

فصل چهارم

پتانسیل های معدنی موجود در ورقه

۴-۱- طلا

۴-۲- مس

۴-۳- پوزولان

۴-۴- خاک رس دشت مشکین خاوری

۴-۵- کوارتز رشته ای قوزلوجه

۴-۶- پرلیت قیل پنلو

۴-۷- آهن داشکسن

۴-۸- خاک صنعتی کویج

۴-۹- کائولن سد انار - قوزلوجه - داشکسن

۴-۱۰- گرانیت سفزجی

۴-۱۱- سیلیس

با توجه اطلاعات موجود و بررسی های انجام شده ، مجموعه پتانسیل های معدنی موجود در ورقه مشگین شهر شامل رخدادهائی از مس، طلا، خاکهای صنعتی، و سنگ های تزئینی و نما می باشد که به شرح زیر توصیف می گردند:

۴-۱- طلا:

گرچه نتایج نمونه های ژئوشیمیائی (مقصودی، ع و یونسی، س ۱۳۸۴)، آنومالی های قابل توجه و امیدوارکننده ای از طلا در محدوده ورقه مشگین شهر (بخصوص برگه رازلیق) را نشان داده است ولی بررسی های صحرائی و نتایج آنالیز نمونه های برداشت شده از رخنمون ها و موقعیت های مشکوک به کانی سازی طلا، در محدوده آنومالی های طلا، چندان رضایت بخش نبوده و کانه زائی های طلا به چند رگه و زون سیلیسی با مقادیر طلای حداکثر ۳۵۰ میلی گرم در تن (ppb) محدود است. اغلب رگه ها و زون های کانه دار طلا در موقعیت برگه رازلیق واقع شده است. در زیر مشخصات رگه ها و زون های کانی سازی طلا در نمونه های با عیار بالاتر از ۱۰۰ میلی گرم در تن آمده است:

- شمال میرکوه علی میرزا:

در ۵ کیلومتری شمال روستای میرکوه علی میرزا، انباشته هائی از گدازه های آندزیتی همراه با بخش های سیلیسی پیریت دار، مشاهده شده است. بنا به گفته اهالی، انباشته های مذکور متعلق به یک معدن قدیمی مس است که تاریخ آن مشخص نیست. در بررسی های بعمل آمده از انباشته

مذکور، هیچ اثری از کانه زائی مس مشاهده نشد و نمونه Msh - 65 بصورت انتخابی از بخش های سیلیسی پیریت دار، که حدود ۱۰ درصد از حجم کل انباشته را تشکیل می دهد، بمنظور آنالیز طلا برداشت گردید. مقدار طلا در این نمونه ۱۴۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شده است.

در ۵/۵ کیلومتری شمال روستای میرکوه علی میرزا نیز رگه ای سیلیسی با رنگ رخنمون حنائی، بطول ۵ و ضخامت ۰/۵ متر، با روند تقریباً شمال - جنوبی و شیب ۶۰ درجه به سمت خاور، واحد ولکانیک سبز رنگ (آندزیت؟) را قطع کرده است. رگه مذکور حاوی پیریت های دانه پراکنده در اندازه های کوچکتر از ۱ میلی متر است. سنگ میزبان رگه در بخش هائی دگرسانی آرژیلی نشان می دهد. نمونه Msh - 71 بصورت تصادفی از بخش های مختلف رگه سیلیسی برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار طلا در این نمونه ۳۵۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شد (نتایج پیوست).

در ۶ کیلومتری شمال روستای میرکوه علی میرزانیز، دو زون سیلیسی با رنگ رخنمون قهوه ای، در طول های ۳۰ و ۲۵ و ضخامت های ۱۰ و ۷ متر در راستای N80W/70-80S گسترش دارند. زون های سیلیسی مذکور بصورت بخشی حاوی پیریت های دانه پراکنده و رگچه ای می باشند. نمونه Msh - 72 بصورت انتخابی از بخش های سیلیسی پیریت دار برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار طلا در این نمونه ۲۱۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شد.

- جنوب گردنه آلاخ اثر:

در حاشیه باختری نقشه، در جنوب گردنه آلاخ اثر، یک زون دگرسانی سیلیسی به رنگ رخنمون سفید - صورتی، که واریزه های آن در وسعتی بالغ بر ۲۰۰*۵۰ متر مربع پراکنده است، وجود دارد. سنگ میزبان این زون، واحد تراکی آندزیت ارغوانی رنگ با بافت مگاپورفیر است. در رخنمون زون سیلیسی مذکور، کانه های فلزی مشاهده نشده است ولی آثار حضور پیریت، بصورت قالب های شکل دار آن، که توسط ترکیبات هیدروکسیدی آهن انباشته شده است، مشهود است. اغلب درز و شکستگی های قطع کننده رخنمون های دگرسان شده مذکور، توسط ترکیبات هیدروکسیدی آهن اشغال شده است. این زون توسط رگه و رگچه های سیلیسی با بافت شانه ای در ضخامت های میلی متری تا سانتی متری قطع شده است. سه نمونه Msh - 84، Msh - 101 و Msh - 102 از بخش های مختلف زون سیلیسی برداشت و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید.

نمونه Msh - 84، بصورت انتخابی از بخش های سیلیسی آغشته به ترکیبات هیدروکسیدی آهن و نیز رگچه های سیلیسی قطع کننده آنها برداشت شد. مقدار طلا در این نمونه ۳۰۰ میلی گرم در تن اندازه گیری شد که قابل توجه است.

نمونه Msh - 101: بصورت تصادفی از بخش های مختلف زون دگرسانی برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار طلا در این نمونه ۱۵ میلی گرم در تن اندازه گیری شد که قابل توجه نمی باشد.

نمونه Msh - 102، بصورت انتخابی از بخش هائی از زون سیلیسی که توسط رگه و رگچه های سیلیسی با ساخت شانه ای قطع شده اند، برداشت شد و بمنظور آنالیز طلا به آزمایشگاه ارسال گردید. مقدار طلا در این نمونه ۳۲ میلی گرم در تن اندازه گیری شد که قابل توجه نمی باشد.

۴-۲- مس:

در بررسی های صحرائی، کلیه ناهنجاری های مس معرفی شده در گزارش اکتشافات ژئوشیمیائی و کانی سنگی ورقه (مقصودی، ع و یونسی، س-۱۳۸۴) مورد پیمایش و بررسی قرار گرفت. در اغلب ناهنجاری ها، آثاری از کانه زائی مشاهده شده است که از ابعاد و گسترش قابل توجهی برخوردار نبوده و محدود به چند نشانه معدنی می باشند که فاقد ارزش اقتصادی هستند. مهم ترین این نشانه ها شامل موارد زیر می باشند:

- محدوده مس درق:

محدوده مس درق در ۳۰ کیلومتری خاور شهرستان مشگین شهر قرار گرفته است. کانسار مس درق متشکل از محدوده ای با طول تقریبی ۶۰۰ و عرض ۳۰۰ متر است که در دره ای مشرف به جنوب روستا در واحدهای ولکانیک و پیروکلاستیک ائوسن برونزد دارد. عمده رخنمون های میزبان کانی سازی گدازه های آندزیت - تراکی آندزیتی مگاپورفیر خاکستری تا ارغوانی رنگ می باشند که در محل درز و شکستگی ها با تمرکز مس، بصورت آغشتگی هائی از مالاکیت و آزوریت همراهند. عملیات

اکتشافی در این محدوده بصورت تهیه نقشه های بزرگ مقیاس، حفر چند ترانشه، نمونه گیری و انجام مطالعات ژئوفیزیکی انجام شده است.

مطالعات ژئوفیزیک انجام شده (IP و RS)، که توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در محدوده این کانسار انجام شده است، حاکی از آن است که محدوده مس درق فاقد کانی سازی سولفور فلزی قابل توجه تا عمق مورد مطالعه است (طاوسی، م - ۱۳۸۲).

- شمال خاور تقی کندی:

در حاشیه خاوری وره مشگین شهر، در ۲ کیلومتری شمال خاور روستای تقی کندی، واحد تراکی آندزیت ارغوانی رنگ با بافت مگا پورفیری رخنمون دارند. واحد آتشفشانی مذکور در امتداد یک زون شکستگی با راستای عمومی N15E/75-805SE در طول ۸۰ و پهنای ۲۰-۳ متر دگرسان شده است. این زون حاوی رگه و رگچه های کلسیتی و کانه زائی مس بصورت آغشتگی هائی از مالاکیت و آزوریت است. نمونه Msh - 35 بصورت انتخابی از بخش های دگرسان شده آغشته به کانه زائی مس برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Au, Ag, Pb, Cu, Zn به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال شده است. در جدول ۴-۱، نتایج آنالیز نمونه مذکور آمده است.

جدول ۴-۱ : نتایج آنالیز نمونه Msh- 35

Field No	Ag	Au	Cu	Pb	Zn
Msh-35	1.4	<1	51080	-	336

مقادیر (بجز برای Au- که بر حسب ppb است) بر حسب ppm می باشد

- شمال خاور قره قیه:

در ۴ کیلومتری شمال خاور روستای قره قیه، واحد تراکی واحد گدازه ای خاکستری - ارغوانی رنگ (تراکی آندزیت) با بافت مگا پورفیری، توسط مجموعه ای از درز و شکستگی ها قطع شده است و به رنگ قهوه ای و آجری رخنمون دارد. در یک مورد کانه زائی مس، بصورت آغستگی مالاکیت و آزوریت در طول ۲ متر و ضخامت ۰/۵ متر در امتداد شکستگی مشاهده شده است.

نمونه 42 - Msh بصورت انتخابی، از بخش های مختلف زون کانی سازی که در بردارنده کانه زائی مس است، برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Au, Ag, As, Cu, Zn به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال شده است. مقدار مس در نمونه مذکور ۳/۳۵ درصد اندازه گیری شده است، در حالیکه این نمونه نسبت به عناصر دیگر غنی شدگی قابل توجهی را نشان نداده است (نتایج پیوست).

- باختر تقی کنده:

در ۳ کیلومتری باختر روستای تقی کنده، واحد گدازه ای (آندزیت - تراکی آندزیت) خاکستری - ارغوانی رنگ با بافت مگا پورفیری، توسط مجموعه ای از شکستگی ها قطع شده است و به رنگ قهوه ای و آجری رخنمون دارد. در امتداد شکستگی های مذکور، کانه زائی مس بصورت رخداده مالاکیت و کمتر آزوریت مشهود است. نمونه 43 - Msh بصورت انتخابی از بخش های آغشته به کانه زائی مس برداشت شد و بمنظور آنالیز عناصر Au, Ag, As, Cu, Zn به روش جذب اتمی به آزمایشگاه ارسال شده است که نتایج آنالیز نمونه مذکور در جدول ۴-۲ آمده است.

جدول ۴-۲ : نتایج آنالیز نمونه Msh- 43

Field No	Ag	As	Au	Cu	Zn
Msh-43	<1	<20	<1	11220	<5

مقادیر (بجز برای Au- که بر حسب ppb است) بر حسب ppm می باشد

۴-۳- پوزولان:

ترکیبات دارای رفتار پوزولانیک، ترکیباتی هستند که همانند پوزولانها با آهک وارد واکنش شده و ایجاد سیلیکات کلسیم هیدراته می نمایند که غیر قابل انحلال بوده و خاصیت سیمانی دارند. پوزولانها عمدتاً دارای مقادیر زیادی سیلیس و آلومین می باشند که دارای خاصیت اسیدی بوده و میل ترکیبی زیادی با آهک دارند.

پوزولانها حاصل خروج شدید مواد مذاب (ماگما) از دهانه کوه آتشفشان می باشند که در مجراهای موجود جریان یافته و در مجاورت هوا قرار می گیرند و شدت فوران باعث تشکیل ذرات بسیار ریزی می شود که با سرد شدن سریع ایجاد فازهای شیشه ای می نماید. بنابراین منشأ پوزولانها انفجارات آتشفشانی است. واکنش پوزولانها با آهک وقتی فعالتر می شود که اجزاء شیشه ای بیشتر و سطح مخصوص آنها نیز بالاتر باشد. در محدوده ورقه مشکین شهر چند رخداد پوزولان وجود دارد که پوزولان شیروان دره سی، قطور سوئی، بالوجه و پوزولان شاه نشین از آن جمله اند.

- پوزولان شیروان دره سی، قطور سوئی، باللوجه:

از مهمترین پوزولانها در ۲۵ کیلومتری خاور شهرستان مشگین شهر و در شمال ارتفاعات سبلان و در حاشیه خاوری رودخانه شیروان دره سی قرار دارد. مختصات جغرافیائی پوزولان شیروان دره سی و باللوجه طول خاوری ۵۰' ۴۷° و عرض شمالی ۲۴' ۳۸° است که در جنوب روستای داشکسن واقع شده است. این محدوده از خاور به دره قطور سوئی و از باختر به شیروان دره سی، از شمال به جاده مشگین شهر - اردبیل و از جنوب به قله سبلان بزرگ محدود می شود (شرکت مشاور زراذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).

واحدهای تشکیل دهنده این محدوده را فورانهای ساختمان مرکزی سبلان مربوط به کواترنر تشکیل داده که از قدیم به جدید عبارتند از:

۱- جریانهای گدازه ای پورفیریک با ترکیب تراکی آندزیتی تا تراکیتی

۲- آگلومرا و لاهار

۳- توف برش جوش خورده و ایگنمبریت

۴- توف برش پامیس دار و خاکستر

۵- محدوده معدن در داخل واحد ۴ (توف برش پامیس دار و خاکستر) واقع شده است و این واحد مستعد پوزولان است.

ذخیره کانسار شیروان دره سی و باللوجه ۳۷۵۰۰۰۰۰ تن و ذخیره پوزولان قطور سوئی ۳۵۰۰۰۰۰ تن برآورد شده است. این سنگ ها دارای خاصیت پوزولانی ۶۰ درصد شیشه (در زمینه دارای قطعات پامیس) هستند و فاز بلورین بیش از ۳۰ درصد کل سنگ را تشکیل داده است که با وجود داشتن فاز

بلورین به نسبت بالا، کیفیت خوبی را از نظر خاصیت پوزولانی دارا می باشند. تجزیه شیمیائی آنها بشرح زیر است (شرکت مشاور زرآذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹):

جدول ۳-۴ : نتایج آنالیز پوزولان قطور سوئی

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Cl	L.O.I
64.8	16.6	3.44	3.36	1.2	2	4	0.003	2.02

مقادیر بر حسب درصد می باشد

- پوزولان شاه نشین:

در ۱/۵ و ۲/۵ کیلومتری باختر روستای شاه نشین در دامنه جنوب خاوری سبلان فعالیت های معدنکاری جهت استخراج پوزولان مشاهده می شود که در نهشته های کواترنر با ترکیب توف برش پامیس دار و خاکستر حاصل از ولکانیسم سبلان رخ داده است (شکل ۴-۱).

۴-۴ - خاک رس دشت مشگین خاوری:

دشت مشگین خاوری در مناطق روستائی انار - فخر آباد - کویج - نقدی - ارجق و ... شامل یکسری رسوبات با ترکیب رس، ماسه و سیلت می باشد که مربوط به عهد حاضر بوده و از گسترش و ضخامت قابل ملاحظه ای برخوردار می باشند. بررسی میزان عناصر مفید و غیر مجاز و پخت آزمایشی آجر از این ذخائر می تواند نمایانگر کیفیت مرغوب و یا نامرغوب آن جهت تهیه آجر باشد (شرکت مشاور زرآذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).



شکل ۴-۱: نمائی از فعالیت های معدنکاری در پوزولان شاه نشین

۴-۵- کوارتز رشته ای قوزلوجه:

کوارتز بصورت رشته ای (الیافی) به رنگ کاملاً سفید و شکننده و پودر شونده به مثابه پشمک درون واحد سنگی کنگلومرای پلیوکواترنر در خاور روستای قوزلوجه در بستر دره ای به شکل قلوه ها و نودولهای منحصر به فرد یافت می شود. این قلوه ها به شکل مدور یا بیضوی و در مواردی دوکی شکل هستند که در بخش مرکزی سفت و سخت و شیشه ای هستند و در بخش بیرونی بصورت الیاف و رشته ای می باشند. ذخیره آنها قابل ملاحظه نیست و به ندرت در میان قطه سنگ های تشکیل دهنده واحد کنگلومرائی یافت می شوند (شرکت مشاور زرآذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).

۴-۶- پرلیت قیل پنلو:

پرلیت قیل پنلو در حوالی روستاهای قیل پنلو سفلی و شوش بلاغ در طول خاوری $57^{\circ} 47'$ و عرض شمالی $30'' 27' 38^{\circ}$ واقع شده است. این ذخیره با رنگ تیره، جلای شیشه ای (پرلیتی) حاوی کانیهای پلاژیوکلاز و بیوتیت با بافت میکروپورفیری، خمیره شیشه ای جریان با نام علمی لاتیت (توف شیشه ای بلوری) مشخص گردیده است. در روستای قیل پنلو سفلی، پرلیت در تپه های مدور بطول ۸۰۰ متر و عرض ۳۵۰ متر و ارتفاع ۱۰ متر با پی سنگ آندزیت و بخش زیرین ایگنمبریت با قطعات انفجاری به قطر چند سانتی متری، بصورت پوکه تا ۲۰ درصد واحد را تشکیل داده است. بر روی این توف گدازه پرلیتی قرار گرفته است.

در حد فاصل روستاهای شوش بلاغ و مس درق نیز اندیس پرلیتی با ابعاد $10 * 150 * 350$ متر برآورد می شود. نتایج آنالیز شیمیائی یکی از نمونه ها در جدول ۴-۴ آمده است (شرکت مشاور زراذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).

جدول ۴-۴ : نتایج آنالیز رلیت قیل پنلو

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	L.O.I
56.7	18.6	0.56	0.09	0.037	0.46	0.42	0.72	19.53

مقادیر بر حسب درصد می باشد

۴-۷- آهن داشکسن:

در حوالی روستای داشکسن، در زون دگرسانی سیلیسی - کائولینیتی، ۲ ذخیره کوچک آهن از نوع

هماتیت و لیمونیت مشاهده گردید که اندیس اولی در جوار روستا و ضلع شمالی مدرسه آبادی به ابعاد ۵*۱۰*۳۰ متر مشاهده می شود. این اندیس در واقع سیلیس برشی آغشته به آهن است. اندیس دوم در یک کیلومتری شمال روستا و در پائین دست راه ارتباطی آن و بر روی افق سیلیس برشی واقع شده است که مساحت گسترش آن به ۲۵۰ متر مربع وضخامت آن نیز به ۳۰ متر می رسد. این اندیس به رنگ قرمز تیره تا قهوه ای بوده و از عیار بالائی برخوردار است. میزان ذخیره کل این اندیس ها به ۵۰۰۰ تن بالغ می شود(شرکت مشاور زراذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).

جدول ۴-۵ : نتایج آنالیز آهن داشکسن

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	L.O.I
17.1	1.15	67.6	0.76	0.055	0.082	0.053	2.88	8.37

مقادیر بر حسب درصد می باشد

۴-۸ - خاک صنعتی کویج:

در ۵۰۰ متری جنوب روستای کویج و در ادامه زون دگرسانی سد انار - قوزلوجه در همبری سه واحد کنگلومرانی آندزیتی، کنگلومرا - ماسه سنگ پلیو کواترنر و نهشته های آبرفتی کواترنر، لایه ای از اندیس در محل ترانسه نهر آبادی مشاهده می گردد که رنگ زرد خاکی دارد. وزن مخصوص آن کمتر از حالت طبیعی است. چسبندگی آن کم و حالت نرم دارد. ضخامت قابل رویت اندیس حدود ۳ متر است. طول آن بطور تقریب ۴۰ متر و باطله روئی به ۱/۵ متر می رسد. نتایج مطالعات کانی شناسی به روش

XRD، کانی شناسی نمونه ای از این رخنمون را آلونیت + ایلیت + کلریت + فلدسپات پتاسیم + الیگوکلاز + کوارتز شناسائی نموده است. نتیجه آنالیز خاک صنعتی کویچ در جدول ۴-۶ آمده است (شرکت مشاور زرآذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).

جدول ۴-۶: نتایج آنالیز خاک صنعتی کویچ

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	L.O.I
62.6	13.9	4.17	1.35	1.56	0.96	1.88	0.8	11.81

مقادیر بر حسب درصد می باشد

۴-۹- کائولن سد انار - قوزلوجه - داشکسن:

در محدوده روستاهای سد انار، قوزلوجه و داشکسن ذخائری از کائولن به چشم می خورد که از گسترش قابل توجهی برخوردارند.

۴-۱۰- گرانیت سقزجی:

ذخیره گرانیت سقزجی در ۱/۵ کیلومتری شمال خاور روستای سقزجی در طول خاوری ۴۴' ۴۹ و عرض شمالی ۰۵' ۰۳' ۳۸° واقع شده است.

۴-۱۱- سیلیس:

بر اثر دگرسانی در نقاط مختلف علاوه بر ذخائر پراکند کائولن و خاک های صنعتی، ذخائری از سیلیس مشاهده می شود که بهترین رخمون از این پدیده در محدوده های قطور سوئی و داشکسن مشاهده می شود (شرکت مشاور زراذین گستر، ۸۰-۱۳۷۹).