

۱

<

وزارت صنایع و معادن  
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف  
مدیریت امور اکتشاف

گزارش زمین شناسی اقتصادی ورقه های يك، صد هزارم  
ارومیه - گنگجین

(زون خوی - اشنویه)

کتابخانه بنیاد سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور  
تاریخ: ۸۴-۵/۹  
شماره ثبت: ۸۲۰۹۵

توسط:

سرمد روزبه کارگر

ناظر علمی: ناصر عابدیان

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۰- چکیده
۴	۱- پیشگفتار
۵	۱- موقعیت جغرافیائی
۶	۲- نحوه انجام و روش مطالعات اکتشافی
۸	۳- کانی زائی در ورقه‌های ارومیه - گنگجین
۹	۳-۱- مس
۹	۳-۱-۱- اندیس مس شمالغرب کریم آباد
۱۰	۳-۱-۲- اندیس مس قایدوک
۱۶	۳-۱-۳- اندیس مس شیرانی
۲۱	۳-۲- آهن و فسفات
۲۱	۳-۲-۱- خانقاه سرخ
۲۰	۳-۲-۲- شمال و شرق گچی
۲۴	۳-۲-۳- شرق گنبد
۲۴	۳-۲-۴- غرب ممکن
۲۷	۳-۲-۵- کوه ترشاب
۲۸	۳-۲-۶- معدن ممکن
۲۸	۳-۲-۷- خانیک

- ۵۱ ..... ۳-۲-۸- ریگ آباد
- ۵۲ ..... ۳-۲-۹- بره کوران
- ۶۰ ..... ۳-۳- سیلیس
- ۶۰ ..... ۳-۳-۱- جنوب شرق ریگ آباد
- ۶۴ ..... ۳-۳-۲- بره بانی
- ۶۷ ..... ۳-۳-۳- عمرآباد
- ۶۹ ..... ۳-۳-۴- آق چکال
- ۷۰ ..... ۳-۳-۵- شرق کوه شیخ بازید داغ
- ۷۲ ..... ۳-۴- توده‌های نگرسان شده
- ۷۲ ..... ۳-۴-۱- منگول - گله خر
- ۷۸ ..... ۳-۴-۲- خوشالان، سوفی کانون، شکفتیک علیا و سفلی
- ۸۲ ..... ۳-۴-۳- سین آباد
- ۸۶ ..... ۳-۴-۴- بهله - سیدان
- ۹۰ ..... ۳-۵- بوکسیت
- ۹۰ ..... ۳-۵-۱- نی چالان
- ۹۴ ..... ۳-۵-۲- بره بانی
- ۹۴ ..... ۴- کانی زایی در ورقه بوستان - دلزی
- ۹۷ ..... ۵- کانی زایی در ورقه ارومیه
- ۱۰۴ ..... ۶- پیشنهادات

## چکیده:

گستره‌ی مورد بررسی بخشی از استان آذربایجان باختری است که در باختر دریاچه و شهر ارومیه واقع است. در این ناحیه، که غربی‌ترین بخش از ایالت زمین‌ساختی ایران مرکزی است، تشکیلات دگرگون شده پرکامبرین پیشین در برآمدگی‌های رخنمون دارند که خود بوسیله رسوبات جوانتر پرکامبرین پسین تا عهد حاضر، احاطه و یا پوشیده شده‌اند.

پی‌سنگ پرکامبرین شامل مجموعه سنگهای آتشفشانی دگرگون شده، در رخساره‌های شیست‌های سبز تا آمفی بولیت، و شامل مرمر، شیست، آمفی بولیت و دیگر سنگهای دگرگونی تفکیک نشده است. بر روی این پی‌سنگ، نهشته‌های سازند سیلوانا، که دارای رخساره‌ای نزدیک به سازند کهر است، وجود دارد. در بخش‌های شمالی سنگهای آتشفشانی اسید و نهشته‌های معادل سازند کهر تظاهر دارند. در این ناحیه، رسوبات معادل سازندهای باروت - زایگون و لالون هم دیده می‌شوند. رسوبات پرمین، با ضخامت قابل ملاحظه، در سرتاسر منطقه گسترش دارند، بصورت دگرشیب بر روی رسوبات کامبرین و تشکیلات قدیمی‌تر قرارگرفتند. وجود عدسی‌های لاتریتی، به ضخامت تا ۲ متر، از ویژگی‌های پرمین این ناحیه است.

سنگهای کرتاسه با سه رخساره شیلی، مخلوط افیولیتی و رخساره تخریبی گسترش نسبتاً زیادی در منطقه دارند. هدف از انجام عملیات اکتشافی، شناسایی و بررسی چند نقطه انتخاب شده در این ورقه‌ها و بر روی نقشه‌های ۱:۲۵۰,۰۰۰ زمین‌شناسی بوده است.

در این برهه، به هیچ‌عنوان عملیات اکتشافات سیستماتیک و یا چکشی انجام نگرفته

است.

مواد معدنی در ورقه‌های ارومیه - گنگجین و دوستان، که مورد شناسایی و بازدید قرار گرفتند، مختصراً بشرح زیر می‌باشند؛ که برخی از این موارد، در مراحل بعدی، نیاز به اجرای عملیات اکتشافی دارند.

- ۱- نشانه مس قایدوک
- ۲- نشانه مس کریم آباد
- ۳- نشانه مس شیرانی
- ۴- نشانه فسفات آنرین و آهن خانقاه سرخ
- ۵- نشانه آهن خانیک
- ۶- نشانه فسفات و آهن غرب ممکن
- ۷- نشانه فسفات و آهن شمال شرق گچی
- ۸- نشانه فسفات و آهن ریگ آباد
- ۹- نشانه فسفات و آهن دره کوران
- ۱۰- نشانه فسفات و آهن کوه ترشاب
- ۱۱- نشانه فسفات و آهن شرق روستای گنبد
- ۱۲- نشانه فسفات و آهن معدن ممکن
- ۱۳- نشانه‌های سیلیس در جنوب شرق ریگ آباد
- ۱۴- نشانه‌های سیلیس در دره بانی
- ۱۵- نشانه‌های سیلیس در منطقه عمر آباد
- ۱۶- نشانه‌های سیلیس در منطقه آق چکال

۱۷- نشانه‌های سیلیس در کوه شیخ بازید داغ

۱۸- بوکسیت نی چالان

۱۹- بوکسیت دره بانی

۲۰- توده‌های دگرسان شده در محدوده‌های زیر:

- منگول - گله خر

- خوشالان، سوفی کانون، شکفتیک علیا و سفلی

- سین آباد

- بُهله Bohleh - سیدان

۲۱- پوکه معدنی و پوزولان گلماخانه

همانگونه که قبلاً نیز ذکر شد، موارد فوق، با بررسی چند محدوده از پیش تعیین شده بر

روی نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ سرو serow، مورد شناسایی قرار گرفتند. چنانچه؛

عملیات اکتشافی، بصورت سیستماتیک و یا چکشی، صورت پذیرد؛ مطمئناً مواد معدنی

ارزشمندی در این نواحی معرفی خواهند شد.

موارد فوق در بخش‌های بعدی بتفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## پیشگفتار :

با توجه به سیاست اتخاذ شده از سوی سازمان زمین‌شناسی و تحقیقات معدنی کشور و خط مشی جدید اکتشافات معدنی، روند اکتشافی جدیدی از سوی مسئولین سازمان، در سال ۱۳۷۹، برای اولین بار در زون مطالعاتی خوی - اشنویه، بمرحله اجرا گذارده شد. براین اساس، در ورقه‌های یکصد هزارم ارومیه، کنگچین و بوستان نقاطی، که می‌توان بوجود مواد معدنی در آنها امیدوار بود، انتخاب و بعنوان اهداف اولیه شناسایی این ورقه‌ها و بدست آوردن اطلاعات کلی مورد نظر قرار گرفتند. در این راستا، ابتدا کلیه اطلاعات مورد نیاز، گزارشات منتشر شده از مطالعات پیشین و نقشه‌های توپوگرافی موردنظر گردآوری و مورد بررسی قرار گرفتند.

در مرحله بعد، با استقرار اکیپ اکتشافی در منطقه، عملیات صحرایی با بازدیدهای منظم و بررسی دقیق اهداف یاد شده انجام گرفت. این بررسیها، طی دو نوبت عملیات صحرایی بیست روزه، به پایان رسید.

گزارش کنونی، نتایج بدست آمده از این بازدیدها را، مورد بحث و بررسی قرار داده است. سرانجام اطلاعات بدست آمده، بصورت اندیس‌های معدنی، بر روی نقشه زمین‌شناسی منطقه پیاده شده است. لازم به یادآوری است که، در این عملیات، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ سرو (serow) و ارومیه مورد استفاده قرار گرفته‌اند، که در صورت نیاز به اطلاعات زمین‌شناسی می‌توان به نقشه‌های مزبور و گزارش شرح نقشه زمین‌شناسی چهارگوش ارومیه (شماره B3) و شرح نقشه زمین‌شناسی چهارگوش سرو (شماره A3) مراجعه نمود.

## ۱ - موقعیت جغرافیایی :

ورقه‌های یکصد هزارم ارومیه - گنگچین - دوستان در محدوده زیر واقع شده‌اند.

عرض جغرافیایی  $37^{\circ}30' - 38^{\circ}00'$  طول جغرافیایی  $44^{\circ}15' - 45^{\circ}30'$

در ورقه ارومیه، دو برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ شرقی، در واقع شامل دریاچه ارومیه می‌باشند؛ که در برگه شمالی بخشی از جزیره اسلامی قرار می‌گیرد. دو برگه غربی، شامل برگه شمالی بنام قوشچی و برگه جنوبی بنام ارومیه می‌باشد. مساحت دریاچه حدود ۶ هزار کیلومتر مربع است. ورقه یکصد هزارم گنگچین شامل چهار برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ قولنجی، نازلو، کورانه و گنبد می‌باشد. ورقه دوستان تنها از یک برگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ دیلزی تشکیل شده است. برگه‌های کورانه - دیلزی نوار مرزی ایران با کشور ترکیه را دربر می‌گیرند.

بزرگراه شهید کلانتری خاور دریاچه را، از محل بندر سفید گنبد در شبه جزیره اسلامی، به باختر آن یعنی کوه زنبیل و سپس به ارومیه، پیوند می‌دهد. بدین ترتیب مسافت ۳۵۰ کیلومتری تبریز به ارومیه، به حدود ۸۰ تا ۹۰ کیلومتر تقلیل پیدا می‌نماید. بلندی رویه دریاچه ارومیه ۱۲۷۸ متر می‌باشد.



## ۲- نحوه انجام و روش مطالعات اکتشافی :

در گذشته، طی عملیات اکتشافات سیستماتیک، پیمایش‌های مستقیم صحرائی، در روند برنامه دقیق اکتشافی، انجام گرفته است. اما طبق برنامه جدید نقاطی چند، با در نظر گرفتن موارد زیر انتخاب و مورد بازدید قرار گرفت.

مجموعه ویژگی‌هایی که با توجه به داده‌های زمین‌شناسی، تکتونیک و سایر عناصر مختلف زمین‌شناسی، می‌تواند حاکی از پتانسیل معدنی یک منطقه باشد، مانند واحدها و رخساره‌های رسوبی، آذرین و دگرگونی مستعد کانه‌سازی، مناطق احتمالی تماس توده‌های آذرین نفوذی با واحدهای دربرگیرنده، ماهیت زمین‌شناسی ساختمانی منطقه، توجه به حضور و عملکرد سیالات گرمایی، احتمالات فرآیندهای فیزیکی شیمیایی محتمل و انواع بگرسائی، همچنین داشتن اطلاعات محلی، از جمله آشنائی با وجود آثار یا نخایر معدنی در هر کدام از واحدهای زمین‌شناسی موجود در منطقه مورد نظر، بعنوان فاکتورهای مؤثر در انتخاب مناطق مستعد اکتشافی مورد توجه قرار گرفته‌اند.

توجه به اطلاعات معدنی استخراج شده از مناطق مشابه زمین‌ساختی در نقاط مجاور یا سایر مناطق کشور می‌تواند، میزان کلیدی در امر اکتشاف، راهنمای سودمندی باشد.

در آغاز کار، مجموعه‌ای از نقشه‌ها و گزارش‌ها، بعنوان عناصر پایه در امر اکتشاف،

گردآوری شد که شامل:

- نقشه‌های توپوگرافی چهارگوش نازلو و ارومیه بمقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰
- نقشه‌های زمین‌شناسی چهارگوش ارومیه و چهارگوش سرو بمقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰
- نقشه‌های توپوگرافی بمقیاس ۱:۵۰,۰۰۰، شامل نقشه‌های ارومیه، قوشچی، قولنجی،

نازلو، کورانہ، گنبد و دیلزی.

– عکس‌های ماهواره‌ای رقومی شده مناطق مزبور.

– گردآوری گزارشات اکتشافی منطقه مورد بررسی از اداره کل معادن و فلزات استان

آذربایجان غربی و آرشیو سازمان زمین‌شناسی کشور.

– پس از فراهم آوردن مجموعه یاد شده بالا، مدارک موجود، بویژه داده‌های معدنی بدست

آمده از عملیات اکتشافی انجام شده در ناحیه (مانند قره آغاج)، جهت گزینش مناطق، مستعد و

واجد اولویت اکتشافی، مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت و براساس گسترش و پراکندگی

اهداف مزبور محل استقرار اکیپ اکتشافی تعیین و عملیات اکتشافی برنامه ریزی شد. در نیمه

اول سال ۱۳۷۹ عملیات صحرائی آغاز و در کوتاهترین مدت ممکن باتمام رسید.

سعی و کوشش بر آن بود که نقاط مهم و محتمل به وجود کانی‌سازی از نظر نور نمایند و

مورد بررسی قرار گیرد. اما بدلیل مسائل امنیتی، بویژه در نوار مرزی، ناگزیر مناطقی در

سطح ورقه‌های مربوطه همچنان بدون پوشش اکتشافی باقی ماند. گزارش کنونی، بدون

پرداختن به حواشی و با پرهیز از بحث‌های طولانی عمومی و کلیشه‌ای، مهمترین مسائل

اکتشافی بدست آمده از عملیات صحرائی را بیان نموده است.

نکته دیگر اینست که گزارش فعلی ماحصل فعالیت صحرائی، در دو نوبت عملیات و تنها

بمکت ۲۰ روز، بوده است.

### ۳- کانی زانی در ورقه‌های ارومیه - گنگچین

پیکره اصلی ارتفاعات منطقه را واحد ساختاری خوی - اشنویه پدید می‌آورد، لذا نخایر و نشانه‌های معدنی مورد اکتشاف و کاوش پیوندی ناگسستنی با متالوژنی این واحد ساختاری دارند که باید مورد توجه دقیق قرار گیرد.

مهم‌ترین ماده معدنی، که در واحد ساختاری خوی - اشنویه بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد، فسفات آنرین و آهن موجود در گستره سنگهای گرانودیوریتی منطقه می‌باشد.

در منطقه مورد بررسی کانی‌سازی مس، در اثر نفوذ توده‌های گرانیتی - گرانودیوریتی در درون سنگهای ولکانیک و پیروکلاستیک سازند سیلوانا و در نتیجه ایجاد محصولهای گرمایی و کانه دار صورت گرفته است. اکسیدهای آهن، بطور عمده بصورت لیمونیت، هماتیت و گهگاه الیژیست، در سری سنگهای دگرسان شده و جایگاه خاص خویش قابل رؤیت‌اند.

بوکسیت، بصورت عدسی هائی در سنگهای کربناته پرمین، بطور گسترده‌ای یافت می‌شود. همچنین، در ورقه‌های مزبور سیلیس، بصورت دگرگونزاد و درون مجموعه‌های دگرگونه پالئوزوئیک، پدیدار شده است، در برخی از رگه‌های سیلیس کانی زائی مس، عمدتاً بصورت مالاکیت، نیز قابل مشاهده است.

ویژگیهای نشانه‌ها و کانسارهای معدنی موجود در ورقه‌های مورد مطالعه، در بخش بعدی، بتفصیل، مورد بحث قرار می‌گیرد.

لازم به ذکر است که در هر مبحث تنها جواب آنالیز عناصر مورد نظر ذکر شده است و

آنالیز کامل کلیه نمونه‌ها در پایان گزارش ضمیمه می‌باشند.

### ۱-۳- مس

با توجه به محدودیت زمانی، که مدیران در برنامه‌ریزی خود قائل شده بودند، اندیس‌هایی از مس، تنها در چند نقطه، مورد شناسایی قرار گرفتند که خود نشانی از وجود این عنصر در ورقه مزبور می‌باشد.

#### ۱-۱-۳- اندیس مس شمال غرب کریم آباد:

پس از طی حدود ۳۰ کیلومتر از شهر ارومیه در مسیر جاده سلماس به محدوده روستای کریم آباد می‌رسیم. درون توده‌های ولکانیکی موجود در لابلای سازندهای زاگون و لالون، چند رخنمون کوچکی از مالاکیت بصورت آغشتگی دیده می‌شوند که از گسترش قابل توجهی برخوردار نیستند. در نمونه شماره UR-9 میزان عنصر مس، به روش ۰۰۰، حدوداً ۰/۲۹ درصد اندازه‌گیری شده است. نمونه‌ای دیگر بشماره UR-10 مورد مطالعه مقطع صیقلی قرار گرفت:

۱- منیتیت: در این نمونه دو سه عدد کریستال منیتیت حداکثر در اندازه ۲۰ میکرون

مشاهده گردید.

۲- پیریت: کانی پیریت بندرت و انگشت شمار حداکثر به اندازه ۱۰ میکرون تشکیل یافته

است.

۳- لیمونیت: این کانی به فراوانی در شکافها و حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است.

۴- مالاکیت: بلورهای درشت مالاکیت در حفرات و رگچه‌ها کانی‌سازی کرده و فراوانی آن

در نمونه با چشم غیر مسلح نیز قابل رویت است.

۵- روتیل : کریستالهای نیمه اتومورف روتیل با تراکم نسبتاً فراوان و در حفرات نوعی سیلیکات که با رنگ تیره‌تر دیده می‌شود تشکیل یافته است. ابعاد کریستال‌ها حداکثر ۱۵ میکرون می‌باشد.

در این ناحیه گرانیت بعد از ژوراسیک نیز دیده می‌شود که در نمونه UR-11، مربوط به پین گرانیت، عنصر قابل توجهی یافت نگردید.

پرمین‌های این ناحیه نیز مورد بررسی قرار گرفتند که اثری از ماده معدنی (بوکسیت) مشاهده نشد.

#### ۲- ۱- ۳- آندیس مس قایدوک:

هدف، بازدید از دره می‌شونگ Mishavang روستای خانقاه است که به دره قایدوک مشهور است. جهت دستیابی به این منطقه از مسیر جاده اصلی نی چالان - تولی حدوداً ۲ کیلومتر جاده خاکی به روستای خانقاه ختم می‌شود. از آنجا دره بسیار بزرگی، که تا مرز ترکیه ادامه می‌یابد، وجود دارد که به دره می‌شونگ معروف است. در دامنه غربی این دره کوه بلندی بنام قایدوک قد بر افراشته است، بدین لحاظ این دره بنام قایدوک نیز مشهور است. عمده واحدهای تشکیل دهنده این ارتفاعات سازند کهر و واحدهای تشکیل دهنده کمپلکس سیلوانه می‌باشند. در طول مسیر رگه‌ها و رگچه‌های سیلیس، بطور پراکنده و بفرآوانی، در این واحد یافت می‌شوند؛ که بطور سیستماتیک نمونه‌برداری شدند. ولی هیچ آثاری از طلا در نمونه‌های برداشت شده بدست نیامد. توده‌های ولکانیکی موجود در منطقه، در برخی نقاط، تحت تأثیر محلولهای گرمابی قرار گرفته و بنظر می‌رسد که دگرسان شده‌اند. در نمونه‌ای بشماره

UR-65، طی مطالعه کانی‌شناسی بروش XRD، کانیها بشرح زیر می‌باشند:

کلسیت + کوارتز + هماتیت + فلدسپار + کانیه‌های رسی

مس، بصورت مالاکیت، در رگه‌های سیلیسی این منطقه، نیز دیده می‌شود. بطوریکه نتیجه آنالیز به روش ۰۰۰ در نمونه UR.69 برای عنصر Ba برابر ۵۶۴۰، عنصر Cu برابر ۱۲۶۴۰ و عنصر Sr برابر ۱۰۴ ppm بوده است. نمونه‌ای بشماره UR-70 مورد مطالعه مقطع صیقلی قرارگرفت:

۱- گرافیت: کریستالهای این کانی در ابعاد ۲ تا ۵۰ میکرون بندرت و انگشت شمار تشکیل شده است.

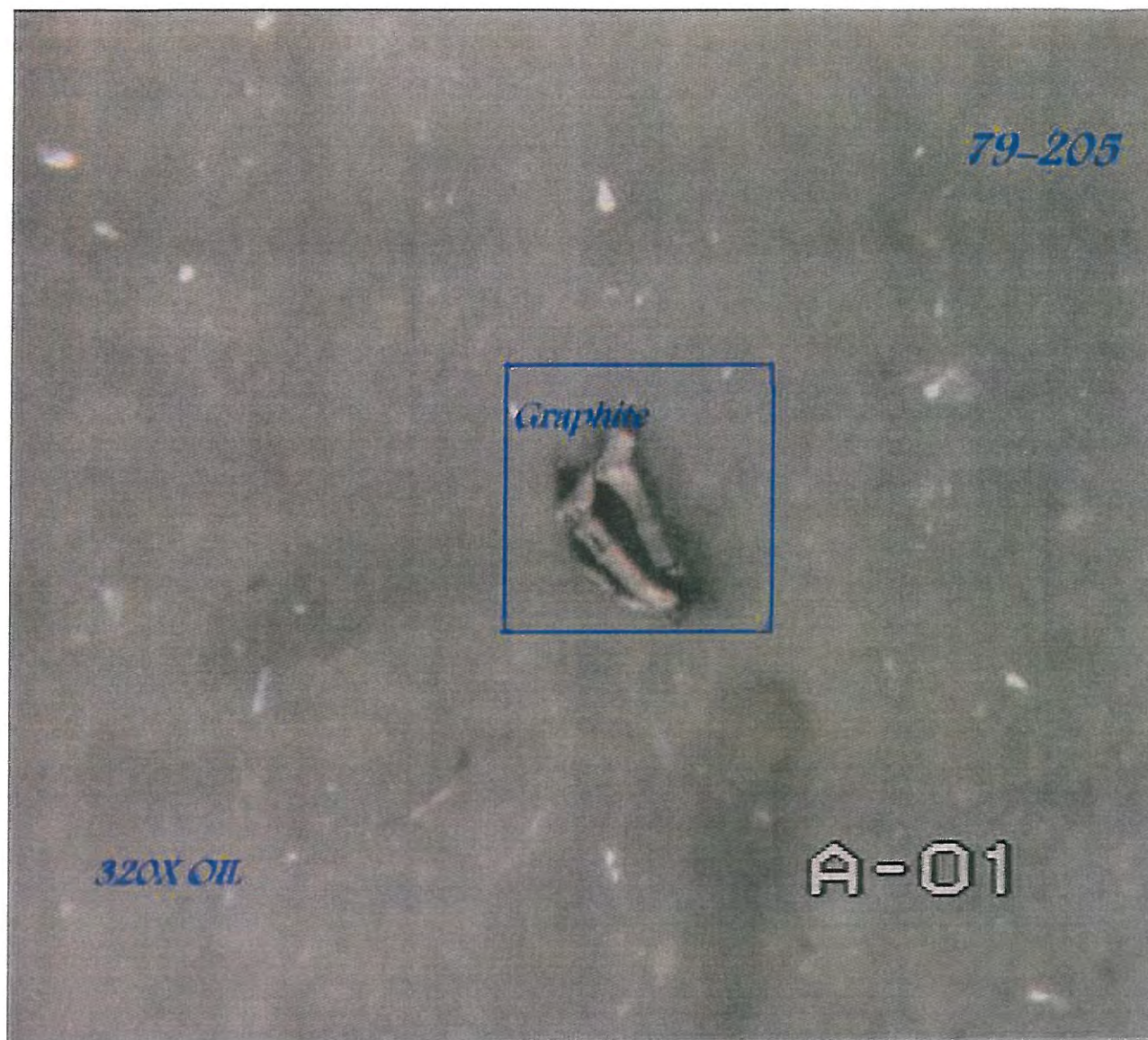
۲- پیریت: این کانی نیز شامل کریستالهای بسیار کوچکی است که اندازه بزرگترین کریستال حدود ۳۰ میکرون می‌باشد و بندرت در نمونه دیده می‌شود.

۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن، که اغلب آنها کانی لیمونیت است، بصورت لکه‌های کوچکی در حفرات موجود در سنگ میزبان استقرار یافته است. تراکم این کانی نیز بسیار کم است.

۴- مالاکیت: با تراکم بسیار کم، در برخی نقاط نمونه، در حفرات و شکافهای سنگ میزبان پرشدگی ایجاد کرده است.

۵- روتیل: کریستالهای گزنومورف روتیل، با ابعاد کوچک ۲ تا ۱۰ میکرون، حداکثر با فراوانی یک درصد تشکیل شده است.

بهرحال در دره قایدوک رخنمونی از مس بصورت مالاکیت درون سنگهای ولکانیکی دیده می‌شود که رخنمون سطحی دارای گسترش طولی حدود ۵۰ متر و ضخامتی نزدیک به یک متر

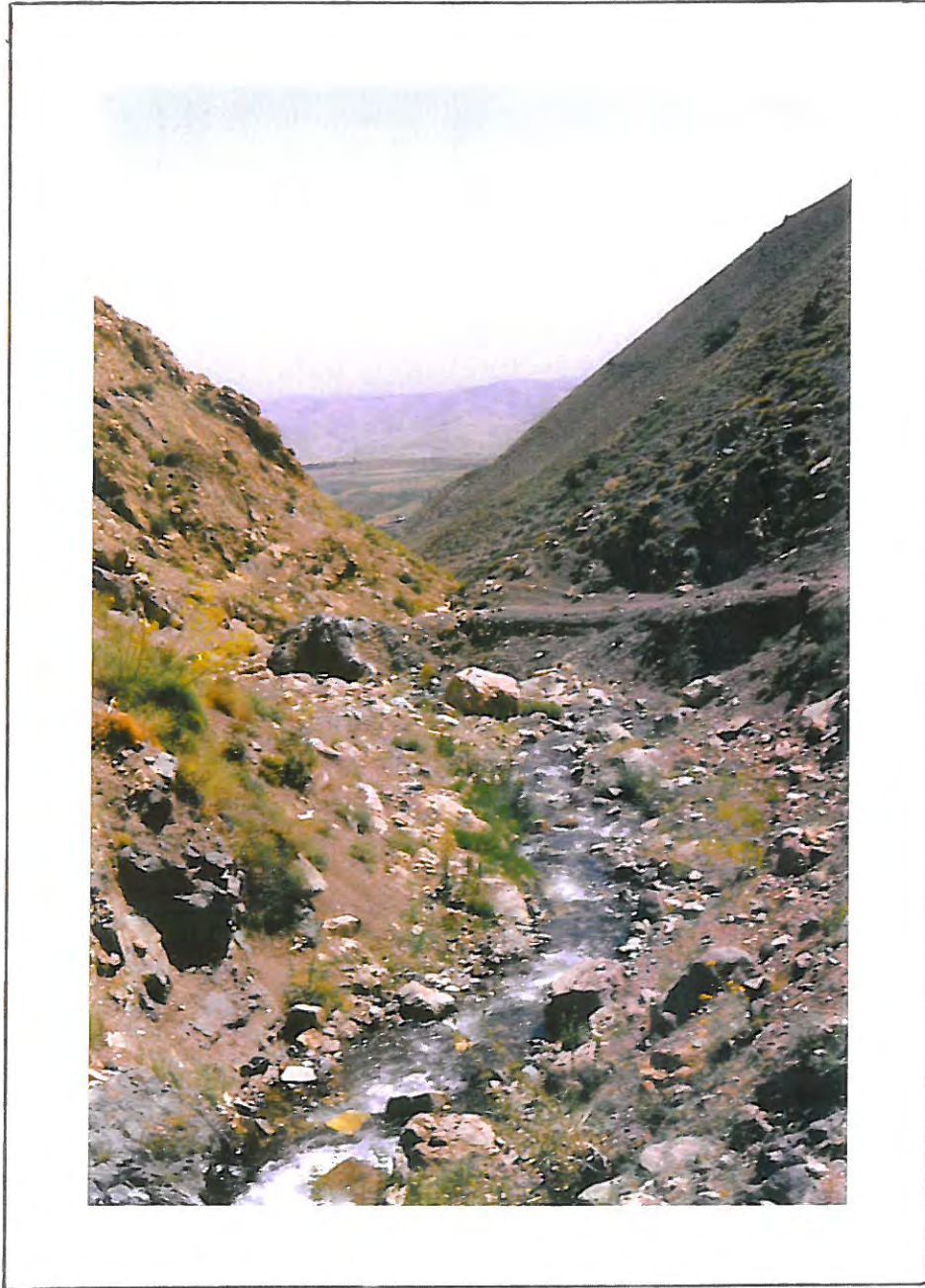


- وجود بلوری گرافیت در گوشه‌ای از مقطع صیقلی نمونه UR-70 را مشاهده می‌کنیم.



- بلور گرافیت و بلورهای روتیل را در نمونه UR-70 بوضوح مشاهده می‌نمائیم





- نمایی از دره کوه تایدوک نگاه به شرق .



- نمایی از رخنمون مس در دره می شونگک قایدوک.

می‌باشد. واریزه‌های زیادی روی این رخنمون را گرفته و ابعاد آن قابل رؤیت نمی‌باشد.

بهر حال دره قایدوک جهت عملیات اکتشافی دقیق‌تر پیشنهاد می‌گردد و یکی از مناطق

امید بخش این ورقه بحساب می‌آید.

### ۳-۱-۳- اندیس مس شیرانی

مسیر دستیابی به این اثر معدنی از جاده هورسین Hovarsin به خارا گوش، حدوداً ۵

کیلومتر جاده خاکی، است که از آنجا وارد ارتفاعات منطقه می‌شود.

واحدهای سنگی منطقه عمدتاً متعلق به سازند کهر و سنگهای بیوریتی می‌باشند. ابتدای

مسیر، بسمت شمال شرق، عمدتاً در سنگهای بیوریتی است. احتمالاً زمینهای زراعی بخشهای

بسیار گسترده‌ای از این واحد را پوشانده است. رخنمونهایی از سنگهای نفونی و خروجی،

فیلیت، اسلیت و در برخی نقاط آلتراسیونهای کوچکی از آرژیلیت، لیمونیت و هماتیت، بطور

پراکنده، در منطقه دیده می‌شوند. رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی، به‌مراه مالاکیت در چندین نقطه

مشاهده می‌شوند.

نمونه‌ای از سنگهای بشدت سیلیسی شده، دارای آثاری از مالاکیت، بشماره UR.100 مورد

مطالعه مقطع صیقلی قرار گرفت:

۱- مس ناتئو: حدود ۲ تا ۳ عدد مس ناتئو، در ابعاد ۳ تا ۱۰ میکرون، در نمونه مشاهده

گردید.

۲- پیریت: در این نمونه پیریت با دو گونه‌زایشی تشکیل شده است. نوع اول با

کریستالهای درشتی که ۳۰ تا ۲۰۰ میکرون اندازه دارند و با تراکم بسیار کم دیده می‌شوند.

برخی از این کریستالها کاملاً دگرسان شده‌اند و در برخی دیگر آثاری از کانی پیریت در متن

محصولات ثانویه دیده می‌شود. نوع دوم پیریتها کریستالهای بسیار کوچکی است که هیچگونه آلتراسیونی را نشان نمی‌دهند و احتمالاً پیریت‌های نئوفورمه می‌باشند.

۳- کالکوپیریت: کریستالهای کالکوپیریت، در قالب اسکلتی شکل و در ابعاد بسیار درشت، گاه تا حدود ۱ میلی متر، تشکیل یافته است. این کریستالها از اطراف و حواشی و در سطح وسیعی به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن دگرسان شده‌اند. و در حال حاضر آثاری از کانی کالکوپیریت حداکثر به اندازه ۲۵۰ میکرون در متن برخی از محصولات ثانویه دیده می‌شوند. میزان فراوانی کالکوپیریت باقیمانده حدود ۳ درصد می‌باشد.

۴- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن در برزها و شکافهای سنگ میزبان استقرار یافته است. تراکم آن نسبتاً کم می‌باشد.

۵- مالاکیت: کریستالهای مالاکیت در حفرات و شکافهای سنگ میزبان و همچنین به صورت آغشتگی در سطح نیز دیده می‌شود. بافت کانی‌سازی فلزی Open Space می‌باشد.

۶- روتیل: کریستالهای روتیل، در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون، با تراکم بسیار کم در متن نمونه پراکنده‌اند. میزان عنصر طلا در نمونه UR101 و UR103 بترتیب 4 و 2 ppb می‌باشند که از سنگهای سیلیسی و گاهی لیمونیتی شده برداشت شده‌اند. نمونه‌های UR. 99 و UR.102 بترتیب از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده لیمونیتی و گاهی شدیداً هماتیتی و سنگهای سیلیس دارای آغشتگی مالاکیت و دگرسان شده که احتمالاً سنگ مادر آن در حد گرانیت بوده است برداشت شده‌اند.

در نمونه 102 میزان عنصر Cu برابر ۲۲۲۹ ppm بوده است. لازم به ذکر است که آنالیز کامل کلیه نمونه‌ها در پایان گزارش ضمیمه می‌باشد.

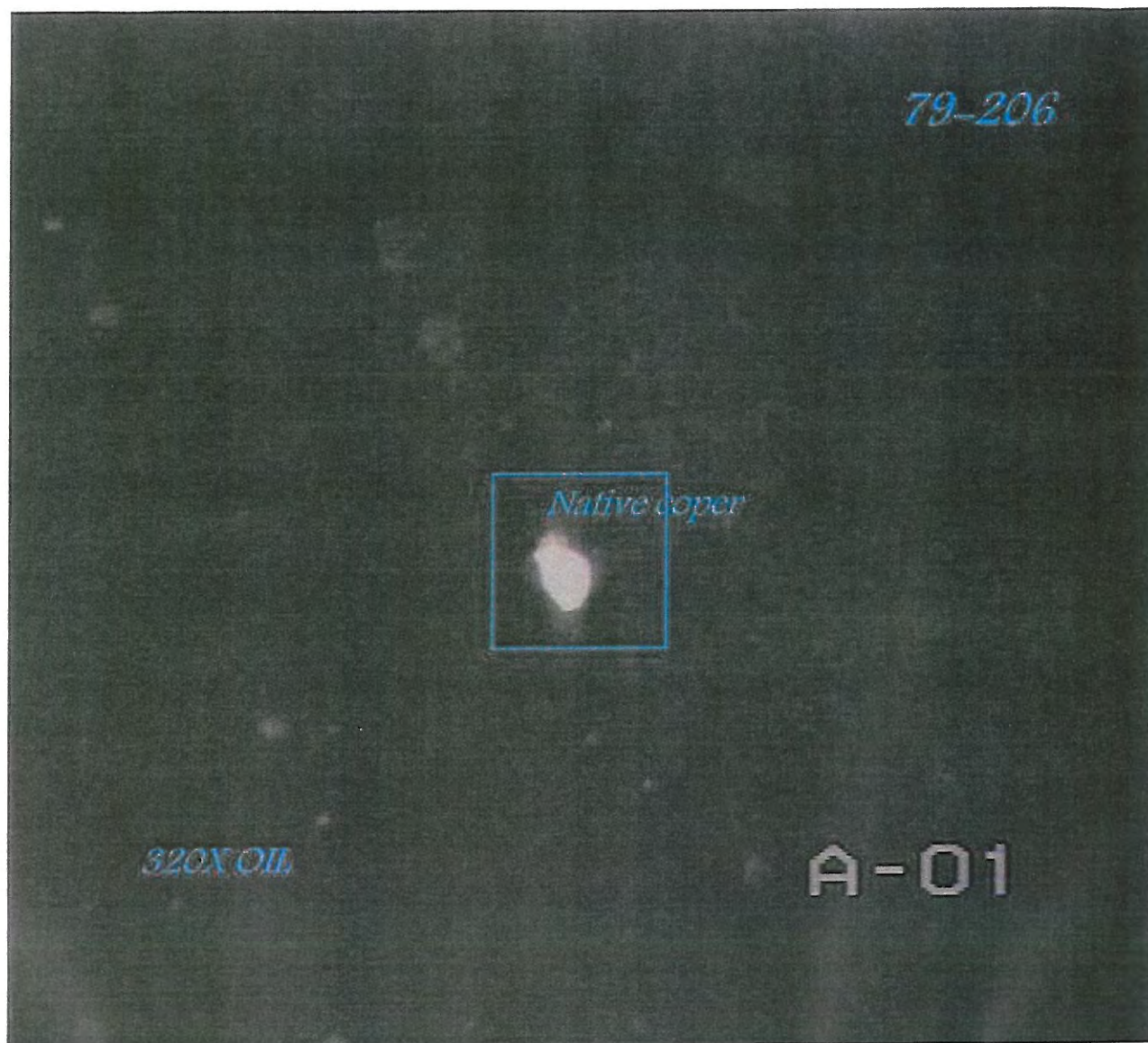
79-206

Fe-oxide  
Pyrite

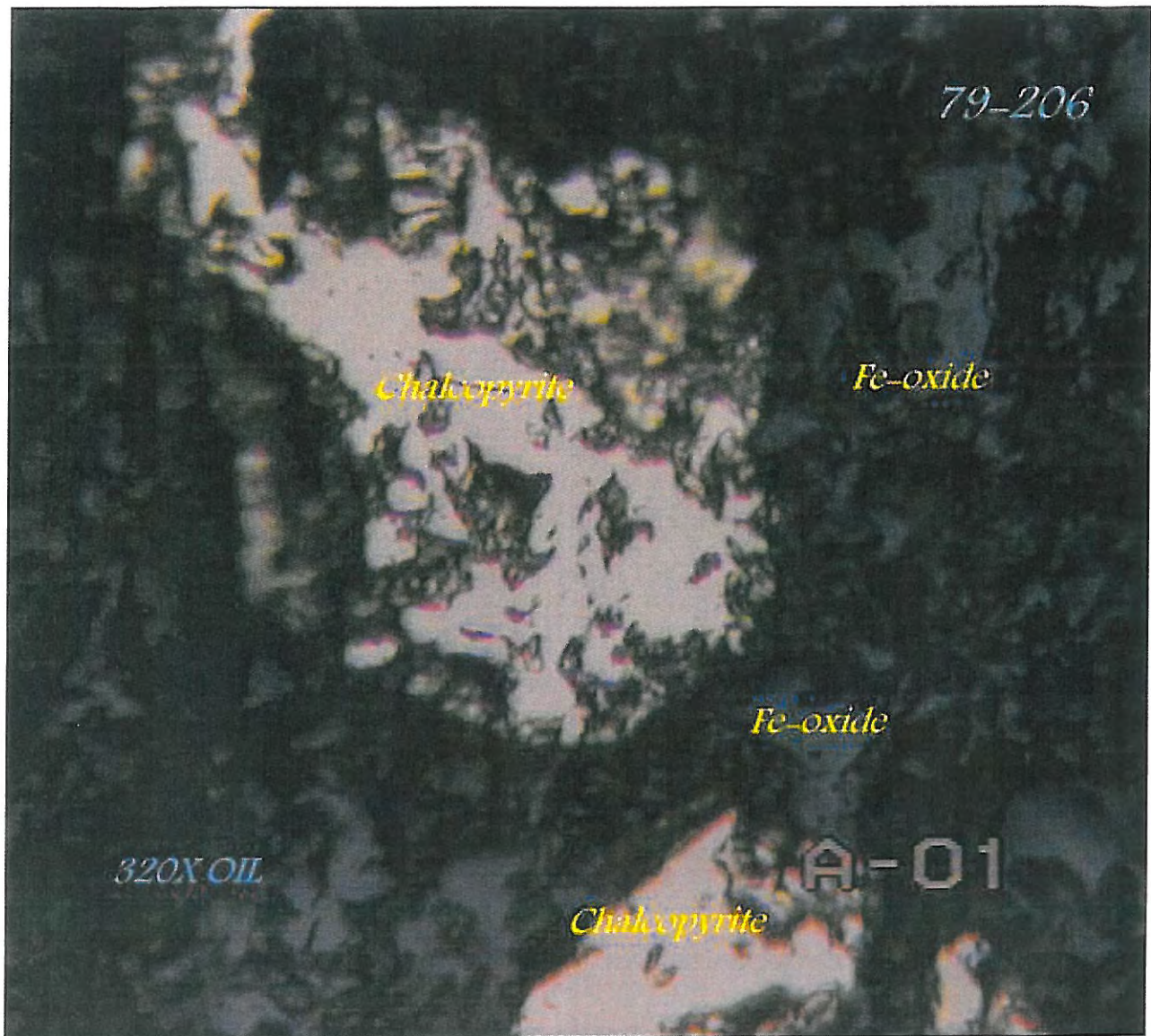
320X OIL

A-01

- بلور درشتی از پیریت را در نمونه UR-100 مشاهده می‌نمائیم.



- بلور مس ناتیو در نمونه UR-100 را بوضوح نشان می دهد.



- بلورهای کالکوپیریت در متنی از اکسیدهای آهن در نمونه UR-100 را نشان می دهد.

## ۲-۳- آهن و فسفات

از دیرباز وجود روتیل و ایلمنیت، در محدوده قره‌آغاج، شناخته شده بود و مورد کاوشهای مختلفی نیز قرار گرفته بود که در این میان می‌توان به گزارشات شرکت کاوشگران اشاره نمود. لذا، در این گزارش از پرداختن به این ناحیه خودداری شده و تنها جهت شناخت بهتر بازید کوتاهی از این ناحیه بعمل آمد. بهر حال، موارد مشابهی، که قبلاً مورد شناسایی قرار نگرفته بودند، در این مرحله از عملیات اکتشافی، شناسایی و مورد نمونه برداری سیستماتیک قرار گرفتند.

### ۱-۲-۳- دیوریت‌های آهن و فسفات دار خانقاه سرخ:

در مسیر جاده ارومیه- سلماس، بعد از کارخانه سیمان، روستای خانقاه سرخ قرار دارد. دره طولانی بین روستای خانقاه سرخ و روستای مسکین Maskin بدو شاخه بزرگ تقسیم می‌شود. دره شرقی به روستای مسکین و دره غربی به روستای چیر Chir می‌رسد. در مسیر روستای خانقاه بسمت مسکین، حدوداً در سه کیلومتری شمال خانقاه، دره بزرگی بسمت شمال شرق جدا می‌شود که دیوریت‌هایی را قطع می‌نماید. این واحد دارای فسفات و تیتان می‌باشد و گسترش بسیار زیادی دارد.

در سال ۱۳۷۸، سازمان زمین‌شناسی کشور، در این ناحیه، مطالعاتی انجام داده و نمونه برداری سیستماتیک صورت گرفته است. لذا، در این گزارش تنها چند نمونه پراکنده، برای شناسایی کیفیت سنگهای مجاور، برداشت گردید. در برخی نقاط، رخنمونهایی از سنگهای دگرسان شده به شدت لیمونیتی یافت می‌شوند که در آنالیزها میزان عنصر طلا بسیار



ناچیز بوده است.

در اکثر نمونه‌ها وجود روتیل، ایلمنیت و تیتانومنیستیت تأیید شده است. در مسیر روستای خانقاه سرخ تا روستای چیر نیز توده‌های ولکانیکی برنگهای سبز روشن و قرمز به‌مراه سنگهائی با ترکیب دیوریت تا گابرو و گاهی گرانیت مشاهده می‌شوند.

نمونه‌ای بشماره UR.26 جهت مطالعه مقطع صیقلی برداشت شد.

۱- ایلمنیت: کریستالهای بلند و کشیده ایلمنیت، به شکل گزنومورف با طول ۵ تا ۱۰۰ میکرون، در قسمت‌های تیره سنگ میزبان پراکنده است. این کانی از حاشیه کریستالها در حال آلتراسیون به اکسید تیتان می‌باشد. در متن اغلب کریستالها ذرات بسیار کوچکی از کانی هماتیت دیده می‌شود که حاصل آلتراسیون ایلمنیت می‌باشد. کریستالهای باریک و کوچک ایلمنیت گاه در سطوح خاصی از نوعی سیلیکات کانی سازی کرده است. میزان فراوانی این کانی حدود ۳ درصد می‌باشد.

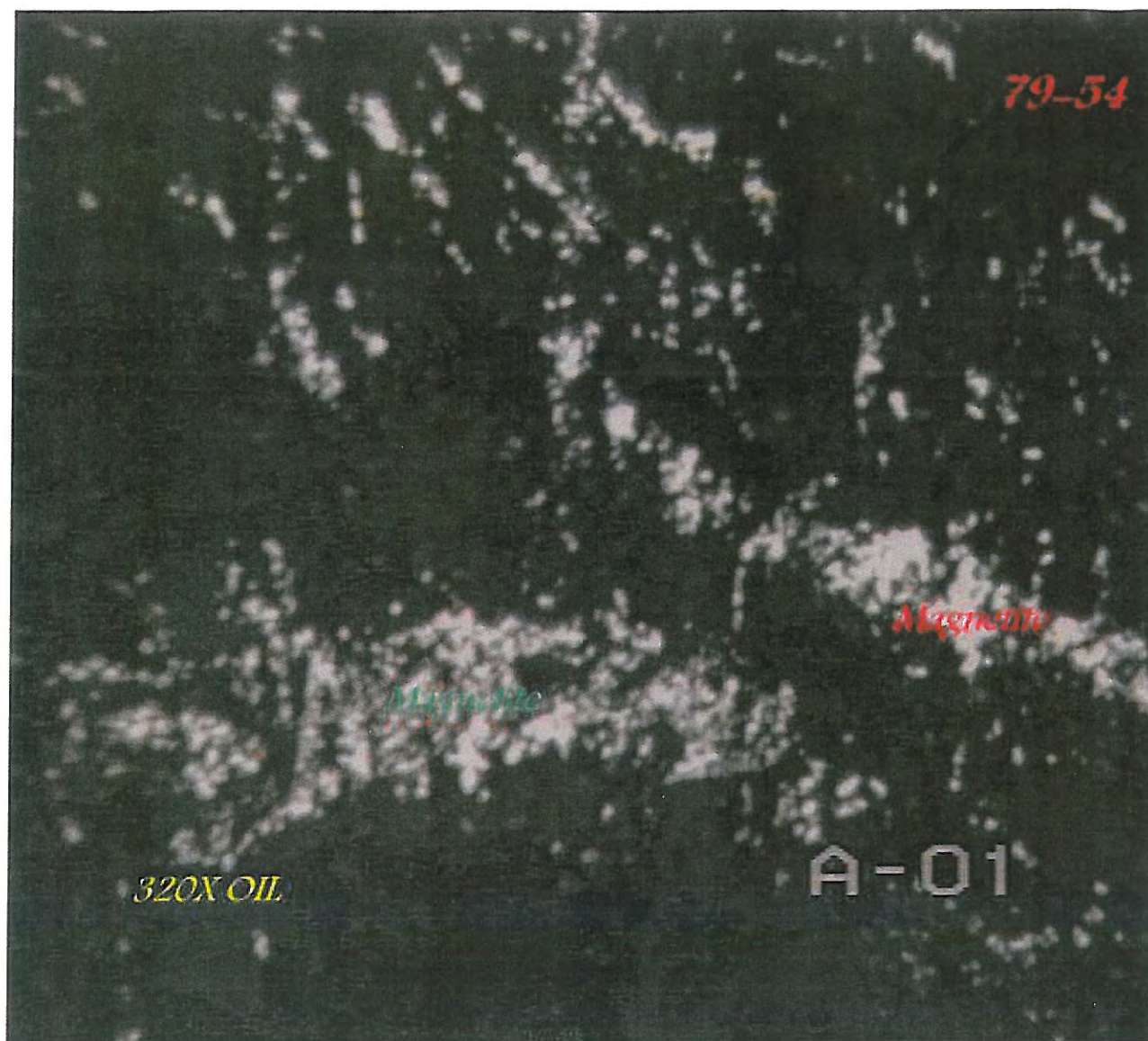
۲- پیریت: کریستالهای کوچک و اتومورف پیریت، که حدود ۳ تا ۱۰ میکرون اندازه دارند، بندرت در این نمونه تشکیل یافته‌اند. بافت آن Open Space می‌باشد.

۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: حفرات و شکافهای میزبان را پر کرده و اغلب با ترکیب لیمونیت و با تراکم بسیار کم دیده می‌شود.

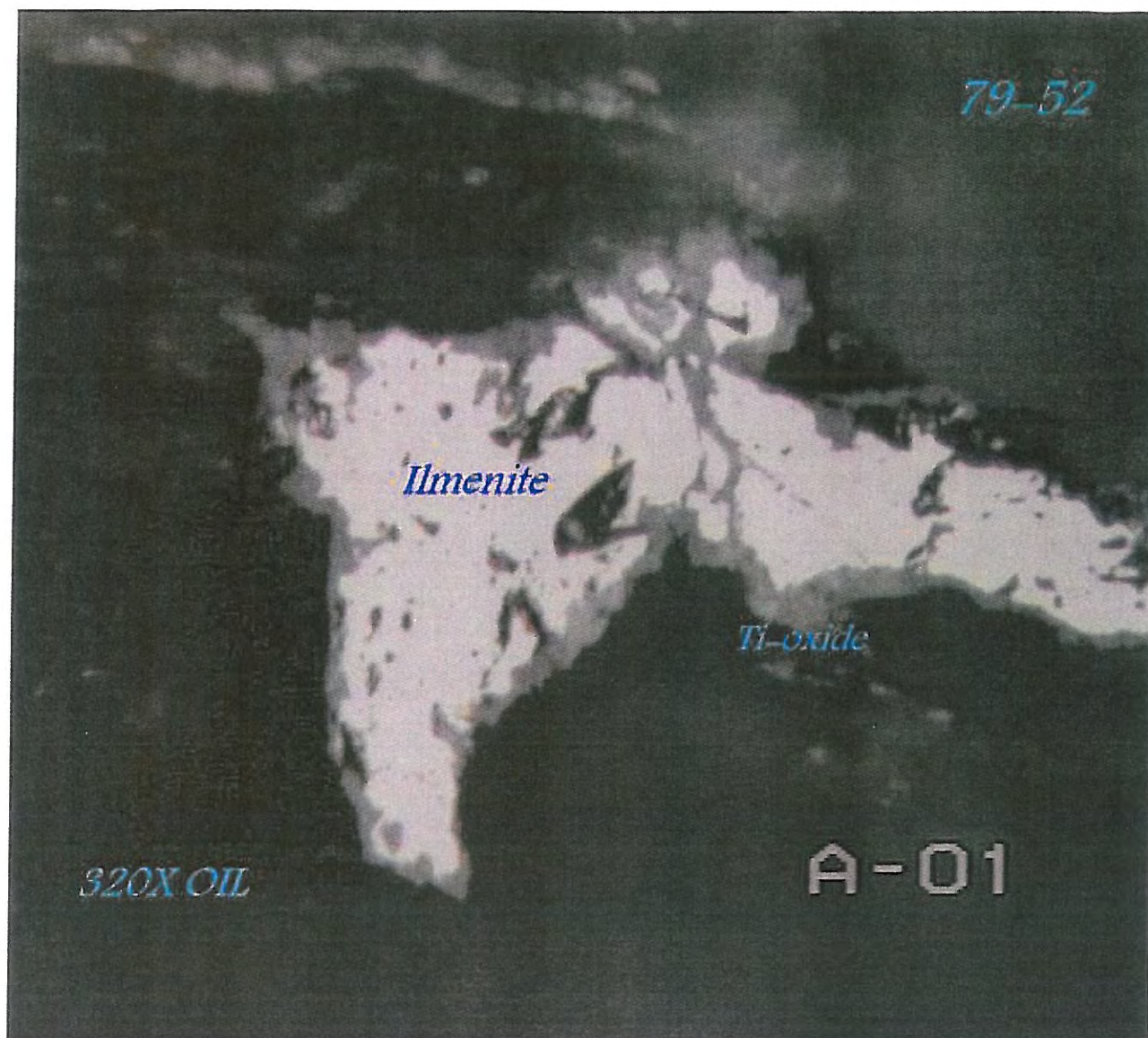
ترکیب کانی‌شناسی دیوریت و گابروهای منطقه خانقاه سرخ را می‌توان با نمونه‌های زیر تا حدودی بیان کرد.

UR.22: پیروکسن + فلدسپار + ایلمنیت + کلریت + آمفیبول + زئولیت

UR.25: فلدسپار + آمفیبول + کائولینیت + ایلمنیت + ژاروسیت + کلریت + هیدرومیکا



- حاشیه اکسیدهای تیتان در اطراف بلورهای ایلمنیت را در نمونه UR-26 مشاهده می کنیم.



- همجواری بلورهای پیریت و ایلمنیت را در نمونه UR-26 نشان می دهد.

در دو کیلومتری جنوب روستای مسکین، توده‌های نفوذی سیاه‌رنگی با بافت بسیار دانه‌ریز و همگن، ظاهراً با وزن مخصوص زیاد، دارای کانی‌سازی آهن، از گسترش زیادی برخوردار می‌باشند نمونه‌ای از این توده‌ها بشماره UR. 28 جهت مطالعه مقطع صیقلی گرفته شد:

۱- تیتانومنیستیت: کریستالهای بسیار درشت این کانی، با اندازه ۵۰ تا ۶۰۰ میکرون، بطور پراکنده در متن نمونه، تشکیل شده است. تراکم این کانی حدود ۱۰ درصد می‌باشد. در متن کریستالها حفرات و شکستگیهای فراوانی مشاهده می‌شود. شکل برخی از کریستالها اتومورف و برخی دیگر بدون شکل هندسی منظم است.

۲- ایلمنیت: ابعاد این کریستالها نیز درشت، بین ۵۰ تا ۶۰۰ میکرون، می‌باشد که با بافت پراکنده تشکیل شده‌اند. این کانی حدود ۱۰ درصد نمونه را اشغال کرده است. در متن کریستالها ذرات بسیار ریزی از کانی هماتیت وجود دارد که حاصل افت حرارت محیط و جدا شدن آن از ترکیب ایلمنیت است. حاشیه برخی از بلورها دگرسانی ضعیفی به اکسیدهای تیتان را نشان می‌دهد.

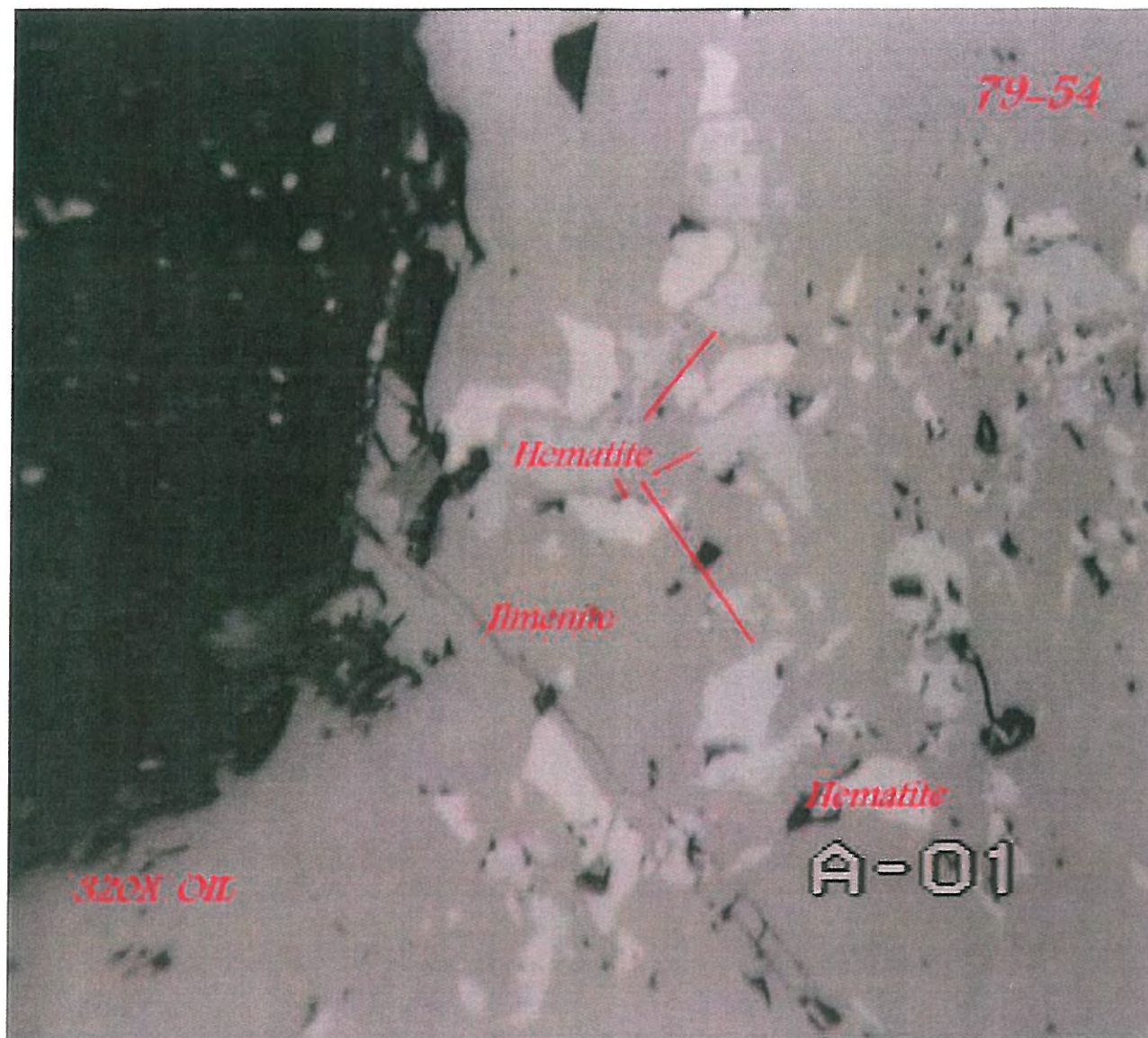
۳- منیتیت: ذرات بسیار کوچک و فراوان منیتیت، در تمامی متن نمونه بطور پراکنده، تشکیل شده است این ذرات در سطح بسیار وسیعی به کانی هماتیت دگرسان شده‌اند. میزان فراوانی این کانی حدود ۵ درصد می‌باشد.

۴- پیریت: در دو سه نقطه از نمونه، تجمع بلورهای درشت پیریت، با ابعاد ۲۰ تا ۳۰۰ میکرون و با شکل اتومورف و نیمه اتومورف، مشاهده گردید. این بلورها بندرت حاوی ادخالهایی از کانی کالکوپیریت می‌باشند. بافت این کانی Open Space می‌باشد.

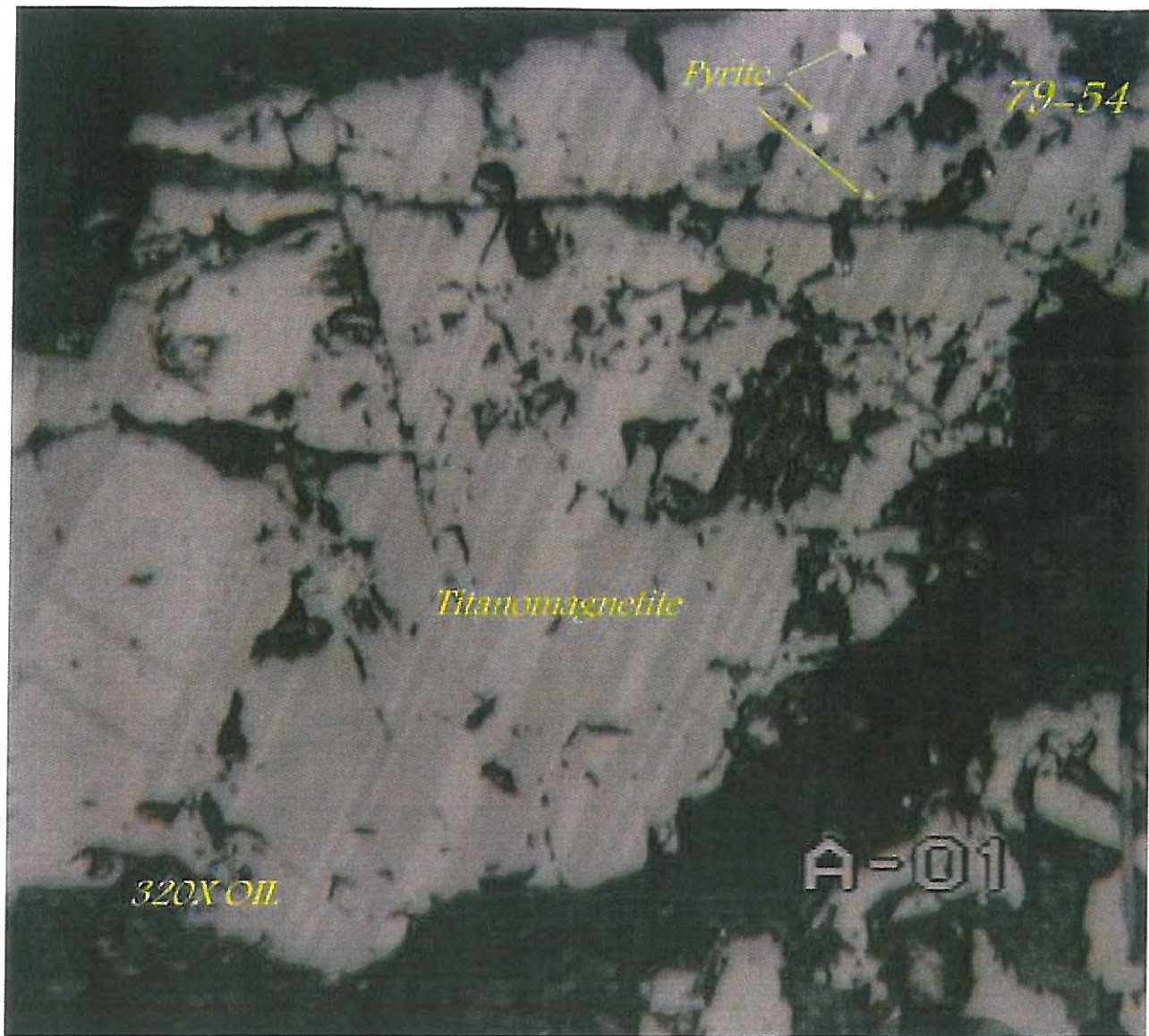
۵- اکسیدهای آبدار ثانویه آهن: با تراکم کم در حفرات و شکافهای نمونه استقرار



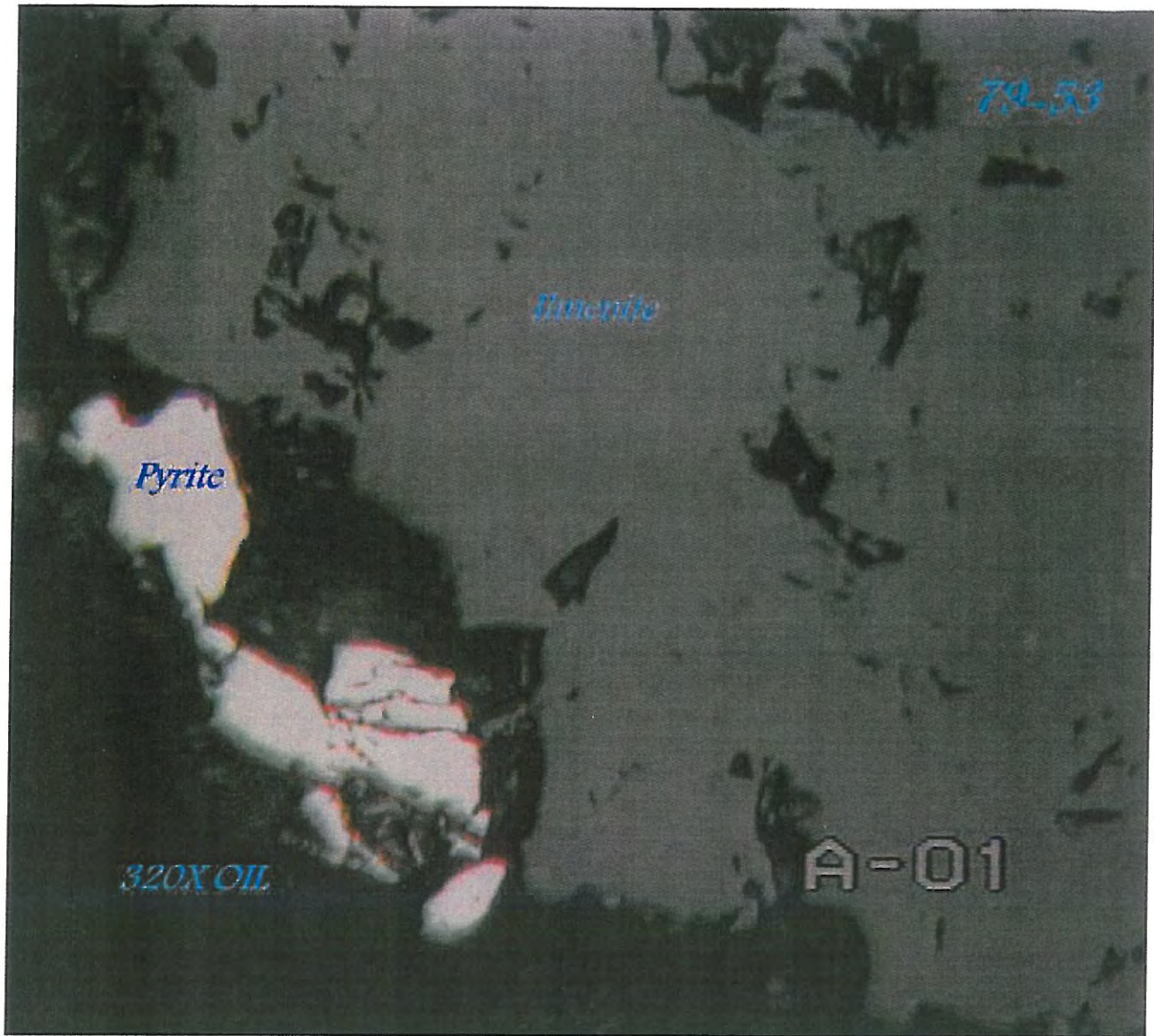
- منظره بائیزی کوههای مرزی ایران - ترکیه نگاه به غرب، روستای خاتقاه سرخ



کسترش بلورهای منیتیت را در نمونه UR-28 نشان می دهند.



- رشد بلورهای پیریت درون تیانومنیٹیت را در نمونه UR-28 مشاهده می‌نمائیم.



- بلورهای هماتیت، ایلمنیت را در نمونه UR-28 را مشاهده می کنیم.



یافته‌اند.

۶- مالاکیٲ : بصورت آغشتگی جزیی در سطح نمونه قابل مشاهده است.

### ۲-۲-۳- دیوریت‌های آهن و فسفات دار شمال و شرق گچی (Gechi):

این توده در غرب قره‌آغاج واقع شده است. این دیوریت‌ها مشابه سنگ مادر اثر معدنی خانقاه سرخ و توده معدنی قره‌آغاج می‌باشد.

در اینجا نیز، درون توده مزبور، کانی‌سازی بشکل ایلمنیت و فسفات صورت گرفته است. در همراهی با توده دیوریتی، سنگهای ولکانیکی نیز در برخی نقاط دیده می‌شوند که بشدت لیمونیتی شده‌اند.

در نمونه‌ای از این سنگهای ولکانیکی، بشماره UR.33 میزان  $Fe_2O_3$  برابر ۱۷/۳ درصد،

و

$TiO_2$  برابر ۰/۹۸ درصد و  $P_2O_5$  برابر ۰/۱۰ درصد (آنالیز کامل نمونه‌ها در پایان گزارش ضمیمه شده است) گزارش شده است.

در یک نمونه از دیوریت حاشیه‌ای (UR-34) که کمتر کانی‌سازی در آن مشهود است،

نتیجه مطالعه مقطع نازک بدین شرح آمده است:

یافت : علیرغم شدت دگرسانی یافت سنگ گرانولار می‌باشد.

کانیها:

۱- پلاژیوکلاز که بنحوی وسیع به اپیدوت و مقادیری سیریسیت تجزیه شده است.

پلاژیوکلازها ترکیبی در حد (آندزین - لابرادوریت ؟) دارند.

۲- کلینوپیروکسن که بمقدار کم ملاحظه می‌شود. پیروکسنها گاه مشخصاً تیتانواژیت می‌باشند.

۳- آمفیبول قهوه‌ای بمقدار کم و ظاهراً بصورت بقایایی موجود است، وقتی که آمفیبولهای مذکور توسط آمفیبول سبز و یا کلریت جانشین شده باشند و یا اینکه بصورت زوج مینرال ظاهر شده اند.

توجه : کلریت بنحوی وسیع موجود است.

- آمفیبول ثانویه اغلب بصورت تبلور مجدد ملاحظه می‌شود. این آمفیبولها، که اغلب بصورت منشورهای ظریف و بلند مشاهده می‌شوند، ظاهراً بخرج آمفیبولهای اولیه بوجود آمده‌اند. به‌مراه این آمفیبولها تجمع رگه‌ای شکل کانیهای اکسید آهن ظاهر شده است.

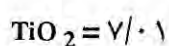
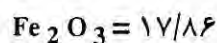
- احتمالاً و بندرت آلبيت (نوظهور) به‌مراه کلریت مشاهده میشود.

کانیهای ثانوی: کلریت، اپیدوت

کانیهای فرعی : کانیهای اپاک، آپاتیت .

نام : متا (آلکالی) گابرو - منظور از متا پدیده‌های دگرسانی و تبلور مجدد برخی از کانیهای موجود در سنگ است. در ضمن وجود تیتانواژیت و آمفیبولهای قهوه‌ای دال بر آلکالی بودن سنگ مذکور می‌باشد.

در نمونه UR.35 از این گابرو، میزان درصد عناصر بشرح زیر می‌باشد:





- دیوریت‌های غرب قره آغاج



- کنتاكت سنگ‌های ولکانیکی و توده گرانودیوریتی تیره رنگ.

$P_2O_5 = n.d$

حال آنکه در نمونه‌ای دیگر از این سنگ بشماره UR.36 که مورد آنالیز کامل شیمی قرار گرفت، میزان  $Fe_2O_3$  برابر ۱۱/۷۹ درصد بوده ولی فسفات در آن دیده نشده است. بهر حال در این توده کانی‌سازی آهن و احتمالاً فسفات، همانند توده قره‌آغاج، صورت گرفته است که نیاز به عملیات اکتشافی مفصل‌تری دارد.

### ۳-۲-۳- دیوریت‌های شرق روستای گنبد:

روستای گنبد در جاده اصلی سرو به سلماس واقع شده است.

این توده گسترش زیادی ندارد. (در حد سی متر رخنمون دارد)، ولی در ظاهر دارای وزن زیاد است و حاکی از کانی‌سازی آهن که در این توده صورت گرفته است.

در نمونه‌ای بشماره U30 از این دیوریتها میزان  $Fe_2O_3$  برابر ۱۱/۰۱ درصد،  $TiO_2$  برابر ۱/۲۶ و  $P_2O_5$  برابر ۸/۳۱ درصد گزارش شده است.

### ۳-۲-۴- دیوریت‌های ممکن Mamakan:

توده‌های واقع در غرب روستای ممکن، در مسیر روستای مستکان، شامل دیوریت‌های دارای بافت درشت بلور تیره رنگ تا سنگ‌های ریز بافت است که در اکثر نقاط دارای رخنمونهایی از آهن می‌باشند. درون این واحد رگچه‌های سیلیس نازک، فاقد ارزش اقتصادی، بطور پراکنده رؤیت می‌شوند. نمونه‌ای (UR-37) از سنگ دیوریتی این منطقه، که ظاهراً فاقد کانی‌زایی بوده است، جهت شناخت ترکیب سنگ‌شناسی ناحیه مورد مطالعه قرار گرفت:



- دیورت‌های غرب فوه آفاج

بافت: کرانولار

کانیها:

۱- کلینوپیروکسن که حجم اساسی سنگ را تشکیل داده است.

۲- آمفیبول گهگاه بصورت بلورهای فاقد شکل، موجود است. آمفیبولها اغلب بصورت

لکه‌هائی در متن پیروکسنها ظاهر شده‌اند. پیروکسنها، بطور جزئی، به آمفیبول تبدیل شده‌اند.

نام: پیروکسنیت آمفیبول‌دار تا هورنبلند پیروکسنیت؟

نمونه‌ای دیگر بشماره UR.38، مورد مطالعه XRD قرار گرفت:

آمفیبول + فلدسپار + دولومیت + کلریت + ایلمنیت

اما نمونه UR.39، از توده مزبور، مورد آزمایش شیمی قرار گرفت که میزان  $Fe_2O_3 = 10/46$

درصد بوده ولی وجود آپاتیت در نمونه گزارش نشده است.

نمونه‌ای بشماره UR.40 مورد آزمایش ICP قرار گرفت که میزان  $Fe_2O_3 = 14/4$  درصد،

$TiO_2 = 1/36$  درصد و  $P_2O_5 = 0/90$  درصد گزارش شده است. میزان سایر عناصر ناچیز

بوده است.

در بخشی از همین توده، سنگهای فلسیک سفید رنگ با عناصر مافیک بسیار کم، دارای بافت

چشمی و حالتی دگرگون شده برونزد دارند که نمونه‌ای، بشماره UR.11، جهت شناخت عناصر

سازنده آن برداشت و به آزمایشگاه XRD ارسال شد:

کوارتز + فلدسپار + کلسیت + کانیهای رسی

### ۵-۲-۳- توده‌های نفوذی کوه ترشاب:

دستیابی به این توده‌ها از مسیر روستای ممکن، به سمت غرب، به سوی روستای مستکان میسر است. یک راه خاکی، از نوع درجه سه، روستای مستکان را به کوه ترشاب وصل می‌کند. محل مورد نظر، همبری آهک‌های متبلور پرکامبرین و سنگ‌های نفوذی دیوریتی است. لازم به ذکر است که، در این محل رگچه‌های سیلیسی نازک گسترده شده‌اند ولی در محل این کنتاکت کانی‌سازی خاصی مشاهده نگردید. توده‌های دیوریتی دارای آهن و ایلمنیت می‌باشند. نمونه‌های UR.42 و UR.43 از این واحد برداشت شده‌اند.

اکسیدها بر حسب درصد

شماره نمونه	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.42	13.4	2.46	0.09
UR.43	13.5	1.61	n.d

بهرحال گستردگی قابل توجه توده‌های آذرین آهن‌دار این ناحیه نشان‌دهنده وجود پتانسیل معدنی در این منطقه است و پیشنهاد می‌شود عملیات اکتشاف در مراحل بعدی نیز مد نظر قرار گیرد.

این مقدار آهن در سنگ‌های بازیگ امری عادی است و نمی‌توان بر آنها قید آهن‌دار را اطلاق کرد. منظور از پتانسیل معدنی مورد اشاره اینست که در مواردی ممکن است بخش‌هایی از این توده‌ها از نظر فسفات و تیتان مورد توجه باشد که باید از طریق آنالیزها و بطور آماری به اثبات برسد آنهم با نمونه‌برداری سیستماتیک و از جهت ابعاد و گسترش و حجم توده در خور اکتشاف باشد.



### ۶-۲-۳- توده‌های دیوریتی معدن قدیمی ممکن

در فاصله دو کیلومتری جنوب روستای ممکن و بفاصله اندکی از جاده ممکن به هشتیان، در سمت غرب، معدن متروکه‌ای وجود دارد که ظاهراً سنگهای دیوریتی آن جهت سنگ نما استخراج شده است. اما بدلیل خردشدگی زیاد سنگ در سینه کارهای استخراج و عدم کوپ دهی مناسب، فعلاً تعطیل می‌باشد. در این محل نیز همانند توده های دیوریتی دیگر این ناحیه، میزان آهن داخل سنگ نشاندهنده کانی‌زایی در منطقه مزبور می‌باشد.

اکسیدها بر حسب درصد

شماره نمونه	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.44	11.06	0.42	n.d
UR.46	6.93	-	n.d

UR.45 = Pyroxene + Amphibole + Olivine + Magnetite + Clay mineral

انجام عملیات اکتشافی دقیق‌تر در این ناحیه کیفیت و ماهیت کانی‌زایی را مشخص خواهد نمود.

### ۷-۲-۳- محدوده خانیک :

ادامه مسیر، از روستای ممکن بسمت غرب، پس از طی مسافت حدود ۸ کیلومتر در جاده خاکی شوسه به روستای خانیک می‌رسد. در این ناحیه سنگهای گنایسی، ولکانیکهای اسیدی و ماسه سنگ آرکوزی دیده می‌شود، در اینجا نیز، کانی‌سازی آهن، درون سنگهای دیوریتی،



- ترانشه معدن ممکن (متروکه).



- قلوهای از سنگ استخراجی معدن ممکن.



- ترانته معدن ممکن.

بوضوح مشاهده می‌گردد. رگچه‌های سیلیسی بسیار نازک، ظاهراً بدون کانی‌سازی خاص، در منطقه گسترش دارند. مهمترین مسئله در این ناحیه وجود رخنمونهایی از آهن با حدود ۶ متر طول و ضخامت ۲/۵ متر است که از منیتیت با خلوص بالا تشکیل شده‌اند. این ناحیه جهت مطالعات اکتشافی، در مراحل بعدی، پیشنهاد می‌شود و از مناطق امیدبخش بحساب می‌آید.

نمونه‌ای از سنگ آهن بشماره U.R.108 بشرح زیر مورد مطالعه مقطع صیقلی قرار گرفت:

۱- منیتیت: این کانی از بلورهای اتومورف، نیمه اتومورف و گزنومورف، با ابعاد بسیار متغیر مابین ۱۰ میکرون تا حدود ۳-۲ میلی متر، تشکیل شده است. در حال حاضر حدود ۹۰ درصد آن طبق پدیده مارتیتی زاسیون به هماتیت دگرسان شده و آثار کمی از کانی منیتیت در متن هماتیت دیده می‌شود. کریستالهای کوچکی از کانی تیتانومنیتیت، مابین ۱۰ تا ۲۰۰ میکرون، در متن کریستالهای منیتیت دیده می‌شوند. میزان فراوانی این کانی حدود ۴۰ درصد می‌باشد.

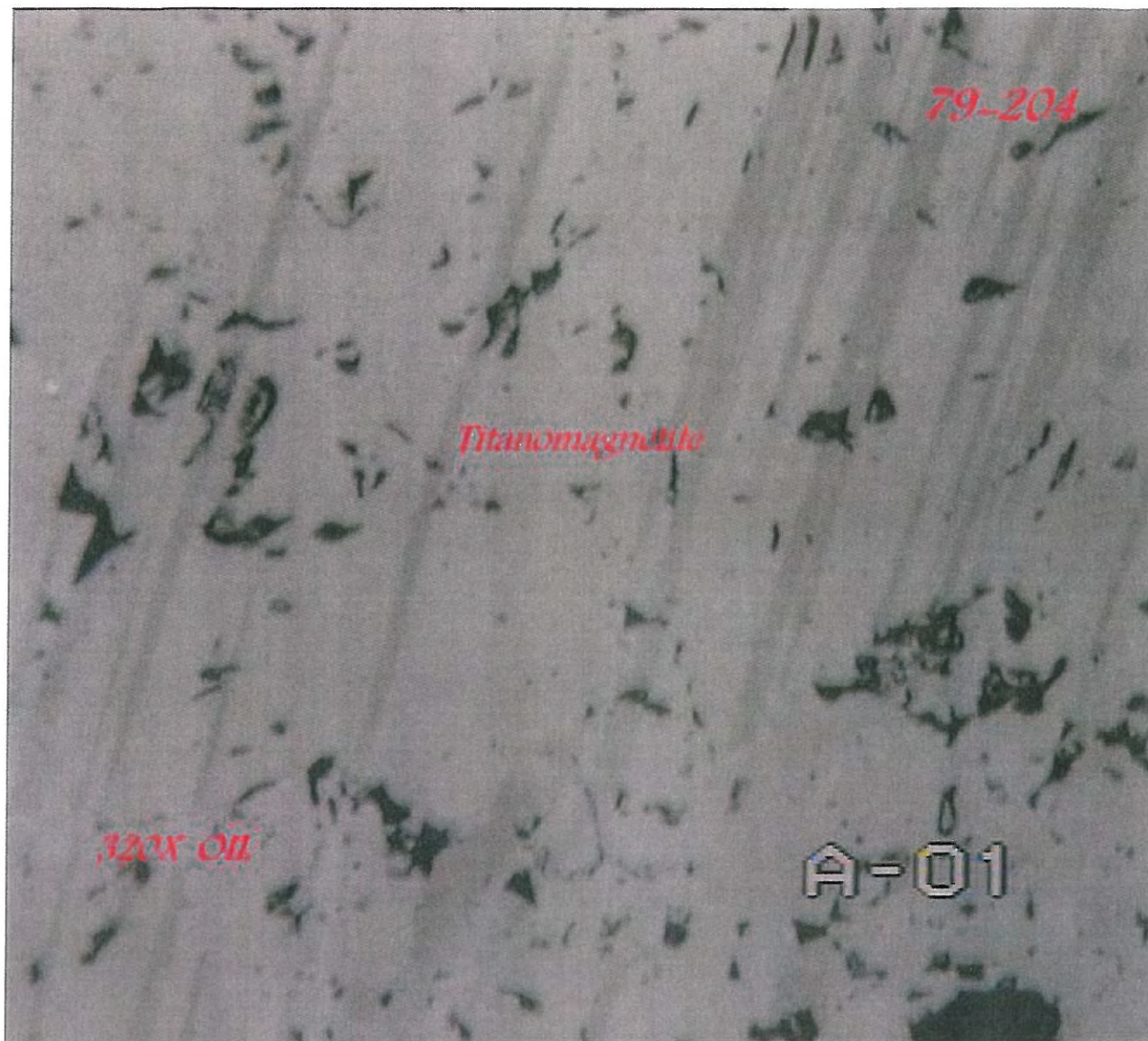
۲- تیتانومنیتیت: این کانی، همانند منیتیت، از کریستالهای بسیار درشتی تشکیل شده است که فشرده به هم در کنار کریستالهای منیتیت قرار گرفته‌اند. سطح این کریستالها مجوف و حفره دار می‌باشد و به شکل اتومورف و نیمه اتومورف است. در متن برخی از آنها کریستالهای بسیار کوچک پیریت، حداکثر به اندازه ۵ میکرون، بلورهای پیروتیتی به ابعاد ۲ تا ۳۰ میکرون دیده می‌شود. کانی تیتانومنیتیت نیز حدود ۴۰ درصد نمونه را اشغال کرده است.

۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن در برخی از شکافهای موجود در کریستالها و فواصل دو کانی ذکر شده استقرار یافته است. تراکم اکسیدها بسیار کم می‌باشد.

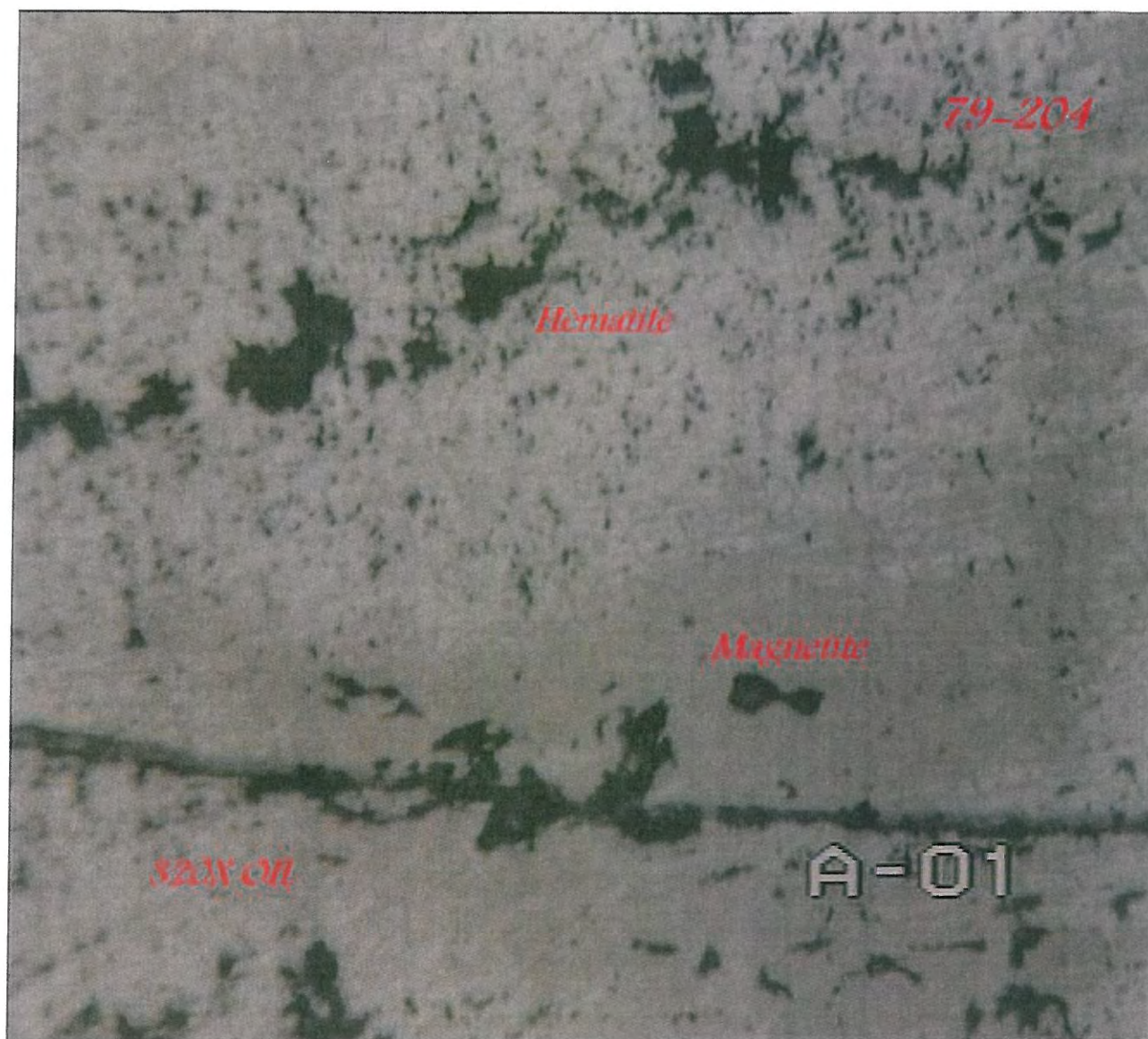
در نمونه‌ای به شماره UR.109 از دیوریت نشان از وجود تنها دو ppb عنصر طلا در این



- متن زمینه مقطع صیقلی نمونه UR-108 از تیتانو منیتیت تشکیل شده است.



- رشد بلوری از پیریت درون زمینه‌ای از تیتانومنیستیت، در نمونه UR-108 مشاهده می‌کنیم.



رشد بلورهای هماتیت، منیتیت در نمونه UR108 را بوضوح مشاهده می کنیم.



واحد سنگی داشت.

در رگچه‌های سیلیس سفید رنگ، موجود درون این واحد سنگی، نیز نشانی از Au

مشاهده نشد:

UR4.111 = 1 ppb Au

نمونه UR 110 از منیتیت‌های دارای آثاری از سنگ مادر دیوریتی و نمونه UR 112 از سنگ

دیوریت دارای ایلمنیت برداشت شده‌اند:

شماره نمونه	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR 110	53	29.1	.05
UR112	13.7	4.59	.03

اکسیدها برحسب درصد می‌باشند.

در فاصله مناسب از نمونه‌های قبلی و در ادامه رخنمونهای منیتیتی درون توده دیوریتی نمونه

UR.113 از منیتیت با عیار نسبتاً زیاد و نمونه UR.115 از سنگ دیوریتی واجد کانه آهن و کمی

دگرسان شده، برداشت شده‌اند:

شماره نمونه	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.113	69.57	20.49	0.34
UR.115	23.46	9.43	0.15

اکسیدها برحسب درصد می‌باشند.

پیشنهاد می‌گردد منطقه خانیک جهت آهن و فسفات آذرین، در مطالعات بعدی، مورد

اکتشاف دقیق‌تر قرار گیرد و یکی از مناطق بسیار امیدبخش ورقه کنگچین می‌باشد.

در نتیجه می‌توان گفت که مقدار آهن در این منطقه نسبتاً خوب است و طی اکتشافات معدنی و باید دید که توده موردنظر چقدر ابعاد و گسترش دارد؟ آیا منحصر به یک رخنمون در ابعاد ۶×۲/۵ متر است یا برونزدهای دیگر (مگرر) و حتی ابعاد بیشتری مطرح هستند؟

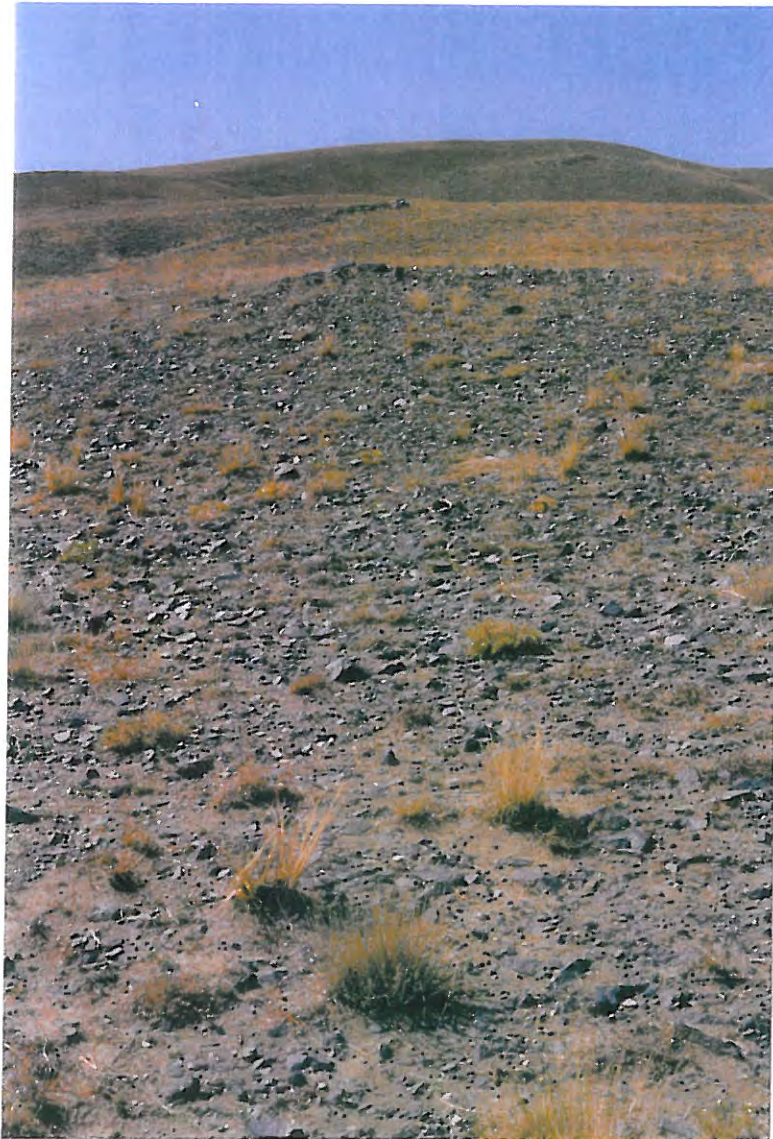
اما، آنالیزها نشان می‌دهند که مقدار فسفات در نمونه‌ها، قابل طرح نیستند. احتمالاً مقدار فسفات در بخشهایی از توده‌های دیوریتی یا گابرو-دیوریتی منطقه قابل توجه است که باید آن بخشها را شناسایی و محدود کرد.

آهن جانیک





- قلوهای از آهن خانیک



- رخنمونی از آهن خانیک به ضخامت ۲/۵ متر و طول ۶ متر.

### ۸-۲-۳- محدوده ریگ آباد:

در سمت شرق جاده سلماس- هشتیان، روستاهای متعددی وجود دارند که روستای ریگ آباد در ۴ کیلومتری جنوب شرق ممکن، در همین مسیر، واقع شده است. در این ناحیه جاده‌های کوهستانی بسیار صعب‌العبور وجود دارند که مزارع را بهم متصل می‌سازد. و در چندین نقطه توده‌های آذرین گرانودیوریتی کوچک، بطور پراکنده درون سنگهای متامورف کمپلکس گنایسی پره کامبرین متشکل از گنایس، سنگهای ولکانیکی اسیدی متامورف شده و ماسه سنگهای آرکوزی را قطع می‌نماید که جهت انجام بررسی‌های اکتشافی بسیار مناسب می‌باشند.

در واحدهای آذرین این ناحیه کانی‌سازی قابل توجهی دیده نشد. سنگ دارای بافت چشمی و بلورهای کشیده و جهت یافته (این سنگ گنایس است) که در سطح آنها اولیژیست به فراوانی یافت می‌شود. اولیژیست موجود در سطح سنگهای مزبور تنها کانی‌سازی قابل مشاهده در خاور توده‌های گرانودیوریتی این منطقه بوده است. در مورد کانی زائی در واحدهای بگرگونی متعاقباً در بخش‌های بعدی بحث خواهد شد.

نمونه UR.47 جهت شناخت کیفیت سنگهای دارای اولیژیست برداشت گردید:

شماره نمونه	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.47	10.49	15.90	58.99	0.17

اکسیدها بر حسب درصد می‌باشند.

در واقع باید انعان داشت که در توده‌های آذرین ناحیه ریگ آباد که رخنمونهای کوچکی

می‌باشند ایلمنیت روتیل مشاهده نگردید.

## ۹-۲ - محدوده گرانیتهای دره کوران :

جهت دستیابی به این ناحیه باید از جاده نی‌چالان - تولی عبور نموده به روستای هورسین Hoversin رسید، که در این ناحیه مرکزیت دارد. از آنجا حدوداً ۵ کیلومتر جاده خاکی به روستای بردوک Berduk می‌رسد. روستای بردوک در انتهای دماغه شرقی رشته ارتفاعی، موسوم به کوه ناوسر، قرار می‌گیرد که دو دره بسیار بزرگ و معروف، که بسمت غرب بطرف مرز ترکیه گسترده شده‌اند، در دو طرف شمال و جنوب رشته کوه ناوسر قرار گرفته‌اند. دره واقع در شمال کوه ناوسر به دره حسنی و دره جنوبی به دره کوران معروف می‌باشند. نکته جالب توجه آنست که در دامنه شمالی کوه ناوسر تشکیلات کربناته پرتگاهی، با سن احتمالی پرمین، و در دامنه جنوبی گرانیتهای دوران در کنار هم قرار گرفته‌اند. ایندو واحد سنگی در نزدیکی خط الرأس کوه ناوسر کنتاکت دارند. بنابه خط مشی جدید اکتشاف می‌بایستی تنها یک نقطه از این کنتاکت را مورد بازدید قرار می‌دادیم. لذا از سمت دره کوران منطقه مناسبی انتخاب و پیمایشی با هدف قطع نمودن خط الرأس کوه ناوسر و بازدید از کنتاکت ایندو واحد انجام شد. در وهله اول گرانیتهای مزبور بنظر عقیم می‌آیند و آثاری از کانی‌زائی، بجز رگچه‌های سیلیسی حاصل از شیره گرانیتهای، بچشم نمی‌خورد. این رگچه‌ها فاقد گسترش و نخیره مناسب می‌باشند.

گرانیت مزبور در نقاط بسیار روشن است و گاهی برنگ صورتی دیده می‌شود. توده‌هایی از سنگهای ولکانیک برنگ تیره تا سیاه در بین گرانیتهای مزبور یافت می‌شود که در سطوح

درزه‌ها از اولیژیست پوشیده شده است. در برخی نقاط، گرانیت مزبور پگماتیتی می‌شود. کنتاکت این گرانیت با کربناتهای پرمین فاقد کانی‌زائی بوده (در نقطه مورد بازدید) و تنها آثار اندکی از آغشتگی مالاکیت بچشم می‌خورد.

در هر صورت، جهت شناخت کامل این ناحیه، نمونه برداری نسبتاً کاملی از سنگهای منطقه بعمل آمد که آنالیز کامل نمونه‌ها در جداول پایانی گزارش ضمیمه می‌باشند. نمونه UR.73 از گرانیت این ناحیه که عمدتاً واحد تشکیل دهنده دره کوران است برداشت گردید.

نمونه UR.74 از واحد سنگی گرانیت صورتی رنگ، نمونه UR.75 از گرانیت‌هایی که دگرسان شده و در سطح بشدت لیمونیتی - آرژیلیتی شده‌اند، اخذ گردیدند. در نقاطی که سنگ ولکانیک تیره رنگ با گرانیت دگرسان و هماتیتی شده کنتاکت دارد نمونه UR.78 برداشت شد. نمونه UR.80 نیز از ولکانیک‌های بنفش رنگ، که در سطح آثاری از اولیژیست دارند، گرفته شد. این نمونه‌ها مورد آزمایش ICP قرار گرفتند. آنالیز نمونه‌ها نشان می‌دهد که ترکیب سنگ‌ها، در کل توده مزبور، تقریباً یکسان و اسیدی بوده است. رنگ تیره و سیاه ولکانیک‌ها، ناشی از حضور اولیژیست است.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ba	Cu	W
UR.73	79.7	3	0.09	0.01	68	24	<10
UR.74	75.7	2.9	0.08	<0.01	68	47	<10
UR.75	76.9	2.9	0.33	0.03	17.18	11	<10
UR.78	72.3	8.6	0.07	0.03	1204	<5	<10
UR.80	77.9	13.4	0.15	0.09	490	<5	60



(اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشند).

در برخی نقاط، گرانیت مزبور دچار دگرسانی آرژیلیتی - لیمونیتی شده است، در مجموع می‌توان گفت که گرانیت کوه نوسر بشدت هوازده می‌باشد. در نمونه UR.76، که از گرانیت دگرسان شده آرژیلیتی برداشت شده، تنها ۲ ppb عنصر طلا و در نمونه UR.77، که از نقطه دیگری از همین نوع سنگ دگرسان هماتیتی اخذ گردید، ۹ ppb طلا اندازه‌گیری شده است. همچنین در نمونه UR.81، که از رگچه‌های سیلیسی حاصل از شیره گرانیتی گرفته شد، ۲ ppb عنصر طلا اندازه‌گیری گردید.

رگچه‌های سیلیسی در درون گرانیت دگرسان شده یافت می‌شوند که دارای ابعاد نسبتاً کوچکی می‌باشند. در نمونه‌های بشماره UR.79 و UR.82 مربوط به این رگچه‌ها آنالیز شیمیایی بشرح زیر بوده است.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.79	75.73	1.97	12.43	0.19	0.07
UR.82	82.85	1.44	8.26	0.09	0.7

اکسیدها بر حسب درصد می‌باشند.

نمونه‌ای بشماره UR.84، از کنتاکت گرانیت و سنگهای کربناته پرمین، در امتداد خط الرأس این ناحیه، برداشت گردید که نتیجه مطالعه مقطع صیقلی آن بشرح زیر می‌باشد:

۱- پیریت: بلورهای پیریت، در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون، با تراکم بسیار کم و با بافت

open space در متن نمونه دیده می‌شوند.

۲- هماتیت: بلورهای اتومورف هماتیت، در ابعاد ۲ تا ۵۰ میکرون، با بافت اولیه و با

تراکم کم، حدود ۲ درصد سنگ را تشکیل می‌دهند.

۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به ندرت در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است.

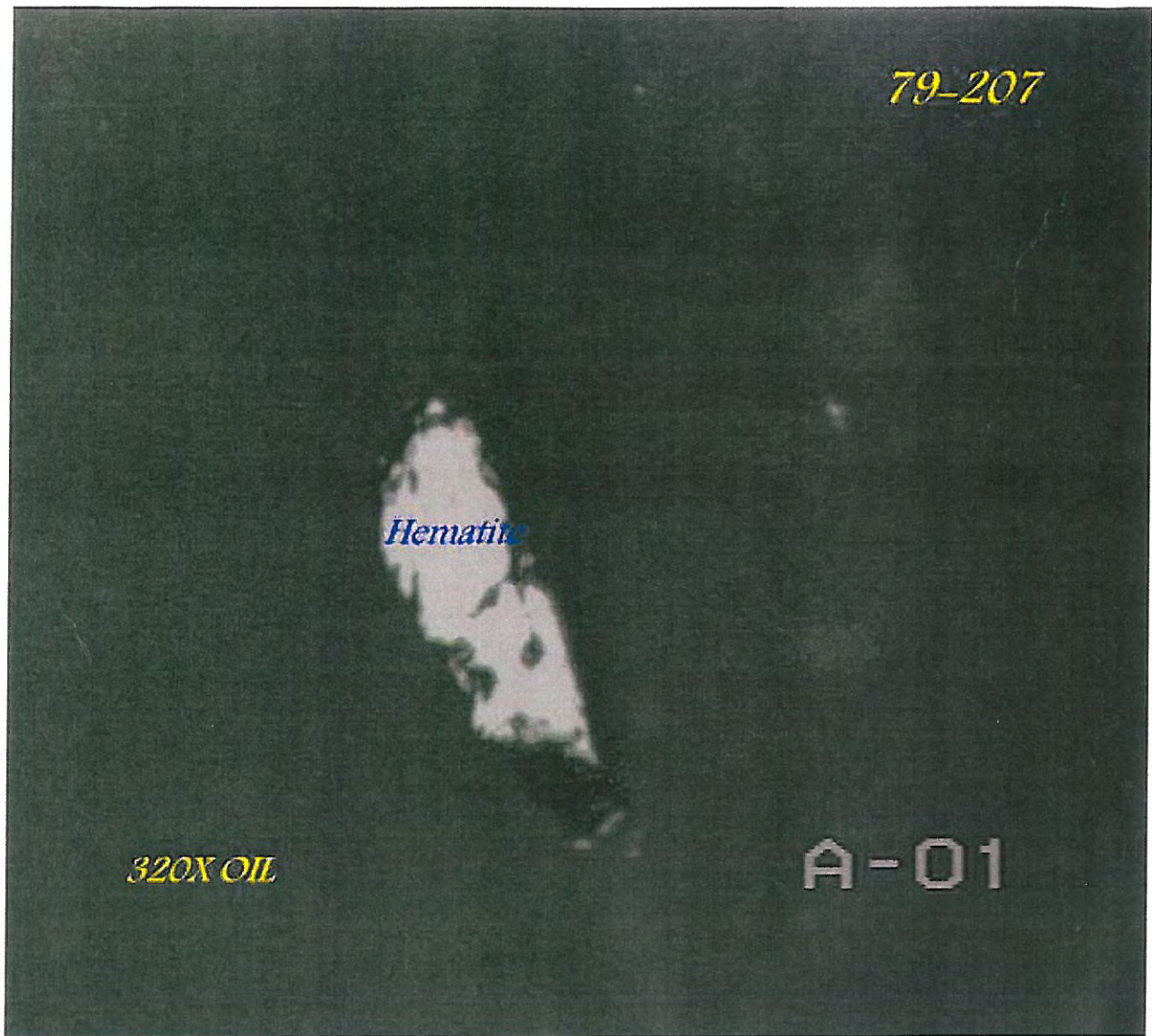
۴- روتیل: بلورهای این کانی، با شکل هندسی غیرمشخص و در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون

تشکیل یافته که گاه به صورت منفرد و گاه به شکل تجمع بلورها دیده می‌شوند. حداکثر

فراوانی این کانی حدود ۲ درصد است.

بهرحال با توجه به گستردگی کنتاکت گرانیت با سنگهای کربناته و احتمال کانی‌زائی در

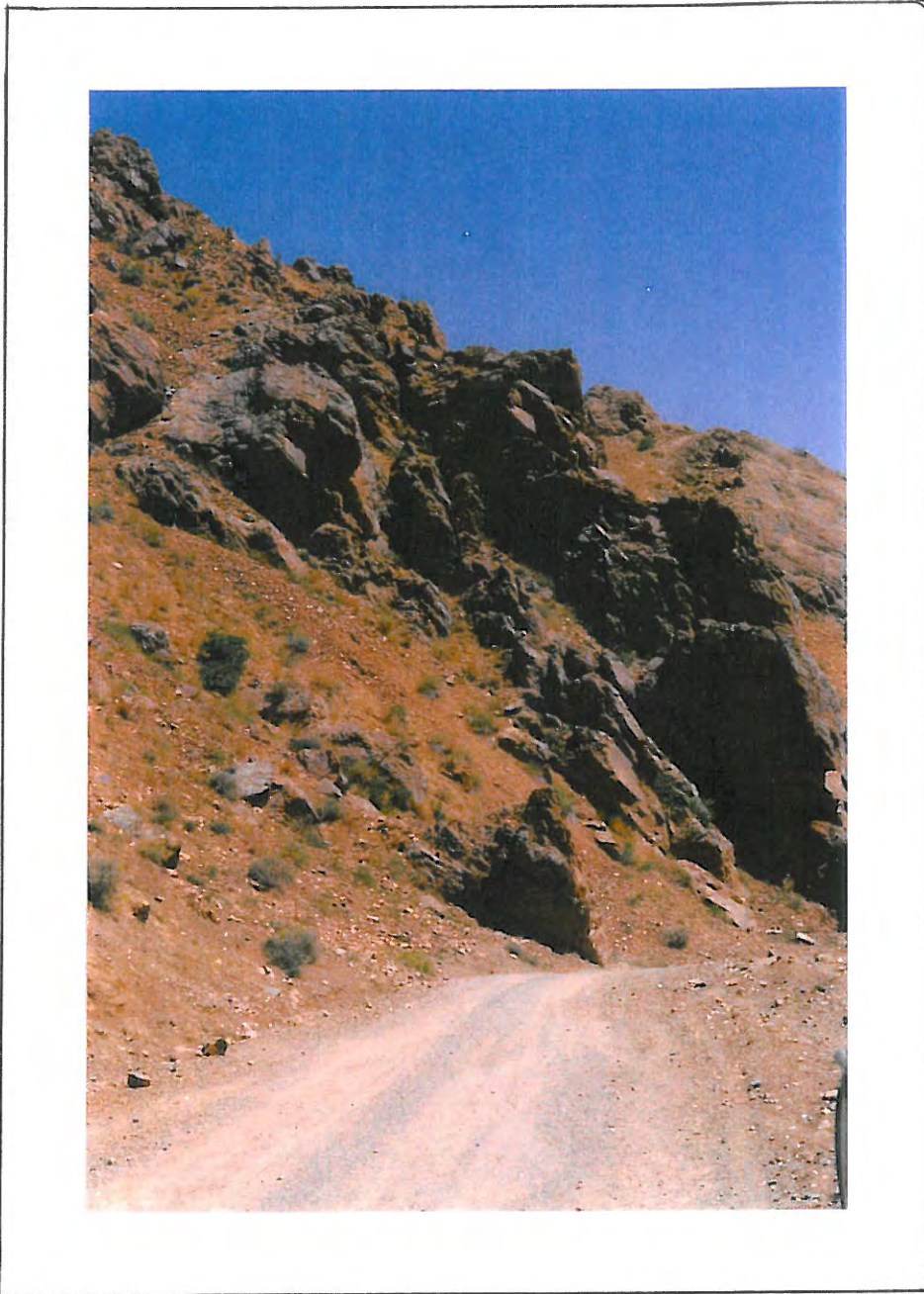
نقاط دیگر این کنتاکت، این منطقه جهت پی‌گردهای اکتشافی بیشتر پیشنهاد می‌گردد.



- بلور درشت هماتیت در مقطع صیقلی نمونه UR-84 را نشان می دهد.



- بلور درشت روتیل در مقطع صیقلی نمونه UR-84 را می بینیم.



- نمایی از گرانیتهای دره کوران بعد از روستای بردوک.



- نمایی از سنگهای کربناته پرمین در دره حسنیه.

### ۳- سیلیس :

با توجه به گسترش بسیار زیاد واحدهای سنگی متامورف، بویژه پره کامبرین و سازندهائی همانند سازند کهر، و سیلیس‌های حاصل از شیره گرانیته و وجود توده‌های گرانودیوریتی منتشر در منطقه، انتظار می‌رود که رخنمونهای قابل توجهی از سیلیس در منطقه وجود داشته باشد. ولی با در نظر گرفتن محدودیت‌های زمانی، در عملیات نوین اکتشافی، ناگزیر نقاطی چند را برای اکتشاف مدنظر قرار داده و نشانه‌هایی را بعنوان نمونه‌ای از رخنمونهای سیلیسی ناحیه معرفی می‌نمائیم.

#### ۱-۳- سیلیس جنوب شرق ریگ آباد :

در واحدهای سنگی دگرگون شده پره کامبرین و به کمپلکس گنایسی، رخنمونهای از سیلیس، با ضخامتی بالغ بر ۵ متر و گسترش طولی بیش از ۱۵ متر، وجود دارد. در متن آن عناصر مافیک، به حالت جهت یافته (ناپیوسته) دیده می‌شوند. در سطح آثاری از اولیژیست هم بچشم می‌خورد. در آنالیزهای بعمل آمده، میزان  $\text{SiO}_2$  پائین‌تر از حد انتظار بوده است. کانی‌زائی دیگری، مانند وجود عنصر Au، در این رخنمون مشاهده نگردید.

نمونه‌ای به شماره UR.48 مورد آنالیز شیمی قرار گرفت.

شماره نمونه	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	CaO	$\text{SO}_3$
UR.48	74.45	15.02	0.82	0.25	0.89

اکسیدها برحسب درصد است.



- نمایی از رخنمون سلیسی با ضخامت ۵ متر (ریگ آباد).





- نمایی از رخنمون سیلیسی درون دگرگونه‌های جنوب ریگ آباد نگاه به شمال.



- نمایی از رخنمون سیلیسی جنوب ریگ آباد.

در این سیلیس نگرگون شده میزان آلومین بالا است و از مرغوبیت آن بشدت کاسته شده است در واقع این یک سنگ کوارتز- فلدسپاتیک نگرگونه (گنایس) است. میزان عنصر طلا در نمونه UR.118 حدوداً چهار ppb و در نمونه UR.116 حدوداً یک ppb بوده است. همچنین دو نمونه، بشماره‌های UR.117 و UR.119، مورد آنالیز ICP قرار گرفتند:

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	As	CaO
UR.117	82.3	14	0.80	0.03	0.01	<20	<1
UR.119	-	15.1	0.80	0.05	0.72	-	<0.70

اکسیدها برحسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشند.

در نمونه 119 آزمایشگاه قادر به اندازه‌گیری میزان SiO<sub>2</sub> نبوده است.

در این واحدهای سنگی رخنمونهایی از تالک شیبست‌های سبز و سفید رنگ وجود دارند که مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند. نخیره این رخنمونها اندک بوده است و نمونه UR.49 معرف کیفیت آن ماده می‌باشد:

UR.49 = Talc + Dolomite + Magnesite + Chlorite + Illite + Feldspar + calcite

## ۲-۳- دره بانى Bani :

در غرب جاده نی‌چالان به تولى و از پل دویره بسمت غرب، در واقع بسوی مرز ترکیه، دره‌ای بسیار زیبا با دیواره‌های مرتفع وجود دارد که به دره بانى معروف است و رودخانه



- حفره‌های استخراج تالك شيبست در جنوب روستای ريگ آباد.

نازلوچای از آن عبور می‌نماید.

روبخانه مزبور در واقع بخش‌های بزرگی از نوار مرزی را تشکیل می‌دهد. در نزدیکی مرز ایران و ترکیه دریاچه بسیار زیبایی به نام مار می‌شود وجود دارد. تشکیلات سازنده این دره بسیار متنوع است و عمدتاً از کمپلکس سیلوانا تشکیل شده‌اند. نکته جالب توجه، وجود فورانهای دائم و زیاد گاز گوگرد، در این ناحیه است که در کف روبخانه همیشه در حال فوران است و در نقاط بسیاری از دیوارهای مسیر رسوبات زرد گوگرد بچشم می‌خورد. شکستگیهای زیادی هست که چشمه‌های فعال تراورتن زا، از خلال آنها، در حال فعالیت‌اند و تشکیل سولفور به همراه آهک مشاهده می‌شود. در واحدهای سنگی کمپلکس سیلوانا رگچه‌ها و رگه‌های سیلیسی بسیار زیادی، در منطقه، بطور پراکنده، بچشم می‌خورند که متأسفانه بدلیل ضیق وقت فرصتی برای نمونه‌برداری و بررسی این رخنمونها وجود نداشت و تنها چند رخنمون مورد بازدید قرار گرفت. بهر حال در نمونه‌ای به شماره UR.59 میزان عنصر طلا  $1 < \text{ppb}$  بوده است. در حالیکه، در رسوبات یکی از چشمه‌های فعال گوگردی، در حال رسوبگذاری، که در مسیر بفرآوانی دیده می‌شوند (نمونه UR.60)، میزان عنصر طلا یک  $\text{ppb}$  ذکر شده است.

دو نمونه زیر از رسوبات چشمه‌های مذکور برداشت شده‌اند:

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag	As
UR.61	95.1	<1	1.8	<1	<20
UR.62	70.7	16.7	3.2	<1	<20

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشند.

آنالیز کامل نمونه‌ها در پایان گزارش ضمیمه می‌باشند.

### ۳-۳- محدوده عمر آباد :

این محدوده حدود ۳ کیلومتر شمال سه راهی سرو - ارومیه - سلماس، بسمت شمال (جاده سلماس) روستای عمر آباد، واقع شده است. در ارتفاعات شرق جاده برونزدهایی از کمپلکس سیلوانا و سازند کهر وجود دارد. در مسیر پیمایش واریزه‌های سیلیس بسیار زیاد است. در ارتفاعات مزبور لایه‌های سیلیس، با ضخامت‌های مختلف، گاه تا ۲ متر، دیده می‌شوند که در مواردی از خلوص خوبی هم برخوردارند، ولی اکثراً ناخالص می‌باشند. گسترش طولی این رگه‌های سیلیسی، حتی تا یکصد متر هم مشاهده شد. رخنمونهای از سنگهای دگرسان شده لیمنونیتی-هماتیتی، به فراوانی، در این ناحیه یافت می‌شوند. در برخی از رگه‌های سیلیسی سفید رنگ، نسبتاً خالص، خالص آثاری از مالاکیت مشاهده می‌شود، اما کانی زائی قابل توجهی در آن دیده نشده است.

نمونه‌های UR.87 و UR.88 از سنگهای دگرسان شده بشدت لیمنونیتی، نمونه‌های UR.89 و

UR.90 از رخنمونهای سیلیسی که لیمنونیتی و دگرسان شده‌اند و نمونه‌های شماره UR.91 و

UR.92 از سیلیس سفید نسبتاً خالص با کمی آتالا ماکییت برداشت شده‌اند.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	As	Ag	W	Sn
UR.88	<1	<1	35.3	<20	2.5	32	<10
UR.90	95.3	<1	1.8	<20	<1	24	<10
UR.99	96.3	<1	0.80	<20	<1	40	<10

اکسیدها برحسب درصد و عناصر بر حسب ppm می باشند.

میزان عنصر طلا در نمونه های این ناحیه بشرح زیر بوده است:

UR.87 = <1      ppb

UR.89 = 1      ppb

UR.91 = <2      ppb

#### ۴-۳- محدوده آق چقال Aghchaqqal :

واژه مزبور، در هر دو زبان ترکی و کردی، بمعنی ریش سفید است. این محدوده در شمال سرو و در نزدیکی مرز قرار دارد. آبادی هورسین با یک جاده خاکی نامناسب، بطول تقریبی سه کیلومتر، به روستای آق چقال می‌رسد. تشکیلات پرمین، بصورت ستیغ مرتفع، با شیب‌های تند، در منطقه قد برافراشته است. سطح تماس واحدهای کربناته پرمین با سازند کهر مورد بازدید قرار گرفت. مسئله جالب توجه وجود سیلیس، بصورت رگه و رگچه‌های بسیار فراوان، است که واریزه‌های آن بسیار زیاد بچشم می‌خورد.

در واحدهای سنگی کهر توده دگرسان شده‌ای به‌مراه سنگهای ولکانیکی، گنایس و ... وجود دارد که عمدتاً نوع دگرسانی آن لیمونیتی - آرژیلی می‌باشد.

نمونه UR.93 از سنگهای احتمالاً ولکانیکی دگرسان شده است که در سطح آن اکسیدهای آهن، برنگ بنفش، دیده می‌شوند، نمونه UR.94 از سنگهای دگرسان شده لیمونیتی - آرژیلی و نمونه UR.95 از سنگ احتمالاً گرانودیوریتی بشدت دگرسان شده، نمونه UR.96 نیز از بخش دگرسانی آرژیلی - لیمونیتی، نمونه UR.97 از سیلیس حاوی لیمونیت (حاوی اکسید آهن) و نمونه UR.98 از سیلیس سفید رنگ، که دارای آغشتگی به عناصر مافیک است، برداشت گردیدند.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	As	Ba	W
UR.93	80.5	12.9	3.2	0.26	0.07	<20	1777	<10
UR.97	81.2	11.2	4.4	0.23	0.03	<20	2077	<10
UR.96	-	12.5	16.5	0.18	0.17	-	>1000	-



اکسیدها برحسب درصد و عناصر بر حسب ppm می باشند.

البته وقتی می گوئیم سیلیس ، در آنصورت نباید آلومین (حدود ۱۲ درصد؟) و یا K<sub>2</sub>O و Na<sub>2</sub>O داشته باشد. گرچه مقادیر آکالی ها اندازه گیری نشده ، ولی این سنگ چند درصد K<sub>2</sub>O و Na<sub>2</sub>O هم دارد. ممکن است آپلیتی باشد. معمولاً سیلیس بیش از ۹۵ درصد (کم و بیش) SiO<sub>2</sub> دارد. لذا شاید بتوان گفت اکثر این سنگها کوارتز فلدسپاتیک هستند.

میزان عنصر طلا در نمونه UR.4 برابر ۵ ppb و در نمونه UR.98 برابر ۳ ppb بوده است.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.95	70.65	9.73	8.32	0.15	0.13

بهرحال، با این بازید کوتاه و مختصر، در یک محدوده بسیار کوچک، کانی زائی قابل

توجهی مشاهده نگردید.

### ۵-۳- محدوده شرق کوه شیخ بازید داغ Sheykh Bazid Dagh :

این محدوده در شمال شرق منطقه قره آغاچ واقع شده است. جاده منتهی به این منطقه خط الرأس ارتفاعات را، که روند شرقی - غربی دارند، قطع کرده به دامنه شمالی کوهستانهای شیخ بازید داغ می رسد. در طول مسیر، واحدهای سنگی از کمپلکس سیلوانا، سازند کهر و سنگهای متامورف، ولکانیکهای اسیدی و ماسه سنگ آرکوزی، مشاهده می شوند. برخی از واحدهای سنگی ولکانیکی ناحیه بشدت دگرسان و لیمونیتی - آرژیلی شده اند.

در مجموع کانی زائی قابل توجهی در این ناحیه مشاهده نگردید.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	As	Sr
UR.104	54.8	10.7	14.3	1.34	0.09	<20	168

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.105	49.20	25.01	4.08	0.32	0.08

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می باشند.

آنالیز کامل نمونه ها در پایان گزارش ضمیمه می باشند.

#### ۴- توده‌های دگرسان شده :

بدلیل نداشتن عکسهای ماهواره‌ای دقیق، در این مرحله از عملیات اکتشافی به مناطق دگرسان شده کمتر توجه گردید. ضمناً با داشتن نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ امکان تعیین مناطق دگرسان شده بسیار کم بوده است، لذا با توجه به سوابق تجربی، چند توده دگرسان شده، شناسائی و مختصراً مورد بازدید سریع قرار گرفتند.

#### ۴-۱- محدوده منگل - گله‌خر Mangowl-galeh Khar:

در مسیر جاده ممگان هشتیان در حدود ۵ کیلومتری جنوب ممگان، جاده‌ای خاکی از نوع درجه سه بسمت غرب جدا می‌شود و پس از حدود ۳ کیلومتر به محدوده مزبور می‌رسد. در این محدوده، توده‌های دیوریتی عقیم یا بعبارتی فاقد کانی زائی آشکار برونزد دارند که در بخشهای سطحی دگرسان و متحمل دگرسانی آرژیلی - سیلیسی شده‌اند. نوعی دگرسانی آرژیلی برنگ کاملاً سفید، با گسترش نه چندان زیاد، در منطقه وجود دارد. سنگ کاملاً حفره دار و متخلخل شده است. که ظاهراً ترکیب سنگ مادر در حد داسیت - ریولیت بوده است. نمونه UR. 124A از این سنگ و نمونه‌ای به شماره UR.122 از سنگ دیوریتی گرفته شد.

در دامنه ارتفاعات این ناحیه و در منطقه دگرسان شده رگچه‌های سیلیسی زیادی بچشم می‌خورند که گاهی آثار آغشتگی مالاکیت در آنها مشاهده می‌شود. نمونه‌ای به شماره UR.125 از این سیلیس‌ها برداشت گردید.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ag	CO	V	Zn
UR.122	56.1	6.3	15.5	7.3	0.2	0.04	4	50	100	70
UR.124A	12.7	2.9	<1	2.4	0.04	0.02	<1	48	90	300
UR.125	>72	4.5	<1	<0.2	<0.05	0.03	<1	14	32	47

اکسیدها برحسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشند.

میزان عنصر طلا در نمونه UR.124 تنها یک ppb بوده است.

توده‌های کوچک و کم‌گسترش، با دگرسانی آرژیلی، از سنگ مادر احتمالاً داسیتی، در شمال گله خر و در امتداد جاده خانیک، نیز رخنمون دارند؛ که هیچگونه آثاری از کانی زائی در آنها مشاهده نشد. در سنگهای ظاهراً با ترکیب دیوریتی، آثار اولیژیست، بصورت گسترده در سطح سنگ، دیده می‌شوند. نمونه UR.126 از این سنگ برداشت شد.

بین توده‌های دگرسان و جاده ممکن - منگول، رگه‌هایی از سیلیس بطول ۵ متر و پهنای یک متر، بطور پراکنده، دیده می‌شوند آثار مالاکیت گاهی در این سنگ دگرسان شده یافت می‌شود (نمونه UR.128).

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>
UR.126	43.33	7.13	13.98	14.02	0.36
UR.128	68.72	11.15	0.51	1.34	n.d

آنالیز کامل در پایان گزارش ضمیمه می‌باشد.

در نمونه‌ای به شماره UR.127، که از سیلیس فوق‌الذکر برداشت گردید، میزان عنصر طلا  $1 < \text{ppb}$  اندازه‌گیری شد.

بعد از روستای جتر Jetr، بسمت غرب، سنگهای دگرگون یافته میکاشیست و شیست با رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی فراوان برونزد دارند. این رگه‌ها، حتی درون رخنمونهای دیوریتی هم و گرانودیوریتی قابل رؤیت می‌باشند. باید اذعان داشت که، تنها کانی زائی قابل توجه، در توده‌های دگرسان شده این منطقه، همین رگه‌های سیلیسی می‌باشند. در نمونه‌ای از همین سیلیس که از دامنه غربی کوه قراداغ به شماره UR.129 گرفته شد، میزان عنصر طلا  $7 \text{ ppb}$  و در نمونه UR.130، که از رگه‌های پراکنده سیلیسی واقع در امتداد جاده محمودان و عمرآباد برداشت شد، میزان عنصر طلا تنها  $7 \text{ ppb}$  اندازه‌گیری شده است.

نمونه UR.131 از سیلیس‌های فوق‌الذکر و نمونه UR.132 از رگه‌های سیلیسی درون توده‌های گرانودیوریتی منطقه جتر برداشت شدند.

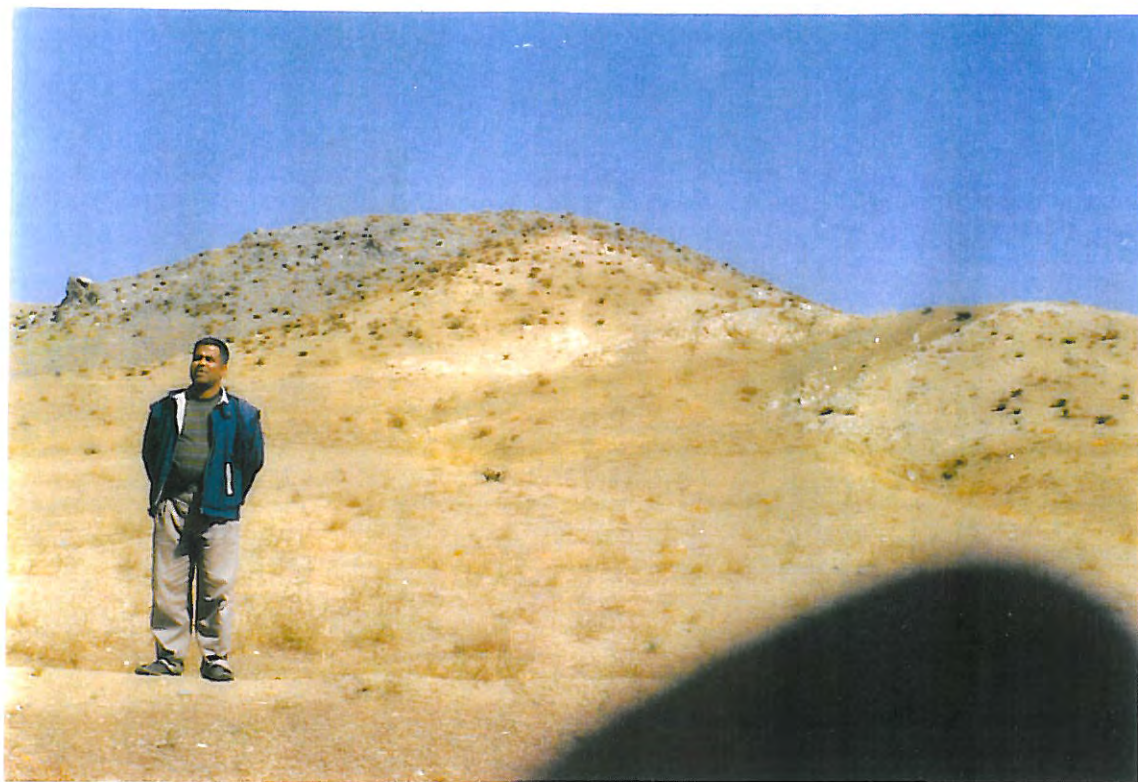
شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ba	Ag
UR.131	>72	<1	<0.5	<5	<1
UR.132	-	16.5	7.9	>>1000	<1

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشند.



- رگه‌های سیلیسی داخل سنگهای دگرگرفته توده آریلیتی کله خر رگه‌های نازک حدود ۳۰-۵۰ سانتیمتر

ضخامت و گسترش طولی نسبتاً زیاد دارند



- نمایی از توده دگرسان شده آرژیلیتی منطقه گله خر نگاه به شرق.

## ۲-۴ - محدوده‌های خوشالان، سوفی کانون و شکفتیک علیا و سفلی:

جهت دستیابی به این نواحی، جاده خاکی منشعب از جاده ارومیه - قوشچی واقع در ۲ کیلومتری قوشچی را بسمت غرب پیش گرفته به روستای خوشالان و سپس به سایر نواحی مذکور می‌رسیم. در شمال روستای شکفتیک علیا کنتاکت آهکهای سفید بلورین با شیل و شیست‌های احتمالاً پره کامبرین را مشاهده می‌نمائیم. البته رگچه‌ها و رگه‌های سیلیسی ناخالص بفرآوانی دیده می‌شوند، که در نمونه UR.133 تنها ۴ ppb عنصر طلا اندازه‌گیری شد. در نمونه‌ای دیگر از این سیلیس، بشماره UR.134، کانی‌زایی قابل توجهی مشاهده نشد.

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ag	Zn
UR.134	>72	<1	.05	<.05	0.04	<1	40

اکسیدها بر حسب در صد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

گسترش شیست‌های در این ناحیه چشمگیر است. جهت شناخت کیفیت آن نمونه‌ای بشماره UR.135 برداشت شد و مورد آنالیز ICP قرار گرفت که نشانی از کانی‌سازی در آن مشاهده نمی‌شود.

شماره نمونه	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ag	B	Ba
UR.135	16.5	7	1	0.15	<1	1901	560

اکسیدها بر حسب در صد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.





- رخنمون آهکهای بلورین در دره شکفتیک سفلی دره بوتیک

در نمونه‌ای بشماره UR.136 که از سیلیس‌های لیمونیت دار موجود در شیستهای مذکور گرفته شد، تنها ۴ ppb عنصر طلا وجود داشت.

در نمونه دیگری، از سیلیس‌های مشابه نمونه قبلی، بشماره UR.137، میزان طلا ۲ ppb گزارش شده است.

در شمال این منطقه، جاده‌ای جهت ایجاد سایت نظامی احداث شده است که سطح تماس آهک‌های بلورین دگرگون شده با سایر واحدها را قطع می‌نماید، در این پیمایش نیز آثاری از کانی‌سازی مشاهده نشد.

مسیر دره شرقی روستای شکفتیک علیا، که از روستاهای سوفی کانون و شکفتیک سفلی عبور می‌نماید و به دره بوتیک ختم می‌شود، مورد بازدید و بررسی قرار گرفت. لیتولوژی این منطقه شامل سنگ‌های دگرگونه از جمله شیست، فیلیت و آهک‌های بلورین و مرمری شده، و سنگ‌های ولکانیکی است. بویژه بخش وسیعی از ناحیه را سنگ‌های آندزیتی پوشانده‌اند. کانی‌سازی قابل توجهی در این ناحیه مشاهده نشد. در بخش‌هایی از این منطقه توده‌های گرانودیوریتی دگرسان شده دیده می‌شوند که دچار نوعی دگرسانی آرژیلی شده‌اند نمونه‌ای از این توده، بشماره UR.138، مورد آنالیز ICP قرار گرفت:

شماره نمونه	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Sr
UR.138	18.3	11.1	7.5	>1.8	0.32	>1000

اکسیدها بر حسب در صد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

در واحدهای دگرگونه منطقه، رگچه‌ها و رگه‌های سیلیسی بفرآوانی یافت می‌شوند. ولی



- سيليس های دره بوتيك

آثاری از کانی‌سازی مشاهده نمی‌شود.

در دره روستای شگفتیک سفلی، رخنمون‌هایی از سیلیس، با ضخامت ۲ متر و طول ۱۰ متر، دیده می‌شوند که بسیار ناخالصی دارند. میزان عنصر طلا، در نمونه UR.140، حدود ۴ ppb اندازه‌گیری شده است.

نمونه شماره UR.141 از سیلیس‌های فوق‌الذکر برداشت شده است:

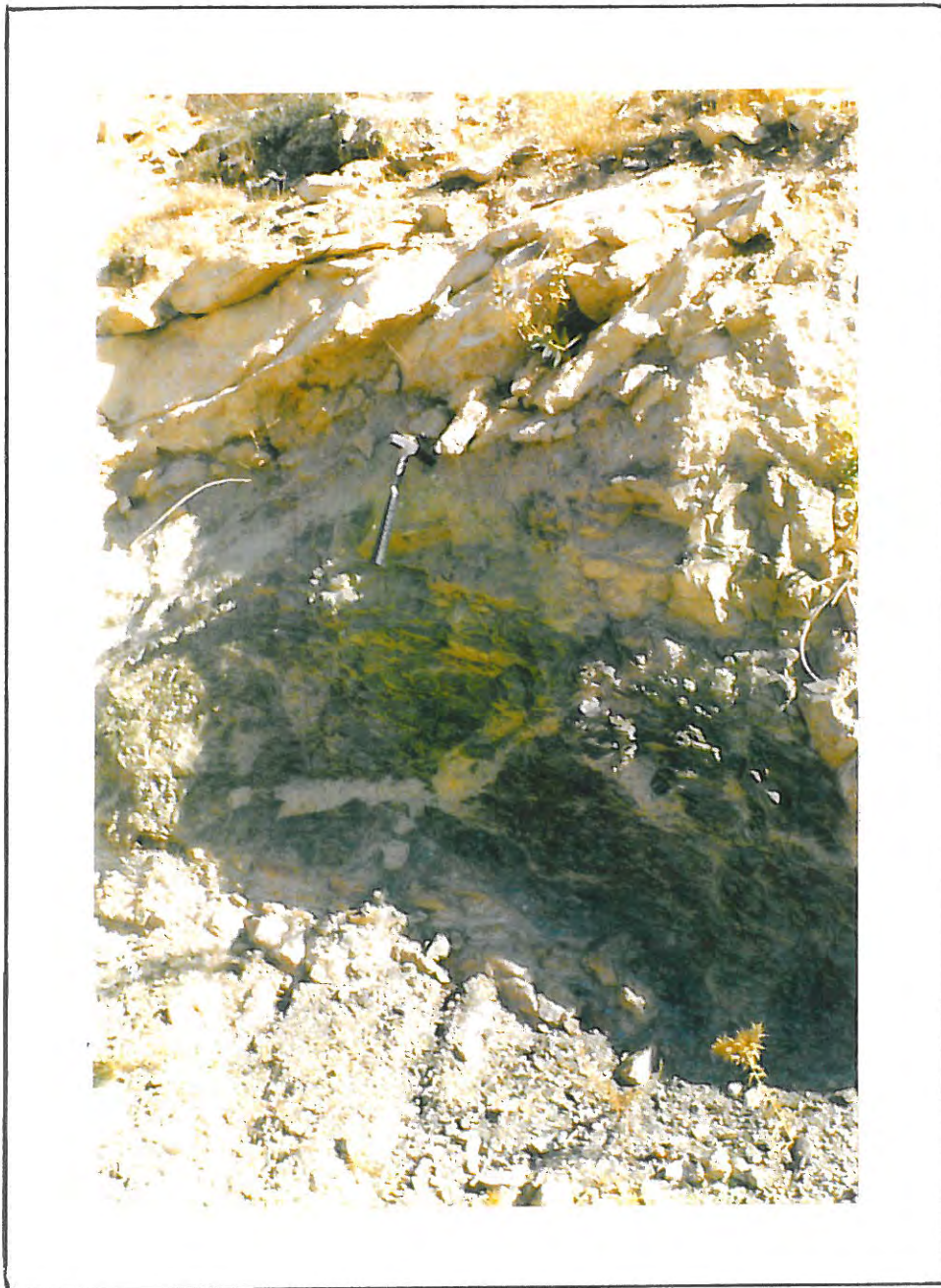
شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	B	CO	Ni
UR.141	<72	<1	0.89	0.06	0.04	9	16	40

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

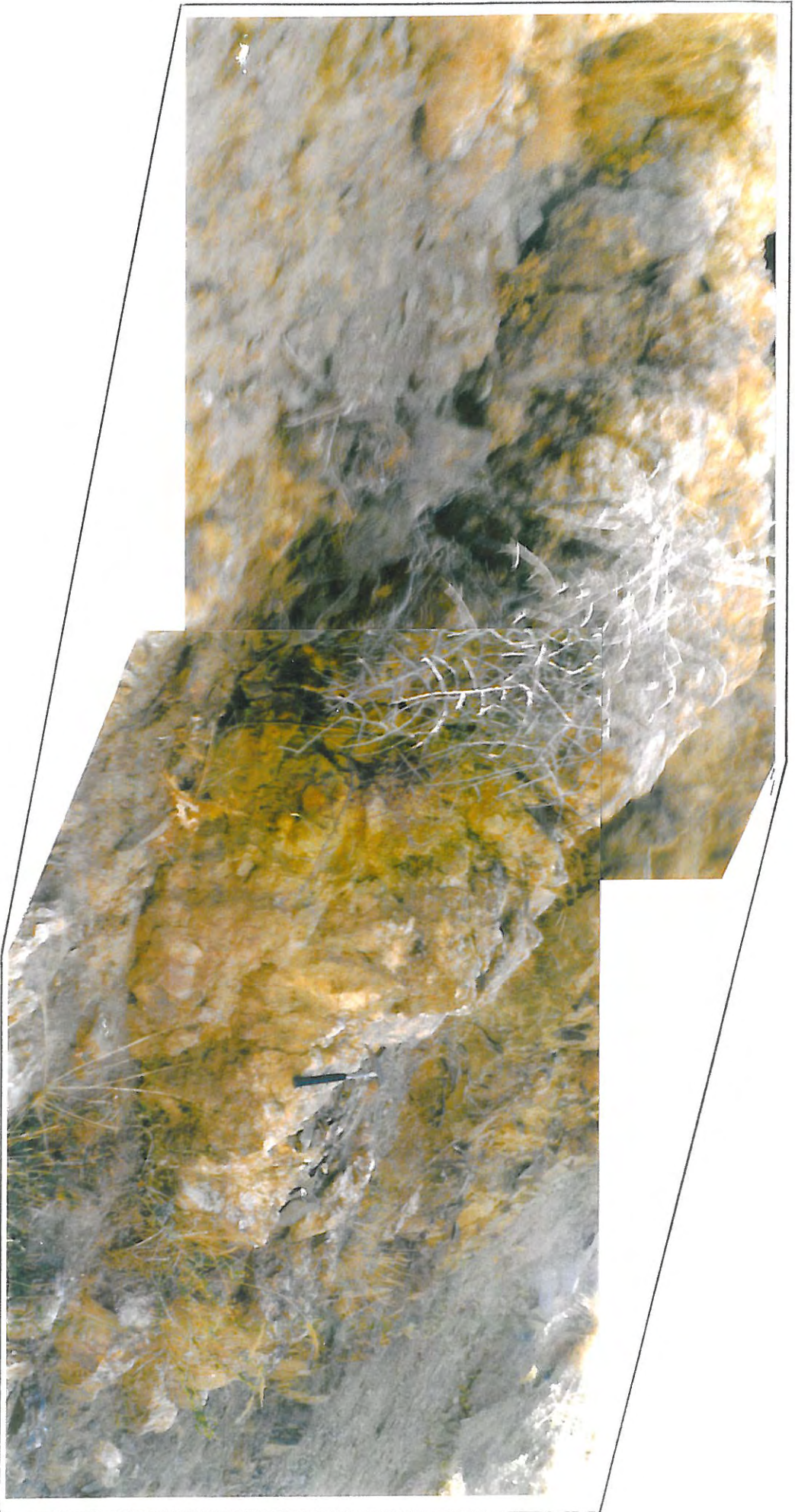
رگه‌های سیلیسی پراکنده در واحدهای سنگی، کانی‌سازی عمده و قابل توجه در این ناحیه می‌باشد. قله‌هایی از سنگ آهک بلورین بسیار سفید دانه شکری وجود دارد که بسیار خرد و فاقد قواره دهی مناسب است از نظر اقتصادی قابل بهره‌برداری نمی‌باشد.

### ۳-۴ - ناحیه سین آباد Sinabad:

دستیابی به ناحیه سین آباد از جاده گنبد مکان میسر است. در حدود یک کیلومتری شمال روستای گنبد، جاده‌ای بسمت غرب جدا می‌شود و به روستای سین آباد می‌رسد. سنگهای تشکیل دهنده این ناحیه عمدتاً از واحدهای آمیزه رنگی و سرپانتینیت، سنگهای ولکانیکی، رخنمون‌هایی از آهکهای پلاژیک و گرانودیوریت‌های هوازده در سطح برنگ قرمز



- رگه سيلیسی دره شکفتیک سفلی



- رگه سبلی دره شگفتیك علیا



- رگه سيلیسی دره شکفتیک سفلی

روشن و در متن دگرسان شده است. در نقاطی، گرانیتهای روشن، با متنی سفید رنگ، نیز یافت می‌شوند، که در صورت قواره دهی مناسب، برای استخراج سنگ‌نما، دارای ارزش اقتصادی می‌باشند. در گرانودیوریت‌های دگرسان شده سین‌آباد میزان عنصر طلا در نمونه‌ای بشماره UR.142 فقط ۱ ppb بوده است.

نمونه‌هایی بشماره‌های UR.143 و UR.144 از نقاط مختلف گرانیتهای سین‌آباد برداشت شدند:

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
UR.143	-	14.9	2.5	4.9	>5	<.7	0.26	0.06
UR.144	67.4	17	2.4	2.5	0.9	0.93	0.24	0.06

اکسیدها بر حسب در صد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

#### ۴-۴- ناحیه بهله - سیدان:

یک جاده خاکی و نسبتاً صعب‌العبور، از گردنه قوشچی، بسمت غرب جدا می‌شود که پس از طی چندین کیلومتر راه ناهموار به روستاهای سیدان و ریگ آباد و نهایتاً به جاده ممکن - هشتیان می‌رسد.

در مسیر این جاده، توده‌های ولکانیکی و نفوذی و آهکهای سفید بلورین بشدت خرد شده، رخنمون دارند. و در مجاورت این آهکها، توده‌ای از سنگهای گرانودیوریتی - گرانیتهای روشن، از گسترش زیادی برخوردار است. با بازدیدهای کوتاهی که بعمل آمد کانی‌سازی قابل توجهی در آنها مشاهده نشد رگه‌های سیلیسی کم ضخامت، حاصل شیره‌گرانیتهای، در منطقه، بطور





- معدن سنگ آهک تزئینی پلارغو بسمت سیدان سنگ بسیار خرد و نکتویزه می باشد



- گرانیت‌های سیناباد - فریزبان نگاه به غرب



- نگاه دیگر به توده گرانیتی سیناباد - فریزبان - نگاه به شرق

پراکنده، یافت می‌شوند.

نمونه‌ای به شماره UR.145 برداشت و مورد آنالیز شیمی قرار گرفت:

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO
UR.145	<72	<1	0.58	<0.05	0.05	0.62	0.06	<.07

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

#### ۵- بوکسیت :

در پرمین بالایی، عدسی‌هایی از بوکسیت، دیده شد که مجموعاً فاقد ارزش اقتصادی می‌باشند.

#### ۱-۵- نی چالان

نی چالان در جنوب سرو و در غرب جاده تولی واقع است. درون واحد کربناته پرمین (پرمین بالایی) در منطقه رخنمون‌هایی از بوکسیت یافت می‌شوند. در امتداد جاده نی چالان به تولی، واحد پرمین دارای بیرون زدگی بسیار گسترده‌ای می‌باشد که بر آن عدسی‌هایی از بوکسیت، برنگ قرمز جگری با ضخامت‌های متغیر، دیده می‌شود. بزرگترین این عدسی‌ها در شرق روستای نی چالان واقع است که قبلاً در نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ مشخص شده است. ضخامت ظاهری این واحد حدود ۳ متر، گسترش طولی آن بیش از ۵۰ متر و افراز حدود ۵ متر می‌باشد. اما در اصل، عمدتاً از آهک‌های قرمز رنگ با نودول‌های آهنی تشکیل شده است و

اثری از کانیهای بوکسیتی مشاهده نشد:

نمونه UR.51 = کلسیت + هماتیت + کوارتز + کانیهای رسی

نمونه‌ای از بخش نودولار این رخنمون نیز برداشت شد:

UR.53 = کلسیت + کوارتز + هماتیت + دولومیت + فلدسپار + کانیهای رسی

نمونه‌ای بشماره UR.54 مورد آزمایش شیمی قرار گرفت که اصلاً فاقد آلومین است:

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	NaO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O
UR.54	3	n.d	0.89	53.45	n.d	0.07	0.05

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

احتمالاً، درون واحدهای کربناته پرمین، عدسی‌های دیگری نیز وجود دارند که در مجموع فاقد ارزش اقتصادی می‌باشند.

در امتداد جاده نی‌چالان، رخنمونهایی از سنگهای دگرسان شده و لیمونیتی دیده می‌شوند که از چندین نقطه نمونه برداری بعمل آمد در نمونه‌های UR.55 و UR.56 میزان عنصر طلا ppb ۲ اندازه‌گیری شد.

در شرق پل معروف به پل دویره (Doireh) و در جنوب روستای کریم آباد رخنمونهایی از خاکهای سیاه‌رنگ ظاهراً شبیه بیتومین با گسترده‌گی زیاد یافت می‌شوند:

UR.57 = کوارتز + کلسیت + دولومیت + هماتیت + کانیهای رسی



- نمایی از بوکسیت فی جالان .

## ۲-۵- دره بانى Bani:

این اندیس، در غرب پل نویه، ابتدای جاده دره بانى، قرار گرفته است. در حقیقت، ادامه عدسی‌های بوکسیتی نی چالان می‌باشد که همچنان بسمت غرب می‌توان گسترش آنرا دید. ولی رخنمونهای مشاهده شده، از نظر ابعاد و کیفیت ماده معدنی، فاقد ارزش اقتصادی می‌باشند. احتمال دارد، با انجام پی‌جویی‌های دقیق‌تر بتوان به ذخایر خوب و ارزشمند اقتصادی دست یافت.

عده ترکیب این عدسی نیز بنظر آهک قرمز رنگ می‌باشد و ضخامت بوکسیت بسیار کم باشد:

$$\text{UR.85} = \text{کلسیت} + \text{هماتیت} + \text{کانیهای رسی}$$

شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	L.O.I	K <sub>2</sub> O	NaO <sub>2</sub>
UR.86	3.24	n.d	2.50	52.18	41	0.19	0.17

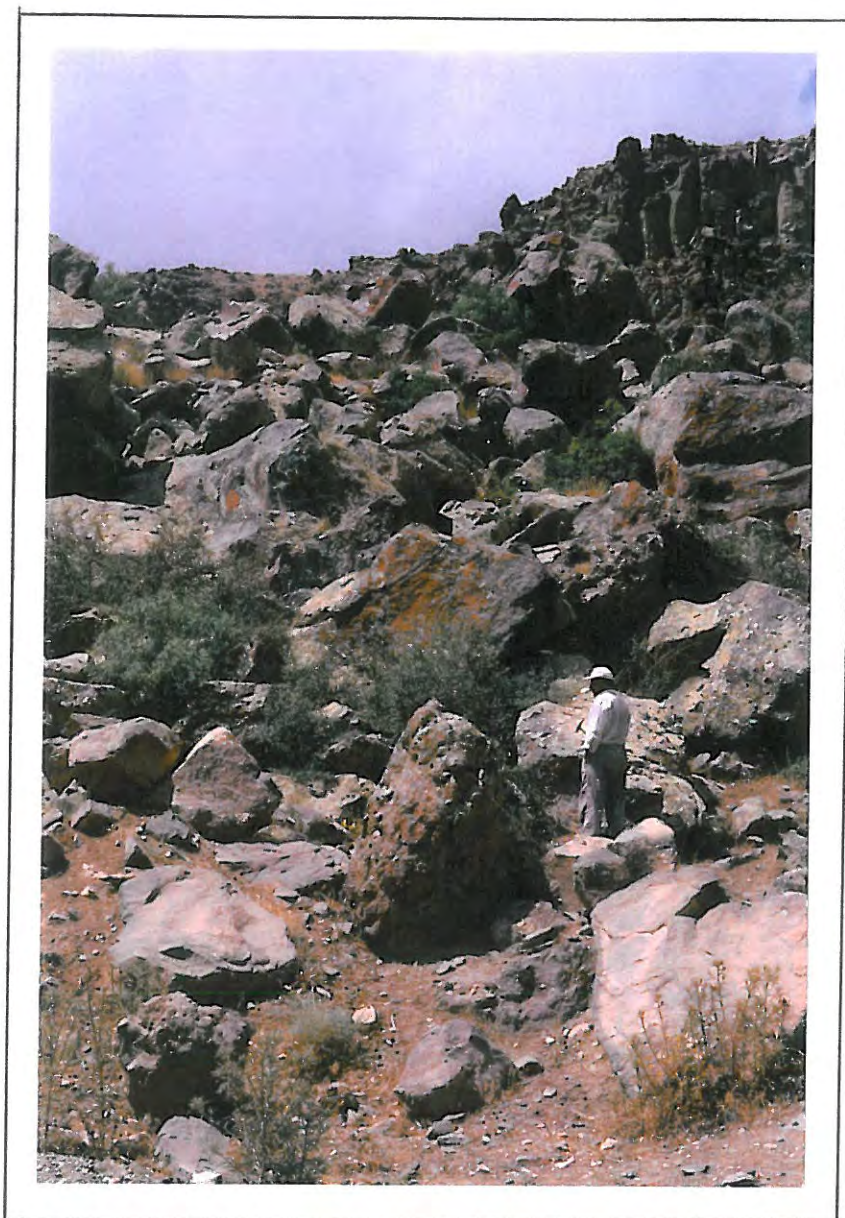
اکسیدها بر حسب درصد و عناصر بر حسب ppm می‌باشد.

پرمین‌های ناحیه کریم‌آباد نیز مورد بررسی قرار گرفتند که اثری از ماده معدنی

(بوکسیت) مشاهده نشد.

## ۶- بازدید از محدوده انتخابی در برکه دوستان - دلزی:

جهت دستیابی به این ناحیه دو راه وجود دارد. یکی از منطقه هورسین- خراگوشی -



- واریزه‌های بازالت جاده دلی



دوستان و دیگری مسیر اصلی سلماس - تازه شهر - مومیان - شرهنی. هدف اول، بررسی ارتفاعات مشرف به روستای دوستان، که از آهکهای کرتاسه تشکیل شده است و در واقع هیچ اثری از کانی‌زایی در آن یافت نشد. هدف دوم سکانس‌های سنگی تشکیل دهنده ناحیه، از جمله بازالت‌های منشوری جنوب روستای دلزی است که از گسترش قابل توجهی برخوردار می‌باشند.

در بررسی‌های کوتاه مدت و اولیه کانی‌سازی قابل توجهی در این ناحیه مشاهده نشد. ولی در مجموع، با توجه به گستردگی سازندهای کربناته کرتاسه و پرمین و وجود توده‌های نفوذی، منطقه مزبور نیاز به انجام عملیات پی‌جویی دقیق‌تری دارد و با این بازبیدهای کوتاه جواب مثبتی حاصل نخواهد شد.

#### ۷- بررسی‌های اکتشافی در ورقه ارومیه:

همانگونه که قبلاً ذکر شد بخش عمده‌ای از ورقه ارومیه را دشتهای پهناور تشکیل می‌دهند و دو برگه آن شامل دریاچه ارومیه است.

بخشهای جنوبی معادل سازند قم از ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن همراه با لایه‌های نازک آهک تشکیل شده است. در بین این سازند لایه‌هایی از توفهای سفید رنگ وجود دارند که در منطقه شمال روستای والی و کوه ملاوالی رخنمونهایی از آن دیده می‌شود:

UR.1 = کلسیت + کوارتز + فلدسپار + کانیهای رسی

همین ترکیب کانی‌شناسی، در توفهای سفید و سبز رنگ شرق روستای بند دیده می‌شود (نمونه‌های UR.2 و UR.3 و UR.4).

از دیگر نقاط معدنی ورقه ارومیه، معدن قدیمی پوکه معدنی گلمانخانه می‌باشد که از آن پوکه معدنی درجه ۱ و درجه ۲ استخراج می‌شوند. ترکیب کانی‌شناسی این مواد بطور متوسط بشرح زیر است:

فلدسپار + کوارتز + آمفیبول + کانیه‌های رسی + کلسیت

پوزولان نیز، در دو نوع درجه یک و دو، استخراج و بفروش می‌رسد که ترکیب کانی‌شناختی آن شبیه پاراژنز فوق می‌باشد.

از دیگر مواد معدنی موجود در ورقه ارومیه، افق کوارتزیت فوقانی است که بین ماسه‌سنگهای سازند لالون و دولومیت‌های سازند میلا (قاعده میلا) واقع می‌باشد. در سطح کمی هوازده است و برنگ قرمز ورنی دیده می‌شود.

کوارتزیت رنگ روشن و ساخت نواری دارد. گاهی دانه‌های منفرد فلدسپار و اکسید آهن در متن سنگ دیده می‌شود. در این ورقه، کوارتزیت، بصورت چند افق ۲ تا ۵ متری، بر سازند لالون و تقریباً در بخشهای فوقانی آن، وجود دارد. دارای گسترش زیادی است، اما بدلیل غیر اقتصادی بودن، از این واحد نمونه‌ای گرفته نشد.

در مورد دیوریت‌های دارای ایلمنیت و روتیل، در ورقه ارومیه، در بخشهای پیشین این

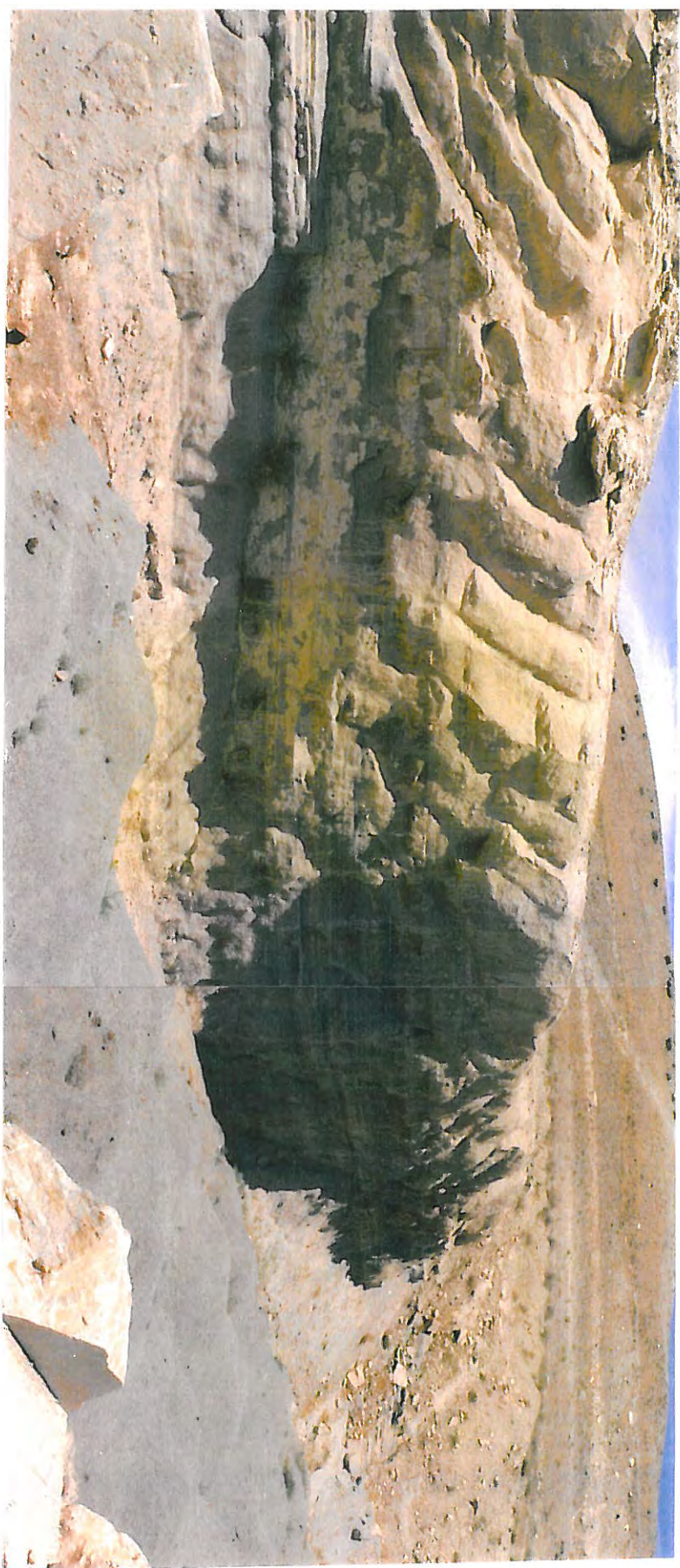
گزارش، مفصلاً بحث شد.



- نمایی از دریاچه ارومیه و کوه پروخانگی.



- ساحل دریاچه در منطقه گلمانخانه.



- سینه کار معدن یوزولان کلمناجان.



- سینه کار معدن پوکه معدنی گلماخانہ.



- نمایی از سازند قم در امتداد جاده ارومیه - تولکی نگاه به شمال.

## پیشنهادات :

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات اکتشافی، تا این مرحله، در ورقه‌های یکصد هزارم ارومیه - گنگچین، فزون بر آنکه معادن قدیمی مورد بازدید قرار گرفت (مانند قره‌آغاج) نشانه‌های جدیدی نیز شناسائی شده‌اند که نیاز به مطالعات اکتشافی دقیق‌تری دارند. کانی‌زائی اصلی منطقه، به ترتیب اهمیت، مربوط به فسفات آنرین، ایلمنیت و آهن، مس، سیلیس و بوکسیت می‌باشد.

مناطق زیر جهت اکتشاف فسفات آنرین و آهن پیشنهاد می‌گردند:

- خانقاه سرخ

- غرب ممکن

- کوه ترشاب

- خانیک

جهت ادامه عملیات اکتشافی در رابطه با عنصر مس منطقه قایدوک با دره می‌شونگ Mishavang و منطقه شیرانی اکتشافات ژئوفیزیکی پیشنهاد می‌گردد.

مناطق زیر جهت اکتشاف سیلیس و احتمال وجود عناصر دیگر مانند طلا و سیلیس

خالص پیشنهاد می‌شوند:

- جنوب شرق ریگ آباد

- دره بانی

- دره کوران

توده‌های دگرسان شده مناطق منگول - کله‌خر، خوشالان جهت بررسی‌های بیشتر



پیشنهاد می‌گردند. زیرا در مدت اندکی که صرف شد زمان کافی برای پی‌گیری در دسترس  
نبوده است.



وزارت  
معلمه و فناوریات

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱  
نمبر: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره: ۷۹/۵۰/۲۴  
تاریخ: ۷۹/۵/۲۴  
پیوست: ۱

بسمه تعالی

جناب آقای دکتر مهرپر تو  
معاونت محترم اکتشاف

با سلام در پاسخ به درخواست مورخ ۸/۴/۷۹ آقای روزبه به پیوست ۸ برگ نتایج  
آنالیز بر روی ۴۳ نمونه به روشهای اسپکتروگرافی - شیمی - ICP - کانه نگاری و XRD  
ارسال می گردد .  
کل هزینه مبلغ - ۲.۷۶۰.۰۰۰ ریال می باشد.

محمد هاشم امامی

رئیس معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

۲  
مهر تو  
جناب آقای دکتر مهرپر تو  
رئیس اکتشاف و اکتشافات  
ن  
۷۹/۵/۲۴  
پیوست: ۱





سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱  
نمابر: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره  
تاریخ  
پوست

بسمه تعالی  
معاونت تحقیقات آزمایشگاهی  
امور آزمایشگاهها  
قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانه ها و آب

درخواست کننده: آقای سرمد روربه

تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۵

بهای تجزیه: ۲۰۴۰۰۰۰ ریال  
(دو میلیون و چهار صد هزار ریال)  
کدامور: ۷۹-۴۱۶

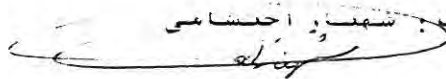

شماره گزارش: ۷۹-۱۰۴

UR-48	UR-47	UR-46	UR-39	UR-36	UR-8	شماره نمونه
۵۸۱	۵۸۰	۵۷۹	۵۷۸	۵۷۷	۵۷۶	شماره آزمایشگاه
۷۴/۴۵	۵۸/۹۹	۴۴/۹۴	۴۵/۹۵	۴۶/۲۹	۶۵/۴۶	% SiO2
۱۵/۰۲	۱۵/۹۰	۱۸/۷۵	۱۷/۱۶	۱۷/۰۳	۱۵/۴۳	% Al2O3
۰/۸۲	۱۰/۴۹	۶/۹۳	۱۰/۴۶	۱۱/۷۹	۲/۲۱	% Fe2O3
۰/۲۵	۳/۳۰	۱۵/۶۱	۱۱/۸۱	۱۱/۱۵	۲/۲۳	% CaO
n.d	۰/۹۲	۱۱/۸۲	۹/۹۲	۸/۰۱	۳/۴۹	% MgO
n.d	۰/۱۷	n.d	n.d	n.d	n.d	% P2O5
n.d	۰/۳۴	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۱۸	n.d	% MnO
۰/۸۹	۰/۱۵	۰/۱۰	۰/۱۶	۰/۳۵	۰/۳۰	% SO3
۵/۴۲	۴/۹۲	۰/۴۶	۱/۹۹	۲/۰۶	۳/۱۶	% Na2O
۲/۴۲	۲/۹۴	۰/۰۲	۰/۴۰	۰/۵۲	۲/۳۱	% K2O
۰/۶۳	۱/۰۵	۰/۵۱	۱/۱۰	۲/۶۸	۶/۴۶	% L.O.I

\* مشاهده نشده = n.d \*

تجزیه کننده: آقای پورجعفر

تایید برپوسته: شهین اجسامی

  
  
 محمد رضا کرمانی  
 ریاست امور آزمایشگاهها



شماره  
تاریخ  
پیوست

۲

بسمه تعالی  
معاونت تحقیقات آزمایشگاهی  
امور آزمایشگاهها  
فست آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانه ها و آب

درخواست کنند: آقای سمرقند روزبه

تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۵

شماره گزارش: ۷۹-۱۰۴

بهای تجزیه: ۲۰۴۰۰۰۰ ریال  
(دو میلیون و چهل هزار ریال)  
کد امور: ۷۹-۴۱۶

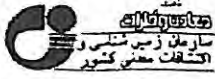
UR-44	UR-43	UR-35	UR-30	UR-24	UR-15	شماره نمونه
۵۸۷	۵۸۶	۵۸۵	۵۸۴	۵۸۳	۵۸۲	شماره آزمایشگاه
۱۱/۰۶	۱۳/۰۵	۱۷/۸۶	۱۱/۰۱	۹/۱۰	۴۴/۲۸	% Fe2O3
۰/۴۲	۱/۶۱	۷/۰۱	۱/۲۳	۱/۵۶	۱۱/۵۳	% TiO2
n.d	n.d	n.d	۰/۳۱	n.d	n.d	% P2O5

\* مشاهده شده = n.d \*

تجزیه کنند: آقای پورجعفر

تایید سرپرست: سید علی حسینی

محمد رضا کرمانی  
مدیر امور آزمایشگاهها



Geological Survey of Iran

بسته تعلی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کدامبر: ۷۹-۴۱۶

معاونت تحقیقات آزمایشگاهی

page of pages

گروه آزمایشگاههای اسپکترومتری نشری

صفحه | از | صفحه

Code:

Atomic Emission Spectrometry Laboratories

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

مزینه آزمایشات: ۱۳۵۰۰۰۰ ریال

درخواست کننده: آقای سردار روزبه  
شماره گزارش: I. ۷۹-۳۲  
تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۳

Quantitative Analysis Report: spect.  ICP  گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری:

Oxides in % & trace elements in ppm لکسیدها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب گرم در تن

" > a " : greater than a

" > a " : بیشتر از a

" < a " : less than a

" < a " : کمتر از a

blank space : not requested

جای خالی : درخواست نشده است

Note: \* indicates the impossibility of the analysis

توضیحات: تجزیه عناصری که با \* مشخص شده مقدور نبوده است

Field No	VR-9	VR-11	VR-13	VR-17	VR-18	VR-27	VR-33	VR-40	VR-42
Lab. No.	I. 79-1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593
SiO2	85.7	78.4	45.7	7.5	51.2	31.1	36.8	43.0	43.3
Al2O3	<1.0	13.2	8.8	2.2	23.3	14.0	10.9	7.3	14.1
Fe2O3	<1.0	<1.0	18.9	41.4	7.1	27.3	17.3	14.4	13.4
CaO	<1.0	<1.0	11.1	7.2	9.7	4.5	7.3	12.3	11.4
MgO	2.4	2.4	7.4	8.6	3.8	6.2	8.9	8.2	7.9
MnO	0.3	<0.01	0.29	0.48	0.04	0.24	0.21	0.31	0.14
TiO2	0.33	0.46	1.57	10.57	2.46	7.24	0.98	1.36	2.46
P2O5	0.30	0.08	0.12	0.84	0.11	0.08	0.10	0.09	0.09
Ag	1.1	<1.0	<1.0	1.9	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
As	<20	<20	203	1299	<20	393	84	49	<20
B	<10	<10	19	42	13	28	32	15	21
Ba	<10	175	53	<10	181	145	37	<10	61
Be	<2	3	2	11	3	<2	<2	2	3
Bi	<10	<10	<10	38	<10	39	<10	<10	<10
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Co	8	7	78	56	23	58	130	65	59
Cr	164	134	840	105	50	38	150	44	85
Cu	12900	81	198	241	93	79	267	68	95
Li	<10	<10	<10	<10	<10	22	<10	<10	<10
Mo	<5	<5	<5	101	<5	86	<5	<5	<5
Ni	<10	<10	348	35	31	23	230	38	52
Pb									
Sb	<10	<10	21	228	<10	82	<10	<10	<10
Sn	<10	<10	98	470	<10	200	101	55	14
Sr	47	80	105	108	681	247	199	88	151
V	257	269	420	714	383	538	374	612	702
W	<10	<10	52	215	<10	114	48	36	15
Zn	402	51	198	223	67	173	110	139	103

Analysed by :

Approved by :

تجزیه کننده: اصح - مجاهد معوی - مسیری  
تثبید مسئول:

محمد زین العابدین  
رئیس آزمایشگاهها



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

مدیریت امور آزمایشگاهها

آزمایشگاه کانه نگاری و میکروپروب

گزارش مقاطع صیقلی

درخواست کننده: آقای مهندس روزبه

شماره گزارش: ۲۰۵

کد امور آزمایشگاهها: ۷۹-۴۱۶

تعداد نمونه: ۳ عدد

هزینه: -/۳۴۵,۰۰۰ ریال

مطالعه کننده: رؤیا زنوزی

تاریخ مطالعه: مرداد ماه ۱۳۷۹



شماره صحرانی: UR-10

شماره آزمایشگاهی: ۷۹-۵۱

۱- منیتیت: در این نمونه دو سه عدد کریستال منیتیت حداکثر در اندازه ۲۰ میکرون مشاهده گردید.

۲- پیریت: کانی پیریت به ندرت و انگشت شمار حداکثر با ۱۰ میکرون تشکیل یافته است.

۳- لیسونیت: این کانی به فراوانی در شکافها و حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است.

۴- مالاکیت: بلورهای درشت مالاکیت در حفرات و رگچه ها کانی سازی کرده و فراوانی

آن در نمونه با چشم غیر مسلح نیز قابل رؤیت است.

۵- روتیل: کریستالهای نیمه اتومورف روتیل با تراکم نسبتاً فراوان و در حفرات نوعی

سیلیکات که با رنگ تیره تر دیده می شود تشکیل یافته است. ابعاد کریستالها حداکثر ۱۰

میکرون می باشد.

شماره صحرانی: UR-26

شماره آزمایشگاهی: ۷۹-۵۲

۱- ایلمنیت: کریستالهای بلند و کشیده ایلمنیت به شکل گزنومورف با طول ۲ تا ۱۰۰

میکرون در قسمت‌های تیره سنگ میزبان پراکنده است این کانی از حاشیه کریستالها در حال

آلتراسیون به اکسید تیتان می باشد در متن اغلب کریستالها ذرات بسیار کوچکی از کانی

هماتیت دیده می شود که حاصل آلتراسیون ایلمنیت می باشد. کریستالهای بساریک و کوچک

ایلمنیت گاه در مضع خاص از نوعی سیلیکات کانی سازی کرده است. میزان فراوانی این

کانی حدود ۳ درصد می باشد.

۲- پیریت: کریستالهای کوچک و اتومورف پیریت که حدود ۳ تا ۱۰ میکرون اندازه دارند

به ندرت در این نمونه تشکیل یافته اند. بافت آن Open Space می باشد.

۳- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: حفرات و شکافهای سنگ میزبان را پر کرده و اغلب با

ترکیب لیمونیت و با تراکم بسیار کم دیده می شود.





سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلس: ۹۱۷۱  
تلفن: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره  
تاریخ  
پیوست

شماره صحرانی: UR-28

شماره آزمایشگاهی: ۷۹-۵۳

- ۱- تیتانو منیتیت: کریستالهای بسیار درشت این کانی با اندازه ۵۰ تا ۶۰۰ میکرون بطور پراکنده در متن نمونه تشکیل شده است. تراکم این کانی حدود ۱۰ درصد می باشد. در متن کریستالها حفرات و شکستگیهای فراوانی مشاهده می شود. شکل برخی از کریستالها اتومورف و برخی دیگر بدون شکل هندسی منظمی است.
- ۲- ایلمنیت: ابعاد این کریستالها نیز درشت و مابین ۵۰ تا ۶۰۰ میکرون می باشد که با بافت پراکنده تشکیل شده اند. این کانی حدود ۱۰ درصد نمونه را اشغال کرده است. در متن کریستالها ذرات بسیار ریزی از کانی هماتیت که حاصل افت حرارت محیط و جدا شدن آن از ترکیب ایلمنیت است وجود دارد. حاشیه برخی از کریستالها آلتراسیون ضعیفی به اکسیدهای تیتان را نشان را می دهد.
- ۳- منیتیت: ذرات بسیار کوچک و فراوان منیتیت در تمامی متن نمونه بطور پراکنده تشکیل شده است این ذرات در سطح بسیار وسیعی به کانی هماتیت آلتزه شده اند. میزان فراوانی این کانی تقریباً حدود ۵ درصد می باشد.
- ۴- پیریت: در دو سه نقطه از نمونه تجمع کریستالهای درشت پیریت با ابعاد ۲۰ تا ۳۰۰ میکرون و با شکل اتومورف و نیمه اتومورف مشاهده گردید این کریستالها به ندرت حاوی ادخالهائی از کانی کالکوپیریت می باشند. بافت این کانی Open Space می باشد.
- ۵- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: با تراکم کم در حفرات و شکستگیهای نمونه اسفندار یافته اند.
- ۶- مالاکیت: بصورت آغشتگی جزئی در سطح نمونه قابل مشاهده است.

ازمایشگاه کانه نگاری و میکروسونند

محمد رضا کریمیان  
مدیر امور آزمایشگاهها



بسمه تعالی  
گروه کانی شناسی  
آزمایشگاه پراش پرتو ایکس (XRD)

درخواست کنند: آقای سردروز به  
شماره گزارش: ۷۹-۱۹۴-۷۹\*\*\*۴۱۶-۷۹  
تاریخ گزارش: ۷۹/۵/۱۱  
بهای تجزیه: ۱۴۰۰/۰۰۰۰ ریال

LAB. NO.	FIELD NO.	XRD RESULT
735	UR-1	CALCITE+QUARTZ+FELDSPAR+CLAY MINERAL.
736	UR-2	CALCITE+QUARTZ+FELDSPAR+CLAY MINERAL.
737	UR-3	CALCITE+QUARTZ+FELDSPAR+CLAY MINERAL.
738	UR-4	CALCITE+QUARTZ+CLAY MINERAL.
739	UR-5	FELDSPAR+AMPHIBOLE+QUARTZ+CALCITE+CLAY MINERAL.
740	UR-7	FELDSPAR+QUARTZ+AMPHIBOLE+CLAY MINERAL.
741	UR-19	FELDSPAR+AMPHIBOLE+DOLOMITE+CLAY MINERAL.
742	UR-20	MAGNETITE+ILMENITE+PYROXCENE+OLIVINE+Apatite.
743	UR-22	PYROXCENE+FELDSPAR+ILMENITE+CHLORITE+AMPHIBOLE+ZEOLITE.
744	UR-25	FELDSPAR+AMPHIBOLE+KAOLINITE+ILLMENITE+JAROSITE+CHLORITE+HYDROMICA.
745	UR-29	FELDSPAR+AMPHIBOLE+PYROXCENE+CHLORITE+ILLITE.
746	UR-31	CALCITE+QUARTZ+CLAY MINERAL.
747	UR-38	AMPHIBOLE+FELDSPAR+DOLOMITE+CHLORITE+ILLITE.
748	UR-41	QUARTZ+FELDSPAR+CALCITE+CLAY MINERAL.
749	UR-45	PYROXCENE+AMPHIBOLE+OLIVINE+MAGNETITE+CLAY MINERAL.
750	UR-49	TALC+DOLOMITE+MAGNESITE+CHLORITE+ILLITE+FELDSPAR+CALCITE.

\*\*\*\*\*



محمد رضا کردکا  
مدیر امور آزمایشگاهها



وزارت

معادن و صنایع معدنی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN

بیتجاری

# معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

## مدیریت امور آزمایشگاهها

درخواست کننده: سرمد روزبه تاریخ درخواست: ۷۹/۴/۸ کد امور آزمایشگاهها: ۷۹-۴۱۴

تعداد نمونه: ۴۳ عدد هزینه آنالیز:

نوع درخواست: سازمان\*  طرح  متفرقه

نام پروژه: زون خور - آسنویر نام منطقه: ادریس - کنگدین نوع نمونه: \*\*

آدرس و تلفن: ۳۵۱

محل اعضاء درخواست کننده

*[Handwritten signature]*

\* در مورد نمونه های سازمان تأیید مدیریت و معاونت مربوطه و در مورد نمونه های سایر مراکز بناگانه سازمان در شهر ستانبا تأیید ریاست محترم سازمان الزامی است.

*[Handwritten signatures and dates]*  
۷۹/۴/۱۰

\*\* اطلاعات خود را در مورد نمونه بطور کامل ذکر نمائید و در صورت نیاز از پشت صفحه استفاده نمائید.

نوع آنالیز:

- ۱- ژئوشیمی:
  - ۲- اسپکتروتری جرمی:  ۳ عدد ← ط
  - ۳- تجزیه شیمیایی: تجزیه کامل  ۶ عدد
  - ۴- اسپکتروتری نشری: اسپکتروگرافی
  - ۵- کانه نگاری: تهیه مقطع صیقلی  مطالعه مقطع صیقلی  ۳ عدد میکروسوند
  - ۶- کانی شناسی: XRF  XRD  IR  شناسایی کانی رسی
  - ۷- نمونه کوبی: خرد کردن  بودر کردن  ۱۰ عدد شماره ۲۴۹
  - توجه: نمونه اضافی عودت داده شود: بلی  خیر
- تجزیه برخی عناصر  اسپکتروتری  ICP  ۹ عدد
- [Handwritten notes: TiO2, Fe2O3, P2O5, وزن ۳ = Au]*
- [Handwritten signature]*

عناصر مورد درخواست در جدول عناصر مشخص شود.

1	H	2	He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3	Li	4	Be																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	Na	12	Mg	13	Al	14	Si	15	P	16	S	17	Cl	18	Ar																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54	Xe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
55	Cs	56	Ba	57	La	58	Hf	59	Ta	60	W	61	Re	62	Os	63	Ir	64	Pt	65	Au	66	Hg	67	Tl	68	Pb	69	Bi	70	Po	71	At	72	Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
73	Fr	74	Ra	75	Ac	76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313		314		315		316		317		318		319		320		321		322		323		324		325		326		327		328		329		330		331		332		333		334		335		336		337		338		339		340		341		342		343		344		345		346		347		348		349		350		351		352		353		354		355		356		357		358		359		360		361		362		363		364		365		366		367		368		369		370		371		372		373		374		375		376		377		378		379		380		381		382		383		384		385		386		387		388		389		390		391		392		393		394		395		396		397		398		399		400		401		402		403		404		405		406		407		408		409		410		411		412		413		414		415		416		417		418		419		420		421		422		423		424		425		426		427		428		429		430		431		432		433		434		435		436		437		438		439		440		441		442		443		444		445		446		447		448		449		450		451		452		453		454		455		456		457		458		459		460		461		462		463		464		465		466		467		468		469		470		471		472		473		474		475		476		477		478		479		480		481		482		483		484		485		486		487		488		489		490		491		492		493		494		495		496		497		498		499		500		501		502		503		504		505		506		507		508		509		510		511		512		513		514		515		516		517		518		519		520		521		522		523		524		525		526		527		528		529		530		531		532		533		534		535		536		537		538		539		540		541		542		543		544		545		546		547		548		549		550		551		552		553		554		555		556		557		558		559		560		561		562		563		564		565		566		567		568		569		570		571		572		573		574		575		576		577		578		579		580		581		582		583		584		585		586		587		588		589		590		591		592		593		594		595		596		597		598		599		600		601		602		603		604		605		606		607		608		609		610		611		612		613		614		615		616		617		618		619		620		621		622		623		624		625		626		627		628		629		630		631		632		633		634		635		636		637		638		639		640		641		642		643		644		645		646		647		648		649		650		651		652		653		654		655		656		657		658		659		660		661		662		663		664		665		666		667		668		669		670		671		672		673		674		675		676		677		678		679		680		681		682		683		684		685		686		687		688		689		690		691		692		693		694		695		696		697		698		699		700		701		702		703		704		705		706		707		708		709		710		711		712		713		714		715		716		717		718		719		720		721		722		723		724		725		726		727		728		729		730		731		732		733		734		735		736		737		738		739		740		741		742		743		744		745		746		747		748		749		750		751		752		753		754		755		756		757		758		759		760		761		762		763		764		765		766		767		768		769		770		771		772		773		774		775		776		777		778		779		780		781		782		783		784		785		786		787		788		789		790		791		792		793		794		795		796		797		798		799		800		801		802		803		804		805		806		807		808		809		810		811		812		813		814		815		816		817		818		819		820		821		822		823		824		825		826		827		828		829		830		831		832		833		834		835		836		837		838		839		840		841		842		843		844		845		846		847		848		849		850		851		852		853		854		855		856		857		858		859		860		861		862		863		864		865		866		867		868		869		870		871		872		873		874		875		876		877		878		879		880		881		882		883		884		885		886		887		888		889		890		891		892		893		894		895		896		897		898		899		900		901		902		903		904		905		9



وزارت  
علم، تحقیقات و فناوری

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵، تلفن: ۹۱۷۱  
نمابر: ۶۰۰۹۳۳۸، پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره: ۹۱۷  
تاریخ: ۷/۷/۱۱  
پیوست:

بسمه تعالی

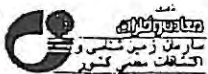
جناب آقای دکتر مهرپرتو  
معاونت محترم اکتشاف

با سلام در پاسخ به درخواست مورخ ۷۹/۵/۲۴ آقای روزبه به پیوست ۱۲  
برگ نتایج آنالیز بر روی ۶۳ نمونه به روشهای اسپکتروگرافی، شیمی، اسپکترومتری، ICP،  
کانه نگاری و XRD ارسال می گردد.  
کل هزینه مبلغ -/۱۱,۰۵۳,۰۰۰ ریال می باشد.

محمد هاشم امامی  
معاون آزمایشگاهها و فرآوری مواد

رونوشت: امور آزمایشگاهها





Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

بسمه تعالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۷۹-۴۴۷

کد مور:

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

صفحه ۲ از ۳ صفحه

Geochemistry Laboratories

درخواست کننده:

شماره گزارش:

تاریخ گزارش:

I.79-49

Rls.ریال

هزینه آزمایشات:

Quantitative Analysis Report :

spect.

ICP

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری:

Oxides in % & trace elements in ppm

لامبدها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب گرم در تن

" > a " : greater than a

a : بیشتر از a

علامت بکاررفته:

" < a " : less than a

a : کمتر از a

blank space : not requested

جای خالی : درخواست نشده است

Note: \* indicates the impossibility of the analysis

توضیحات: تجزیه عناصری که با \* مشخص شده مقدور نبوده است

Field No	UR-88	11-90	11-92	11-93	11-97	11-99	11-102	11-104	11-110	11-112
Lab. No.	I.79-1691	11-1692	11-1693	11-1694	11-1695	11-1696	11-1697	11-1698	11-1699	11-1700
SiO2	<1.0	95.3	96.3	80.5	81.2	46.4	94.9	54.8	<1.0	36.3
Al2O3	<1.0	<1.0	<1.0	12.9	11.1	13.5	<1.0	14.3	2.2	15.2
Fe2O3	35.3	1.8	.80	3.2	4.4	13.0	2.0	10.7	53.0	13.7
CaO	28.4	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	4.5	<1.0	5.9	<1.0	11.1
MgO	1.1	.40	.40	.50	.50	1.8	.50	2.4	1.9	2.9
MnO	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	.07	<.01	.08	.40	.15
TiO2	.02	.07	.01	.26	.23	1.9	.02	1.34	29.1	4.59
P2O5	.06	.02	.01	.07	.03	.35	.06	.09	.05	.03
Ag	2.5	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	11.9	<1.0
As	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
B	48	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	51	<10
Ba	82	90	65	1777	2077	189	71	351	65	148
Be	<2	<2	<2	3	2	5	<2	3	25	6
Bi	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Co	27	<5	<5	5	6	20	<5	37	<5	25
Cr	33	224	278	78	53	65	254	128	32	34
Cu	<5	<5	<5	<5	33	26	2229	95	456	41
Li	<10	<10	<10	<10	<10	18	<10	17	<10	<10
Mo	10	<5	10	<5	<5	<5	6	<5	80	<5
Ni	29	<10	<10	<10	<10	33	<10	43	34	16
Sb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sn	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sr	75	55	51	33	26	290	52	167	63	240
V	117	49	46	34	33	87	48	192	915	267
W	32	24	40	<10	<10	61	36	24	37	66
Zn	64	39	26	11	68	115	38	66	35	83

Analysed by:

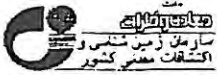
Approved by:

تجزیه کننده:

تأیید مسئول:

سید علی





Geological Survey of Iran

page of pages

Code:

Requested by:

Report No.:

Date of report:

Cost of analysis:

بسمه تعالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای ژئوشیمی

Geochemistry Laboratories

کد مور: ۷۹-۶۸۷

صفحه ۱ از ۱ صفحه

درخواست کننده: آقایان مرشد اورنگ

شماره گزارش: M.79-6

تاریخ گزارش: ۷۹/۶/۲۱

هزینه آزمایشات: ۲۰۰۰۰ ریال

Quantitative Analysis Report : spect.  ICP

Oxides in % & trace elements in ppm

" > a " : greater than a

" < a " : less than a

blank space : not requested

Note: \* indicates the impossibility of the analysis

گزارش آزمایش کمی اسپکترومتری:

اکسیدها بر حسب درصد و عناصر trace بر حسب گرم در تن

" > a " : بیشتر از a

" < a " : کمتر از a

جای خالی : درخواست نشده است

توضیحات: تجزیه عناصری که با \* مشخص شده مقورنموده است

Field No	WR-52	11-58	11-96							
Lab. No.	M.79-104	11-105	11-106							
SiO2	2.6	1.5	*							
Al2O3	<1.0	1.3	12.5							
Fe2O3	1.2	1.8	16.5							
CaO	47.6	49.0	<.70							
MgO	4.6	2.8	.30							
K2O	.32	.54	>5.2							
Na2O	.08	.07	.25							
MnO	.01	.05	<.01							
TiO2	.05	.11	.18							
P2O5	.03	.03	.17							
L.O.I.	42.46	41.71	6.97							

Ag	1	<1	1							
B	<5	<5	58							
Ba	11	22	>1000							
Be	<3	<3	<3							
Bi	<5	<5	<5							
Co	19	18	11							
Cr	36	54	48							
Cu	<5	<5	14							
Ga	<5	<5	23							
In	<5	<5	<5							
Ni	29	75	100							
Pb	5	6	342							
Sc	14	14	23							
Sn	<10	<10	27							
Sr	123	118	260							
V	78	110	36							
Y	12	12	36							
Yb	<10	<10	<10							
Zn	330	225	80							

Analysed by :

Approved by :

محمد رضا کردکوی  
مدیر امور آزمایشگاهها

تجزیه کننده: پروین باقری

تأیید مسئول: سید علی



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت تحقیقات آزمایشگاهی

مدیریت امور آزمایشگاهها

درخواست کننده: آقای سید علی حسینی  
کدامور : ۷۹-۶۴۳  
شماره گزارش : ۷۹-۶۰  
تاریخ گزارش : ۷۹/۶/۸  
تعداد نمونه : ۲۲  
هزینه آنالیز : ۱۴۵۰۰۰۰ ریال

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)	شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)
UR. 55	1367	2	UR. 98	1382	3
" . 56	8	2	" . 101	3	4
" . 59	9	<1	" . 103	4	2
" . 60	1370	1	" . 105	5	1
" . 64	1	2	" . 109	6	2
" . 66	2	2	" . 111	7	1
" . 68	3	<1	" . 116	8	1
" . 76	4	2			
" . 77	5	9			
" . 81	6	2			
" . 83	7	<1			
" . 87	8	<1			
" . 89	9	1			
" . 91	1380	2			
" . 94	1381	5			

مینو کریمی  
سرپرست آزمایشگاه

آنالیز کننده: گروه تحقیقات ایزوتوپ



محمد رضا کریمی  
مدیر امور آزمایشگاهها



شماره  
تاریخ  
پیوست

بسمه تعالی

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای تجزیه شیمیایی

درخواست کننده: آقای سرمد روزبه

تاریخ گزارش: ۷۹/۶/۲۲

شماره گزارش: ۷۹-۱۶۱

بهای تجزیه: ۲۳۲۰۰۰۰ ریال  
(دو میلیون و سیصد و بیست هزار ریال)  
کدامور: ۷۹-۶۴۳

UR-95	UR-86	UR-82	UR-79	UR-54	شماره نمونه
۸۵۹	۸۵۸	۸۵۷	۸۵۶	۸۵۵	شماره آزمایشگاه
۷۰/۶۵	۲/۲۴	۸۲/۸۵	۷۵/۷۳	۲/۰۰	% SiO2
۹/۷۲	n.d	۸/۲۶	۱۲/۴۳	n.d	% Al2O3
۸/۲۲	۲/۵۰	۱/۴۴	۱/۹۷	۰/۸۹	% Fe2O3
۰/۳۲	۵۲/۱۸	۰/۲۸	۰/۶۹	۵۲/۲۵	% CaO
n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	% MgO
۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۰۴	% TiO2
۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷	% P2O5
۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۱۲	% MnO
n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	% SO3
۰/۴۰	۰/۱۷	۰/۱۳	۲/۵۱	۰/۰۷	% Na2O
۶/۳۴	۰/۱۹	۶/۲۰	۵/۱۷	۰/۰۵	% K2O
۳/۲۳	۴۱/۰۰	۰/۵۱	۰/۹۳	۴۲/۰۰	% L.O.I

لنبرگ

تایید سرپرست: شهیار احتشامی

تجزیه کننده: کوشک  
دیرا مورادزایگانها



شماره  
تاریخ  
پیوست

بسمه تعالی

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

گروه آزمایشگاههای تجزیه شیبایی

درخواست کننده: آقای سرمد روزبه

تاریخ گزارش: ۷۹/۶/۲۲

شماره گزارش: ۷۹-۱۶۱

بهای تجزیه: ۲۳۲۰۰۰۰ ریال  
(دو میلیون و سیصد و بیست هزار ریال)  
کدامور: ۷۹-۶۴۳

UR-115	UR-113	UR-105	شماره نمونه
۸۶۲	۸۶۱	۸۶۰	شماره آزمایشگاه
۳۳/۳۲	۱/۱۳	۴۹/۳۰	% SiO2
۱۳/۷۵	۲/۰۰	۲۵/۰۱	% Al2O3
۲۳/۴۶	۶۹/۵۷	۴/۰۸	% Fe2O3
۹/۱۶	۲/۰۱	۱۵/۰۵	% CaO
۵/۰۰	۲/۰۷	n.d	% MgO
۹/۴۳	۳۰/۴۹	۰/۳۳	% TiO2
۰/۱۵	۰/۳۴	۰/۰۸	% P2O5
۱/۹۲	۱/۳۸	۰/۱۰	% MnO
n.d	n.d	n.d	% SO3
۱/۱۵	۰/۱۲	۳/۱۴	% Na2O
۰/۲۷	۰/۰۶	۰/۳۳	% K2O
۳/۰۲	—	۴/۱۷	% L.O.I

\* مشاهده نشده = n.d \*

تجزیه کننده: کوشا

تایید سرپرست: شهناز احتشامی

گزارش

محمد رضا کردکوی  
مدیر امور آزمایشگاهها

شهناز احتشامی



بسمه تعالی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور  
معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد  
مدیریت امور آزمایشگاهها

آزمایشگاه کانی شناسی  
گزارش متقاض صیقلی

درخواست کننده: آقای مهندس روزبه کارگر

شماره گزارش: ۲۲۹

کد امور آزمایشگاهها: ۶۴۳-۷۹

تعداد نمونه: ۴ عدد

میزینه مطالعه: ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ ریز

مطالعه کننده: رؤیا زینوری

تاریخ مطالعه: مهرماه ۱۳۷۹



### شماره صحرایی : UR-108

شماره آزمایشگاهی : ۷۹-۲۰۴

۱- منیبتیت : این کانی با بلورهای اتومورف و نیمه اتومورف و گزنومورف و با ابعاد بسیار متغیر مابین ۱۰ میکرون تا حدود ۳-۲ میلی متر اندازه دارند تشکیل شده است. که در حال حاضر حدود ۹۰ درصد آن طبق پدیده مارتیتی زاسیون به هماتیت آتزه شده و آثار کمی از کانی منیبتیت در متن هماتیت دیده می شود. کریستالهای کوچکی از کانی تیتانومنیبتیت که مابین ۱۰ تا ۲۰۰ میکرون اندازه دارند در متن کریستالهای منیبتیت دیده می شوند. میزان فراوانی این کانی حدود ۴۰ درصد می باشد.

۲- تیتانومنیبتیت : این کانی همانند منیبتیت با کریستالهای بسیار درشتی تشکیل شده است که فشرده به هم در کنار کریستالهای منیبتیت قرار گرفته اند. سطح این کریستالها محووف و حفره دار می باشد و به شکل اتومورف و نیمه اتومورف است. در متن برخی از آنها کریستالهای بسیار کوچک پیریت حد اکثر به اندازه ۲ میکرون و کریستالهای سیروتیت به ابعاد ۲ تا ۳۰ میکرون دیده می شود کانی تیتانومنیبتیت نیز حدود ۴۰ درصد نمونه را اشغال کرده است.

۳- اکسیدهای ابدار و ثانویه آهن در برخی از شکلهایی موجود در متن کریستالها و فواصل در کانی ذکر شده استقرار یافته است. تراکم این اکسیدها بسیار کم می باشد.

### شماره صحرایی : UR-70

شماره آزمایشگاهی : ۷۹-۲۰۵

۱- گرانیت : کریستالهای این کانی در ابعاد ۲ تا ۲۰ میکرون به صورت سنگت و سنگت بسیار تشکیل شده است.

۲- پیریت : این کانی به متن کریستالهای بسیار کوچکی می رسد که اندازه آن کمتر از ۳۰ میکرون می باشد و به صورت در نمونه دیده می شود.

۳- اکسیدهای ابدار و ثانویه آهن که اغلب آنها کانی لیمونیت است بصورت لکه های کوچکی در حفرات موجود در سنگ میزبان استقرار یافته است تراکم این کانی نیز بسیار کم است.



شماره :  
تاریخ :  
پیوست :

۴- مالاکیت : با تراکم بسیار کم در برخی نقاط نمونه در حفارات و شکافهای سنگ میزبان  
پر شدگی ایجاد کرده است.

۵- روتیل : کریستالهای گزنفومورف روتیل در ابعاد کوچک ۲ تا ۱۰ میکرون حداکثر با  
فراوانی ۱ درصد تشکیل شده است.

شماره صحرائی : UR-100

شماره آزمایشگاهی : ۷۹-۲۰۶

۱- مس فاتیو : حدود ۲ یا ۳ عدد مس فاتیو در ابعاد ۳ تا ۱۰ میکرون در نمونه مشاهده  
گردید.

۲- پیریت : در این نمونه پیریت با در ژئو تشکیل شده است نوع اول با کریستالهای درشتی  
که ۳۰ تا ۲۰۰ میکرون اندازه دارند و با تراکم بسیار کم دیده می شوند برخی از این کریستالها  
کاملاً آترو شده اند و در برخی دیگر آثاری از کانی پیریت در مس محصولات ثانویه دیده می  
شود. نوع دوم پیریتها کریستالهای بسیار کوچکی است که در چگوبه اثر سیرعی را نشان نمی  
دهند و احتمالاً پیریتهای ثانویه می باشد.

۳- کالکوپیریت : کریستالهای کالکوپیریت در قالب اندکشی شکل و در ابعاد بسیار درشت  
گاه تا حدود ۱ میلی متر تشکیل یافته است این کریستالها در حفارات در حد سر و در سطح  
و سیمی به اکسیدهای اهنار و ثانویه آهن آترو شده اند و در حال حاضر آثاری از کانی  
کالکوپیریت حداکثر به اندازه ۲۵۰ میکرون در متن برخی از محصولات ثانویه دیده می شود.  
میزان فراوانی ثانوی پیریت پتی مانده حدود ۳ درصد می باشد.

۴- اکسیدهای اهنار و ثانویه آهن در درزها و شکافهای سنگ میزبان مستقر یافته اند  
تراکم آن بسیار کم می باشد.

۵- مالاکیت : کریستالهای مالاکیت در حفارات و شکافهای سنگ میزبان کانی سازی کرده و  
همچنین به صورت اعتسکی در سطح نیز دیده می شود. بافت شانی سدیم سدیم Uden  
Space می باشد.

۶- روتیل : کریستالهای روتیل در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون با تراکم بسیار کم در متن نمونه  
پراکنده است.



وزارت

علم و فناوری

# سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهران، میدان آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵، تلفن: ۹۱۷۱  
مبارک: ۶۰۰۹۳۳۸، پست الکترونیکی: Compu. Cent @ www.dci.co.ir

شماره :  
تاریخ :  
پیوست :

شماره مجرای : UR-84

شماره آزمایشگاهی : ۷۹-۲۰۷

- ۱- پیریت : کریستالهای پیریت در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون با تراکم بسیار کم و با بافت Open Space در متن نمونه دیده می شوند.
- ۲- هماتیت : کریستالهای اتومورف هماتیت در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون با بافت اولیه و با تراکم کم در حدود ۳ درصد تشکیل شده اند.
- ۳- اکسیدهای آهن و ثانویه آهن به ندرت در حفرات سنگ میزبان استقرار یافته است.
- ۴- روتیل : کریستالهای این کانی با شکل هندسی غیر مشخص و در ابعاد ۲ تا ۱۰ میکرون که گاه به صورت منفرد و گاه به شکل تجمع کریستالها دیده می شوند تشکیل یافته است. حداکثر فراوانی این کانی حدود ۲ درصد است.

آزمایشگاه کانی شناسی

دکتر روزبه



محمد رضا کردکلی  
مدیر امور آزمایشگاهها

۲) پیروکسن ملاحظه می‌شود. تجزیه پیروکسرها به کلریت جزئی است.  
۳) آمفیبول با رنگ قهوه‌ای به مقدار کم و عمدتاً بصورت حواشی پیروکسرها ظاهر شده است  
ظاهراً گاهی آمفیبولها بصورت حواشی کانیهای اپاک ظاهر شده‌اند.

کانیهای ثانوی: اپیدوت، کلریت

کانیهای فرعی: کانیهای اپاک

توجه: رنگ آبی آمفیبولها در برخی نقاط احتمال وجود یون  $Na^+$  در کانی مذکور را می‌دهد.  
نام: گابروی دگرسان شده (عمده دگرسانی در وسعت پدیده اپیدوتی شدن می‌باشد).

UR.34  
5096. E

بافت: علی‌رغم شدت دگرسانی بافت سنگ گرانولار می‌باشد.

کانیها: ۱) پلاژیوکلاز که بنحوی وسیع به اپیدوت و مقادیری سریسیت تجزیه شده است  
پلاژیوکلازها ترکیبی در حد (آندزین - لابرادوریت) دارند.

۲) کلینوپيروكسن که بمقدار کم ملاحظه می‌شود. پیروکسرها گاه مشخصاً تینانواژیت  
می‌باشند.

۳) آمفیبول قهوه‌ای بمقدار کم و ظاهراً بصورت بقایایی موجود است. ظاهراً آمفیبولهای  
مذکور گاهی توسط آمفیبول سبز جانشین؟ و یا بصورت زوج مینرال ظاهر شده‌اند.  
توجه: -) کلریت بنحوی وسیع موجود است.

-) آمفیبولها (ثانویه) بصورت رکرستالیزه اغلب ملاحظه می‌شود این آمفیبولها که اغلب  
بصورت منشورهای ظریف و بلند مشاهده می‌شوند ظاهراً بخرج آمفیبولهای اولیه بوجود  
آمده‌اند بهمراه این آمفیبولها تجمعات رگه‌ای کانیهای اکسید آهن ظاهر شده است.

-) احتمالاً و بندرت آلبيت (نوظهور) بهمراه کلریت مشاهده می‌شود.

کانیهای ثانوی: کلریت، اپیدوت



کانیهای فرعی: کانیهای اپاک، آپاتیت

نام: متا (آلکالی) گابرو - منظور از متا پدیده‌های دگرسانی و نیز رگریستالیزاسیون برخی از کانیهای موجود در سنگ است در ضمن وجود تینانوآزیت و نیز آمفیبولهای قهوه‌ای دال بر احتمال آلکالی بودن سنگ مذکور می‌باشد.

UR.37  
5097. E

بافت: گرانولار

کانیها: (۱) کلینوپیروکسن که حجم اساسی سنگ را تشکیل داده است.

(۲) آمفیبول که بصورت بلورهای فاقد شکل گاهی موجود است. آمفیبولها اغلب بصورت لکه‌هایی در متن پیروکسنها ظاهر شده‌اند.

نام: پیروکسنیت آمفیبول‌دار تا هورنبلند پیروکسنیت ؟/ب ۹۰