جنس مارن، شیل، آهک، آندزیت، داسیت، ماسه سنگ توفی، کنگلومرا و گچ هستند. کانی‌سازی در رگه‌های کوارتزی داخل سنگ‌های ولکانیکی - رسوبی ائوسن صورت گرفته و عبارت از گالن، پیریت، وولفنیٹ، کالکوسیت، مالاکیت، سروزیت و کولین است. عیار طلا حدود ۰/۱۸ گرم در تن می‌باشد (تکنواکسپرت، شماره ۵، ۱۹۷۹).

آثار معدنی پلی متالیک سراجیه (Sarājīeh)

Pb,Cu(As,Mo,Bi,Au,Ag)

(46)

آثار معدنی سراجیه در دو محل، در جنوبشرق کوههای یخاب، شرق کاشان، در شمالشرق سراجیه مورد مطالعه قرار گرفته است. قدیمی ترین سنگهای منطقه از متامورفیت های کوه دم (پرکامبرین - پالئوزوئیک) متشکل از شیست سبز، فیلیت و آهک کریستالین تشکیل شده اند. رسوبات کرتاسه شامل آهک، مارن، شیل و کنگلومرا در بخشهایی از ناحیه بر و نژد دارد. قسمتهایی از منطقه از سنگهای ولکانیکی - رسوبی ترسیر پوشیده شده است.

کانی سازی در هر دو محل، در زون خرد شده ای در درون آرژیلیت های گرمابی (احتمالاً سنگهای ولکانیکی آرژیلی شده ائوسن؟، همراه با رگه های کوارتزی شکل گرفته است. گالن، پیریت، وولفینیت، کالکوزین، مالاکیت، سروزیت، کولین همراه با آثاری از طلا، نقره، آرسنیک، مولیبدن و بیسموت در زونهای کانه دار دیده میشوند. عیار طلا در بخشهای مینرالیزه ۰/۲ تا ۱/۲ و نقره ۱/۷ تا ۳/۳ گرم در تن است (تکنواکسپرت، شماره ۵، ۱۹۷۹).

اثر معدنی چاه علیخان (Chāhalikhān)

Cu,Au(Bi,Pb)

(48)

اثر معدنی چاه علیخان در شمالغرب انارک، در حدود ۲۳ کیلومتری جنوبغرب منطقه معدنی ریزاب مریم واقع شده است. سنگهای در برگیرنده اثر معدنی راتناوبی از آندزیت - بازالت و توف آندزیتی و توفیت (اوسن) تشکیل میدهند و بر روی آنها سنگهای داسیتی قرار میگیرند. سنگهای ولکانیکی مزبور در اثر فرآیندهای دگرسانی، اپیدوتیزه، سیلیسیفیه و همانیتیزه شده اند. حضور دایکهای بازالتی به طول ۵۰ تا ۱۰۰ متر و پهنای ۰/۵ تا ۲۵ متر در منطقه عادی است. در جنوب محدوده دایکها توده استوک مانندی در ابعاد ۱۵۰×۷۰ متر رخمون دارد. سنگهای ولکانیکی در یک ساختمان ناقذیس ناقربنه و شیب ملایم ظاهر شده اند. سیستم های گسل شامل ترکیبی از گسله های نرمال مایل است. تعداد سه زون کانه دار تقریباً موازی بطول ۹۰۰ تا ۱۲۰۰ متر شناسایی شده است. یک زون مینرالیزه دیگر با گسترش ۱۷۰ متر به استوک بازالتی محصور میشود. زونهای کانه دار از چندین رگه کوارتز - همانیت طلا دار، در مجاورت هم تشکیل گردیده اند. ضخامت رگه ها ۱ تا ۶/۳ متر است و در طول چند صد متر گسترده شده اند. مقدار طلا در رگه ها از ۰/۸ تا ۵/۲ گرم در تن در نوسان است. عیار مس ۰/۵ تا ۳/۶ درصد، بیسموت تا ۰/۰۶ درصد و سرب بطور موضعی تا ۱ درصد گزارش شده است (تکنواکسپرت، شماره ۹ و ۲۱، ۱۹۸۱ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی چاه گیره (Chāhgireh)

Cu,Pb(Au,Ba)

(49)

اثر معدنی چاه گیره در شمالغرب انارک، در کوه بند سیاه مورد بررسی قرار گرفته است. اکثر رخنمونهای منطقه از سری سنگهای ولکانیکی - رسوبی ترسیر تشکیل شده‌اند. بخشهایی از منطقه بوسیله گدازه‌ها و آذر آواریهای ائوسن فوقانی پوشیده شده است. کانی سازی مس و سرب در یک محدوده بیضوی شکل به ابعاد ۷۰۰×۲۰۰ متر و بشکل رگچه‌هایی از کوارتز - باریت حامل آغشتگی‌هایی از مس و سرب در آندزیت‌های ائوسن فوقانی شکل گرفته است. این زون بوسیله گسلهای متقاطع با روندهای شمالشرقی و شمالی - جنوبی محدود شده است. گمانه‌هایی که تا اعماق ۱۶۰-۱۳۰ متر حفر شده‌اند، به سنگهای آندزیتی دگرسان شده برخورد کرده‌اند که دارای کانی سازی پیریت و کالکوپیریت و بندرت گالن بوده‌اند. مقدار طلا و نقره در کانسنگها بترتیب ۰/۱۴ و ۲۷ گرم در تن ذکر شده است (تکنواکسپرت، شماره‌های ۲۱ و ۷، ۱۹۸۰، ۱۹۸۴ و ۱۹۸۵).

آثار معدنی پلی متالیک زوار (Zevār)

Cu (Au, Pb, Zn)

(51)

گروهی از مظهرهای معدنی در منتهی الیه شمالغرب رشته کوههای انارک وجود دارد. محدوده‌ای متجاوز از ۴ کیلومتر مربع از ماسه سنگ، گراولستون و کنگلومرا (اوسن - اولیگوسن) پوشیده شده است. طبقات ماسه سنگی با ویژگی دانه بندی جور نشده و پلی میکتیک حامل کانی سازی مس هستند. رگچه‌هایی از کلسیت، ژیپس و مالاکیت نیز در منطقه برنزد دارد. ضخامت طبقات مینرالیزه تا ۱/۵ متر است. در یکی از این طبقات یک حلقه چاه اکتشافی تا عمق ۵۷ تا ۷۵ متر حفر شده که کانی سازی ضعیفی از *Pb, Cu* و *Zn* (تا ۰/۱ درصد) را آشکار ساخته است. کانی سازی شامل پیریت، گالن، کالکوپیریت، کولین، اسفالریت، کرومیت، سلاستین، بازویسمونیت، اکسیدهای *Fe, Cu* و *Mn* و ذراتی از *Au* می باشد. عیار مس در سطح ۰/۱ تا ۰/۱۹ درصد، سرب و استرونیوم تا ۰/۲ درصد، روی ۰/۱ درصد، نقره تا ۳ گرم در تن، اورانیوم تا ۰/۰۰۱ درصد و آثاری از طلا گزارش گردیده است (گزارشهای شماره ۸ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی مس قبه (Ghebleh)

Cu(Au,Ag,As,U)

(54)

اثر معدنی قبه در حدود ۴ کیلومتری جنوب چشمه زوار، جنوب غرب دهکده اشین و شمال غرب انارک واقع شده است. کانی سازی مس در سنگهای آهکی کرتاسه زیرین، در کنتاکت گسله با تراکی آندزیت ها (اوسن) رخداده است و در طول ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر در راستای زون گسله قابل تعقیب می باشد. در این ناحیه سه زون کانه دار وجود دارد که گسترش هر یک از آنها ۵۰ تا ۷۰ متر است. کانسنگها بشکل رگچه هایی به ضخامت ۰/۲ تا ۱۵ سانتی متر و طول ۰/۷ تا ۲ متر تشکیل شده اند و عبارت از کالکوزین، مالاکیت و آزوریت هستند. باریت و کلسیت گانگ عمده را می سازند. عیار مس در کانسنگ پرعیار نا ۱/۸۶ درصد میرسد. کانی سازی اورانیوم، طلا، نقره و آرسنیک هم همراه با مس گزارش شده است. مقدار طلا در یک نمونه ۰/۴ و نقره ۳/۴ گرم در تن می باشد (گزارشهای شماره ۸ و ۲۱ نکنواکسپرت، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

کانسار مس شمس آباد انارک (Shamsābād)

Cu (Au)

(55)

کانسار مس شمس آباد بشکل دو مظهر معدنی در حدود ۶ کیلومتری شمالغرب معدن طالمسی، در مرکز ایران واقع شده است. کانی سازی در قاعده سنگهای توفی - رسوبی سازند سهلاب (اوسن میانی - بالایی) رخ داده است. در مظهر شماره یک شمس آباد، کانی سازی مس بصورت آلودگی و رگچه‌ای از مالاکیت و کالکوزین در ماسه سنگهای سازند سهلاب دیده میشود. ماسه سنگهای میزبان بر روی آندزیت‌های اوسن قرار دارند. مینرالیزاسیون بیشتر در محل کنتاکت ماسه سنگها با آندزیت و توفهای اوسن رخ داده و در طول تا ۱۶۰ متر قابل ردیابی می باشد و با فاصله گرفتن از محل کنتاکت ضعیف تر میشود.

در مظهر معدنی شماره دو کانی سازی مس در طبقه آهکی قاعده‌ای متمرکز شده که بصورت ناهمشیب بر روی سنگهای ولکانیکی فوق الذکر قرار گرفته است. ضخامت طبقه میزبان ۱ تا ۱۵ متر و شیب آن ۴۰ تا ۵۰ درجه بسمت غرب می باشد. کانی سازی بصورت رگچه‌ای و آلودگی از پیریت، کالکوپیریت، کولین، بورنیت، مالاکیت و مس طبیعی شکل گرفته است. مارکاسیت، مانیتیت، و هیدروکسیدهای آهن نیز وجود دارند. در توفها و ماسه سنگهای اوسن زیرین هم کانی سازی بطور موضعی و تا عمق ۱۵ متر دیده میشود. زون کانه دار تا ۲۰۰ متر ردیابی شده است. عیار مس در آهکهای مینرالیزه ۰/۵۳ تا ۱/۳ درصد و در توفهای زیر آن ۰/۳۵ تا ۰/۴۷ درصد است. مقداری کبالت (۰/۱۱ درصد) و نقره (۱۰ گرم در تن) و آناری از طلا نیز در زونهای کانه دار گزارش شده است (تکنواکسپرت، شماره‌های ۸ و ۲۱، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی مس سهله گو (Sahlehgoo)

Cu(Au,Ag)

(56)

اثر معدنی مس سهله گو در ۵ کیلومتری شمال معدن طالمسی، در شمالغرب انارک واقع شده است. کانی سازی بصورت رگچه های ظریفی از مس در واحد ماسه سنگی - کنگلومرانی کرمان رخ داده است. کانه های پیریت، مالاکیت، کالکوزین و مس طبیعی در سیمان ماسه سنگ دیده شده اند. عیار مس در نمونه ها از ۰/۰۸ تا ۳/۲۴ درصد در نوسان است. عیار متوسط مس یک درصد ذکر شده است. همراه با کانه های مس، آثاری از طلا و نقره دیده میشود. ذرات ریز طلا در سیمان سنگ هم دیده شده است. (تکنواکسپرت، شماره های ۸ و ۲۱، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

آثار معدنی پلی متالیک شیرینه (Shirineh)

Cu(Pb,Ag,Ni,Co,As,Au)

(58)

تعدادی اثر معدنی در شمالغرب انارک، در ۴ کیلومتری و ۳ کیلومتری شمالشرق معدن گودمراد و شمال معدن سبرز مورد بررسی قرار گرفته است. واحد کنگلومرای کرمان (کرتاسه بالا- پالئوسن) متشکل از کنگلومرا و ماسه سنگ در منطقه معدنی رخنمون دارد که بطور دگرشیب بر روی سنگهای کرتاسه و قدیمی تر قرار دارد. بر روی این واحد، سنگهای ولکانیکی ائوسن قرار می گیرد. کنگلومرا از قطعات سنگی مرمر، شیست، کوارتزیت و آهک در یک سیمان ماسه آهکی تشکیل شده است. در محل اثر معدنی شماره یک که در ۴ کیلومتری شمالشرق معدن گودمراد واقع شده است. ماسه سنگهای واحد کنگلومرای کرمان مینرالیزه هستند و حدود ۰/۶ درصد مس و آثاری از طلا و نقره نشان داده اند. سرب، استرونیوم، آرسنیک، نیکل، کبالت، مولیبدن و باریم نیز در کانی سازی شرکت دارند. مقدار طلا در این اثر معدنی بیش از ۰/۱ گرم در تن است. در دو اثر معدنی دیگر، کانی سازی در قطعات لیستوانیزه واحد کنگلومرای کرمان رخ داده است. در محل اثر معدنی شماره دو که در ۳ کیلومتری شمالشرق معدن گودمراد واقع شده، کانی سازی مانیتیت، پیریت و هیدروکسیدهای آهن بشکل رگچه های ظریف و پراکنده دانه دیده میشود. در اثر معدنی شماره سه کانی سازی ضعیفی از مس، نیکل و کبالت گزارش شده است. مقدار نیکل در این اثر معدنی ۰/۱۲ درصد و عیار طلا در دو اثر اخیر ۰/۱ گرم در تن ذکر شده است (تکنواکسپرت، شماره ۰(۱۹۸۲،۸



کانسار مس - نیکل - کبالت طالمتسی (Tālmesi)

Cu(Ni,Co,Au)

(62)

کانسار طالمتسی که همزاد و دوقلوی کانسار مسکنی است، در دامنه شمالشرقی یک ساختمان گرین یا ناودیس در ۵ کیلومتری شمال کانسار مسکنی واقع شده است. طبقات تشکیل دهنده دامنه شمالشرقی ناودیس مذکور ۵۰ تا ۷۵ درجه بسوی جنوب جنوبغرب شیب دارند. این طبقات همچون منطقه مسکنی از پی سنگ متمورف شروع میشوند. کنگلومرای پالئوژن با یک سطح ناهمشیب بر روی شیستهای پی سنگ (پروتروزوئیک بالایی - کامبرین زیرین) قرار گرفته است. این کنگلومرا با یک واحد ضخیم تراکی آندزیتی و توف (اوسن) به ضخامت ۱۵۰ متر پوشیده شده است. بر روی سطح فرسوده واحد اخیر برش - کنگلومرای اوسن - اولیگوسن قرار دارد.

کانی سازی در سنگهای ولکانیکی تراکی آندزیتی و توف فوق الذکر که آرژیلی شده، اتفاق افتاده است. بر روی زون مینرالیزه، کانی سازی ضعیفی از مس در برش - کنگلومرا دیده میشود. مینرالیزاسیون بشکل یک زون استوک ورک با وسعت حدود ۴۵۰×۸۰ متر، عمدتاً از مس و نیکل است و گسترش آن بطرف عمق کاهش می یابد. بطور کلی زون کانه دار در جهت خلاف شیب سنگ میزبان بطرف شمال شمالشرق متمایل بوده و عمدتاً در بخشهای زیرین واحد میزبان محصور شده است. کانی سازی بر اساس داده های حفاری، تا عمق ۱۲۰ متری گسترش دارد و بوسیله یک سیستم گسل معکوس با شیب بسمت شمال (۳۰ تا ۷۵ درجه) کنترل شده است، و بشکل رگه و رگچه و آلودگی در تراکی آندزیت های شدیداً دگرمان شده دیده میشود. رگه های به ضخامت بیش از ۰/۱۵ متر فراوانی کمتری دارند. مینرالوژی کانسار بوسیله باریاند (۱۹۶۳) و شورنبرگ (۱۹۶۳) مطالعه شده و در مجموع متجاوز از ۵۰ کانی مورد شناسایی قرار گرفته است. در بین کانه های هیپوژن، سولفورهای مس و آرسنیدهای مس، نیکل و کبالت از اهمیت خاصی برخوردارند. وجود فلزات طبیعی، پچیلاند و گالن هم محرز شده است. چگونگی توالی تشکیل و زایش مینرالها بوسیله شورنبرگ (۱۹۶۳) و محققین تکنواکسپرت (۱۹۷۹ و ۱۹۸۴) بررسی گردیده است.

معدنکاری در طالمتسی شامل دو تونل و سه افق عمده حفاری است. معدن طالمتسی در سال

۱۹۶۰ تعطیل شده است. عیار ماده معدنی شامل ۲/۲۷ درصد مس، ۰/۰۶ درصد نیکل، ۰/۰۹ درصد کبالت، ۰/۳ گرم در تن طلا و ۲۴ گرم در تن نقره می باشد (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹؛ گزارشهای شماره ۸ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۸۲ و ۱۹۸۴).

آثار معدنی مس و سرب و روی کوه راقاب (Kuhe-Rāghāb)

Cu,Pb,Zn(Au)

(63)

در جنوبغرب سید طالب در دو اثر معدنی که به فاصله ۶/۳ و ۷/۴ کیلومتری شمالغرب معدن مسکنی قرار گرفته‌اند، کانی سازی مس بصورت مالاکیت و کالکوزین در لایه‌های ماسه سنگی (ائوسن - الیگوسن) رخ داده است. ضخامت لایه‌های کانه‌دار به یک متر میرسد. کانی سازی مس با *U* و *Th* و سرب و روی و بیسموت و آثاری از طلا و نقره همراه است (تکنواکسپرت ۰۰۰۰).

در جنوب سید طالب، ۲ کیلومتری شمالغرب معدن مسکنی، کانی سازی مس در یال شمالشرقی ناقدیس لکاب در تراکی آندزیت‌ها صورت گرفته است. سنگ میزبان، کربناتی و آرژیلی شده و مس بشکل رگچه‌ای و دانه‌های پراکنده در آن دیده میشود. عیار مس در یک نمونه ۶/۵ درصد و نقره ۵/۲ گرم در تن و طلا بصورت اثر ذکر شده است (تکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

اثر معدنی پلی متالیک لکاب (Lakāb)

Cu, Ba(Fe, Ni, Co, As, Au)

(64)

اثر معدنی پلی متالیک لکاب در حدود یک کیلومتری شمال معدن مسکنی، در غرب انارک واقع شده است. در محدوده اثر معدنی کنگلومرای کرمان متشکل از کنگلومرا و ماسه سنگ بطور دگرشیب بر روی سنگهای کرناسه و قدیمی تر قرار گرفته است. سنگهای ولکانیکی ائوسن روی این رسوبات را می پوشاند. کنگلومرا دارای قطعاتی از مرمر، شیست، کوارتزیت و آهک در یک سیمان ماسه آهکی است. کانی سازی در یک زون حاوی رگچه های باریت در کنگلومرای کرمان رخ داده است و شامل هماتیت، مانیتیت، پیریت، مالاکیت، باریت و آپاتیت می باشد. همچنین در این زون آثاری از مس، سرب، روی، نیکل، کبالت، آرسنیک، مولیبدن و طلا نیز گزارش شده است. مقدار طلا در یک نمونه در حدود ۰/۱ گرم در تن ذکر شده است (تکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

کانسار مس - نیکل - کبالت - مسکنی (Meskani)

Cu(Ni,Co,Au,Ag)

(65)

کانسار مسکنی در منتهی‌الیه غربی ماسیف انارک - خور، بوسیله زون افیولیتی نائین - زوار محدود شده است. این زون در دامنه جنوبی یک ساختمان هورست یا تاقدیس ناقربنه واقع شده که تحت تاثیر یک گسل تقریباً عرضی، ساختمان پیچیده‌ای یافته است. کارهای معدنی انجام شده در مسکنی شامل یک چاه، یک تونل مایل (گزنک) و دو سطح معدنکاری اصلی می‌باشد. معدن در سال ۱۹۶۰ تعطیل شده است، اما در گذشته با استخراج ماهیانه ۴۵۰ تن ماده معدنی با عیار ۰/۸۳ درصد مس (همراه با نیکل و کبالت) فعال بوده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹). از نظر زمین شناسی، هسته تاقدیس از پی سنگ متامورفیک انارک (پروتروزوئیک فوقانی) تشکیل شده، در حالیکه در دامنه جنوبی غربی تاقدیس کنگلومرای کرمان (پالئوسن) و سنگهای ولکانیکی ائوسن برونزد دارند. کانی سازی در منطقه‌ای به وسعت تقریبی ۵۰ × ۲۰۰ متر در سنگهای ولکانیکی ائوسن، در یک لبه نکتونیک بین گسل اصلی تقریباً عرضی و امتداد لغز و شکستگی‌های فرعی آن رخ داده است. کانی سازی عموماً در تراکی آندزیت پورفیری آرژیلیزه متمرکز شده است و بر مبنای داده‌های حفاری تا عمق حدود ۲۲۰ متر قابل ردیابی می‌باشد (نکنواکسپرت، شماره ۲۱، ۱۹۸۴). باریاند (۱۹۶۲) و شورنبرگ (۱۹۶۳) فهرست جامعی از مینرالوژی کانسار را ارائه کرده‌اند. تعداد ۴ نمونه از سنگهای میزبان مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفته است. نمونه‌ها پس از مطالعه در حد داسیت تا آندزیت رده بندی شده‌اند. کانیهای اولیه در این سنگها تحت تاثیر دگرسانی گرمایی، بوسیله مینرالهای ثانویه جایگزین شده‌اند. کانی سازی بصورت رگه و رگچه و آغشتگی است و عیار مواد معدنی بسمت کنتاکت کنگلومرا کاهش می‌یابد. عیار ماده معدنی در این کانسار، در مقایسه با طالمسی کمتر است. کانه‌های کالکوسیت، مس طبیعی، بورنیت، کوپریت، کالکوپیریت، پیریت، اسفالریت، گالن و آرسنیدهای کبالت - مس و نیکل (کانه‌های عمده) بوسیله کانیهای فلدسپات، سربیت، کوارتز، کلسیت، بیوتیت، باریت، کلسدون، هماتیت، گچ، دولومیت و آراگونیت (کانیهای گانگ) همراهی شده‌اند. عیار ماده معدنی شامل ۲/۲۷ درصد مس، ۰/۰۶ درصد نیکل، ۰/۰۹ درصد کبالت، ۰/۱۳ گرم در

تن طلا و ۲۴ گرم در تن نقره است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹). در گزارش شماره ۸ تکنواکسپرت (۱۹۸۲)
مقادیر طلا و نقره بترتیب تا ۴/۱ و ۱۲۰ گرم در تن هم ذکر شده است.

اثر معدنی مس مزرعه انارک (Mazraeh)

Cu(Au,Ag)

(67)

اثر معدنی مس مزرعه در ۳/۸ کیلومتری غرب شمالغرب معدن سبرز، در شمال شمالغرب انارک واقع شده است. کانی سازی در لایه های سنگ آهک و ماسه سنگ آهکی سازند سهلاب (اوسن) تشکیل شده است. گسترش زون کانه دار در حدود ۷۰۰ متر و ضخامت آن ۰/۴ تا ۰/۶ متر می باشد. لایه های سنگی میزبان ۲۵ تا ۳۰ درجه بطرف شمال شیب دارند. در مقاطع صیقلی از نمونه های کانه دار، کالکوزین، کولین، بورنیت، مس طبیعی، پیریت، مالاکیت، طلا و نقره دیده شده است. کانیهای گانگ عبارت از باریت، کربنات و کوارتز هستند. طلا بصورت انکلوزیونهای کوچک در ماتریکس سنگ آهک و در کالکوزین و با بصورت ذرات و لکه های ریزی در سنگ آهک دیده میشود. آثاری از Mo و Sr هم در زون مینرالیزه وجود دارد (تکنواکسپرت، شماره ۸، ۱۹۸۲).

کانسار پلی متالیک سبرز (Sebarz)

Cu(Au,Pb,Zn,Ni,Co,Cr)

(68)

کانسار متروکه سبرز در ۴۰ کیلومتری شمالغرب انارک واقع شده است. معدنکاری مس در طول دو دهه در آن انجام شده و در حال حاضر معدن متروکه است. آثار معدنکاری باستانی نیز در آن وجود داشته است. در محدوده کانسار کنگلومرای پالئوسن با شیب ۴۰ تا ۵۰ درجه بسمت غرب رخنمون دارد، که بر روی آن کنگلومرا و ماسه سنگ ائوسن بصورت پیشرونده قرار میگیرد. این مجموعه در کنتاکت با پریدونیت، سرپانتینیت و شیستهای پروتروزوئیک فوقانی - کامبرین تحتانی، که عدسیهایی از مرمر رادر برگرفته اند، واقع شده است. کانی سازی به کنگلومرای پالئوسن محدود شده و در زونهای خرد شده مربوط به یک سیستم گسلهای تقریباً موازی با روند شمالشرقی و شکستگیهای فرعی وابسته به آنها رخ داده است. کانسار از یک سری رگه ها و عدسیهای معدنی به ضخامت متوسط ۰/۴ تا ۰/۵ متر تشکیل شده که بر روی امتداد، ۲۰ تا ۱۰۰ متر و بر روی شیب تا ۴۰ متر گسترش دارند. در بین رگه ها، لکه ها و بلوکهایی با کانی سازی ضعیف وجود دارد. ساخت کانسنگها بصورت توده ای، خالخالی، رگچه ای و برشی است. از نقطه نظر ترکیب کانیها، دو دسته کانی سازی قابل تشخیص است. یک نوع شامل مینرالهای مس که عموماً عبارت از بورنیت، کالکوزین، کالکوپیریت، تتراهدريت و مقدار قابل توجهی پیریت است. کولین، مالاکیت، آزوریت، کوپریت و هیدروکسیدهای آهن هم وجود دارد. طلا بصورت پولکهای نازک (۰/۰۱ میلیمتر) دیده شده است. نوع دوم، کانی سازی بصورت پلی متالیک است و از گالن، کالکوپیریت، پیریت، مارکاسیت، اسفالریت، تتراهدريت، بورنیت، دومیکیت، کالکوزین و کولین ترکیب یافته است. کانه های بورنویت، انگلزیت، مالاکیت، مس طبیعی، هیدروکسیدهای آهن و ذرات طلا در زون اکسیدان تشکیل شده اند. میلریت و کبالتیت هم دیده شده اند. بازن و هوپنر (۱۹۶۹) به حضور نیکلین و آنارژیت در کانسنگها اشاره نمودند. باریاند (۱۹۶۳) یک کانه ثانویه جدید بنام ایرانیت (کرومات سرب) را معرفی کرده است. کوارتز و کلسیت از کانیهای گانگ هستند. دامنه وسیع ترکیب شیمیائی و مینرالوژی کانسار از ویژگیهای برجسته ناحیه است. لادام (۱۹۴۵) عیار کانسنگها را بصورت ۱۴/۵ درصد مس، ۶/۵ درصد سرب، ۱/۸ درصد روی و ۱/۷

درصد نیکل ذکر نموده است. حضور طلا تا ۰/۱ گرم در تن و نقره تا ۵۵ گرم در تن نیز محرز گردید (تکنواکسپرت، شماره های ۲۱ و ۸، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴). اکتشاف و استخراج کانسار به تناوب از ۱۹۳۶ تا ۱۹۵۵ ادامه داشته است. علاوه بر لادام (۱۹۴۵) و باریاند (۱۹۶۲)، هولتزر و قاسمی پور (۱۹۶۹) هم از منطقه بازدید نموده و در گزارش مربوطه جدولی مبین نتایج آنالیز نمونه ها ارائه کرده اند (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹). بر اساس جدول مزبور عیار مس بین ۰/۰۴ تا ۱۴/۵ درصد، سرب ۰/۰۵ تا ۶/۵ درصد، روی ۰/۰۶ تا ۲/۱۴ درصد، نیکل ۰/۶۱ تا ۲/۲۹ درصد و کبالت ۰/۰۱ تا ۰/۱ درصد نوسان می باشد.

اثر معدنی شکراب (Shekarāb)

Cu(Au,Ag)

(74)

اثر معدنی شکراب در ۲۵ کیلومتری شرق خور و ۷ کیلومتری شرق شکراب، در جنوب شرق فرخی واقع شده است. کانی سازی مس در گدازه های آندزیتی دگرسان شده (ائوسن) رخ داده است. گسترش زون کانه دار ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر و ضخامت آن ۰/۵ تا ۲/۵ متر است. آرژیلی شدن و سیلیسی شدن از جمله فرآیندهای دگرسانی متاسوماتیک موثر بر سنگهاست. کارهای قدیمی در بخشهای سطحی موجب ظاهر شدن کانسنگهای غنی از کالکوزین (تا ۷۰٪ کالکوزین) شده است. کانی سازی در قسمتهای عمیق شامل کالکوپیریت، کولین، مس طبیعی و گالن می باشد. کانه های اکسیدی در سطح از ملاکیت، دیوپتاز، کریزوکولا، سروزیت و هیدروکسیدهای آهن تشکیل شده اند. کانسنگها ساختار برشی و جایگزینی دارند. کانی سازی پراکنده دانه در سنگهای ولکانیکی دگرسان شده میزبان تا ۰/۳۱ درصد مس دارد، در حالیکه کانسنگهای غنی از کالکوزین تا ۱۴/۶۹ درصد مس، ۰/۰۳ درصد مولیبدن، ۴/۴ تا ۲۳/۲ گرم در تن نقره و ذراتی از طلا دارند (گزارشهای شماره ۳ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴).

اثر معدنی (Pyroozi)

Cu,Pb,Zn(Mo,Au,Ag)

(75)

اثر معدنی پیروزی در جنوبغرب فرخی، در ۲۰ کیلومتری شرق معدن سرب نخلک واقع شده است. منطقه کانه‌دار در محدوده‌ای به وسعت ۹۰۰×۶۰۰ متر، از طریق حفاریهای اکتشافی شناسایی گردیده است. سنگهای درونگیر شامل سنگهای دگرسان شده تراکی آندزیت، تراکیت و توف (الوسن) و ماسه سنگ ذغال‌دار و آهکهای رسی کربن دار (ژوراسیک؟) است. توده‌های نیمه عمیق گرانودیوریت پورفیر، تراکی آندزیت و داسیت، سکانس فوق را متاثر کرده‌اند. منطقه کانه‌دار در دامنه جنوبی یک ساختمان گرانین با ناودیس قرار گرفته و به یک شبکه از گسلهای متقاطع محدود شده است. دگرسانی متاسوماتیکی در همه سنگها، بویژه سنگهای ولکانیکی تاثیر نموده و موجب پروپلیتیزاسیون، فلدسپاتیزاسیون، آرژیلیزاسیون و سیلیسیفیکاسیون در این سنگها شده است. فرآیندهای دگرسانی پروپلیتیزاسیون و آرژیلیزاسیون اولیه در حجم وسیعی از سنگها موثر افتاده و طی آن مینرالهای اولیه سنگ‌ها ناپدید و مجموعه‌ای از کانیهای کوارتز، سربیسیت، کائولن، آدولاریا، کربنات و پیریت در آنها شکل گرفته است. باین همه هنوز آثاری از بافت پورفیری در سنگها دیده میشود. آهکها سیلیسیفیه شده و رگه‌هایی از کربنات یا کوارتز - کربنات همراه با سربیسیت، کائولینیت و پیریت در سنگها تشکیل شده است. آرژیلیزاسیون ناخیری موجب تشکیل آرژیلیت‌های گرمابی هموزن شامل کائولینیت، مونتموریلونیت (بافراوانی کمتر)، کوارتز و پیریت گردیده است. حجم وسیعی از کانی‌سازی سولفور فلزی با فرآیند دگرسانی ناخیری آرژیلی همراه بوده است.

زون کانه دار از کانسنگهای پیریت، مولیبدنیت، اسفالریت، گالن، کالکوپیریت و بورنیت ترکیب یافته است. پیریت عموماً بصورت پراکنده دانه و یا آلودگی متراکم در پروپلیت دیده میشود. سایر کانه‌ها اغلب رگچه‌های ظریفی را همراه با کوارتز و کربنات تشکیل میدهند. در چنین حالتی زایش سولفورهای پلی متالیک نسبت به مولیبدنیت ناخیری است. بعضی از زونهای کانه‌دار به ضخامت ۲ تا ۱۵ متر، از طریق حفاریها شناسایی شده‌اند. عیار مولیبدن در این زونها ۰/۰۳ درصد ذکر شده است. کانی‌سازی پلی متالیک در زونهای کانه دار ضعیف است و همگی کمتر از ۰/۵ درصد گزارش شده‌اند. مقدار طلا در کانسنگها ۰/۱ تا ۰/۲ و نقره ۱ تا ۶ گرم در تن می‌باشد (گزارشهای شماره ۱۳ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۸۱ و ۱۹۸۴).

کانسار مس و مولیبدن کالکافی (Kalekafi)

Cu, Mo (Ag, Au)

(79)

کانسار کالکافی در ۶۰ کیلومتری شرق شمالشرق انارک و ۵۰ کیلومتری جنوبشرق معدن نخلک واقع شده است. قدیمی ترین سنگهای ناحیه مربوط به متامورفیت های انارک (پروتروزوئیک بالائی - کامبرین زیرین) و شامل شیست و مرمر می باشد. توده نفوذی بشکل استوک و با ترکیب بیوتیت گرانیت، گرانودیوریت و گرانیت منسوب به ائوسن در سنگهای نفوذی قدیمی تر و سنگهای دگرگونه تزریق شده است. توده های نفوذی قدیمی تر از جنس بیوتیت - هورنبلند گرانیت، گرانوسینیت و مونزونیت هستند. رگه هایی از گرانیت، آپلیت و گرانودیوریت پورفیر نیز در منطقه برونزد دارند.

کانی سازی در محدوده برخورد دو سیستم گسل، یکی با روند تقریبی شمالی - جنوبی و شیب قائم و دیگری گسل طولی با شیب تند بسوی شمال و تقریباً بموازات شکستگی های فرعی دیده میشود. مینرالیزاسیون بشکل استوک و رک است و ابعاد آن 1400×700 متر می باشد. آلتراسیون گرمایی سنگهای دربرگیرنده کانی سازی را تحت تاثیر قرار داده و از نوع فلدسپات زایی پتاسیک، بیوتیت زایی و سیلیسی شدن در طول درزه ها و شکافها است. در بخش جنوب شرقی، شدت فرآیند سیلیسی شدن بطور موضعی موجب تشکیل سیلیس ثانویه گردیده است. آلتراسیون های ناخیری از نوع آرژیلی و کربناتی در همه جا بچشم می خورد، که با آلبیت زایی در بخش غربی کانسار توام هستند.

دو نوع کانی سازی در کانسار شناخته شده است: ۱- مس و مولیبدن شامل کالکوپیریت و مولیبدنیت و پیریت ۲- کانی سازی پلی متالیک که به محدوده گسل با روند تقریبی شمالی - جنوبی منحصر است و بشکل رگه هایی از کوارتز - کربنات - سولفور به گسترش تا ۱۵۰ متر شکل گرفته است. ضخامت این رگه ها حدود یک متر می باشد. کانی سازی مس و مولیبدن بصورت شبکه ای از رگچه های کوارتز، حامل سولفور فلزی به ضخامت ۰/۱ تا ۱۰ میلیمتر تشکیل شده است. کالکوپیریت، مولیبدنیت و پیریت از کانه های عمده اند و مانیتیت، همانیت، کولین،

بورنیت، گالن، اسفالریت، شیلیت، طلا، آرسنوپیریت، مارکاسیت، پیروتیت، کانیه‌های بیسموت، انارژیت و ۰۰۰ بمقدار کمتر آنها را همراهی می‌کنند. در کانی‌سازی پلی‌متالیک، گالن کانه عمده‌است و سایر کانه‌ها از جمله طلا و مس طبیعی به مقدار کمتر همراه با آن حضور دارند. طلا بصورت ذرات مجتمع در کوارتز و یا همراه با مس طبیعی دیده می‌شود. کانی‌سازی با آلتراسیونهای فلدسپاتی، بیوتیتی و سیلیسی سابق‌الذکر همخوانی دارد و تشکیل کانه‌ها در چند فاز صورت گرفته‌است. زون اکسیداسیون در کانسار ۱۰ تا ۱۵ متر ضخامت دارد، ولی در طول شکستگی‌ها و گسلها کانیه‌های اکسیدی در اعماق ۲۵۰ متری هم دیده شده‌اند.

ذخیره کانسار از طریق حفاری ۲۴۵ میلیون تن کانسنگ با عیار متوسط ۰/۰۲۶ درصد مولیبدن و ۰/۲۶ درصد مس برآورد شده‌است. مقدار طلا در کانسنگهای تغلیظ شده مس (تا ۷۵/۵ درصد مس) و کانسنگهای تغلیظ شده مولیبدن (تا ۷۲/۵ درصد مولیبدن) بترتیب ۴ و ۱۶ گرم در تن و مقدار نقره در کانسنگهای با همین مشخصات از مس و مولیبدن بترتیب ۱۰/۶ و ۲۸ گرم در تن ذکر شده‌است (تکنواکسپرت، شماره‌های ۱۳ و ۲۱، ۱۹۸۴). بازن و هوبنر (۱۹۶۹) مقدار طلا را در گرانیتهای آمفیبول‌دار مزوزوئیک ۲ تا ۶۰ گرم در تن و نقره را ۱۵۰ گرم در تن گزارش کرده‌اند.

کانسار مس تل سیاه (Tallesiah)

Cu(Pb,Ba,Sr,Au)

(80)

کانسار مس تل سیاه در یک کیلومتری غرب دهکده خنج، روی دامنه‌های شمالی رشته کوه رادکین در جنوب فرخی واقع شده است. کانسار تقریباً کاملاً بوسیله رسوبات آبرفتی کواترنری در دشت پوشیده شده و از این جهت به اندازه کافی مطالعه نشده است. کانی سازی در یک استوک کوچک دیوریت پورفیری (اوسن؟) رخ داده که شیل‌های سازند شمشک را قطع نموده است. این سنگها در محل کنتاکت، آرژیلی شده‌اند. رگچه‌هایی از کالکوپیریت در دیوریت پورفیر سیلیسیفیه دیده میشود. کالکوزین، بورنیت، پیریت، مانیتیت، گالن، تتراهدريت، مالاکیت، کریزوکولا و بندرت سینابر نیز در ارتباط و همراه با کالکوپیریت گزارش شده‌اند. همچنین وجود باریت، سلسنتین و استرونیسانیت مسلم شده است. رگچه‌های غنی از کانسنگ تا ۳۱٪ درصد مس دارند. در سنگ دیوریت پورفیر سیلیسیفیه و سنگهای میزبان، عیار مس از ۰/۳ تا ۲ درصد در نوسان است. در اعماق بیشتر حضور کانی سازی *Cu-Mo* انتظار میرود. مقدار طلا در کانسنگها ۰/۲ و نقره ۲ گرم در تن گزارش شده است، گزارشهای شماره ۳ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴).

کانسار مس قلعه زری (Ghalehzari)

Cu,Au(Ag)

(90)

کانسار مس قلعه زری در بلندبهای شمال کویر لوت، در محدوده جغرافیایی ۶۰-۵۹ درجه طول شرقی و ۳۱-۳۲ درجه عرض شمالی، در ۱۸۲ کیلومتری جنوب بیرجند قرار گرفته است. ارتفاع محل از سطح دریا ۱۴۵۰ متر و آب و هوای ناحیه کویری است. قدمت کارهای معدنی باستانی در معدن حداقل به هزار سال میرسد. این کانسار از نظر کیفیت بهره برداری و میزان استخراج، دومین معدن مس ایران است که حدود دو دهه از بهره برداری آن می گذرد.

آثار معدنکاری باستانی در طول متجاوز از ۲ کیلومتر دیده میشود. منطقه قلعه زری از گدازه های آندزیت - بازالتی و لایه های آذر آواری دوران سوم تشکیل شده که چین خوردگی ملایمی دارند. در ۴ کیلومتری شرق معدن سنگهای آذرین در زیر پوشش ستبری از نهشته های آهکی قرار گرفته اند. در بخش شمال شرقی، توده کوچکی با ترکیب گرانو دیوریتی رخنمون دارد. کانسار عبارت از شبکه ای از رگه های تقریباً موازی همراه با گانگ کوارتز و کلسیت است که سری سنگهای آذرین را قطع می نمایند. پهنای منطقه مینرالیزه بطور متوسط ۵۰ متر و گستره آن بیش از ۴ کیلومتر است. در این منطقه دو گسل موازی شبکه کانه دار را به سه قسمت تقسیم کرده اند. ضخامت رگه های کانه دار در مجموع ۱ تا ۶/۵ متر می باشد. کانی سازی از نوع گرمابی در دمای زیاد و عمق نسبتاً زیاد بوده و حضور کانه های سولفیدی مس این امر را تایید می نمایند. کانی سازی اصلی در بخش تحتانی شامل کلکو پیریت، پیریت، پیرو نیت، بورنیت و مقداری گالن و اسفالریت و در منطقه اکسیداسیون عبارت از مالاکیت، آزوریت، لیمونیت و کروزوکولا می باشد. وجود کانی سازی تا عمق ۲۰۰ متری زیر سطح زمین با عملیات اکتشافی به اثبات رسیده و میزان ذخیره قطعی معدن ۱/۴ میلیون تن کانسنگ مس با عیار ۲ تا ۴ درصد بر آورد شده است. بهره برداری از معدن بصورت زیر زمینی و در چهار افق انجام میشود. مقدار طلا و نقره در هر تن فر آورده تغلیظ شده نهایی بطور متوسط و بترتیب ۲۰-۱۵ و ۶۰۰ گرم گزارش شده است (نیکزاد، ۱۳۶۴).

در گزارش بازن و هوبنر (۱۹۶۹) سنگهای دربر گیرنده رگه های کانه دار از نوع گدازه های

حدواسط تا بازیگ و توف ذکر شده که تحت تاثیر دگرسانیهای کلریتی، اپیدوتی و بعضاً سیلیسی قرار گرفته اند. فرهنگي و همکاران (۱۳۶۸) مقدار طلا را در کانسنگ حدود ۲ گرم در تن ذکر کرده اند. آنها همچنین وجود طلای آزاد را در کانسار یاد آور شده اند. به گزارش توکلی راد (۱۳۵۸) عیار متوسط طلا در کانسنگ ۳/۸ درصد مس و عیار کنسانتره ۲۴/۴ درصد است و مقدار نقره و طلا در یک تن کنسانتره مس بترتیب ۶۰۰-۵۰۰ و ۱۰-۵ گرم می باشد.

بنا به توضیح شفاهی مهندس شیرازی (۱۳۷۱) مسئول وقت معدن، سه رگه بشماره های ۱ و ۲ و ۳ با روند *N70W* و شیب نزدیک به قائم شناسایی شده اند. رگه های ۱ و ۲ در عمق بهم می پیوندند. یک رگه بنام ۱/۵ نیز در حین کار بین دو رگه ۱ و ۲ شناسایی گردید. در عمق کانسار و در سطوح ۳۵، ۷۰، ۱۰۵، ۱۳۵، ۱۷۰ و ۲۰۵ متری تونلهایی جهت استخراج ماده معدنی حفر شده و ماده معدنی بوسیله یک سیستم انتقال مرکزی با شیب ۲۵ درجه به بیرون حمل می گردد. عیار طلا در یک تن ماده معدنی مس فلوت شده تا ۲۴-۲۲ درصد، حدود ۲۵-۱۵ گرم است. به همین ترتیب مقدار نقره نیز در حدود ۶۰۰-۵۰۰ گرم می باشد.

از مطالعات جدید انجام شده و یا در حال انجام روی مس، طلا و زئز کانسار میتوان از بررسی سیالات محبوس (صدقیانی - ۱۳۷۱)، مطالعه و بررسی نمونه های زیادی از کانسار از نظر طلا (کریمپور - نقل شفاهی) و بررسی زمین شناسی، ژئوشیمی و زئز کانسار مس قلعه زری (دبمه ور - در حال انجام برای رساله کارشناسی ارشد) نام برد.

اثر معدنی سرنو (Serenu)

Cu(Au)

(92)

اثر معدنی مس سرنو در نزدیکی دهکده سرنو، در حدود ۵۰ کیلومتری شمال، شمالغرب شهر بابک قرار گرفته و فاصله آن از جاده فرعی شهر بابک - دهج - یزد تقریباً ۴ کیلومتر است. آلتراسیون و اثر معدنی مس طی کارهای مقدماتی اکتشافی در سال ۱۹۷۰ شناسایی شد و تحقیقات تکمیلی در سال ۱۹۷۱ صورت گرفت. قدیمی‌ترین و وسیع‌ترین سنگهای منطقه مربوط به سنگهای ولکانیکی و پیروکلاستیک ائوسن است. توده‌های پورفیری کوارتز دیوریتی منسوب به اولیگو میوسن در سنگهای ائوسن تزریق شده‌اند. بخش وسیعی از منطقه بوسیله رسوبات پلیوسن پوشیده شده است. آندزیت‌های ائوسن معمولاً از نوع هورنبلند آندزیت هستند که گهگاه بلورهای بیوتیت و اوژیت در آنها دیده میشود. سنگهای کوارتز دیوریتی سه توده نفوذی را در بخش شمالی زون آلتزه تشکیل میدهند. کنگلومراها و ماسه سنگهای نئوژن بصورت ناهمشیب بر روی سنگهای ولکانیکی ائوسن قرار دارند. داسیت‌ها و آندزیت‌های نئوژن فرآورده‌هایی از تازه‌ترین فاز ولکانیسم در منطقه‌اند. زونهای گسله عمیق با روند شرقی - غربی از اهمیت برخوردارند که در این راستا توده‌های کوارتز دیوریتی نفوذ کرده‌اند. آلتراسیون گرمابی گسترده‌ای توده‌های نفوذی و سنگهای ائوسن را متأثر کرده، ولی ولکانیک‌های نئوژن از این تحول مصون مانده‌اند. گسترش طولی زون آلتزه در جهت شرقی - غربی حدود ۳ کیلومتر و پهنای آن تا یک کیلومتر است. در این زون کانیهای سربیسیت، کربنات، کلریت، مواد آرژیلی، سیلیس و مواد معدنی تشکیل شده‌اند. آلتراسیون در توده‌های نفوذی از شدت بیشتری برخوردار است. کانی سازی مس در چند نقطه شناسایی شده است. این آثار بیشتر در توده‌های نفوذی و کمتر در آندزیت‌ها دیده میشوند. وسعت رخنمونهای کانهدار معمولاً کم است و به چند متر مربع میرسد. کانی سازی عمدتاً شامل مالاکیت است، ولی کالکوپیریت، کالکوسیت، کولین و کوپریت نیز دیده شده‌اند.

بررسیهای ژئوفیزیکی IP و مقاومت سنجی و ژئوشیمیایی در زونهای آلتزه انجام گردیده است. پس از این بررسیها، حفاریهای اکتشافی به اعماق ۱۵۰ تا ۱۸۰ متر صورت گرفته است.

مقدار تمرکز مس در نمونه‌های خاک بین ۱۰ تا ۱۰۰ ppm در نوسان می‌باشد. مقدار مولیبدن در خاک نا حدود ۱۰ ppm اعلام شده است. حفاریهای انجام شده، کانی سازی سولفوری را بر حسب عیار کلی سولفور فلزی در حد ناچیز تا ۱۰ درصد، به چند بخش تقسیم کرده است. شکل کانی سازی بصورت رگه و رگچه و آغشتگی است. فراوانترین کانه‌ها عبارت از پیریت و کالکوپیریت هستند که همراه با مقادیر ناچیزی از مانیتیت، همانیت، پیروتیت، تتراهدريت، انارژیت، گالن، اسفالریت، کالکوسیت، کولیت و طلای طبیعی دیده میشوند. عیار مس در حد چند صد ppm تا ۰/۵۱ درصد، با میانگین ۰/۱۴ درصد، و مقدار مولیبدن ۱۰ تا ۵۰ ppm است. همراه با مس، وجود مقداری طلا و نقره نیز گزارش شده است (گزارش شماره ۵۳ یوگسلاوها، ۱۹۷۳).

کانسار چاه مسی (میدوک) (Chāhmesi-Meduk)

Cu, Pb, Zn (Ag, Au)

(93)

کانسار پلی متالیک چاه مسی در حدود ۱/۵ کیلومتری شرق دهکده میدوک و تقریباً در ۳۰ کیلومتری شمال شهر بابک واقع شده است.

بازشناسی کانسار با مشاهده کارهای قدیمی در حدود سال ۱۹۶۳ صورت گرفت. مطالعات اکتشافی و حفاری از ۱۹۶۷ شروع و تا ۱۹۷۲ خاتمه یافت. رخنمونهای منطقه شامل مجموعه سنگهای ولکانیکی - رسوبی ائوسن، توده‌های نیمه عمیق با ترکیب حدواسط (به سن احتمالی میو- پلیوسن) و رسوبات کواترنری می‌باشد. مجموعه سنگهای ائوسن را گدازه‌های حدواسط تا بازیک و طبقاتی از سنگهای آذر آواری و رسوبی تشکیل می‌دهند. سنگهای آذر آواری و رسوبی در بخش قاعده‌ای کمپلکس ضخیم‌ترند و بتدریج بطرف بالای ستون استراتیگرافی نازک‌تر میشوند. توده‌های نفوذی نیمه عمیق ترکیب و بافت متغیر دارند و از دیوریت پورفیر، دیوریت، میکرودیوریت، کوارتز دیوریت پورفیر، گرانودیوریت پورفیر، سینیت و سینیت پورفیر همراه با تراکیت و فنولیت ترکیب یافته‌اند. از بین سنگهای فوق نوع دیوریت پورفیر فراوانتر است. امتداد سنگهای ولکانیکی در محدوده کانسار، شمالغربی و شیب آنها بسمت جنوبغرب می‌باشد. هم سنگهای ولکانیکی و هم توده‌های نفوذی، بشدت خرد شده و گسله هستند. آلتراسیون در محدوده گسله‌ها و شکستگی‌ها شدید است. در داخل زونهای گسلهای بزرگ سنگها بشدت سربستی، آرزلی، کربناتی، کلریتی و سیلیسی شده‌اند. در چنین زونهایی، تعدادی رگه‌های کوارتزی به پهنای تا ۳ متر وجود دارد که در سطح تا بیش از یکصد متر قابل ردیابی هستند. سنگها در مجاورت چنین رگه‌هایی، لیمونیتیزه شده‌اند که حاکی از حضور سولفورهای فلزی در این سنگهاست. کانی سازی مس، روی و سرب از نوع رگه‌ای است و در زونهای گسله و آلتره صورت گرفته است. زون اصلی کانی سازی با روند شمالی - جنوبی، در سطح تقریباً ۶۰۰ متر قابل ردیابی می‌باشد و حدود ۶۵ تا ۷۰ درجه بسوی شرق شیب دارد. تعدادی از رگه‌های مینرالیزه بطول تا ۱۰۰ متر و پهنای یک متر، رگه اصلی رادر زوایای ۲۰ تا ۳۰ درجه قطع مینمایند. حفاری‌های اکتشافی متعددی به طول ۴۰۰ متر و عمق ۲۰۰ در زون

اصلی صورت گرفته است. عیار مس عموماً بین ۱ تا ۳ درصد است ولی در چند نمونه به ۱۱ درصد هم رسیده است. عیار سرب و روی نوسان زیادی دارد و از چند صد *ppm* تا ۱۴ درصد گزارش شده است. مقدار متوسط نقره و طلا بترتیب ۶۵ و ۱/۶ گرم در تن می باشد. کانسنگها از پیریت، کالکوپیریت، گالن، اسفالریت، نتراهدريت، انارژیت، لوسونیت، مارکاسیت، کالکوسیت، کولیت، بورنیت، سارنوریت، هماتیت، مالاکیت، آزوریت و لیمونیت همراه با ذرات طلای طبیعی ترکیب یافته اند. توالی تشکیل کانیها بترتیب بصورت پیریت - کالکوپیریت - اسفالریت - گالن ذکر شده است. عیار متوسط کانسنگ بصورت ۱/۲۷ درصد مس، ۱/۰۱ درصد سرب، ۲/۱۲ درصد روی، ۱۰ تا ۱۵۰ گرم در تن نقره و تا ۷ گرم در تن طلا ذکر شده است (*Omaljev, 43/YU*) - گزارش شماره ۵۳ بوگسلاوها، ۱۹۷۳ و صفایی جزی (۱۳۶۲).

اثر معدنی سر کوه (Sarkuh)

Cu(Ag,Au)

(94)

اثر معدنی سر کوه در کوه Mamzar و در حدود ۶ کیلومتری غرب معدن مس سرچشمه واقع شده است. این مظهر در سال ۱۹۷۰ کشف گردید و در سال ۱۹۷۱ بررسیهای ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی در آن صورت گرفت. در سال ۱۹۷۲ حفاریهای اکتشافی در آن انجام شد. مجموعه سنگهای ولکانیکی - رسوبی ائوسن فوقانی رخنمونهای منطقه را تشکیل میدهند و توده نفوذی کوه مزار در این مجموعه تزریق شده است. بخش کوچکی از منطقه بوسیله رسوبات کواترنر پوشیده شده است.

مجموعه ولکانیکی - رسوبی ائوسن، شامل آندزیت و آندزیت - بازالت، همراه با بین لایه‌هایی از سنگهای آذر آواری و رسوبی می‌باشد. پیروکسن آندزیت و توفهای آندزیتی از فراوانی بیشتری برخوردارند. سنگهای ولکانیکی و آذر آواری در حاشیه توده نفوذی به هورنفلس تبدیل شده‌اند. ترکیب توده نفوذی از گرانودیوریت تا کوارتز دیوریت پورفیر است و انواع پورفیری معمولاً در حاشیه بروز دارند. ساختمانهای عمده چین خورده و گسله در سنگهای ولکانیکی عموماً در حین نفوذ توده و تاثیر تکنونیک پس از آن ایجاد شده‌اند. آلتراسیون عموماً در حاشیه توده نفوذی دیده میشود. در این زونهای کانیهای سریسیت، رس، کلریت، کربنات و اپیدوت شکل گرفته‌اند. کانی سازی مس بصورت رگچهای و پراکنده دانه و شامل پیریت، کالکوپیریت، مانیتیت، همانیت، مولیدنیت، اسفالریت، گالن، تتراهدريت، پیرویت، ایلمنیت، روتیل، کالکوسیت و مالاکیت است. تمرکز مس معمولاً کمتر از ۰/۱۳ درصد است. عیار مس در زونهای سیلیسی به پهنای تا یک متر، به ۲/۵۳ درصد میرسد. مقدار مولیدن از چند Ppm تا ۵۰۰ Ppm در نوسان است. مقدار متوسط نقره ۱۵ گرم در تن و طلا تا ۰/۱۵ گرم در تن گزارش شده است. در زون سوپرژن مقدار مس ۰/۱۵ درصد و در برخی نمونه‌ها تا ۰/۹۷ درصد می‌باشد. ذخیره کانسار با عیار متوسط ۰/۴۶ درصد مس، حدود ۱۶ میلیون تن برآورد شده است (گزارش شماره ۵۳ یوگسلاوها، ۱۹۷۳).

کانسار مس و مولیبدن طلا دار سرچشمه (Sarcheshmeh)

Cu, Mo (Au, Ag)

(95)

معدن سرچشمه در دامنه‌های شمال شرقی کوه ممزار، در حدود ۶۰ کیلومتری جنوب جنوب غرب رفسنجان واقع شده است. قبل از انجام اکتشافات مدرن کارهای معدنکاری باستانی برای استحصال مس و فیروزه در کانسار سرچشمه وجود داشته است.

فعالیت‌های اکتشافی مدرن در معدن قدیمی سرچشمه از سال ۱۹۶۶ شروع شد. برداشت‌های زمین شناسی و ژئوشیمیائی در سال ۱۹۶۷ انجام گردید. حدود ۷۰۰۰ متر تونل و بیش از ۱۲۰۰۰ متر گمانه اکتشافی تا پایان سال ۱۹۶۸ حفر گردید. این بررسیها و مطالعات توسط سازمان زمین شناسی، شرکت‌های «مجتمع مس کرمان»، سلکشن تراست و «آناکوندا» صورت پذیرفت. بازن وهوبنر (۱۹۶۹)، تیم اکتشافی یوگسلاوی (۱۹۷۳)، واترمن و هامیلتون (۱۹۷۴) و ۰۰۰ هر یک شرحی بر معدن نوشتند. اطمینان (۱۳۵۹) چگونگی آلتراسیونها و سیالات درگیر را مورد بررسی قرار داد.

رخمونهای منطقه عبارت از کمپلکس ولکانیکی - رسوبی ائوسن، توده‌های نفوذی اولیگو - میوسن و گدازه‌های جوان (کوآترنری) هستند. سری سنگهای ائوسن شامل گدازه‌های حدواسط تا بازیک در تناوب با سنگهای آذر آواری و رسوبی است. استوک سرچشمه - مورسبان از انواع سنگهای نفوذی با ترکیب گرانودیوریتی تشکیل شده است. ترتیب نفوذ این سنگها از قدیم به جدید بشرح زیر می‌باشد:

۱- یک توده گرانودیوریت پورفیر که تماماً آرزلیزه شده و بوسیله توده‌های جوانتر پوشیده شده است. در حاشیه این توده یک زون ندرجی سیلیسی شده به پهنای چند صد متر از یک سنگ سیلیسی دانه ریز وجود دارد که احتمالاً بازمانده تغییر شکل یافته سنگهای ولکانیکی - رسوبی ائوسن می‌باشد. کانی سازی مس در هر دو نوع سنگ گرانودیوریتی دگرسان شده و سنگ دانه ریز حاشیه آن رخ داده است.

۲- دسته دایکهای گرانودیوریتی و دیوریتی با روند غالب شمالی - جنوبی، که تقریباً دگرسان

نشده‌اند و از نظر کانی سازی یا بدون بار هستند و یا اهمیتی ندارند.

۳- توده آداملیتی دگرسان نشده و حامل انکلاوهایی از سنگهای ولکانیکی ائوسن ۰ در حدود ۳ کیلومتری شمال سرچشمه، کوه امیرالمومنین سنگهای ولکانیکی جوان مرکب از توف و توف برش داسیتی و ایگنمریت وجود دارند. بنظر بازن و هوبنر این سنگها می تواند محصولات بخش خروجی و بالایی استوک سرچشمه در نظر گرفته شود.

در نزدیکی ترشاب، چشمه‌های آبگرم دیده میشود. کانی سازی به توده گرانودیوریتی آلتزه و سنگ سیلیسی دانه ریز در حاشیه آن محدود شده است. کانسنگها به مقادیر متفاوت از کالکوپیریت، کالکوزین، بورنیت، کولیت، کوپریت، مس طبیعی، مالاکیت، آزوریت، کریزوکولا، کالکانتیت، پیریت، گالن، اسفالریت و مولیبدنیت ترکیب یافته‌اند. بافت کانسنگها دانه ریز، افشان یا رگچه‌ای است.

میانگین عیار مواد معدنی حاصل از تجزیه ۳۰۰ نمونه بشرح زیر است:

مس ۲/۴۲ درصد، روی ۰/۰۸ درصد، سرب ۰/۰۴ درصد، مولیبدن ۰/۰۵ درصد، طلا و نقره بترتیب ۰/۱۱ و ۱۶ گرم در تن. کاظم زاده (۱۳۶۰) عیار طلا را در کانسنگهای مس تا ۰/۲۷ گرم در تن ذکر کرده است. در حال حاضر سنگ سولفوری معدن مس سرچشمه از بخش سوپرژن به کارخانه تغلیظ حمل میشود دارای عیاری نزدیک به ۱/۵ درصد مس و ۰/۲۵ گرم در تن طلا میباشد.

اثر معدنی مس سریدون (Sereidun)

Cu, Au

(96)

سریدون نام دهکده‌ای در ۳ کیلومتری شرق معدن مس سرچشمه است. در شمال و شمالشرق این دهکده دایکهای گرانودیوریتی و رگه‌های سیلیسی رخنمون دارند. سنگها بافت پورفیری دارند و عموماً سیلیسی و آرژیلی شده‌اند. ضخامت دایکها بین ۱۰ تا ۵۰ متر و روند آنها متمایل به شمال می باشد. رگه‌های سیلیسی بموازات دایکها هستند و هم در دایکها و هم در سنگهای ولکانیکی میزبان دیده میشوند. ضخامت رگه‌ها ۱ تا ۵ متر است و معمولاً بسوی شرق شیب دارند. گسلهای پیچشی عمود بر هم، بطور مکرر آنها را قطع می‌نمایند. رگه‌های کوارتزی (سیلیسی) اصولاً در کنتاکت با سنگهای همبر، دارای مقداری مالاکیت و لیمونیت هستند. پیریت، کالکوپیریت و کالکوسیت در اعماق کم وجود دارند. این رگه‌ها در کنتاکت با سنگهای آذر آواری و آتشفشانی آندزیتی (اوسن) مرز بارزی (Sharp) ندارند و با ویژگی عدسیهای هورنبلند همراه با مالاکیت مشخص میشوند. فرآیندهای سیلیسی شدن و کائولینی شدن از انواع غالب آلتراسیون در محدوده اثر معدنی هستند. وجود طلا و نقره همراه با پیریت، کالکوپیریت، گالن، مالاکیت، آزوریت و لیمونیت گزارش شده است. مقدار مس حدود ۲ درصد می باشد (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس قلعه نرپ (Ghaleh-Narp)

Cu(Au,Ag)

(97)

اثر معدنی مس قلعه نرپ در محدوده جغرافیائی ۵۶ تا ۵۷ درجه طول شرقی و ۲۹ تا ۳۰ درجه عرض شمالی، در ۶ کیلومتری جنوب قلعه نرپ و شمال شرق سیرجان واقع شده است. در محدوده اثر معدنی یک رگه کوارتزی اصلی بطول ۵۰۰ متر درون سنگهای آذر آواری آندزیتی (پالئوزن) وجود دارد که حامل کالکوپیریت است. تعداد زیادی رگه های دیگر نیز شناسایی شده که با رگه اصلی موازی هستند و با آنرا با زاویه قائم قطع می کنند. عرض رگه اصلی حدود ۰/۳ تا ۱/۵ متر است. عملیات اکتشافی انجام شده شامل یک دهنه تونل بطول ۱۲ متر و ۱۰ مورد ترانشه است. کالکوپیریت، کالکوسیت و مالاکیت از کانه های عمده هستند. گانگ اصلی را کوارتز تشکیل میدهد. عیار مس در رگه ۴٪، نقره ۲۶ گرم در تن و طلا ۲ گرم در تن اندازه گیری گردیده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس دوزرکتر (Dozarktar)

Cu(Au,Ag)

(98)

اثر معدنی مس دوزرکتر در محدوده جغرافیائی ۵۶-۵۷ درجه طول شرقی و ۲۹-۳۰ درجه عرض شمالی، در شرق سیرجان واقع شده است.

در رشته کوههای شرقی ناحیه کرمان، در اهورک، نرپ، الله آباد و دوزرکتر، شبکه‌ای از رگه‌های کوارتزی حامل مس شناسایی شده است. در محدوده دوزرکتر، در بین سنگهای ولکانیکی پالئوژن، رخنمونهای بزرگی از سنگ آهک کریستالین دیده میشود. عملیات اکتشافی شامل حفر چندین حلقه چاه قائم کم عمق، به شناسایی دسته‌ای از رگه‌های تقریباً موازی با روند شمالی - جنوبی و چند رگه باریک متقاطع منجر شده است. چندین گودال و ترانشه نیز در منطقه حفر گردیده است.

رگه‌های کوارتزی در داخل سنگهای آذر آواری پالئوژن (آوسن) تشکیل شده‌اند و ضخامت آنها از ۰/۲ تا ۱/۵ متر در نوسان است. گسترش منطقه مینرالیزه به طول حدود ۶۰۰ متر قابل تعقیب می‌باشد. طلا و نقره همراه با کالکوپیریت، پیریت، بورنیت، کالکوسیت، مالاکیت، آزوریت و گانگ کوارتز دیده شده است. در چند نمونه عیار مس بین ۰/۸ تا ۴/۶ درصد، نقره ۳۷ گرم در تن و طلا ۲ گرم در تن بدست آمده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

کانسار مس چهار گنبد (Chahārgonbad)

Cu,Au(Ag,Pb,Zn)

(99)

کانسار مس چهار گنبد در ۱۱۰ کیلومتری جنوب غرب کرمان، در کوههای شرق سیرجان واقع شده است. وجود کارهای معدنی قدیمی و انباشت سرباره در محل موجب شناسایی مجدد کانسار در سال ۱۹۵۸ گردید. اکتشاف معدن در سال ۱۹۶۴ شروع شد و بررسیهای زمین شناسی و ژئوفیزیکی توسط سازمان زمین شناسی کشور در سال ۱۹۶۷ انجام گردید. در همین سال اکتشافات ژئوشیمیایی بوسیله فری و وثوق زاده صورت گرفت. شرب (Sjerp) و همکاران (۱۹۶۹) نقشه زمین شناسی منطقه معدن را در مقیاس ۱:۲۵۰۰ تهیه و ذخیره مس را تخمین زدند. در سال ۱۹۶۸ بررسیهای هیدروژئولوژی به سرپرستی امینی و تحقیقات ژئوفیزیکی به روش ژئوالکترونیک به راهنمایی متیز (۱۹۶۹) انجام شد.

رخنمونهای سنگی محدوده معدن از مجموعه ولکانیکی - رسوبی ائوسن، سنگهای آهکی اولیگو- میوسن و توده های نفوذی کوارتز دیوریتی (احتمالاً پس از میوسن) تشکیل شده است. مجموعه ولکانیکی - رسوبی ائوسن از توفهای آندزیتی، توفیت بامیان لایه هایی از آهک و کنگلومرا، و گدازه های آندزیتی ترکیب یافته است. سنگهای آهکی اولیگو- میوسن در دامنه های شمالی و جنوبی تاقدیس زیارت با گسترش شرقی - غربی بیرونزدگی دارند این سنگها با دگرشیبی ضعیفی بر روی مجموعه سنگهای ائوسن قرار گرفته اند. توده نفوذی کوارتز دیوریتی بصورت یک توده عدسی شکل نامنظم و پیوسته با روند شرقی - غربی در منطقه بیرونزدگی دارد. بنظر میرسد تنها تاثیر این توده بر روی سنگهای میزبان در حد دگرسانی گرمایی بوده باشد. توده نفوذی از نوع آمفیبول دار است و بافت پورفیری مشخصی دارد. رنگ سبز آن بواسطه کلریتی شدن کانیهاست و گزنولیت هایی از جنس کوارتز دیوریت پورفیر و آندزیت در بردارد. سنگهای جوانتری از جنس آندزیت، با بصورت دایک توده را قطع کرده اند و یا بر روی سنگهای ائوسن نشسته اند. مجموعه سنگهای منطقه تحت تاثیر فرآیندهای نکتونیک از نوع گسل و چین خوردگی قرار گرفته اند. نوع شاخص ساختمانی، تاقدیس زیارت است، که خود از گسل چهار گنبد متاثر شده است. گسل

چهار گنبد روند تقریبی شرقی - غربی دارد و با شیب تندی بسوی شمال متمایل می‌باشد. گسل دیگری بنام *Mostar* تقریباً بر گسل چهار گنبد عمود است و شیب آن رو به غرب است. دگرسانی از نوع کربناتی با گسترش وسیعی بر سنگهای محدوده کانسار تاثیر کرده است. فرآیندهای آرژیلزاسیون، سیلیسیفیکاسیون و سریسیتیزاسیون نیز از دیگر انواع دگرسانی موثر بر سنگها هستند، که در مقایسه با نوع کربناتی از گسترش و اهمیت کمتری برخوردارند. پروپیلیتیزاسیون سنگها هم در منطقه معمول است. کانی سازی مس در کانسار چهار گنبد از نوع گرمابی است که با عوامل ساختمانی کنترل شده و با گسلهایی در ارتباط است که مجموعه سنگهای ائوسن را متاثر و جابجا کرده‌اند. کانی سازی اصلی در راستای گسل چهار گنبد و در مجاورت بلا فصل توده کوارتز دیوریتی صورت گرفته، ولی در طول گسل *Mostar* نیز دیده شده است. شکل کانی سازی بصورت رگه‌ای، شبکه‌ای از رگه و رگچه و آغشتگی می‌باشد. سنگ میزبان از جنس توفهای آندزیتی لیتو کلاستیک و کریستالو کلاستیک است که بشدت کربناتی، سیلیسی و آرژیلی شده است. کارهای معدنی، گسترش رگه اصلی را در جهت امتداد تا ۳۷۰ متر و در عمق متجاوز از ۲۰۰ متر تعقیب نموده است. ضخامت این رگه بین ۱ تا ۱۴ متر متغیر می‌باشد. کانی سازی در زون گسله *Mostar* حدود ۳۰۰ متر طول و ۲ تا ۹ متر ضخامت دارد و تا عمق حدود ۲۰۰ متر ریزایی شده است. در درون سنگهای ائوسن و توده نفوذی هم رگه‌های گرمابی نازک با گسترش محدود، وجود دارد. کانی سازی شامل کالکوپیریت، پیریت، تتراهدريت، طلاي طبيعي، مارکاسیت، کالکوسیت، کولین، گالن، اسفالریت، هماتیت، ملاکیت، آزوریت و لیمونیت است. کانیهای گانگ عبارت از کوارتز، کلسیت، دولومیت و سیدریت هستند. تعداد زیادی نمونه از دو تونل تجزیه شده‌اند و عیار متوسط مس در این نمونه‌ها ۱/۵۳ و ۱/۳۸ درصد به ثبت رسیده است. عیار مس از ۲۸ حلقه گمانه اکتشافی بین ۰/۱۷ تا ۸/۴۲ درصد نوسان می‌باشد. در نمونه‌هایی که عیار مس آنها به ترتیب ۱۸/۶۹ و ۱۹/۸۰ درصد بوده، وجود طلا و نقره بترتیب به مقدار ۱۲-۱۹ گرم در تن (طلا) و ۲۳۳-۴۴۷ گرم در تن (نقره) گزارش شده است. ذخیره معدن با عیار متوسط ۱/۶۷ درصد مس، حدود سه میلیون تن اعلان گردید (بازن و هونیر، ۱۹۶۹؛ یوگسلاوها، شماره ۵۳، ۱۹۷۳).

اثر معدنی مس بلبلی (Bolboli)

Cu(Au)

(100)

اثر معدنی مس بلبلی در ۶ کیلومتری جنوبشرق معدن مس چهار گنبد واقع شده است. در محل اثر معدنی، در دو سوی رودخانه پلنگی، دو تونل کوتاه اکتشافی وجود دارد. درباره این اثر بازن (۱۹۶۸) و یانکوویچ (۱۹۶۸) توضیحاتی داده‌اند. بازن و هوینر (۱۹۶۹) توضیح بیشتری در این زمینه دارند. رخنمونهای محدوده بیشتر از مجموعه ولکانیکی - رسوبی ائوسن تشکیل شده که تحت تاثیر توده‌های نفوذی دیوریتی (پس از ائوسن) قرار گرفته‌اند. در مجاورت توده‌ها، آهک به اسکارن و توفیت‌ها به هورنفلس مبدل شده‌اند. توده‌های دیوریتی به احتمال زیاد رخساره حاشیه‌ای یک توده بزرگ گرانودیوریتی هستند. مجموعه سنگهای ائوسن از توف آندزیتی و توفیت، همراه با میان لایه‌هایی از آهک مارنی ترکیب یافته‌اند. سنگها تحت تاثیر کربناتیزاسیون گسترده قرار گرفته‌اند. انواع دگرسانی سریستی، سیلیسی، آرژیلی و پروپیلیتی نیز بر سنگها موثر افتاده است. کانی سازی مس در توده‌های نفوذی، در بخشهای کنتاکت اسکارنی و هورنفلسی، و در زونهای گسله و برشی ظاهر شده است. کانی سازی بشکل شبکه‌ای از رگه و رگچه، پاکتی و آغشتگی کانیهای ثانویه مس می‌باشد. پیریت، مانیتیت، هماتیت، کالکوپیریت، ملاکیت و آزوریت از کانه‌های عمده هستند. عیار مس در حفریه‌های اکتشافی بین ۰/۱ تا ۰/۲ درصد در نوسان است. مقدار مولیبدن در مغزه‌ها بین ۵ تا ۲۰۳ Ppm و عیار طلا در نمونه‌ها تا ۵ گرم در تن ذکر شده است (گزارش شماره ۵۳ یوگسلاوها، ۱۹۷۳).

اثر معدنی مس اوورس مرغی (Avorsmarghi)

Cu (Au)

(102)

اثر معدنی اوورس مرغی در حدود ۵ کیلومتری غرب شمالغرب دهکده باقرائی (شرح اثر معدنی مس باقرائی را نیز ملاحظه نمائید) و در جنوب غرب راین قرار گرفته است. محدوده از سنگهای آذرآواری و گدازه‌های آندزیتی (اوسن) تشکیل شده است. فرآیند سیلیسیفیکاسیون از انواع غالب آلتراسیون در منطقه مینرالیزه می‌باشد. کانی‌سازی مس بصورت رگه‌ای با روند $N60E$ و بعرض حدود یک متر، در آگلومراها رخ داده و شامل کالکوپیریت و کربناتهای مس است. گانگ اصلی را کوارتز تشکیل می‌دهد. عملیات اکتشافی منحصر به یک کارگاه روباز است. یک نمونه بروش *Sampling* از *Chip* محدودهای به پهنای ۱/۲ برداشت شده است. مقدار طلا در این نمونه ۶/۷ گرم در تن و عیار مس ۱/۵۲ درصد گزارش گردیده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس باقرائی (Bāghraī)

Cu (Au)

(103)

اثر معدنی مس باقرائی در محدوده ۵۷، ۵۸ درجه طول شرقی و ۲۹، ۳۰ درجه عرض شمالی، در یک کیلومتری جنوبشرق دهکده باقرائی و حدود ۲۰ کیلومتری جنوب جنوبغربی ساردویه واقع شده است (شرح اثر معدنی مس اوورس مرغی رانیز ملاحظه نمائید).

منطقه معدنی از سنگهای آذر آواری و گدازه‌های آندزیتی (ائوسن) پوشیده شده است. امتداد عمومی طبقات *ESE-NNW* و شیب لایه‌ها حدود ۲۰ درجه به سمت *NNE* می‌باشد. کانی سازی مس در برشهای مینرالیزه داخل روانه‌های گدازه، در محدوده‌ای بعرض ۲ تا ۵ متر و طول ۸۰ متر اتفاق افتاده است. کالکوپیریت، مالاکیت و کالکوسیت از کانه‌های عمده هستند. گانگ اصلی را کوارتز تشکیل می‌دهد. عملیات اکتشافی مس در تعقیب کارهای قدیمی موجود در منطقه، بصورت حفر تونل (۱۵ متر) و چند ترانشه انجام شده است. نمونه برداری بروش *Chip Sampling* در یک راستا به پهنای ۳/۶ متر صورت گرفته و نتیجه تجزیه نمونه‌ها عیار ۱/۸۶ درصد مس و ۰/۱۹ گرم در تن طلا را بدست داده است (بازن و هوبنر، ۱۹۶۹).

اثر معدنی مس دارستان (Dārestān)

Cu(Au,Ag)

(104)

اثر معدنی مس دارستان در شرق آبادی دارستان و جنوبغرب نصرت آباد واقع شده است .
قدیمی ترین سنگهای ناحیه را اولکانیت های ائوسن - اولیگوسن تشکیل میدهند . این سنگها عبارت
از نوف، گدازه های تراکی آندزیتی و بازالتی، همراه با سنگهای آذر آواری هستند . برونزدهایی از
سنگهای دیوریتی در شمالغرب، غرب و جنوبغرب دارستان وجود دارد . کانی سازی مس در
سنگهای میزبان از نوع گدازه های آندزیتی دگرسان شده رخ داده است و شامل پیریت، مالاکیت و
هماتیت می باشد . آثاری از طلا و نقره همراه با مس گزارش شده است (اینترکان، افتخار
نژاد، ۱۹۹۱) .

اثر معدنی سرب و روی و مس نگیسون (Negisoon)

Pb,Zn,Cu(Au)

(106)

اثر معدنی نگیسون در جنوب، جنوبغرب فهرج و جنوب آبادی نگیسون واقع شده است. مجموعه سنگهای ولکانیکی - رسوبی ائوسن، شامل گدازه‌های آندزیتی، داسیتی و توف و لایه‌های نازکی از آهک و گلسنگ (Mudstone) بخش عمده‌ای از منطقه را می‌پوشانند. بر روی این مجموعه ماسه سنگ آهکی، آهک سیلیسی، کنگلومرا، مارن، سیلت و توف (اولیگو-میوسن) قرار می‌گیرند. سنگهای نفوذی با ترکیب گابرو، دولریت، تونالیت، گرانیت، کوارتز مونزونیت و گرانودیوریت (اولیگو-میوسن) در منطقه برونزد دارند. این سنگها بصورت استوک، سیل، لاکولیت و دایک، مجموعه سنگهای ائوسن را قطع نموده‌اند. تاثیر عوامل تکتونیکی بصورت چین خوردگی طبقات و گسلها و شکستگی‌های چندی در مجموعه ظاهر شده است. کانی سازی سرب و روی و مس، همراه با آثاری از طلای ایبی نرمال در گدازه‌های داسیتی ائوسن اتفاق افتاده است (اینترکان، افتخار نژاد، ۱۹۹۱).

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا و عناصر همراه

در سنگهای نئوژن

(الیگوسن زیرین - میوسن - پلیوسن)

فهرست

- 1- Khoynaroud Au(Cu) (6) ۱- طلای خوینرود (۶)
- 2- Sungun Cu(Mo,Au,Ag) (7) ۲- مس سونگون (۷)
- 3- Āghdarehe-Bālā Au,Sb(As,Hg) (12) ۳- طلای آقدره بالا (۱۲)
- 4- Dāshkasan-Bahārlu Au,Sb,As(Hg) (22) ۴- طلا و آنتیمون داشکسن - بهارلو (۲۲)
- 5- Chalpo As,Sb(Au) (27) ۵- آرسنیک و آنتیمون چلیپو (کوه سرخ) (۲۷)
- 6- Talheh Sr,Pb(Ba,Au) (32) ۶- استرونیوم طلحه (۳۲)
- 7- Gurchehberenj Cu(Pb,Ba,Au,Ag) (35) ۷- مس گورچه برنج (۳۵)
- 8- Torkamāni-East Au (83) ۸- طلای ترکمانی شرقی (۸۳)

معدن طلای باستانی خوینرود (Khoynaroud)

Au(Cu)

(6)

آبادی خوینرود در حدود ۲۳ کیلومتری شمال ورزقان و ۴۵ کیلومتری شمالغرب اهر، در منطقه‌ای کوهستانی واقع شده است. کارهای معدنی باستانی در حدود یک کیلومتری جنوب جنوبغرب آبادی، در داخل رگه‌های کوارتزی انجام شده است. امتداد این رگه‌ها شرق شمالشرق و شیب آنها تقریباً قائم است. رگه‌های مزبور در درون یک سری گدازه‌های پورفیری به سن احتمالی میوسن (یا میو- پلیوسن؟) رخنمون دارند. در زیر این گدازه‌ها، توفهای اسیدی آلتره و پیریت‌دار در گستره‌ای وسیع بیرونزدگی دارند. طلا از رگه‌های کوارتزی استحصال می‌شده است. مقدار ناچیزی ملاکیت هم در این رگه‌ها دیده می‌شود. وجود دستاس و سندانهای سنگی در بین انباشت باطله، حاکی از استخراج طلا در آن محدوده است. تمرکز طلا در رگه‌های کوارتزی هم می‌توانسته از گدازه‌های در برگیرنده جوان و هم از توفهای اسیدی پیریت‌دار زیر آن، از طریق جریان سیالات، منشأ گرفته باشد (مومن زاده و همکاران، ۱۳۶۶). بررسیهای ژئوشیمیایی در منطقه منجر به شناسایی آنومالی‌هایی از طلا و عناصر همراه شده، که عموماً بر محل کارهای قدیمی انطباق دارند (آزرم و مباشر، در دست انتشار).

کانسار مس طلا دار سونگون (Sungun)

Cu(Mo,Au,Ag)

(7)

کانسار مس سونگون در محدوده جغرافیایی ۴۶ - ۴۷ درجه طول شرقی و ۳۸ - ۳۹ درجه عرض شمالی، در ۳۰ کیلومتری شمال ورزقان و ۴۰ کیلومتری شمال شمالغرب اهر واقع شده است. واحدهای لیتواستراتیگرافی در این کانسار از قدیم به جدید بترتیب بشرح زیر است (مومن زاده و رشید نژاد، ۱۳۶۷):

۱- طبقات نازک لایه و متناوبی از توف و گدازه‌های اسیدی تا حدواسط و نوارهای ظریف چرت، سری سنگهای این واحد در اثر سیالات گرمایی به کائولین و سیلیس دگرسان شده است و در متن آنها ذرات پراکنده‌ای از سولفید (عمدتاً پیریت) دیده میشود.

۲- افق اسکارن در بخش مرکزی کانسار بصورت یک نوار باریک و ممتد و بطول حدود یک کیلومتر در دامنه شرقی دره معدن قابل ردیابی است. روند عمومی این افق شمال - جنوبی است و ادامه آن از طرف شمال بسوی شمالغرب منحرف میشود. کانیهای اپیدوت؛ گرونا و مانیتیت همراه با مقادیری سولفیدهای *Cu, Fe* و گاه *Zn, Pb* در یک زمینه سبز تیره قابل شناسایی هستند. علاوه بر آن رگچه‌های ظریفی از سولفید مس و آهن در سنگ دیده میشوند. ضخامت این افق بطرف شمال بتدریج کم می‌شود و جای خود را به لایه‌های ظریف چرتی در تناوب با نوارهای حاوی اپیدوت فراوان میدهد، در حالیکه از مقدار گرونا و کانه‌های سولفیدی کاسته میشود.

۳- واحد کربناتی - سهلیسی توفوژن کرتاسه؛ بخش اصلی این واحد از آهک میکربیتی شیمیائی با مقادیر متفاوتی از سیلیس و خاکستر آتشفشانی تشکیل شده است.

۴- واحد توف و گدازه اسیدی تا حدواسط آلتزه و پیریت دار

۵- محصولات فعالیت های آذرین بصورت توده‌های نفوذی نیمه عمیق و دایکها و پس از آن فعالیت‌های جوان ولکانیکی در محدوده آتشفشانهای سونگون و چال داغی

۶- پوشش آبرفتی، خاک، واریزه و تراسهای آبرفتی

علاوه بر معدنکاری باستانی در سونگون و وجود سرباره‌های ذوب در شمال آبادی، کارهای

اکتشافی در سالهای ۱۹۴۰ و ۱۹۴۱ (خادم، ۱۹۶۴) انجام و تعدادی تونل در سطوح مختلف آن حفر شده است. به نظر لادام (۱۹۴۵) یک فاز گرمابی ترسیر همراه با توده نفوذی گرانوئیدوریتی مسئول کانی سازی در آهکهای مرمریزه می باشد. او ذخیره معدن رانا ۱/۳ میلیون تن (۲۰ هزار تن مس) ذکر کرده است. واشه (۱۹۶۸) حتی بیش از این مقدار را مسلم دانسته است. به گزارش اونتر هوسل (۱۹۳۴) دو زون مینرالیزه با روند شمال - جنوبی و نزدیک بهم وجود دارد. این زونها بشدت دگرسان شده اند. زون اسکارن به ضخامت های ۱ تا ۵ متر در طول حدود یک کیلومتر گسترش دارد. مینرالهای کالکوپیریت، مالاکیت، آزوریت، پیریت، گالن و اسفالریت در زون اسکارن گزارش شده اند. در گزارش بازن و هوبنر (۱۹۶۹) مقدار طلا ۱ گرم در تن و عیار مس در بخشهای اسکارنی ۱ تا ۲ درصد ذکر شده است. مومن زاده و رشید نژاد (۱۳۶۷) مقدار طلا رادر دو نمونه اسکارنی ۰/۱۷ و ۰/۱۲ گرم در تن و در یک نمونه زون سولفیدی ۳/۲ گرم در تن و در چند نمونه در حد اثر گزارش کرده اند. در چند سال اخیر شرکت ملی صنایع مس ایران اکتشاف کانسار مس سونگون را با برداشت های زمین شناسی و ژئوشیمیایی و حفاریهای اکتشافی از نو شروع کرده است.

کانسار طلا و آنتیمون آقدره بالا (Āghdarehe-Bālā)

Au, Sb (As, Hg)

(12)

کانسار طلا و آنتیمون آقدره بالا در جنوب آقدره بالا در ۴۰ کیلومتری فاصله هوایی شمال شمالغرب تکاب و ۱۲ کیلومتری غرب جنوبغرب معدن زرنیخ زرشوران واقع شده است. تاریخچه معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در محدوده جنوب آقدره را میتوان به دو بخش باستانی و مدرن تفکیک نمود. ابودلف جهانگرد عرب در سفرنامه خود از معادن طلا، جیوه، سرب، نقره، زرنیخ زرد و جمست در اطراف شهر شیز نام برده است (زاوش، ۱۳۴۸ و ۱۳۵۵). آورد آ و همکاران (۱۹۷۰) گزارش کوتاهی درباره کانی سازی آنتیمون در معدن نگاشته اند. آنها در حالیکه معدن در حال اکتشاف بوده، از آنجا بازدید کرده اند. از آن پس در تمامی گزارشها و نقشه های مربوط به کانی سازی ناحیه شمال تکاب، از جمله نقشه گسترش ذخایر معدنی ایران (تقی زاده و ملاکیپور، ۱۳۵۵)، گزارش قاسمی پور و خوئی (۱۹۷۱)، مومن زاده و همکاران (۱۳۶۶)، موسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی (۱۳۶۸) و علوی نائینی (۱۳۶۹) اثر معدنی آنتیمون آقدره معرفی و از آن نام برده شده است.

کارهای معدنی باستانی در محدوده ای بوسعت حدود ۶ کیلومتر مربع، به ابعاد ۳×۲ کیلومتر مربع با روند غرب شمالغرب - شرق جنوبشرق در سری سنگهای توف، مارن و تناوب کربنات و توف های اسیدی و سیلیسی (میوسن زیرین) منتسب به سازند قم انجام شده اند. کارهای معدنی باستانی در ارتفاعات جنوب آقدره بالا، اول بار بوسیله مومن زاده و همکاران (۱۳۶۶) معرفی شده است. در دو سوی دره معدن آنتیمون آقدره تعدادی تونل و ترانشه و چاهک اکتشافی و استخراج آنتیمون حفر شده است (معدنکاری مدرن).

در محدوده جنوب آقدره بالا، بیشترین سطح را سنگهای ترسیر جوان پوشانده است. فقط در بخش شمال غربی، سنگهای کامبرین زیرین و توده نفوذی آقدره برنزد دارند. سطح نسبتاً وسیعی از بخش شمالشرقی محدوده بوسیله تراورتن پوشیده میشود. توده نفوذی آقدره از جنس گرانودیوریت بوده و رنگ آن خاکستری بسیار روشن تا سفید است. در گوشه جنوبشرقی توده،

ماسه سنگ‌های لالون دارای رخنمون است، ولی در سایر قسمت‌ها سنگهای سازند قم شامل کنگلومرای مارنی و شیلی با دگرشیبی زاویه‌دار توده نفوذی را می‌پوشانند. این توده بوسیله علوی نائینی و همکاران (۱۳۵۵) معادل گرانیته دوران در نظر گرفته شده، ولیکن با توجه به اینکه در نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰ ناحیه شمال تکاب (۱۳۶۸) نشان داده شده که توده مذکور ماسه سنگهای سازند لالون را قطع نموده، جوانتر دانسته شده است. بخش اصلی محدوده جنوب آق‌دره بالا را بیرونزدگی‌هایی از تناوب مارن و کربنات و توفهای اسیدی و سیلیسی می‌پوشاند. مینرالیزاسیون طلا و آنتیموان و دیگر عناصر همراه آنها در این سری سنگها جای گرفته است. سری سنگهای دربرگیرنده کانه از قاعده بطرف بالا شامل رخساره‌های زیر می‌باشد:

- ۱- واحد تناوب مارن آهکی، توف مارنی، شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا (میوسن آغازین)
 - ۲- واحد تناوب لایه‌های سنگ آهک ورقه‌ای و مارنی
 - ۳- واحد تناوب سنگ آهک توده‌ای میکربیتی و توف اسیدی و سیلیس و لکانوزن مینرالیزه
- رسوبات مربوط به سازند قرمز بالایی شامل کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن ماسه‌ای با یک سطح دگرشیبی بر روی سری سنگهای دربرگیرنده ماده معدنی قرار گرفته‌اند. ساختمان عمومی محدوده را یک تاقدیس ملایم با امتداد محوری غرب شمالغرب - شرق جنوبشرق و یک ناودیس بسیار ملایم بموازات تاقدیس مذکور، تشکیل می‌دهند که توسط شکستگی‌ها و گسستگی‌های متعددی جابجا شده‌اند. سه سیستم شکستگی اصلی با روندهای شمالشرق - جنوبغرب، شمالغرب - جنوبشرق و شمالی - جنوبی محدوده را متأثر نموده است. در مجموعه سنگهای دربرگیرنده ماده معدنی، لایه‌های شیل سیاه و مارن زرد و همچنین ماسه سنگ و میکروکنگلومرای کوارتزی به تناوب در لابلای مارن و توف خاکستری و سفید تکرار میشوند و بطور جانبی گاه از بین می‌روند. مقادیر عناصر Zn, Pb, Hg, As, Sb, Au در لایه‌های شیلی سیاه و یا زرد بالاست. مقدار طلا در شیل سیاه از 21 ppb تا 2700 ppb تغییر می‌کند. مقدار متوسط طلا در این شیلها 40 ppb می‌باشد. مقدار As نیز از 0.1 تا 4 درصد تغییر نموده و بطور متوسط حدود $1/8$ درصد است. مقدار Sb در شیل سیاه نسبت به As بسیار پائین است. بزرگترین مقدار آن 0.15 درصد ثبت شده است. مقدار متوسط Sb در شیل سیاه حدود 0.1 درصد می‌باشد. حداکثر مقدار جیوه 267 گرم در تن بدست آمده است. مقدار روی بیش از سرب و مس است و متوسط آن 0.123 درصد می‌باشد.

لایه‌های مکرر توف ریزدانه و خاکستر آتشفشانی اسیدی و چرت‌های ولکانوژن در بین لایه‌های آهک میکرایتی، در محدوده جنوب آقدرد بالا کانه دارند. مقدار طلا در این نمونه‌ها ارقام متفاوت ۱۹۱۳، ۱۲، ۱۰۳، ۸۱، ۶، ۴، ۷، ۳، ۳، ۲، ۲، ۱، ۴، ۱، ۲، ۱ و کمتر از ppm را نشان داده است. عیار متوسط طلا در ۳۰ نمونه گرفته شده، ۳ گرم در تن و آرسنیک حدود ۷ درصد، آنتیموان کمی بیش از ۰/۰۷ درصد، جیوه کمی بیشتر از ۰/۰۴ درصد و سرب و روی بترتیب حدود ۰/۲۵ و ۰/۰۵ درصد می‌باشد.

مقدار جیوه همانند طلا در بخش غربی نیمه جنوبی محدوده نسبت به بخش شرقی بیشتر و متوسط آن در ۳۰ نمونه گرفته شده ۴۱۱ گرم در تن می‌باشد. مقدار متوسط جیوه در بخش شرقی ۱۴۱ گرم در تن است.

بطور کلی کانی سازی از نظر نوع سنگ میزبان و موقعیت استراتیگرافی به دو بخش تقسیم میشود:

الف - کانی سازی کم عیار و استراتیفرم و پرعیار و رگه‌ای در بخش زیرین همراه با شیل‌ها و ماسه سنگ و میکروکنگلومرای سیلیسی در تناوب با لایه‌های توف سفید و مارن خاکستری

ب - کانی سازی کم عیار و استراتیفرم بخش بالایی در تناوب آهک خاکستری میکرایتی و توف اسیدی و سیلیس ولکانوژن.

مقدار متوسط طلا در بخش زیرین حدود ۰/۷۴ گرم در تن و در بخش بالایی کمی بیش از ۲ گرم در تن ذکر گردیده است (مهندسین مشاور کانسازان، با همکاری سعید قناتی، ۱۳۷۰).

کانسار آنتیموان داشکسن - بهارلو (Dashkasan-Baharlu)

Au, Sb, As(Hg)

(22)

کانسار آنتیموان داشکسن - بهارلو، در ۲ کیلومتری شمالشرق قروه، در محدوده ای به ابعاد $2 \times 1/5$ کیلومتر مربع بین روستاهای بهارلو، داشکسن و نی بند واقع شده است. منطقه از نظر آب و هوایی سردسیر است و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۲۰۰۰ متر می باشد. کانسار بین دو مخروط آتشفشانی آق‌بلاغ و ساری کوه واقع شده که توسط دره‌ای گسله از ولکانیک‌های قدیمی‌تر جدا شده‌اند. سنگهای ولکانیکی ناحیه داشکسن مربوط به فعالیت های نئوژن و کوارترنر است. دو فاز ماگمایی در محدوده مشخص شده است:

۱- میوسن بالایی شامل سنگهای کالکوآلکالن پربتاسیم که تحت تاثیر فرآیندهای کائولینیزاسیون و سیلیسیفیکاسیون قرار گرفته‌اند.

۲- پلئستوسن شامل سنگهای بازیک و آلکالن و سنگهای اسیدی و ساب آلکالن؛ سنگهای آلکالن از دو نوع پتاسیک و سدیک و گدازه‌های اسیدی از نوع ریولیت پورفیر هستند. در نواحی کانه دار سنگهای اسیدی پورفیری با فنوکرستالهای درشت فلدسپات سربستیزه و کائولینیزه مشخص میشوند که نسبت به سایر ترم‌ها از گسترش کمتری برخوردارند. فضا‌های خالی در این سنگها بوسیله کانه‌های فلزی و یا رآلگار پر شده است. سنگهای آهنی و دولومیتی نیز در بخشهایی از ناحیه برنزد دارند که احتمالاً مربوط به میوسن هستند.

کانی سازی بشکل رگه‌های پراکنده و گاه عدسیهای کوچک است. اغلب رگه‌ها درون سنگهای اسیدی شدیداً کائولینیزه جای گرفته‌اند و عمدتاً در ارتباط با زونهای پیریتی هستند. آنتیمونیت، گالن، رآلگار، اورپیمان، سینابر، پیریت، اسفالریت و تتراندريت مینرالوژی معدن را می سازند. جمعاً ۱۶ رگه و رگچه شناسایی شد، که سه رگه حایز اهمیت هستند. در رگه‌های شماره ۵ و ۱۱ که ۴۰۰ تا ۵۰۰ متر گستره دارند، کانه اصلی آنتیمونیت است. ولی در رگه شماره ۱۲ که رگه اصلی کانسار است و حدود ۸۰۰ متر گسترش دارد، آنتیمونیت در بخش شمالغربی و زرنیخ در انتهای جنوبشرقی کانه‌های عمده را تشکیل میدهند. کانی سازی در رگه‌ها بصورت متقطع است.

پس از شناسایی محدوده کانسار، انجام عملیات اکتشافی ژئوفیزیکی با دو روش IP و مغناطیس سنجی، منجر به شناسایی آنومالی در غرب رگه ۱۱ شد. بر مبنای داده‌های ژئوفیزیکی، در رگه‌های ۱۱ و ۱۲ تعداد ۶ حلقه گمانه به عمق حدود ۱۰۰۰ متر حفر شده است. عیار طلا در زون پیریتی و در اعماق ۱۴۶ و ۱۶۶ متری گمانه‌ها حدود ۱۰ گرم در تن، در کانه آنتیمونیت کم عیار مربوط به رگه شماره ۵ حدود ۱۵ گرم در تن و در کلوخه پرعیار صادراتی ۸/۹۹ گرم در تن (تجزیه شده در فرانسه) ذکر شده است. در نمونه صادراتی اخیر مقدار نقره ۱۰۴/۴۷ گرم در تن می‌باشد.

بطور کلی قسمت عمده سنگهای همبر کانی سازی راتراکیت و ریولیت آلکالن و با آندزیت تشکیل میدهد. کانی سازی از نوع ایبی ترمال و مربوط به میوسن - پلیوسن است. طلا به دو صورت در کانسار یافت میشود: ۱- در زونهای سیلیسی و پیریتی شده اطراف رگه‌ها (۰/۱۵ تا ۱۴ گرم در تن) ۲- در کلوخه‌های پرعیار (تا ۱۵ گرم در تن).

(اکبر پور، ۲۰۰۰).

کانسار آرسنیک و آنتیموان چلیو (کوه سرخ) - (Chalpo)

As,Sb(Au)

(27)

کانسار آرسنیک و آنتیموان چلیو در حدود ۶۵ کیلومتری شمال کاشمر و ۳۰ کیلومتری شمال ریوش (مرکز بخش کوه سرخ) واقع شده است. ابعاد محدوده کانسار ۱۱۲×۵۱۸ کیلومتر است و بخش اعظم آن از مارنهای قرمز رنگ پوشیده شده است. مارنهای سبز رنگ و لایه های ظریف توفی با لایه بندی مشخص در قسمتهایی از منطقه برنزد دارند. سنگهای آتشفشانی بازیک در کل منطقه و بصورت موضعی دیده میشوند. بر روی مارنهای واحدهای کنگلومرایی متشکل از قطعات سنگهای نفوذی آهکی، توفی و ولکانیکی جور نشده قرار می گیرند. ساختمان محدوده بصورت یک تاقدیس است، بنحوی که لایه ها با گسترش شرقی - غربی در دو سوی تاقدیس بسوی شمال و جنوب شیب دارند. در قسمتهای گسله و تکتونیزه، شیب و امتداد طبقات از روند عمومی پیروی نمی کنند. مارنهای بیگو - میوسن تعلق دارند. مهمترین کانه ها در این مجموعه اورپیمان، استیبینیت (Sb_2S_3) و رآلگار است. کانه های دیگر نظیر والنتینیت (Sb_2O_3)، سنارمونیت و اسکورادیت نیز حضور دارند. ژپس، کلسیت، کوارتز، هماتیت، دولومیت، فلدسپات و کلریت از کانیهای گانگ هستند. با توجه به بررسیهای انجام شده احتمال دارد طلا بیشتر بصورت درگیر در اورپیمان و یا پیریت و کمتر بصورت آزاد وجود داشته باشد. عیار طلا در کانسار در نمونه های مختلف به تفاوت از $۰/۱۸، ۱/۱، ۱/۷، ۲، ۵$ گرم در تن و کمتر از آن بدست آمده است (بهرروز برنا، ۱۳۷۰).

مومن زاده معتقد است که کانی سازی $As-Sb-Au$ و احتمالاً Hg بصورت کم عیار و سن ژنتیک با سنگهای دربرگیرنده یعنی مارنهای توفوژن و از منشأ آگزاسیون زیردریائی (*Submarine Exhalation*) تشکیل شده و در مراحل دیاژنز، تکتونیک بعدی و همچنین در اثر آلتراسیون سطحی جابجائی شیمیائی یافته و در اثر ترسیب در شکستگی ها باعث ایجاد رگه و رگچه های ماده معدنی شده است. نامبرده این کانسار را از نظر متالوژنی و نحوه تشکیل و همچنین پاراژنز با کانسار ویلیو در جنوب غرب اهر و چند کانسار و اثر معدنی دیگر در ایران، که در رخساره های مارنی - توفی نوژن تشکیل شده اند و دارای پاراژنز $As-Sb-Au-Ag$ هستند، مقایسه می نماید.

اثر معدنی سلسنتین طلحه (Talheh)

Sr,Pb(Ba,Au)

(32)

اثر معدنی سلسنتین طلحه در جنوب کوه گوگرد مورد بررسی قرار گرفته است. کانی سازی سلسنتین در درون آهکهای سازند قم (اولیگو- میوسن) واقع شده است. این آهکها در تناوب با مارن و لایه های تبخیری هستند. ضخامت طبقات مارنی حدود ۱/۵ تا ۲ متر است. امتداد طبقات حدوداً شرقی - غربی و شیب لایه ها ۵ تا ۱۵ درجه بسوی جنوب یا جنوب غرب می باشد. یک سری گسلهای با شیب تند این طبقات را بریده اند. تشکیل سلسنتین بصورت آغشتگی و پر شدن شکافها و حفره ها و در دو افق لایه ای در بخشهای زیرین سازند قم صورت گرفته است. ضخامت نوارهای حامل سلسنتین از ۰/۳ تا ۲ متر در نوسان می باشد. کانی سازی گالن و مارکاسیت نیز، بطور موضعی همراه با سلسنتین دیده میشود. نوار کانه دار در طول ۱۰ کیلومتر گستره خود در بردارنده ورقه ها با عدسیهای حامل سلسنتین بطول ۰/۳ تا ۱/۵ کیلومتر است. کانی سازی سرب و روی در دامنه غربی و در همان افق کانه دار دیده میشود. عیار سرب ۴/۲ تا ۹ درصد و روی تا ۰/۵ درصد است. باریت، کوارتز، کلسدونی، کلسیت و ژیپس از مینرالهای گانگ هستند. در بخش های کانی سازی سولفوری، عیار طلا همراه با مارکاسیت به تفاوت ۰/۱۲، ۰/۲، و ۰/۸ گرم در تن ذکر شده است. در بخش جنوب شرقی اثر معدنی، کانی سازی *Au* و *Pb* همراه با سولفور آهن و کلسیت، در یک زون گسله با روند شمال شرقی وجود دارد.

علیرغم کنترل چینه شناختی و لیتوژیک کانی سازی، شکل و بافت و ساخت کانه سلسنتین حاکی از تشکیل آن به طریق جانیشینی متاسوماتیک می باشد. در این رابطه حتی کلنی های مرجان تماماً جای خود را به سلسنتین داده اند (تکنواکسپرت، شماره ۱۰، ۱۹۸۲).

اثر معدنی گورچه برنج (Gurcheh Berenj)

Cu(Pb,Ba,Au,Ag)

(35)

اثر معدنی گورچه برنج در ۳۰ کیلومتری غرب شمالغرب جندق، در بخش جنوبی فرورفتگی دشت کویر واقع شده است. کانی سازی در آهکهای مربوط به سازند قم (اولیگو-میوسن) رخ داده که در هسته یک طاقدیس غیر متقارن با شیبی بسمت شمالشرق برنزد دارد. دامنه شمالی ساختمان بوسیله یک سری گسلهای تقریباً موازی، که در کنتاکت بین سازند قم و سازند قرمز بالایی تاثیر کرده اند، قطع شده است. تعدادی آثار کانی سازی مس و سرب و روی در این ناحیه دیده میشود. یکی از آنها یک نوده معدنی کوچک مس بصورت صفحه‌ای است. کانی سازی در آهکهای ارگانوزن در کنتاکت با طبقات قرمز بالایی اتفاق افتاده است. گسترش طبقه مس در حدود ۲۵۰ متر و ضخامت آن ۱/۲۵ تا ۱/۷ متر می باشد. این طبقه در دامنه غربی بوسیله گسل قطع شده است. کانی سازی در طول طبقه کم و بیش یک دست است و بشکل پراکنده دانه و رگچه‌ای شامل مالاکیت، کالکوپیریت، کولین و پیریت می باشد. عیار مس از ۰/۰۸ تا ۱/۴۵ درصد در نوسان است و عیار متوسط آن حدود ۰/۷۶ درصد می باشد. در اطراف طبقه مس در فوق الذکر یک سری رگه‌های متقاطع به ضخامت ۰/۴ متر و طول ۱۰ متر تا ۱۵ متر حاوی سولفور مس دیده میشوند. کانی سازی در این رگه‌ها شامل باریت، کلسیت، کالکوزین، پیریت، کالکوپیریت (بمقدار کم)، بورنیت، کولین، مس طبیعی و بطور موضعی گالن است.

در محلی دیگر، مینرالیزاسیون مس در یک زون با گسترش ۲۰۰ متر و پهنای ۲/۲ تا ۲۰ متر شناسایی گردیده است. در این زون کانی سازی در آهکهای گسله و شکسته شده متمرکز شده و از کالکوزین، و مقدار کمی کوپریت، مس طبیعی، کالکوپیریت، بورنیت و پیریت ترکیب یافته است. نمونه برداری از ترانسه‌های حفر شده، عیار متوسط مس را ۱/۴۱ درصد و تغییرات عیار را بین ۰/۰۴ تا ۶/۹۱ درصد نشان داده است (گزارشهای شماره ۴ و ۲۱ تکنواکسپرت، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴).

در محدوده معدنی گورچه برنج، همراه با انیدریت و ژپس، کانه سلسنتین نیز تشکیل شده است. کانه سلسنتین بطریق جانشینی کامل، جایگزین کلنی‌های مرجانی شده، بطوریکه فسیل

های مرجانی موجود در سازند قم با حفظ ساختمان مربوطه، از نظر شیمیائی ترکیب سلسنتین رامی نمایانند. در بخش غربی گورچه برنج در یک زون گسله و برشی به ضخامت حدود ۳ متر کانی سازی پیریت و مارکاسیت دیده میشود (مشاهدات صحرائی رشید نژاد عمران ۱۳۶۳-۱۳۶۲).
مقدار طلا در آثار مس محدوده ۰/۰۶ و نقره (همراه با گالن) ۳/۵ گرم در تن گزارش شده است (گزارشهای پیش گفته تکنواکسپرت).

قطعه طلای ترکمانی شرقی (Torkamāni-East)

Au

(83)

در جنوب غرب فرخی، در ۲ کیلومتری شمالشرق اثر معدنی منگنز ترکمانی، یک قطعه (Nugget) طلا به وزن ۶۰ گرم بنام «انارک» در رسوبات واریزه‌ای یک دره فرعی پیدا شده است. در رابطه با منشأ طلا نظرهای متفاوتی بشرح زیر ابراز شده است:

۱- لیستوانیت‌های طلا دار منطقه، که وجود طلا به مقدار تا ۱/۲ گرم در تن در آنها به اثبات

رسیده است.

۲- کانسنگهای آنتیموان در کانسار ترکمانی

۳- کنگلومرای پلیوسن، که از ذرات مختلف رسوبی در یک ماتریکس رس - کربنات تشکیل

شده است. در نمونه کانی سنگین که از این کنگلومرابروش مصنوعی تهیه شده، ذراتی از طلا

دیده شده است (تکنواکسپرت، شماره‌های ۳ و ۲، ۱۹۷۹، ۱۹۸۴).

شرح کانسارها و آثار معدنی

طلا

در آبرفت های کواترنر

فهرست

1- *Shurin, Ganjnāmeḥ Au* (29)

۱- طلای شورین و گنج نامه (۲۹)

2- *Halilrood Au* (101)

۲- طلای هلیل رود (۱۰۱)

آثار طلا در شورین (Shurin) و گنج نامه (Ganjnameh) همدان

Au

(29)

آثار طلای شورین و گنج نامه در شرق و جنوب جنوبغرب همدان، در دامنه های الوند واقع شده اند. منطقه از مجموعه سنگهای دگرگونه، شامل هورنفلس و شیست های استرویت، آندالوزیت، سیلیمانیت و گرونادار تشکیل شده و توده نفوذی گرانیتی تا گرانودیوریتی الوند به درون آن نفوذ کرده است.

در مجموعه سنگهای فوق الذکر، رگه هایی از کوارتز، آپلیت و پگماتیت های تورمالین دار برنزد دارند که حاوی مقادیری طلا هستند. طلای موجود در این رگه ها با عیارهای متفاوت ۴ تا ۶۴ گرم در تن ذکر شده است (فرهنگی و همکاران، ۱۳۶۸). آبرفت هایی که از این ناحیه منشأ می گیرد، حامل مقادیر متفاوتی طلا هستند. مقدار طلا در خاکهای نزدیک همدان ۵/۶ گرم در تن و در آبرفت های دره عباس آباد از ۷/۲ تا ۵۹/۲ (!؟) گرم در تن عنوان شده است (همان منبع) ۰ همچنین تجزیه آبرفت های حومه گنج نامه، واقع در دامنه شمالی و شرقی الوند عیارهای ۰/۱۵ تا ۰/۱۹ گرم در تن را بدست داده است. مقدار نقره در این پلاسرها از ۰/۲ تا ۶ گرم در تن گزارش شده است.



اثر معدنی طلای آبرفتی هلیل رود (Halilrood)

Au

(101)

در غرب بم، در کنار رودخانه هلیل رود، آثار طلای پلاسری گزارش شده است (دیل، ۱۹۴۴). رسوبات منطقه از نظر زمین شناسی، بیشتر از سری سنگهای رسوبی - ولکانیکی ائوسن، اولیگومیوسن و رسوبات نئوژن تشکیل شده است. رسوبات آبرفتی کواترنر نیز پوشش وسیعی از منطقه را تشکیل داده است.

جدول مشخصات کانسارها و آثار معدنی طلا (وکانسارهای دیگر مواد معدنی طلا در ایران)

"جدول شماره یک"

شماره	نام کانسار و یا اثر معدنی و نطف آن	فاصله هوایی تا نزدیکترین آبادی و نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیایی	جنس سنگ درونگیر	سن سنگ درونگیر	شکل کانسار	مناظر اصلی و فرعی	پارالکس	حارثات کنونی و تاریخی			اولویت اکتشاف در	ناب	منبع اطلاعات	ملاحظات
									> 5	1-5	< 1				
۱	مس قر چیلر Gharachilar	Km ۲۱۵ جنوب فولانه Km ۸۲ شمال تبریز	طول: ۴۵° ۲۱' و ۱۶° ۲۸' عرض: ۵۱° ۰۰'	رگهای کوآرتز در گرانودیوریت	آئوسن - پلیگوسن	رگدای	Cu, Mo, As, Ag		+	+	+	+	۱۳۸۳۵ ۱۰۲۰ ۷۹۱۶۳		
۲	مس مردانل Mardānal	Km ۲۱۵ جنوب مردانشه Km ۵۸۵ شمال غرب لهر	طول: ۳۳° ۰۰' و ۱۶° ۳۸' عرض: ۵۰° ۰۰'	سنگ آهک	کرتاسه	رگه و رگچه	Cu (As, Ag)		+	+	+	+	۶۲		
۳	مس آغامیرا Āghāmīrā	در پوستای آغامیرود Km ۲ جنوب تارکند Km ۵۱ شمال غرب لهر	طول: ۳۹° ۰۰' و ۱۶° ۳۸' عرض: ۱۹° ۰۰'	سری رسوبی و لکانگی	کرتاسه (ق)	رگدای	Cu (As, Ag)		+	+	+	+	۶۳		
۴	مس عباس آباد لهر Abbāsābād	Km ۱ جنوب ولجانه Km ۵۰ شمال شرق لهر	طول: ۴۵° ۰۰' و ۱۶° ۳۸' عرض: ۵۲° ۰۰'	اسکارن	کرتاسه	رگه رگچه و لکان	Cu, As		+	+	+	+	۷۹ و ۶۳		
۵	مس چشمال - آغامالی Chāmal-Āghāli	Km ۶ غرب پنداوره Km ۸۱ شمال تبریز	طول: ۱۰° ۰۰' و ۱۶° ۳۸' عرض: ۵۰° ۰۰'	شستخوردگی گرانیت	کرتاسه	حسی شکل	Cu (Fe, As)		+	+	+	+	۶۴ و ۶۲		
۶	طلای خوهرد Khoynaroud	Km ۵ شمال ساری چسپ Km ۱۶ شمال غرب لهر	طول: ۳۵° ۰۰' و ۱۶° ۳۸' عرض: ۳۰° ۰۰' و ۱۶° ۳۸'	رگهای کوآرتز در گدازه‌های بیوان	میوسن یا ائوسن	رگدای	As (Cu)		+	+	+	+	۱۱		
۷	مس سونگون Sungun	Km ۱ شمال سونگون Km ۳۷۵ شمال غرب لهر	طول: ۳۰° ۰۰' و ۱۶° ۳۸' عرض: ۱۲° ۰۰'	گسل‌های میکرو و مینوریت با سنگ آهک (اسکارن) توف و گدازه‌های آتشفشانی	(ق) کرتاسه تا آئوسن	اسکارن و پرانگند مانده	Cu (Mo, As, Ag)		+	+	+	+	۱۰۲ و ۱۳۱۷		
۸	مس گوموش اولان Gumush Ulān	Km ۲۱۵ شمال غرب تبریز Km ۳۰ شمال غرب لهر	طول: ۱۶° ۰۰' و ۳۸° ۳۰' عرض: ۳۰° ۰۰'	گرانیت آتیره	پیش‌میسر کرتاسه ؟	رگدای	Cu (As, Pb, Ag)		+	+	+	+	۷۹ و ۶۳		
۹	مس مزمنصر Matzrah	Km ۵ شمال مزمنصر Km ۱۸۵ شمال لهر	طول: ۰۸° ۰۰' و ۱۷° ۳۸' عرض: ۳۹° ۰۰'	اسکارن، گرانیت کوآرتزیت و مرمر	کرتاسه	رگه رگچه و حسی	Cu (Fe, W, Bi, As, Ag)		+	+	+	+	۶۳ و ۵۲		
۱۰	مس و سرب و روی باجه باغ Bāycheh-Bāgh	در شمال باجه باغ Km ۲ غرب آستادآباد Km ۵۵ شمال کتاب	طول: ۱۸° ۰۰' و ۳۹° ۰۰' عرض: ۵۲° ۰۰'	رگهای میرالیز در سنگهای آتشفشانی	آئوسن	رگدای	Cu, Zn, Pb (Co, As, Ag, Au, Bi, Mo)		+	+	+	+	۶۳ و ۶۱		
۱۱	طلای زرخوران Zarxurān	Km ۵ شمال زرخورانه Km ۳۶ شمال کتاب	طول: ۰۸° ۰۰' و ۱۷° ۳۹' عرض: ۴۳° ۰۰'	سنگ ماسورف نفوس آهک دولومیتی و سنگ مرمر، سیلیسی سیاه کرین دار	پروژورویک با - کامبرین زین	استراتیورم	As, As (Sb, Hg, Zn)		+	+	+	+	۶۱ و ۳۷۳۱۰۱۳	مبارها در سونهای مناطق حفاظت آسته به معن گزارش مراجعه شود	
۱۲	طلای آتیره بالا Āghdareh-e-Bālā	Km ۱ جنوب آتیره بالا Km ۳۱ شمال کتاب	طول: ۰۱° ۰۰' و ۱۷° ۳۹' عرض: ۱۰° ۰۰'	تاسی از توف و مارن و آهک سیلیسی	میوسن زین	استراتیورم و رگدای	As, Sb (As, Hg)		+	+	+	+	۷۳ ۵۱۵۱۰ ۱۵۳۱		
۱۳	آهن کاوند Kāvānd	Km ۱ شمال شرق کاوند Km ۲۸۵ غرب زندان	طول: ۱۰° ۰۰' و ۱۸° ۳۹' عرض: ۳۷° ۰۰'	دولومیتی‌های غنی از آهن سلطان	کامبرین زین	حسی‌های آهن	Fe (As?)		+	+	+	+	۱۱		

شماره	نام کانسار - طاق معدنی و تلفظ آن	فاصله هوایی تا نزدیکترین آبشار نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیایی	جنس سنگ درونگیر	سن سنگ درونگیر	شکل کانسار	مناظر اصلی و فرعی	پارالیزس	مبارزه با آلودگی‌های زمین‌شده			اولویت آلودگی‌ها در پایه بازدید شده	منبع اطلاعات	ملاحظات
									> 5	1 - 5	< 1			
۱۱	طلای کوهیان - طاق مینا Kahiân	Km ۲۱۵ جنوب شرق کوهیان Km ۳۶ شرق زنجان	طول ۵۱ و ۱۸ عرض ۱۷ و ۳۶	سنگ گرانیت	توده‌های نفوذی موزوئوپوریت - گرانیت	الوسون	Au	پیریت و پیریت مالیت	+	+	+	۱۳ و ۲۰		
۱۵	مس دیوچین Dizhjin	Km ۵۱ شرق زنجان Km ۳ شمال شرق دیوچین	طول ۴۰ و ۱۶ عرض ۱۰ و ۳۶	سنگ گرانیت	گرانیت و پیریت	الوسون	Cu(Fe, Au)	کانکوپیریت، پیریت مالاکیت، استیکرولیت	+	+	+	۶۲		
۱۶	مس سلطانبابا Soltânbâbâ	Km ۱۰ غرب سیردان Km ۲۱/۵ غرب سنجل	طول ۶۰ و ۱۶ عرض ۱۰ و ۳۶	سنگ گرانیت	در کنگاکت و کنگاکت با توده نفوذی	الوسون	Cu, Au(Ag, Sb, Bi, Ba)	پیریت، کانکوپیریت آزوریت، مالاکیت	-	-	-	۳		
۱۷	سرب و روی و مس سساق Somâq	Km ۲۱۲ جنوب غرب سساق Km ۲۷/۵ شمال شرق ابرسر	طول ۲۱ و ۱۶ عرض ۲۱ و ۳۶	سنگ گرانیت	داست پیریت آندزیت پیریت	الوسون	Pb, Zn, Cu (Au, Ag)	گالنه، مالاکیت، آزوریت، کونگالیت، پیریت، کانسار	-	-	-	۱۸		
۱۸	طلای درجان Darjân	Km ۱ شرق درجان Km ۱۲/۵ جنوب شمسوار	طول ۵۰ و ۵۵ عرض ۲۶ و ۳۶	سنگ گرانیت	پیریت	پیرین	Au	پیریت، کانکوپیریت	-	-	-	۱۸		
۱۹	مس دیواندر Divânêdar	Km ۱ شمال غرب دیواندر Km ۲۱ شمال سروزان	طول ۴۱ و ۲۲ عرض ۲۱ و ۳۶	سنگ گرانیت	سرب، آندزیت	کرناسه بالا ؟	Cu(Au)	کانکوپیریت، پیریت مالاکیت، کونگالیت	-	-	-	۶۲		
۲۰	طلای قره‌به Torghabeh	Km ۲۷/۵ غرب مینا Km ۲ غرب قره‌به	طول ۲۰ و ۲۰ عرض ۱۹ و ۳۶	سنگ گرانیت	رنگهای کوارتز در کنگاکت شیت، مازورف که توسط گرانیت پیریت قطع می‌شود	سرباس	Au(Cu, W)	پیریت، آزوریت، کونگالیت، مالاکیت، پیریت، کانسار	-	-	-	۱۱		
۲۱	مس و سرب سساق Pasgaleh	Km ۵ شمال غرب تهریز	طول ۲۵ و ۲۵ عرض ۲۵ و ۱۹	سنگ گرانیت	توف و گدازه‌های اسیدی تا سدولایت	الوسون	Cu, Pb(Zn, Ag, Au)	پیریت، کانکوپیریت، آزوریت، مالاکیت، کونگالیت	+	+	+	۶۳ و ۵۵، ۲۲		
۲۲	طلا و آنتیموان داشکسن - سیاران Dâshkasan-Bahârû	Km ۱ شمال داشکسن Km ۵۷/۵ غرب کبودآهنگ	طول ۵۰ و ۳۰ عرض ۱۱ و ۳۵	سنگ گرانیت	میکروپیریت، پیریت، آزوریت، مالاکیت	سرب (شوزن)	Au, Sb, As(Hg)	گالنه، آزوریت، مالاکیت، کونگالیت	+	+	+	۱	ضمیمه طلا ۱۲۸۵۰ کیلوگرم ضمیمه سرب ۱۵۷۰۰ کیلوگرم	
۲۳	سرب و مس بی‌شهریان Bibishahrân	Km ۱۵ شرق امین آباد Km ۱۶ جنوب شرق تهریز	طول ۳۹ و ۵۱ عرض ۳۵ و ۳۵	سنگ گرانیت	آهک	سرباس	Pb, Cu(Au)	گالنه، آزوریت، مالاکیت	-	-	-	۵۷ و ۳۵		
۲۴	طلای کوزور (باغ) Kuhzar or Bâgh	Km ۶ شرق کوه زور Km ۲۷/۵ غرب زور	طول ۳۹ و ۵۱ عرض ۲۸ و ۳۵	سنگ گرانیت	سنگهای وولکانیک و توده‌های گرانویدوپیریت و موزوئوپوریت	الوسون - انگوسون	Au(Cu)	پیریت، کانکوپیریت، آزوریت، مالاکیت، کونگالیت، پیریت	-	-	-	۵۰ و ۲۲، ۲۲		
۲۵	مس و سرب و روی تکبار Takbar	Km ۱ شمال مسجد آباد Km ۲۰ شمال غرب یوسکن	طول ۱۶ و ۵۷ عرض ۲۲ و ۳۵	سنگ گرانیت	پروکسیدولیک - کانسار زهرین	پروکسیدولیک - کانسار زهرین	Cu, Pb, Zn, Fe(Au, Ag)	پیریت، کانکوپیریت، مالاکیت، آزوریت، کونگالیت	+	+	+	۶۳ و ۵۹		
۲۶	مس فرجک Borjak	Km ۱ غرب کیوردان Km ۱۲/۵ شمال یوسکن	طول ۵۸ و ۵۷ عرض ۲۲ و ۳۵	سنگ گرانیت	شیت و کوارتزیت	پالتزلونیک	Cu, Au	آزوریت، مالاکیت، کانکوپیریت	-	-	-	۸۰ و ۶۳	لامه سنگ درونگیر را سنگهای مازورف شیت و کونگالیت را ذکر می‌کند	
۲۷	آرسنیک و آنتیموان چلیو (کو سرخ) Chalpo	Km ۱۲/۵ شمال کاشسرا Km ۶ غرب مسجد آباد چلیو	طول ۲۸ و ۵۸ عرض ۳۷ و ۳۵	سنگ گرانیت	توده‌های آتشفشان و مارشای زرد رنگ	انگوسون - سوسون	As, Sb(Au)	آرسنیک، آزوریت، مالاکیت	-	-	-	۷		
۲۸	طلا و نئومین تارکندر Târîkdarreh	Km ۲۳/۵ شمال شرق چنده گل Km ۳۱/۵ شمال شرق تربت جام	طول ۱۶ و ۶۰ عرض ۱۶ و ۳۵	سنگ گرانیت	سنگهای نیمه مازورف توده‌های کنگاکت پیریت	لوراسیک	As, W	شیت، آرسنوپیریت	-	-	-	۱۰۰		
۲۹	طلای شورین و گنج نامه Shurîn, Ganj-nâmeh	Km ۱ غرب شورین Km ۳/۵ شرق حدادان	طول ۳۳ و ۱۸ عرض ۱۸ و ۳۱	سنگ گرانیت	آرسنیک، جوان با سنگ مازورف شیت و کوانت	پلاسر	As	پیریت، آزوریت، مالاکیت، کانکوپیریت	-	-	-	۳۵		
۳۰	سرب و قره آهنگران Âhangran	Km ۲/۵ شمال شرق قره Km ۲۰ جنوب شرق مایر	طول ۱۰ و ۱۹ عرض ۱۱ و ۳۱	سنگ گرانیت	سنگهای مازورف (کوارتز، سرب، آرسنیک، ماسه‌ای - دولومیت)	کرناسه زهرین و گسچه	Pb, Ag(Zn, Cu, Au)	گالنه، مالاکیت، آزوریت، کانکوپیریت، مالاکیت، کونگالیت	-	-	-	۸۵ و ۱۹		

شماره	نام کانسار و یا اثر معدنی و تنظ آن	فاصله هوایی تا نزدیکترین آبادی و نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیایی	جنس سنگ درونگیر	سن سنگ درونگیر	شکل کانسار	مناظر اصلی و فرعی	پارازنز	مبارطه‌های زمین‌شناسی			اولویت اکتشاف در پایه بازه‌بند	منبع اطلاعات	ملاحظات
									> 5	1-5	< 1			
۳۱	سرب و مس نقره سردار و تلپور Ghalehardâ-Talpor	Km ۶۱ شرق شالغرق مرعیاب Km ۱۰۵ شمال شرق کانسان	طول ۲۸ و ۵۲ عرض ۲۵ و ۳۴	رگدای کوارتزیت بایت در سنگهای ولکانیکی	اتوسن	رگدای	Pb,Cu(Au)	گالن، پیریت، سرویت، کالکوسیت، کولیت	+	-	-	-	۱۱	
۳۲	اسن و سیمون طلحه Talbeh	Km ۳۷ جنوب غرب چشمه طلحه Km ۱۲۰ شمال شرق آران	طول ۲۹ و ۵۲ عرض ۳۰ و ۳۴	سنگ آتشفشانی پیریت و مارون (سازنده کیم)	تسنت پانیس الیگوسن	عمدی شکل	Sr,Pb(Ba,As)	سلسین، گالن، مارکاسیت، پیریت، لوس، هانتیت	+	-	-	-	۱۶	
۳۳	سرب و مس چشمه طلحه Cheshmeh Talbeh	Km ۱۰۰ شمال شرق دولت آباد، Km ۱۵۳۱۵ شمال غرب تارک	طول ۲۶ و ۵۲ عرض ۲۷ و ۳۱	رگدای کوارتزیت در سنگهای ولکانیکی	اتوسن	رگدای	Pb,Cu(Au)	گالن، پیریت، سرویت، کالکوسیت، کولیت	+	+	+	+	۱۱	
۳۴	سرب و مس مرعیاب Maranjâb	Km ۵۹۱۵ جنوب شرق مرعیاب، Km ۹۱ شمال شرق کانسان	طول ۲۶ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۴	رگدای کوارتزیت در سنگهای ولکانیکی	اتوسن	رگدای (عمدی)	Pb,Cu(Au)	گالن، پیریت، سرویت، کالکوسیت، کولیت	+	-	-	-	۱۱	
۳۵	مس گورچه، برنج Garcheh Berenj	Km ۳۱ غرب جندق	طول ۲۵ و ۵۱ عرض ۲۷ و ۳۴	سنگ آتشفشانی سازنده کم	الیگوسن	رگه و رگچه (اسر تانابند)	Cu(Pb,Ba,As,Ag)	پیریت، کالکوپیریت، مارکاسیت، گالن، کالکوسیت، پیریت، مالاکیته، سلسین	-	-	-	-	۱۷ و ۱۰	
۳۶	مس گرووا Gurovâ	Km ۶ غرب هرمسانه Km ۵۷۱۵ شرق جندق	طول ۲۳ و ۵۵ عرض ۲۸ و ۳۴	رگدای کوارتزیت بایت در کفایت گرانیت و کوارتزیت	گرانیت: مزوزوئیک خیزش‌دهنده مزوزوئیک	رگدای	Cu(Pb,Zn,Ba,Ag,Au)	کالکوپیریت، مالاکیته، هانتیت، لوسیت	+	+	-	-	۱۶	
۳۷	مس تووانزی Tovanzi	Km ۳۷ غرب جنوب غرب هرمسانه Km ۹۱ شرق جندق	طول ۲۶ و ۵۵ عرض ۲۷ و ۳۴	رگدای کوارتزیت بایت در کفایت گرانیت و کوارتزیت	پروژوئیک ۹۸	رگدای	Cu(Ni,Co,As)	پیریت، سولفورهای سی و نیکل و کالکوسیت، کالکوپیریت، هانتیت، لوسیت	+	+	-	-	۱۶	
۳۸	طلای آستان Âstaneh	Km ۳۵ جنوب غرب آستانه، Km ۱۱ جنوب غرب آران	طول ۲۶ و ۵۱ عرض ۲۷ و ۳۳	سنگ گرانیت و کوارتزیت	تریاس - ژوراسیک	رگه و رگچه	As(Cu)	پیریت، کالکوپیریت، اهلنیت، مولیبدنیت	-	-	+	-	۳۵ و ۵	
۳۹	مس و نیکلسن حسن آباد - روشت Hasanâbâd-Revesht	Km ۸۵ غرب سام آباد Km ۱۵ جنوب شرق پروچره	طول ۲۲ و ۵۱ عرض ۲۷ و ۳۳	گرانیت	ژوراسیک	رگدای	Cu,W(Au)	شلیت، کربنات مس، فلوریت	+	+	-	-	۶۳ و ۳۵	
۴۰	طلای سوت Muteh	Km ۷۵ جنوب گل چشمه، Km ۳۱ جنوب شرق سملات	طول ۲۶ و ۵۰ عرض ۲۷ و ۳۳	خیزش و متافورمیزاسیون پروژوئیک بالا - کامبرین تا نوسین	اندگان و رگه - رگچه	اندگان و رگه - رگچه	As(Cu)		+	+	+	-	۱۰ و ۳۵ و ۱۹ و ۱۱	
۴۱	مس و سرب و روی ناسم آباد Ghâsemâbâd	Km ۳۰ شمال شرق ناسم آباد Km ۳۲ شرق کانسان	طول ۲۸ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۳	رگدای کوارتزیت در سنگهای ولکانیکی	اتوسن	رگدای (عمدی)	Cu,Pb,Zn(Au)	پیریت، گالن، وولفریت، کالکوسیت، کولیت	+	+	+	+	۱۱	
۴۲	آهن گرگاب I- I Gorgâb-I	Km ۱۲۱۵ شمال شالغرق Km ۹۰ شرق کانسان	طول ۲۶ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۳	سنگهای کربناته اسکاربوره	کربناته پانیس	مخمنمای و لایه‌ای	Fe(Au,Cu,Ag)	منیپیت، هانتیت، پیریت، کالکوپیریت، اهلنیت	+	+	-	-	۱۰ و ۷۵	
۴۳	آهن و منگنز گرگاب II- II Gorgâb-II	Km ۱۲ شمال شالغرق Km ۹۰ شرق کانسان	طول ۲۷ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۳	انوار اسکاربوره در سنگ آتشفشانی	کربناته پانیس	مخمنمای لایه‌ای	Fe,Mn(Al,As,Ag)	هانتیت، سولفور، وولفریت، لوسیت، منیپیت، پیریت، گالن، مالاکیته، سرویت	+	+	-	-	۱۰ و ۷۵	
۴۴	سرب و روی و مس گرگاب III- III Gorgâb-III	Km ۱۳۱۵ شمال شالغرق Km ۹۲۱۵ شرق کانسان	طول ۲۷ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۳	خیزش و (۲) گرانیت	پالئوژوئیک	رگدای (عمدی)	Zn,Pb,Cu(Ag,As)	گالن، اهلنیت، سرویت، پیریت، کالکوپیریت، اهلنیت، مارکاسیت	+	+	+	+	۱۰ و ۷۵	
۴۵	سرب و روی گرگاب IV- IV Gorgâb-IV	Km ۱۱۱۵ شمال شالغرق Km ۹۲۳ شرق کانسان	طول ۲۸ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۳	کوارتزیت، کولیت، خیزش	پالئوژوئیک	رگدای (عمدی)	Pb,Zn(As,Cu,Bi,Mo,Ag,Sb,Mn,Sr,Au)	پیریت، کالکوپیریت، اهلنیت، مارکاسیت، مالاکیته، سرویت، سولفور	+	+	+	+	۱۰ و ۷۵	
۴۶	سرب و مس سراسیمه Sarâzimeh	Km ۳۷۵ شمال شالغرق Km ۹۱۰ شرق کانسان	طول ۲۵ و ۵۲ عرض ۲۷ و ۳۳	رگدای کوارتزیت در ولکانیکها	اتوسن	رگدای (عمدی)	Pb,Cu(As,Mo,Bi,As,Ag)	گالن، پیریت، وولفریت، کالکوسیت، کولیت، سرویت	+	+	-	-	۱۱	
۴۷	مس کوه دم Kubedom	Km ۵۷۵ شمال شالغرق Km ۱۰۸۵ شمال غرب تارک	طول ۲۳ و ۵۲ عرض ۲۸ و ۳۴	رگدای کوارتزیت بایت در کفایت گرانیت و کوارتزیت	کربناته - (۲) اتوسن	رگدای	Cu,As	هانتیت، پیریت، کالکوپیریت، کالکوسیت، کولیت، وولفریت، مالاکیته	+	+	+	+	۱۰ و ۷۵ و ۶۳	

شماره	نام کانسار و یا اثر معدنی و تلفظ آن	فاصله حوالی تا نزدیکترین آبادی و نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیایی	جنس سنگ درونگیر	سنگ درونگیر	شکل کانسار	عناصر اصلی و فرعی	پارازینسز	مبارزات بیوسه‌نهای تجزیه شده			ملاحظات
									> ۵	۱-۵	< ۱	
۱۸	مس چاه علی خان Chāhalkhān	۱۵۱۵ Km شمال شرق دولت آباد ۸۷ Km غرب انارک	طول ۵۲ و ۵۸ عرض ۳۳ و ۳۰	سنگهای گوارتر رگهای آذرین و گرانیت و بازالت	اتوس	رگهای	Cu,As(Bi,Pb)	کانکوپریت، پیریت، گالن، سفالیت	+			۷۸ و ۹۰
۱۹	مس و سرب چله گیره Chāhgīreh	۲۵۱۵ Km شمال اشکن ۵۲۱۵ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	آذرینهای آتشفانی	اتوس بالایی	رگهای (سطلی)	Cu,Pb(As,Ba)	کانکوپریت، پیریت کوپریت، مالاکت گالن	+			۷۷ و ۹۰
۵۰	مس اشکن Ashkn	۳۸ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	کوارتز کربانفر	کرتانه بالا ۲	رگه و گچ و منس	Cu,As	سفالیت، لیمونیت، مالاکت	+	+	+	۹۲
۵۱	مس زواری Zevār	۳۱۵ Km غرب اشکن ۲۷۱۵ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	مانسنگ مس دار	اتوس - الیگوس	رگه، رگچه و آشفنگی	Cu(As,Pb,Zn)	کانکوپریت، کوپرن گالن، لیمونیت اکسیدهای آهن و سنگین	+			۸۸ و ۹۰
۵۲	طلای بونه علم Butehe-Alam	۳ Km جنوب جنوب شرق ۲۷۱۵ Km شمال انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سنگ آتشفانی و مس سنگ در کسالت با گرانیت	نریس	رگهای (سطلی)	As(Pb,Zn,Ag)	سفالیت، لیمونیت پیریت، پیروتیت، گالن	+			۶۶
۵۳	سرب نمک Nakhak	۱۰ Km شرق جنوب شرق ۳۱ Km شمال انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سنگهای کربانه و تهریس	کرتانه	رگهای (سطلی)	Pb(Ag,Zn,Ba,As)	گالن، سروزیته، پیریت کانکوپریت، سفالیت و لیمونیت و لایه‌های	+			۹۱ و ۹۰
۵۴	مس قله Ghebleh	۷۱۵ Km شرق مالکده ۳۰ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سنگ آتشفانی	اتوس	رگهای (سطلی)	Cu(As,Ag,As,U)	کانکوپریت، مالاکت، آرویت	+			۸۸ و ۹۰
۵۵	مس شمس آباد انارک Shamsābād	۲ Km غرب سید طالبه ۲۸۵ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سنگ آتشفانی و مس سنگ	اتوس	لایه‌ای	Cu(As)	پیریت، کانکوپریت، کوپرن پوریت، مارکاسیت مالاکسیت، سفالیت	+			۸۸ و ۹۰
۵۶	مس سید گور zahlehgoo	۳ Km شرق سید طالبه ۲۵ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	مس سنگ و مس کنگلوبرای کرمان	کرتانه بالا - پالتوس	رگهای (سطلی)	Cu(As,Ag)	مس طبیعی، کانکوپریت، مالاکت کانکوپریت، پوریت، سفالیت	+			۸۸ و ۹۰
۵۷	مس و نیکل چشمه آب شویاب Cheshmehe-Ābshurāb	۸ Km شرق سید طالبه ۲۱ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سفالینیت	پروژوئیکه بالا	رگهای (سطلی)	Cu,Ni(As,Ag)	کانکوپریت، کانکوپرین پوریت، کوپرن	+	+	+	۸۸
۵۸	مس شیرینه Shīrīneh	۲۱ Km جنوب شرق شیرینه ۲۰ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	مس سنگ و مس کنگلوبرای کرمان	کرتانه بالا - پالتوس	رگه، رگچه و آشفنگی	Cu(Pb,Ag,Ni,Co,As,As)	—	+			۸۸
۵۹	مس و سرب و روی چله گره Chāhgorbah	۷۱۵ Km غرب سطلی ۱۲۱۵ Km شمال شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سرب برشی شده و لیمونیت شده	پروژوئیکه بالا	رگهای	Cu,Pb,Zn(Ni,Co,As)	گالن، کانکوپریت، سفالیت (کنسولیت با ریت کوارتز، گالن)	+			۸۸ و ۹۰
۶۰	مس و سرب و روی چله سید Chāhshīleh	۷۱۵ Km شمال سطلی ۱۷۱۵ Km شمال شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سربهای لایح	پروژوئیکه بالا	عدسی شکل	Cu,Pb,Zn(As,Ag)	گالنه سفالیت، کانکوپریت کنسولیت، کوپرن، موهریت	+			۹۰ و ۹۱
۶۱	مس و سرب و روی سید طالبه Sayed-Tāleb	۳ Km جنوب جنوب شرق ۳۳ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	سفالینیت	پروژوئیکه بالا	رگهای (سطلی)	Cu,Pb,Zn(As)	پیریت، کانکوپریت پوریت، گالن، سفالیت کوپرن، پروژوئیکه سفالیت	+			۸۸
۶۲	مس طلایی Talmāsi	۱۱ Km جنوب اشکن ۲۲۱۵ Km شمال غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	تراکی آتشفانی آرژنی شده	اتوس پائینی	اسنوکه و رگه	Cu(Ni,Co,As)	سفالینیت، سرب، پیریت، گالن سفالیت، کسالت گالن اسفالیت، سرب، لایه	+			۹۱ و ۹۲
۶۳	مس و سرب و روی کوه راناب Kabeh-Rānāb	۶ Km جنوب جنوب شرق ۲۷۱۵ Km غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	تراکی آتشفانی و کربانی شده	اتوس - الیگوس	سلسله‌ای و لایه‌ای	Cu,Pb,Zn(As)	کانکوپرین - مالاکت	+			۸۸
۶۴	مس نکاب Lakāb	۶ Km جنوب سید طالبه ۲۵ Km غرب انارک	طول ۵۳ و ۵۲ عرض ۳۳ و ۳۰	کرتانه بالا - پالتوس	کرتانه بالا - پالتوس	رگه و رگچه	Cu,Ba(Fe,Ni,Co,As,As)	سفالیت، سرب، پیریت مالاکسیت، سفالیت گالن، اسپات	+			۸۸

شماره	نام کانسار و اثر منفی و تلف آن	فاصله جغرافیائی تا نزدیکترین آبادی و نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیائی	جنس سنگ درونگیر	سنگ درونگیر	شکل کانسار	مناظر اصلی و فرعی	مبارزه با آلودگی‌های زمین‌پهنه			پارازول	منبع اطلاعات	ملاحظات
								> 5	1-5	< 1			
۶۵	مس مسکلی Meskeli	آبادی و نزدیکترین شهر Km ۱۸ جنوب اشن، Km ۲۲ غرب لارک	طول ۳۰ و ۲۷ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۱۹ و ۳۰	جس سنگ درونگیر تراکی آندزیت	سنگ درونگیر آتوس	اسنوک ورک	Cu(Ni,Co,As,Ag)	+	-	-	کانسارهای مس، نیکل، کربنات گالن، باریت‌های مس، نیکل، کربنات	۱۳۶۶ ۱۳۶۱، ۱۰۸۸	
۶۶	نیکل و مس گروماد - II Gowdamorād-II	Km ۵۵ جنوب شهرپناه، Km ۱۱۷۵ شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۳۲ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۵ و ۰۰	توده مابایزیت-متاسکلیت ماسوفت آبره در میان کوارتز کربنات مسکلی برشی	پرتروزونیک بالا	(رگمای اصلی)	Ni,Co,As,Ag(Co)	+	+	+	ارسیدهای نیکل و کربنات کربنات کربنات مسکلیت گالن-سلفید کربنات	۱۰۸۸	
۶۷	مس مزرمانارک Mazraeh	Km ۸ جنوب جنوب شرق، Km ۱۵ شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۳۲ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۱ و ۰۰	سنگ آهک	آتوس سبزی و لاتی	سخت‌های ولایه‌ای	Cu(As,Ag)	+	۷	۷	کانکوزین، کربنات سروریت، پیریت، مالاکیت	۸۸	
۶۸	مس سبزی Sebarz	Km ۱۲ جنوب شرق شهرپناه، Km ۱۲ شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۳۲ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۲ و ۰۰	کنگلومرات مسکلیت و لیسولیت	پس‌آتوس	رگمای	Cu(As,Pb,Zn,Ni,Co,Cr)	+	+	+	پیریت، کانکوزین، کانکوپریت، گالن، سلفید کربنات، نیکلین، پیریت، مالاکیت	۸۰۱۳۲۹۲ ۱۰۸۸	
۶۹	مس و نیکل کوه دوه انتهر Darreh Anjir	Km ۱۱۷۵ شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۳۶ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۳ و ۰۰	لیسولیت	پرتروزونیک بالا	رگمای (اصلی)	Cu,Ni(Cr,Ag,As, Sr,As,Zn,Co,Sb,Ba)	+	+	+	پیریت، کانکوپریت، سروریت، گالن، سبزی، سروریت	۸۸	
۷۰	مس سلی Moalā	Km ۱۰۷۵ شمال لارک	طول ۳۲ و ۴۵ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۱ و ۰۰	سنگ اولرمانیک لیسولیت شده	کربنات بالا - پالتوس	رگمای (اصلی)	Cu(As)	+	+	+	پیریت، کانکوپریت، سروریت، گالن، سبزی، سروریت	۸۸	
۷۱	مس راسور Rāsur	Km ۱۰۷۵ غرب سلی، Km ۷۵ شمال لارک	طول ۳۲ و ۴۳ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۴ و ۰۰	اولرمانیک لیسولیت شده	پرتروزونیک بالا	رنگه رگچه و پرشدگی	Cu,Ni(Pb,Co,As,Ag,Ba,Sr)	+	+	+	کانکوپریت، سروریت، ارسیدهای کربنات، سولفورهای نیکل و کربنات	۱۰ و ۸۸	
۷۲	آهن و منگنز سالیسیر Hālu-Haldar	Km ۱۲۱۵ جنوب غرب سلی، Km ۸۰ شمال لارک	طول ۳۲ و ۴۲ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۳ و ۰۰	کنکات شیبت و مرمر	پرتروزونیک بالا	مغسی	Fe,Mn,(Ni,Co,As)	+	+	+	سفالتهای سروریت، سولفید پیریت، سلفید	۱۰ و ۸۸	
۷۳	مس گودی Goudary	Km ۵ شمال شرق شهرپناه، Km ۱۲۱۵ جنوب غرب لارک	طول ۳۲ و ۳۲ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۰۸ و ۰۰	لیسولیت کمی پیریتی شده	کربنات بالا (۲)	رگمای (اصلی)	Cu(As)	+	+	+	کانکوپریت، پیریت، مالاکیت	۹۳	
۷۴	مس شکر آب shekarāb	Km ۲۳۵ جنوب جنوب شرق، Km ۴۰ جنوب جنوب شرق فرس	طول ۳۲ و ۲۰ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۱ و ۰۰	آندزیت و داسیت	آتوس پامپی	رگمای (اصلی)	Cu(As,Ag)	+	+	+	کانکوپریت، کانکوزین، کربنات، کربنات، سروریت	۱۰۸۷	
۷۵	مس و سرب و روی پیروزی Pyrozi	Km ۱۶ جنوب جنوب شرق، Km ۴۰ شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۳۰ و ۵۱ عرض ۲۲ و ۲۰ و ۰۰	سنگهای تراکی آندزیت پیریتی شده	آتوس	رگمای (اصلی)	Cu,Pb,Zn(Mo,As,Ag)	+	۷	۷	پیریت، کانکوپریت، سولفید، سلفید، گالن، کانکوزین، وورتزیت، سولفید، مالاکیت	۱۰۶۹۰	
۷۶	طلا خونی Khani	Km ۱۵ شرق شرق خروسان، Km ۵۱ شرق شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۱۳ و ۵۱ عرض ۲۲ و ۲۷ و ۰۰	مورومیت و مرمر دولومیتی	پرتروزونیک بالا	رگمای	As(Cu,Pb,Zn,Ag)	+	+	+	پیریت، کانکوپریت، گالن، سولفید، کانکوزین، وورتزیت، سولفید، مالاکیت	۱۰۶۹۰۱۳۳	
۷۷	طلا خونی شرقی Khani-East	Km ۱۷۵ غرب خروسان، Km ۵۳ شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۱۱ و ۵۱ عرض ۲۲ و ۲۷ و ۰۰	رگمای کوارتز شیبت و مرمر استکلیت	پرتروزونیک بالا	رگمای	As,Cu(Pb,Zn)	+	+	+	سفالتهای پیریت، سولفید، سولفید، گالن، سولفید، کانکوپریت، کانکوزین، وورتزیت، سولفید، مالاکیت	۱۰۶۹۰	
۷۸	سرب و روی گود Govd	Km ۱۷ جنوب غرب خروسان، Km ۵۸ جنوب شرق فرس	طول ۳۲ و ۳۱ و ۵۱ عرض ۲۲ و ۲۹ و ۰۰	مرمر و کنکات با شیبت	پرتروزونیک بالا - پالتوزونیک زمین	رگمای (اصلی)	Zn,Pb(Cu,Ag,As,Hg)	+	-	+	سفالتهای گالن، پیریت، کانکوزین، سروریت، کربنات	۱۰ و ۸۷	
۷۹	مس و مولیبدن کانکلی Kālekāfi	Km ۱۱۵ غرب خروسان، Km ۵۰ شرق شمال غرب لارک	طول ۳۲ و ۱۳ و ۵۱ عرض ۲۲ و ۲۵ و ۰۰	گرانیت تا گرانو دیوریت	آتوس	ششگای از رگه و رگچه (اسنوک ورک)	Cu,Mo(Ag,As)	+	-	+	کانکوپریت، سروریت، سولفید، سولفید، گالن، سولفید، کانکوزین، وورتزیت، سولفید، مالاکیت	۱۰۶۹۰۱۳۳	
۸۰	مس تل سیه Tallasiāh	Km ۱۵ غرب سنج، Km ۱۵ جنوب فرس	طول ۳۲ و ۵۷ و ۵۱ عرض ۲۲ و ۲۲ و ۰۰	دیوریت پرفر	آتوس	رگمای (اصلی)	Cu(Pb,Ba,Sr,As)	+	-	+	کانکوپریت، پیریت، کانکوزین، پیریت، گالن، سبزی، کربنات، کربنات، کربنات، کربنات	۱۰ و ۸۷	
۸۱	سرب و روی بندگی Bendegi	Km ۸ غرب پناه، Km ۵۵ جنوب فرس	طول ۳۲ و ۰۱ و ۵۳ عرض ۲۲ و ۲۱ و ۰۰	سنگ آهک و شیل و اسد لایخی	کربنات زمین	رنگه رگچه	Pb,Zn(Cu,Ag,As)	+	-	+	سولفید، کربنات، کربنات، کربنات	۱۰ و ۸۷	

"جدول شماره دو"

شماره	اثر معدنی و تلف آن	فاصله هوایی تا نزدیکترین آبادی و نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیایی	جنس سنگ بستر	سن سنگ بستر	مختصات اصلی و فرعی	پارازنیز	عیار ماده معدنی	منبع اطلاعات	سنگهای اطراف
۱	چای کندهی Chāykandy	Km ۳ جنوب چای کندهی Km ۵۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۳۱ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۱۶ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Mo-Hg	مولیدینت سیمانر		۲۳	تاشوی از گدازههای اسیدی و بازیکه و سنگ آهک (زورسکه بالا - کرانه پائین)
۲	بلوچه Balujeh	Km ۱ جنوب بلوچه Km ۱۷/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۳۸ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۱۳ و ۳۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-W	گالن - شلیت		۲۳	تاشوی از گدازههای اسیدی و بازیکه و سنگ آهک (زورسکه بالا - کرانه پائین)
۳	اوزی I Uzi I	Km ۱/۵ جنوب اوزی Km ۱۲/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۰ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۱۳ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-Mo-Zn-Hg	بلندسروریت دولفینت سیمانر		۲۳	سنگ آهک (زورسکه بالا - کرانه پائین) تاشوی از گدازههای اسیدی و بازیکه و سنگ آهک (زورسکه بالا - کرانه پائین)
۴	اوزی II Uzi II	Km ۱ شرق اوزی Km ۱۲/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۰ و ۳۰ عرض ۳۸ و ۱۳ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Cu	کالکوپریت-سلاکیت پورنستت کولیت		۲۳	تاشوی از گدازههای اسیدی و بازیکه و سنگ آهک (زورسکه بالا - کرانه پائین)
۵	اوزی III Uzi III	Km ۲/۵ جنوب اوزی Km ۱۱ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۱ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۱۲ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Zn	بلند		۲۳	تاشوی از گدازههای اسیدی و بازیکه و سنگ آهک (زورسکه بالا - کرانه پائین) و ظهورت ترسیر
۶	آریلیق I Āryāliq I	Km ۲/۵ غرب آریلیق Km ۳۷/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۵ و ۳۰ عرض ۳۸ و ۱۳ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-W-Cu-Zn	بلندگالن-فلینت سروریت-سلاکیت		۲۳	سنگ آهک-گدازههای اسیدی کرانه سنگهای ولکانیکی-آنتوسن-آنتوسن و ظهورت ترسیر
۷	آریلیق II Āryāliq II	Km ۲/۵ غرب آریلیق Km ۳۷ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۵ و ۳۰ عرض ۳۸ و ۱۲ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-W-Mo-Zn	بلندفلینت-سولیدیت		۲۳	سنگ آهک-گدازههای اسیدی کرانه سنگهای ولکانیکی-آنتوسن-آنتوسن و ظهورت ترسیر
۸	زرنکاب I Zarnakāb I	Km ۲۳ شمالغرب اهر Km ۷/۵ شمال نهریق	طول ۱۶ و ۱۵ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۱۰ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Pb-Zn-Au	سروریت-بلندگالن		۲۳	لاوای آندزیت (کرانه بالا)-تاشوی ملامورف (آنتوسن مانی)، سنگهای نفوذی ظهورت ترسیر
۹	زرنکاب II Zarnakāb II	Km ۱/۵ غرب زمین کابیه Km ۳۳/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۱ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۳۹ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-Zn	بلندگالن		۲۳	سنگهای نفوذی ظهورت ترسیر تاشوی ملامورف (آنتوسن مانی) لاوای آندزیت (کرانه بالا)
۱۰	زرنکاب III Zarnakāb III	Km ۱ جنوبشرق زمین کابیه Km ۲/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۷ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۳۸ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-Zn	بلندگالن-سروریت		۲۳	سنگهای نفوذی ظهورت ترسیر تاشوی ملامورف (آنتوسن مانی) لاوای آندزیت (کرانه بالا)
۱۱	ساری چس Sārichaman	Km ۵ شرق ساری چس Km ۳/۵ شمالغرب اهر	طول ۱۶ و ۱۰ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۳۹ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-Zn	بلندسروریت-گالن	مقدار طلا تا ۱ بوده است	۲۳	ظهورت ترسیر کلسین-سینریت الگوسین و بازالتیهای حوضچه
۱۲	بکو I Beco I	Km ۲/۵ جنوبشرق باشیل Km ۳/۵ غرب اهر	طول ۱۶ و ۱۰ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۳۱ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb	گالن	مقدار طلا تا ۱ بوده است	۲۳	ظهورت ترسیر و سیت-سیت آنتوسن و کنگومرا و سیت آنتوسن-پایوس
۱۳	بکو II Beco II	Km ۱/۵ شرق باشیل Km ۳۲/۵ غرب اهر	طول ۱۶ و ۱۲ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۳۱ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Zn	بلند		۲۳	تاشوی ملامورف-آنتوسن-کنگومرا و سیت-آنتوسن-پایوس
۱۴	امیرآباد Amirābād	Km ۱/۵ شرق امیرآباد Km ۳۰ غرب اهر	طول ۱۶ و ۱۱ و ۰۰ عرض ۳۸ و ۳۱ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au	...		۲۳	تاشوی ملامورف-آنتوسن-کنگومرا و سیت-آنتوسن-پایوس و بازالتیهای حوض
۱۵	سب کلان Siakhān	Km ۱۷/۵ شرقسب کلان Km ۲۷/۵ غرب اهر	طول ۱۶ و ۱۵ و ۳۰ عرض ۳۸ و ۳۱ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb	گالن		۲۳	تاشوی ملامورف-آنتوسن-کنگومرا و سیت-آنتوسن-پایوس و بازالتیهای حوض
۱۶	زهرین Zahraīn	Km ۳/۵ جنوب ماریه Km ۳۲/۵ شمال زمینان	طول ۱۸ و ۲۱ و ۰۰ عرض ۳۶ و ۵۸ و ۰۰	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-Fe-Mo	گالن-سیت-دولفینت		۱۴	سنگهای پیرکلاستیک و گدازههای ملاورف-کنج و دایکهای بازیکه - کانی سنگین

شماره	نتر منعی و نقطه آن	فاصله هوایی از نزدیکترین آبادی و نزدیکترین شهر	طول و عرض جغرافیایی	جنس سنگ پسته	سن سنگ پسته	عناصر اصلی و فرعی	پارازنسز	عیار ماده منفی	منبع اطلاعات	سنگهای اطراف
۱۷	قره گل Gharahgol	Km ۲ جنوب لر، گل. Km ۱۱ غرب زنجان	طول ۰۲ و ۰۱ عرض ۰۶ و ۱۶	آبرفت	کواترنر	Au-Fe-Cr Ba-Pb-V	منهت، گرویت، مارین سروریت، اناهدیت	۱۲	۱۲	---
۱۸	قره آتاج Gharahghāj	Km ۲ شرق قره آتاج. Km ۳.۵ غرب زنجان	طول ۰۶ و ۰۳ عرض ۰۶ و ۱۶	آبرفت	کواترنر	Au-Pb-Fe	گلان و منهت	۱۲	۱۲	---
۱۹	مهرجان Mirjān	Km ۳ جنوب مهرجان. Km ۱۲.۵ غرب زنجان	طول ۰۱ و ۰۱ عرض ۰۴ و ۱۴	آبرفت	کواترنر	Au-Hg	سینار	۱۲	۱۲	مصرف سنگهای رسوبی ولکانیکی آتوس و دایکهای بازگ
۲۰	گل تپه Goltappeh	Km ۳.۵ جنوب گردند. Km ۳.۵ جنوب زنجان	طول ۰۷ و ۰۱ عرض ۰۵ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au-Hg-W-Fe	منهت، شلیت، سینار	۱۲	۱۲	سازند کبره - گرانت دورن سازند سلطان و تپه‌های جوانتر
۲۱	سیدکندی Saiedkandy	Km ۱.۵ جنوب مجینه. Km ۲.۵ جنوب زنجان	طول ۱۱ و ۰۱ عرض ۰۶ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au-Fe	منهت	۱۲	۱۲	---
۲۲	مجینه Majineh	Km ۷.۵ جنوب قره مجینه. Km ۱.۵ جنوب زنجان	طول ۰۰ و ۰۲ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au-Cr-Hg-Pb-Ba	گرویت، سینار گلان، ماریت	۱۲	۱۲	سنگهای پیروکلستیک و گدازه‌های سازند کرج (آتوس) و دایکهای بازگ
۲۳	زه آباد Zehābād	Km ۷ جنوب قره مانگی. Km ۲.۱ جنوب منجیل	طول ۰۰ و ۰۲ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	---	---	۳	۳	سنگهای رسوبی و ولکانیکی (آتوس) سنگهای نفوذی گرانودیوریتی بعد از آتوس
۲۴	شاحانی Shākhāni	Km ۶ شمال شاحانی. Km ۱۳ شمال شرقی زاهد	طول ۰۰ و ۰۲ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au-Cu	کانیهای مس	۳۰	۳۰	---
۲۵	میسون دره Meimundarek	Km ۸ شرق قره آتاج. Km ۱۰ غرب ابهر	طول ۰۰ و ۰۶ عرض ۰۰ و ۰۸	آبرفت	کواترنر	---	---	۳۰	۳۰	---
۲۶	ماپان Māpān	Km ۱.۵ جنوب ماپان. Km ۲.۵ شرق ابهر	طول ۰۰ و ۰۲ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au-Cu	کانیهای مس	۳۰	۳۰	---
۲۷	سپین Mehin	Km ۱.۵ شمال سپین. Km ۲.۱ شرق ابهر	طول ۰۰ و ۰۲ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	---	---	۳۰	۳۰	سپین سنگهای رسوبی ولکانیکی آتوس
۲۸	خلیج حصار Khalifehsār	Km ۱.۵ شمال آینه کنده. Km ۱.۵ جنوب ابهر	طول ۰۰ و ۰۱ عرض ۰۰ و ۰۱	آبرفت	کواترنر	Au-Ba	باریت	۳۰	۳۰	سازند کبره - گرانت دورن و سنگهای کرج
۲۹	گل مکان Golmakān	Km ۳.۵ غرب گلستانه. Km ۱.۵ شمال شرقی هابور	طول ۰۰ و ۰۸ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au	---	۱۹	۱۹	منهت، شلیت ماده سنگ کواترنری (پیر - زورسک)
۳۰	فریزی Fritzi	Km ۱.۱ جنوب فریزی. Km ۲.۵ شمال هابور	طول ۰۰ و ۰۱ عرض ۰۰ و ۰۳	آبرفت	کواترنر	Au	---	۱۹	۱۹	منهت، شلیت ماده سنگ کواترنری (پیر - زورسک)
۳۱	اسجیل I Esjil I	Km ۲.۵ جنوب اسجیل. Km ۳.۵ شمال شرقی هابور	طول ۰۷ و ۰۳ عرض ۰۰ و ۰۵	آبرفت	کواترنر	Au	---	۱۹	۱۹	فلته، اسلت، ساسنگ کواترنری (پیر و زورسک)
۳۲	اسجیل II Esjil II	Km ۱.۰ جنوب اسجیل. Km ۳.۰ شمال شرقی هابور	طول ۰۰ و ۰۳ عرض ۰۰ و ۰۴	آبرفت	کواترنر	Au	---	۱۹	۱۹	فلته، اسلت، ساسنگ کواترنری (پیر و زورسک)
۳۳	کامو Kāmu	Km ۳ شرق کامو. Km ۳.۶ غرب مشهد	طول ۰۰ و ۱۲ عرض ۰۰ و ۲۱	آبرفت	کواترنر	Au, Sn	---	۱۹	۱۹	فلته، اسلت، ساسنگ کواترنری (پیر و زورسک) و رسوبات زورسک و توتون

شماره	نومردین و خطه آن	نامشهری یا نام دیگر	طول و عرض جغرافیایی	مساحت شهر	نوع شهر	سال تأسیس	مردم شهر	منطقه	منطقه	صنایع	مکان
۲۱	تلخه	Torghabeh	طول ۳۸ و ۵۹ عرض ۴۱ و ۳۹	۲۸ و ۵۹ ۲۵ و ۲۸	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	صنایع	تلخه
۲۵	نورده	Norodeh	طول ۳۹ و ۲۵ عرض ۱۶ و ۱۳	۲۵ و ۲۸ ۲۳ و ۱۶	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	نورده
۳۶	ماهان منلی	Mahan-Manli	طول ۲۹ و ۲۹ عرض ۱۶ و ۱۶	۲۹ و ۲۹ ۲۳ و ۱۶	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	ماهان منلی
۳۷	زکریا	Zakaria	طول ۳۱ و ۵۹ عرض ۱۷ و ۱۷	۳۱ و ۳۱ ۲۳ و ۱۷	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	زکریا
۳۸	سلیج	Selij	طول ۲۸ و ۵۹ عرض ۱۱ و ۱۱	۲۸ و ۲۸ ۲۳ و ۱۱	آبرفت	گواربزر	Am-Sa	---	---	---	سلیج
۳۹	خلنگه	Shalgend	طول ۳۱ و ۳۱ عرض ۱۴ و ۱۴	۳۱ و ۳۱ ۲۳ و ۱۴	آبرفت	گواربزر	Am-Sa	---	---	---	خلنگه
۴۰	کرهمن	Krehman	طول ۳۲ و ۳۲ عرض ۱۱ و ۱۱	۳۲ و ۳۲ ۲۳ و ۱۱	آبرفت	گواربزر	Am-Sa	---	---	---	کرهمن
۴۱	بشاره	Basrah	طول ۳۱ و ۳۱ عرض ۱۱ و ۱۱	۳۱ و ۳۱ ۲۳ و ۱۱	آبرفت	گواربزر	Am-Sa	---	---	---	بشاره
۴۲	گورمردنگ	Kabir-Borumeh	طول ۳۱ و ۲۸ عرض ۱۲ و ۱۲	۳۱ و ۲۸ ۲۳ و ۱۲	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	گورمردنگ
۴۳	گیاس	Gias	طول ۳۱ و ۳۱ عرض ۱۲ و ۱۲	۳۱ و ۳۱ ۲۳ و ۱۲	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	گیاس
۴۴	چاچار	Chachar	طول ۳۳ و ۳۳ عرض ۱۲ و ۱۲	۳۳ و ۳۳ ۲۳ و ۱۲	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	چاچار
۴۵	زین علی	Zarnehali	طول ۳۱ و ۳۱ عرض ۱۷ و ۱۷	۳۱ و ۳۱ ۲۳ و ۱۷	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	زین علی
۴۶	حورن شمال	Khar-North	طول ۳۳ و ۳۳ عرض ۱۷ و ۱۷	۳۳ و ۳۳ ۲۳ و ۱۷	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	حورن شمال
۴۷	چابرونی	Chabroni	طول ۳۳ و ۳۳ عرض ۱۷ و ۱۷	۳۳ و ۳۳ ۲۳ و ۱۷	آبرفت	گواربزر	Am	---	---	---	چابرونی

فهرست ماخذها (References)

۱- آشنائی با معدن طلای مونه، نشریه علمی و فنی وزارت معادن و فلزات، شماره ۳۴، ۱۳۶۸، ص ۸۸-۸۹

۲- آزر- فرزاد ۱۳۶۶، مطالعات اکتشافی ژئوشیمیائی طلا در ناحیه زرین اردکان، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۴۹ ص.

۳- آزر- فرزاد ۱۳۶۶، اکتشافات سیستماتیک ژئوشیمیائی در چهارگوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ منجیل، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰۸ ص.

۴- اکبریور - محمد رضا ۱۳۷۰، نگرشی بر مطالعات زمین شناسی و معدنی در: کانسار آنتیموان داشکسن و بهارلو ناحیه فروه، ایران. وزارت معادن و فلزات. اداره کل معادن و فلزات استان کردستان. اداره زمین شناسی و اکتشافات معدنی، ۷۳ ص.

۵- اکرمی - منوچهر، رضوی - محمدحسین، کاشانی - فریدون و حسین قطبی ۱۳۶۲، اکتشافات مقدماتی و نیمه تفصیلی طلای آستانه اراک، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۳۹ ص.

۶- اوردا- آی، مومن زاده - م و م - عطالله عنایتی ۱۹۷۰، یادداشتی درباره مینرالیزاسیون آنتیموان و آرسنیک در بهارلو، آقده و زرشوران (مناطق همدان و تکاب)، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، گزارش داخلی، ۹ ص. متن بزبان انگلیسی:

Urdea, I., Momenzadeh, M., and Enayati, M., 1970; A note Concerning Baharlu, Aghdareh and zarshuran antimony and arsenic mineralization (Hamadan and Takab areas), Tehran, Geol, Surv, Iran, 9P.

۷- برنا - بهروز ۱۳۷۰، گزارش نیمه تفصیلی کانسار آنتیموان، آرسنیک و طلای چلپو کوه سرخ کاشمر، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، طرح اکتشاف آنتیموان، ۵۷ص.

۸- بهروزی - الف ۱۳۶۷، گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ ناحیه معدنی زرشوران، تهران، شرکت کاوشگران.

۹- تبریزی، محمد صالح (معدنچی باشی و سررشته دار امور معادن در عهد محمدشاه و ناصرالدین شاه قاجار) ۱۲۴۰ تا ۱۲۷۰ ه.ش: فهرستی از معادن ایران (معدن نامه) خط برگردان از نسخه اصلی و تنظیم کننده: عباس پرورش ۱۳۴۹.

۱۰- تدین اسلامی - ابوالحسن ۱۳۵۲، گزارش اکتشافی معدن چاه کلب و لاج سفید تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰ص.

۱۱- تدین اسلامی - ابوالحسن و آقائی لنگرانی - جعفر، ۱۳۵۳، گزارش اکتشافات ژئوشیمیائی و کانیهای سنگین در ناحیه ده سلم (جنوب شرقی استان خراسان)، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۶ص.

۱۲- تدین اسلامی - ابوالحسن، زکیخانی - منصور و مباشر - امیر ۱۳۶۰، اکتشافات سیستماتیک در چهار گوش ۱:۱۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰ زنجان، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۱۳ص.

۱۳- تدین اسلامی - ابوالحسن ۱۳۷۰، گزارش اکتشافات ژئوشیمیائی تفصیلی در گستره معدنی زرشوران - تکاب، ایران، وزارت معادن و فلزات، طرح اکتشاف طلای زرشوران.

۱۴- تقی زاده - ناصر و ملاکپور - محمدعلی ۱۳۵۵، نقشه توزیع کانسارهای ایران، مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، یک برگ نقشه و یک برگ فهرست

کانسارها.

۱۵ - توکلی راد - اکبر ۱۳۵۸، معادن استان خراسان، ایران، وزارت صنایع و معادن، اداره کل صنایع و معادن خراسان. ۱۰۳ ص.

۱۶ - جعفریان - عبدالرضا ۱۳۶۸، بررسی پترولوژیکی قوس ولکانو - پلوتونیک رشته کوه، کوه زر - ترود و انجمنهای کانی زائی وابسته، تهران دانشگاه تهران - رساله کارشناسی ارشد.

۱۷ - حقی پور - عبدالعظیم و آقابیاتی - سیدعلی ۱۳۶۳، نقشه زمین شناسی ایران، بمقیاس ۱:۲،۵۰۰،۰۰۰، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، یک برگه.

۱۸ - حمدی - بهاء الدین ۱۳۶۲، پژوهش مقدماتی درباره بخش زیرین کامبرین و مرز کامبرین و پره کامبرین در شمال ایران، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۶ ص.

۱۹ - خوئی - ناصر ۱۳۶۱، نگاهی گذرا بر متالوژنی کانسار طلای موته، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۷ ص.

۲۰ - خوئی - ناصر ۱۳۶۶، جای طلا در روند تکاملی کانی سازی ناحیه کوهیان زنجان، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۲ ص.

۲۱ - دمشقیه ۱۳۱۰، آثار طلا در کوه زر، تهران، شرکت سهامی کل معادن ایران.

۲۲ - دیل ۱۹۴۴، مجموعه اطلاعاتی در مورد کانسارهای شناخته شده ایران - ترجمه رحمان قادری ۱۳۶۹ تهران، طرح طلای زر شوران، ۵۲ صفحه. نسخه بزبان اصلی:

Diehl, E., 1944 ; Beitrage zur Kenntnis der Erzfundstellen Irans. Schweiz, Miner. Petrogr. Mitt., V 24, No. 2, 371P.

۲۳- رشید نژاد عمران - نعمت الله ۱۳۷۱، بررسی تحولات سنگ شناسی و ماگمائی و ارتباط آن با کانی سازی طلا در منطقه باغو (جنوب، جنوب شرق دامغان). تهران، دانشگاه تربیت معلم، رساله کارشناسی ارشد، ۲۵۶ص.

۲۴- زاوش - محمد ۱۳۴۸، کانی شناسی در ایران قدیم، از مجموعه علم در ایران، شماره ۱۹، تهران، بنیاد فرهنگ ایران، ۲۴۴ ص.

۲۵- زاوش - محمد ۱۳۵۵، کانی شناسی در ایران قدیم، از مجموعه علم در ایران، شماره ۱۹، تهران، بنیاد فرهنگ ایران، ۳۹۴ص.

۲۶- سهندی - محمدرضا، حاج ملاعلی - عبدالعظیم و مصطفی کاظمی ۱۳۶۰، مختصری در مورد مجموعه متامرفیک منطقه مونه و ژنز و مینرالیزاسیون طلا در این منطقه، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۷ص.

۲۷- صدقیانی اول - فیروز ۱۳۷۱، مطالعه سیالات کانی ساز در کانسار قلعه زری (سمپوزیوم زمین شناسی شرق ایران)، اصفهان، دانشگاه صنعتی، دانشکده معدن.

۲۸- صمیمی نمین - منصور ۱۳۷۰، گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ ناحیه معدنی زرنیخ زرشوران شمال شهرستان تکاب، تهران، طرح طلای زرشوران، مهندسین مشاور معدنکاو، ۶۲ص.

۲۹- علوی تهرانی - نورالدین ۱۳۵۹، بررسی های تازه سنگ شناسی و زمین شناسی در ارتباط با کانسارهای طلا در معدن طلای مونه، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۵ص.

- ۳۰ - علوی نائینی - محمودرضا ۱۳۶۲، اکتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰ و ۱:۱۰۰۰ ابهر، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۹۴ ص.
- ۳۱ - علوی نائینی - محمودرضا ۱۳۶۹، چکیده‌ای از نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی طلا و جیوه در ناحیه زرشوران، تهران، طرح طلای زرشوران، ۱۴ ص.
- ۳۲ - علوی نائینی - محمودرضا ۱۳۷۰، مشاهده طلا در رسوبات دشت آبرفتی در باغ "کهنوج"، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۸ ص.
- ۳۳ - علوی نائینی - منصور، حاجیان - جواد، عمیدی - مهدی و حسین بلورچی ۱۳۵۵، گزارش و نقشه زمین شناسی منطقه نکاب - شاهین دژ بمقیاس ۱:۲۵۰ و ۱:۱۰۰، تهران، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۳۴ - فرجاد باستانی - محسن و مومن زاده - مرتضی ۱۳۶۵، بازشناسی طلا در سازند امیران خرم آباد، لرستان، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۶۲ ص.
- ۳۵ - فرهنگی - عباس، بقوزیان - صیاد، پاشائی - محمود و ژرژ میناسیان ۱۳۶۸، طلا - پیدایش، اکتشاف، استخراج، بازیابی، کاربرد و جنبه‌های اقتصادی، تهران، نشر نخست وزیری، ۳۴۲ ص.
- ۳۶ - کاظم زاده - محمدعلی ۱۳۶۰، تاریخچه معدن مس سرچشمه کرمان، تهران، شرکت ملی صنایع مس ایران، ۴۶ ص.
- ۳۷ - کریمی - مهرداد ۱۳۷۲، مطالعه سنگ شناسی و کانی شناسی و نحوه تشکیل کانسار طلا و آرسنیک زرشوران (نکاب)، تهران، دانشگاه تربیت معلم، ۲۶۵ ص.

۳۸- ملاک پور - محمدعلی ۱۳۵۲، مطالعات مقدماتی حفاری و زمین شناسی ناحیه معدنی
قرچیلر، تهران، سازمان زمین شناسی، ۳۲ص.

۳۹- مومن زاده - مرتضی، اکرمی - منوچهر و امیرمباشر ۱۳۵۳، گزارش بازدید معدن چاه
کلپ، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۰ص.

۴۰- مومن زاده - مرتضی ۱۳۵۸، گزارش مقدماتی زمین شناسی معدنی کانسار طلای موته،
تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۳۳ص.

۴۱- مومن زاده - مرتضی، رشیدنژاد عمران - نعمت الله و ناصر خوئی ۱۳۶۴، گزارشی درباره
کارهای طلاشوئی باستانی زرشوران - یار عزیز و مینرالیزاسیون آرسنیک و طلای زرشوران،
تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۹ص.

۴۲- مومن زاده - مرتضی، فرجاد باستانی - محسن و نعمت الله رشیدنژاد عمران
۱۳۶۴، ارزیابی ذخائر معدنی شناخته شده منطقه (چهارگوش) اهر براساس اطلاعات موجود،
تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۴۸ص.

۴۳- مومن زاده - مرتضی و ملاک پور - علی ۱۳۶۶، گزارش بازدید اثر معدنی طلای کوهیان
(طارم علیا)، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۷ص.

۴۴- مومن زاده - مرتضی، فرجاد باستانی - محسن، پورلطیفی - علی، امینی آذر - رضا و
نعمت الله رشید نژاد عمران ۱۳۶۶، معرفی طلا و جیوه خوینروداز دو دیدگاه معدنی و باستان
شناسی (شمال غرب اهر)، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۲ص.

۴۵- مومن زاده - مرتضی، اعلمی میلانی - حسن، اسماعیلی دهج - نادعلی، مربی - محمد و
نعمت الله رشیدنژاد عمران ۱۳۶۶، گزارش مقدماتی کشف جیوه در سنگهای ترسیر جوان

منطقه تکاب اکتشافات بنیادی و متالوژنی، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳ ص.

۴۶ - مومن زاده - مرتضی و رشیدنژاد عمران - نعمت الله ۱۳۶۶، گزارش بازدید اثر معدنی آهن شاه بلاغ (کوههای سلطانیه - غرب زنجان)، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۱۲ ص.

۴۷ - مومن زاده - مرتضی و رشیدنژاد عمران - نعمت الله ۱۳۶۷، گزارش برداشت زمین شناسی و مطالعات اکتشافی کانسار سونگون در مقیاس ۱:۵۰۰۰، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۸۴ ص.

۴۸ - مومن زاده - مرتضی و ملاک پور - محمدعلی ۱۳۶۷، گزارش بازدید اثر معدنی درجان (غرب علم کوه) ارتفاعات سه هزار جنوب تنکابن، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۳۰ ص.

۴۹ - مومن زاده - مرتضی ۱۳۶۸، شناسائی کارهای معدنی باستانی در آبرفت دارای نقره و طلا و سرب و روی آهنگران، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ص:؟

۵۰ - مومن زاده - مرتضی، فرجاد باستانی - محسن، حاج ملاعلی - عبدالعظیم و نعمت الله رشیدنژاد عمران ۱۳۶۹، گزارش بازدید کانسار طلا و فیروزه باغو (کوه زر)، تهران، سازمان زمین شناسی، ۹ ص.

۵۱ - مومن زاده - مرتضی، رشیدنژاد عمران - نعمت الله و محمدلطفی، گزارش زرین در دست تهیه.

۵۲ - مهاجر - غلامعلی، پارسائی - حیدر، فلاح - ناصر، معدنی - فرزام و جمال کسبانی ۱۳۶۸، گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۲۰،۰۰۰ شمال تکاب، موسسه تحقیقات و کاربرد

مواد معدنی ایران، تهران، طرح اکتشاف جیوه صائین دژ - نکاب، ۱۴۲ ص.

۵۳ - مهندسین مشاور تله متال (پروژه ب - ار - ژ - ام)، گزارش عملیات اکتشافی و پژوهشی انجام یافته در سالهای ۱۳۴۶ - ۱۳۴۷ و مطالعه قابلیت بهره‌برداری کانسار مزرعه (معدن مس مزرعه - آذربایجان شرقی)، ۱۳۴۸ با نقشه (زبان انگلیسی).

۵۴ - مهندسین مشاور کانساران با همکاری سعید قناتی ۱۳۷۰، گزارش زمین شناسی معدنی طلا و آنتیموان در جنوب آق‌دره بالا به مقیاس ۱:۵۰۰۰، ایران، وزارت معادن و فلزات، طرح پی‌جوئی طلا، ۸۷ ص.

۵۵ - مهندسین مشاور کانساران با همکاری امیر صفاری ۱۳۷۰، شرح برداشت زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ ناحیه آلتراسیون و اثر معدنی پس قلعه شمال تهران، ایران، وزارت معادن و فلزات، طرح پی‌جوئی سراسری طلای کشور، ۱۰۱ ص.

۵۶ - نیکزاد - فیصل. "معدن مس قلعه زری"، نشریه علمی و فنی وزارت معادن و فلزات (شماره ۱)، ص. ۴۸-۶۱.

۵۷ - هارو طونیان - آ، فروغی - ب، عنایتی - ع، سرابی - ف، رادمرد - س وز - آذریان ۱۳۳۲ - ۱۳۳۳، گزارش عملیات زمین شناسی ناحیه بی‌بی شهریانو، تهران، سازمان زمین شناسی کشور، ۲۰ ص.

58 - Adib, D., 1972; Mineralogische Untersuchungen in der Oxydationszone der Lagerstätte Tschah-Khuni, Anarak, Zentral Iran. Inaugural-Dissertation, Heidelberg-Tehran.

59 - Aletan, G., 1969; Adjustment to the Taknar Copper mill with regard to

Copper, Gold and Silver recovery during a visit from April 9th Tehran, Geol, Surv, Iran.

60 - Amini,M.,1968; Report on the hydrogeological investigations of the Chahar Gonbad area, GSI Report, Teheran.

61 - Bariand, P.,1962; Contribution à la minéralogie de l'Iran. Ph.D.Thèse, Univ.Paris, Faculté des sciences, ser.A, No.980,p.2-64

62 - Bariand, P., 1963; Contribution à la minéralogie de l'Iran. Bull. Soc. Franc. Miner. Crist., 1963, V. 76,pp. 17-64.

63 - Bazin, D.,and Hubner, H., 1969; Copper deposits in Iran. Geol. Survey Iran, Rep. No.13, 232 p.

64 - Böhne, E., 1928; Bericht über die Untersuchung der Erzgruben von Karadjadagh: report in Geol. Survey Iran Library, 5p.

65 - Cherepovsky, N., Chinakov, I., and Kokorin, Yu., 1981; Report on detailed geological prospecting in Anarak Area (Chah Kharbuzeh-Pateyar, Torkemani localities). V/O "Technoexport", Rep. No.12, Moscow. 132 p.

66 - Cherepovsky, N., Plyaskin, V., Zhitinev, N.et al., 1982; Report on detailed geological prospecting in Anarak Area (Nakhlak Locality).V/O "Technoexport", Rep.No.14, Moscow, 197 p.

67 - Chinakov, I., Sharkovski, M., and Kokorin, Yu., 1982; Report on detailed geological prospecting in Anarak Area (Qal'eh Sardar and Gurecheh Berenj localities). V/O "Technoexport", Rep. No.10, Moscow, 140 P.

68 - Dimitrijevic, M.D., 1973; Exploration for ore deposits in Kerman Region. Geol. Survey Iran, (Inst. Geol. Mining Explor. Invest. Nucl. Min. Raw Mat., Beograd - Yugosl.), Rep. No. Yu/53,246 P.

69 - Eftekharneshad, J., and Samiminamin, M., Report on the preliminary mining reconnaissance of area No1 eastern Iran project. Paragon report, Tehran. G.S.I. 697.P

70 - Eftekharneshad, J., Project manager, Interpretation by: Fazeli, S.A., Tadayon Islami, A., 1991;

Mineral reconnaissance report, Negisun 1:100,000, Intercon report, Tehran G.S.I. 77 P.

71- Eftekharneshad, J., Project manager, Interpretation by: Fazeli, S.A., Tadayon Islami, A., 1991;

Mineral reconnaissance report, Darestan 1:100,000, Intercon report, Tehran - G.S.I. 25.P

72 - Etminan, H., 1981; Le Porphyre cuprifere de Sarcheshmeh (Iran) "Role des phases fluides dans Les mecanismes d'alteration et de mineralisation", Geol. Survey Iran, Rep. No. 48, 249 P.

73 - Ghassemipour, R., and Khoi, N., 1971; Mineral prospecting and a review of metallogeny of Takab, Sout Azarbayjan. Geol. Surv. Iran, Internal. Rep. 81P.

74 - Houtum-Schindler, A., 1881; Neue Angaben über die Mineralreichtümer persiens und Notizen über die Gegend westlich von Zendjan: Jb. Geol. Bundesanst., v. 31, p. 1619.

75 - Issakhanyan, A., Nikolaev, Yu., Kokorin, Yu. et al., 1982; Report on detailed geological prospecting in Anarak Area (Yakhab and Gorgab localities). V/O "Technoexport", Rep. No. 11, Moscow, 131 p.

76 - Khadem, N., 1965; Types of copper ore deposits in Iran: Geol. Survey. Iran, Internal. Rept. 11 p. (Based on Khadem, 1964, CENTO Symp., Min. Geol. & Base Metals, Ankara, p. 101-115.)

77 - Kuzmin, G., and Cherepovsky, N., 1980; Report on detailed geological prospecting in Anarak Area (Northern Chah Palang, Chah Sefid localities). V/O "Technoexport", Rep. No. 7, Moscow, 118 p.

78 - Kuzmin, G., Cherepovsky, N., Kokorin, Yu. et al., 1981; Report on detailed geological prospecting in Anarak Area (Kuh-e Dom, Rizab-e Maryam and Chah Alikhan localities). V/O "Technoexport", Rep. No. 9, Moscow, 165 p.

79 - Ladam, G., 1945; Carte morphotectonique des ressources metaliferes de l, Iran. n.p., n.d. 80P.

80 - Ladame ,G., 1945; Les ressources métallifères de l'Iran. Schweiz. Miner. Petr. Mitt., v.25, No.1, pp. 165-303.

81- Mathiez,J.P.,1969; Report on the electrical survey of the Chahar Gonbad copper area. G.S.I Report, Teheran.

82 - Morozov, L., Issakhanian, A.,and Chinakov ,I., 1982; Report on detailed geological prospecting in Anark Area (Chah Palang Locality). V/O " Technoexport", Rep. No.15, Moscow, 62 p.

83 - Movahed Aval, M.,and Broquin, M., 1974; Regional geochemical and alluvial stream sediment prospecting in Varzeghan - Sungun-Balujeh Area, Northern Azarbayjan.G.S.I

84- Movahed Aval, M., Taghizadeh ,N.,and Mallakpour, M.A., 1971; Summary notes on preliminary mineral reconnaissance in Eastern Iran, Tehran, Geol. Surv. Iran.

85- Momenzadeh, M.,and Rastad ,E., 1976; Stratabound Lead-Zinc in the lower Cretaceous and Jurassic sediments in the Malayer - Esfahan District (west Central Iran) lithology, metal content, zonation and genesis. University Heidelberg, 300 p.

86 - Omaljev,V., 1972 ; Report on exploration of Chah Mesi copper deposit. Report 43/YU, Geol.surv .Iran Int. Rep.

deposits of Anarak Area (Central Iran). V/O "Technoexport", Rep.No.2, Moscow, 360 p.

94 - Sharkovski ,M., Filichev, I., Selivanov ,E. et al., 1979; Geology and minerals of the area north of Ardestan (Central Iran). V/O " Technoexport" , Rep.No.5, Moscow, 198 p.

95- Sjerp,N.,Issakhanian,V.,and Brants, A.,1969; The geological environment of the Chahar Gonbad Copper mine. A study of Tertiary copper mineralization. GSI Report, Teheran.

96 - Stahl, A.F.,1904; Die Erze des Karadag in Persien: Chemiker- Zeitung, v.17, No.6,p.58; No.8,p.85-86.

97- Susov ,M., Dvoryankin ,A., Selivanov ,E.et al., 1979; Geology and minerals of Jandagh Area (Central Iran). V/O "Technoexport" , Rep. No. 4, Moscow, 171 p.

98- Tadayon Islami, A.,and Ziserman ,A., 1972; Report on the visit of Somagh anomaly. Geol. Surv.Iran.

99 - Tadayon Islami ,A., Momenzadeh, M., Khalighi, M., and Jarchovski, T., 1973; Systematic regional mineral reconnaissance Survey of a section of the Kuh-e Binalud in the Fariman -Mashhad - Neyshabur Area (N. Khorasan, NE Iran). G.S.I, 194 p.

- 100 - Taghizadeh , N ., 1965; Prospecting at Tarik darrah Cheshmeh - gol Area.,
Tehran, Geol, Surv. Iran.
- 101 - Thoreau, J.,1955; Les gisements de scheelite de la région de Hossein-
Abad et Revecht (Iran): Univ. Louvain, 21 p.
- 102 - Unterhössel, F., 1934; Die Wichtigeren Erzvorkommen des persischen
Karadag- Gebirges: Erzmetall v.31,No.11.pp.237-242.
- 103 - Valeh, N., and Bazin, D., 1967; Geol. Survey. Iran, Internal Rept.17 p.
- 104- Valeh, N., and Haghypour, A., 1972; Ardekan Quadrangle map 1: 250,000.
Tehran, Geol, Surv, Iran.
- 105 - Waterman, G.C.,and Hamilton ,R.L., 1975; The Sarcheshmeh porphyry
copper deposit. Economic Geology. vol 70.
- 106 - Yakovenko ,V., Chinakov, I., Kokorin ,Yu.et al., 1981; Report on detailed
geological prospecting in Anarak Area (Kal -e Kafi-Khuni Locality). V/O "
Technoexport", Rep. No. 13, Moscow, 293 p.