

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت معادن و فلزات  
اداره کل معادن و فلزات استان اردبیل

کتابخانه تخصصی معادن و فلزات استان اردبیل  
کتابخانه تخصصی معادن و فلزات استان اردبیل  
تاریخ: ۸۳/۵/۱۴  
شماره ثبت: ۸۱۶۵۴

گزارش طرح  
پی جی و آثاریابی مقدماتی مزاد معدنی در  
شمال مشکین شهر

%%%%%%%%

یوسیبه : گروه مهندسی مشاور ژئوداد

اسفند ماه ۱۳۷۴

## فهرست عناوین

صفحه

عنوان

- ۱ - مقدمه
- ۲ - خلاصه
- ۳ - جغرافیای منطقه مورد مطالعه
  - ۳-۱ - منطقه کوهستانی
  - ۳-۲ - منطقه دشت مشکین شهر
  - ۳-۳ - آب و هوای منطقه
  - ۳-۴ - سیستم رودخانه ها و کشاورزی منطقه
- ۴ - تاریخ مطالعات و بررسیهای زمین شناسی منطقه
- ۵ - موقعیت زمین شناسی منطقه مورد مطالعه
- ۶ - تکتونیک منطقه مورد مطالعه
- ۷ - ماکماتیسیم ، پترولوژی ، پتروگرافی ( نقشه زمین شناسی ۱:۵۰,۰۰۰ پریخان و مشران )
- ۸ - پتروشیمیایی کمپلکسهای ماکمایی منطقه
  - ۸-۱ - تراکی باز التهای کلینوپیروکسن دار و تراکی دولریت ها
  - ۸-۲ - لاتیت ها

## فهرست عناوین

صفحه

عنوان

۸-۳- تفریبتهای الیوین دار

۸-۴- تراکی آندزیتهای کوآرتزدار

۹- ژئوشیمی سنگهای محدوده مورد مطالعه ( بهمراه نتایج

آنالیزهای اسپکترال کمی و آنومالی بدست آمده )

۹-۱- سنگهای آلکالن

۹-۲- سنگهای کالک آلکالن

۱- بر اکندگی کانیهای سنگین در محدوده مورد مطالعه

( بهمراه نتایج آنالیز کانیهای سنگین )

۱-۱- اگروه اول کانیهای سنگین

۱-۲- اگروه دوم کانیهای سنگین

۱-۳- اگروه سوم کانیهای سنگین

۱-۴- اگروه چهارم کانیهای سنگین

۱۱- مشخصات زونهای دگرسان شده هیدروترمالی ( بهمراه

نتایج آنالیزهای X-RAY و دیگرام اشتریخ آنها )

۱۲- نتایج و پیشنهادات

## ضمائم موجود در متن گزارش

### عنوان

### صفحه

- ۱ - نتایج اسپکترال آنالیز ( 308 نمونه )
- ۲ - نتایج آنومالیهای As, Zn, Pb, Cu و نمایش سه بعدی آنها
- ۳ - نتایج آنالیز کانیهای سنگین برای 15 کانی
- ۴ - نتایج آنالیزهای X-RAY زونهای آلتیره
- ۵ - تصویری از کریستالهای اتومورف آنالسیم ۲۴ وجهی  
در داخل سنگ آنالسیت
- ۶ - تصویر میکروسکوپی مونزونیت
- ۷ - تصویر میکروسکوپی گرانودیوریت هورنبلنددار
- ۸ - تصویر میکروسکوپی تراکی بازالت
- ۹ - تصویر میکروسکوپی آندزیت بازالت

## نقشه ها و سایر ضمايم همراه اين گزارش

۱ - نقشه زمين شناسی و تکتونيکی به مقياس ۱:۵۰,۰۰۰ بنام نقشه

پريخان - مشران

۲ - نقشه زمين شناسی به مقياس ۱:۲۰,۰۰۰ بنام نقشه کوچنق

۳ - نقشه زمين شناسی زون آلتره شمال روستای دوست بيگلو به

مقياس ۱:۱۰,۰۰۰ بنام نقشه دوست بيگلو

۴ - نقشه نمايان کننده موقعيت های نمونه برداری به مقياس

۱:۵۰,۰۰۰ بنام location of sampling point ...

۵ - دياگرام نتايج آناليزهای X-RAY زونهای آلتره بنام

conclusion diagram of X-RAY analysis

۶ - آنومالی ژئوشيميايي Zn

۷ - آنومالی ژئوشيميايي Cu

۸ - آنومالی ژئوشيميايي Pb

۹ - آنومالی ژئوشيميايي As

## روش کار

قبل از رفتن به سرزمین و انجام کارهای فیلد، کلیه رفرنس ها، منابع و کارهای انجام شده در منطقه جمع آوری و بعد از مطالعه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سپس اکیپ تحقیقاتی مرکب از چهار نفر بمدت دو ماه در تابستان سال ۷۴ جهت انجام کارهای صحرایی و برداشت نمونه عازم منطقه شدند. و طی این مدت ۳۰۰ نمونه جهت تهیه مقاطع میکروسکوپی و مطالعات پتروگرافی و ۲۵۰ نمونه جهت انجام آزمایش اسپکتروگرافی برای عناصر Cu, Zn, Pb, As و ۵۰ نمونه از محل های مناسب رودخانه ها جهت انجام آزمایشات کانیهای سنگین و ۱۴۰ نمونه برای کانی شناسی ( آنالیز X-RAY ) تهیه و گردآوری شدند و این نمونه های جمع آوری شده جهت انجام آزمایشات لازم به انستیتوی زمین شناسی آکادمی علوم جمهوری آذربایجان و ... ارسال شدند که نتایج این آنالیزها در قسمتهای مربوطه و در ضمیمه خواهند آمد.

در این کار از نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰، عکسهای هوایی ۱:۵۰,۰۰۰ و ۱:۲۰,۰۰۰ استفاده شده است و در نهایت یک نقشه زمین شناسی ۱:۵۰,۰۰۰ بنام پریخان - مشران و یک نقشه زمین شناسی ۱:۲۰,۰۰۰ بنام کوچنق و یک نقشه زمین شناسی زونهای

آلتره بمقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ بنام دوست بیگلو و چهار نقشه  
ژئوشیمیایی ۱:۵۰,۰۰۰ برای عناصر Cu , Zn , Pb , As و یک  
دیگرام کانیهی زونهای آلتره ( از نتایج آزمایشات X-RAY ) و  
یک نقشه به مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ جهت نمایاندن محل های نمونه  
برداری های سنگ شناسی ، کانی شناسی ، کانیهی سنگین و... تهیه  
و تقدیم شده است .

## خلاصه

محدوده مورد مطالعه در بخش شمالی کوه ساوالان در محدوده طولهای 38,41,23 الی 38,23,25 و عرضهای 47,45,00 الی 47,25,00

شمالی واقع شده است. منطقه از نظر ژئومورفولوژی و توپوگرافی به دو بخش ( کوهستانی و دشت ) تقسیم شده است .

آب و هوای منطقه در تابستان گرم و در زمستان سرد میباشد و از رودخانه های مهم این منطقه رودخانه های قره سو و اهر چای میباشد که در اطراف آنها باغات میوه و شالیکاری رونق بیشتری دارد .

این منطقه در زمانهای قبل بوسیله افراد مختلف از کشورهای مختلف مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته است .

منطقه مورد مطالعه از نظر موقعیت تکتونیکی در زون البرز غربی- آذربایجان و در امتداد رشته کوههای قره داغ واقع گردیده است .

و طبق نظر بیروفسور دکترموسی محمداف از آکادمی علوم جمهوری آذربایجان این منطقه در محل برخورد دو زون طالش - مغان - و زنگه زور - قاراداغ - طارم قرار گرفته است .

از نظر زمان و ترکیب ، دو نوع فعالیت ماگمایی مختلف و مستقل در طول تاریخ زمین شناسی منطقه بوقوع پیوسته است که عبارتند از :



۱ - فعالیتهای ماگمایی بازالتوئیدهای آکالی و ساب آکالی ائوسن که ولکانیت های این دوره از زمان زمین شناسی منطقه حاصل این فعالیت ماگمایی بوده است . و این فعالیت ماگمایی و ماگماتیسیم به زون طالش - مغان مربوط بوده و از شکستگی های عمیق نوع rifting بوجود آمده اند .

۲ - فعالیتهای کمپلکس ساب آکالی توده های نفوذی الیگو - میوسن : این نوع ماگماتیسیم در اثر پیدایش حرکات اوروژنسیکی دوره الیگوسن بوجود آمده ، بطوریکه حرکات کمپرسیونی (Compresion) و فشارشی باعث بسته شدن و تنگ شدن شکستگی ها و معبرهای خروجی گدازه شده و از خروج آنها به سطح زمین جلوگیری کرده است و بدین ترتیب ماگما در زیر سطح زمین محبوس و تکوین و تکامل پیدا کرده است. این ماگماتیسیم به زون زنگه زور - قاراداغ - طارم مربوط است .

از دیدگاه ژئوشیمی سنگهای موجود در منطقه مورد مطالعه در سه گروه مختلف و متفاوت از نظر پتروگرافی قرار میگیرند که عبارتند از :

۱ - سنگهای آکالن نظیر تفریت ها - آنالسیت ها و ...

۲ - سنگهای ساب آکالن مانند لاتیت ها ، تراکی آندزیتها ،

تراکی داسیت ها ، گرانیتوئیدهای آکالی و ...

۳ - سنگهای کالک الکالن مانند بازالتها ، داسیتها ، ریولیت ، گرانیتوئیدهای معمولی و ...

کانیهای سنگین موجود در منطقه در گروههای چهارگانه تقسیم بندی شده اند و در نمونه هایی که از آبراهه ها و رودخانه های داخل و اطراف توده های نفوذی تهیه شده بودند آثاری از کانی های پلی متال ( گالنیت ، اسفالریت ، مولیبدنیتم ، کالکوپیریت و ... ) و همچنین قطعات طلا مشاهده گردیده است و مطالعات انجام شده بر روی کانیهای پلی متال موجود نشانگر آن است که محل ذخایر معدنی به محل نمونه گیری نزدیک میباشد ( چون فرم اولیه کانیها حفظ شده و حمل شدگی زیادی را متحمل نشده اند )

از نظر سنی قدیمی ترین سنگهای موجود در منطقه مورد مطالعه ( در روی نقشه زمین شناسی تهیه شده بنام بیرخان - مشران بمقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ ) ولکانیت های ائوسن میباشد که این ولکانیتها عبارت از لاتیت ، تراکی آندزیت ، آندزی بازالت ، آنالسمیت ، تراکی بازالت های کلینوپیروکسن ، تغریت و توف میباشد .

توده های نفوذی الیگوسن در بخش جنوبی منطقه مورد مطالعه به داخل ولکانیت های ائوسن نفوذ کرده و در نتیجه آلتراسیون و دگرسانی هیدروترمالی شدیدی را در اطراف خودش بوجود

آورده است .

از واکنشهای متقابل توده های نفوذی با سنگهای اطرافش کانی  
زائسی های فلزی ( گالنیت ، استالریت ، مولیبدنیت ،  
کالکوپیریت و ... ) و غیر فلزی از قبیل آلونیت ، یاروزیت ،  
کائولینیت و ... بوجود آورده اند .

بررسیهای صحرایی و تحقیقات آزمایشگاهی ( X-RAY ، اسپکترال ،  
ژئوشیمیایی ، تجزیه شیمیایی ، کانیهای سنگین و ... ) موقعیت و  
محلهای مناسب برای بی جویی و اکتشافات تفصیلی در آینده را  
مشخص و معلوم نموده است .

## شرایط فیزیکی و جغرافیایی منطقه

منطقه مورد مطالعه مساحتی حدود ۷۵ کیلومتر مربع را در شمال شهرستان مشکین شهر از استان اردبیل در برمیگیرد .

جاده های آسفالته موجود در این محدوده ، جاده های مشکین شهر - کوچنق بوده و بقیه راههای ارتباطی ، خاکی ماشین رو ، جیب رو ، و مالرو میباشد . از نظر توپوگرافی و ژئومورفولوژی این محدوده به دو بخش قابل تقسیم میباشد .

### ۱ - منطقه کوهستانی :

این منطقه بخش شمالی و شرقی رودخانه قره سو را در بر میگیرد . خط تقسیم آبهای این منطقه کوهستانی از شرق ( از کوه قزقاچان و قاراساوالان ) تا نزدیکیهای روستای سارخانلی ( در غرب ) کشیده شده است . زهکشی این بخش دو روند مختلف را دنبال میکنند . زهکشیهای بخش جنوبی خط تقسیم آب ( قزقاچان - سارخانلی ) بطرف جنوب و به رودخانه قره سو ( در شمال دشت مشکین که روند شرقی - غربی دارد ) میریزند .

زهکشیهای بخش شمالی خط تقسیم آب روندهای مختلفی داشته و در نهایت با روند کلی شرقی - غربی به رودخانه قره سو ( قسمتی از رودخانه که روند شمالی - جنوبی دارد ) میریزند .

ارتفاع این منطقه بین ۱۲۰۰ تا ۱۶۹۲ متر میباشد . فرم و

مورفولوژی ارتفاعات و کوهپایه ها رابطه نزدیکی با ترکیب و جنس سنگهای تشکیل دهنده آنها دارند . فرسایش ناشی از عملکرد رودخانه ها در بخش شمالی خط تقسیم آب نسبت به بخش جنوبی کمتر میباشد به همین جهت در بخش شمالی رلیف های تند و تیز کمتر مشاهده میگردد ولی بر خلاف آن در بخش جنوبی دره های عمیق و به تبعیت از آن ارتفاعات تند و تیز قابل رویتند . فرسایش بیشتر بخش جنوبی از آلتراسیون شدید سنگها و ترکیب آنها ناشی شده که نسبت به بخشهای شمالی سست و ضعیف تر هستند . و نوع دیگری از برجستگیها که در منطقه مشاهده میشوند تراست های رودخانه ای میباشد که در اطراف رودخانه های قره سو و اهرچای قابل مشاهده میباشد .

## ۲ - منطقه دشت مشکین شهر :

بخش جنوبی رودخانه قره سو ، منطقه تقریباً مسطحی را تشکیل میدهد که بوسیله رودخانه هایی که روند جنوبی - شمالی داشته و از کوه ساوالان سرچشمه گرفته اند بریده میشود . این دشت مسطح را لاهار ( Lahar ) و آبرفتهای قدیمی ساوالان بوجود آورده است و کارها و فعالیتهای کشاورزی ساکنان این منطقه در این دشت انجام میگردد .

## آب و هوای منطقه :

این منطقه در تابستان خیلی گرم و در زمستان بسیار سرد میباشد .  
درجه حرارت در تابستان ۴۰ - ۳۵ درجه سانتی گراد و در زمستان  
نسبتاً سرد از ۳- و ۱- تا ۵+ درجه سانتیگراد متغیر میباشد  
پوشش برف زمستانی در این منطقه نسبتاً کم است . بارندگی و  
نزولات جوی بیشتر بصورت برف و باران بوده و در فصلهای زمستان ،  
بهار و اواخر پاییز انجام میگردد .

## سیستم رودخانه ها :

از رودخانه های این منطقه یکی رودخانه قره سو میباشد که از  
اردبیل و شمال مشکین شهر عبور کرده و در شرق روستای دوست بیگلو با  
رودخانه دیگر این منطقه یعنی رودخانه اهر چای یکی شده و با  
روند شمالی - جنوبی بطرف شمال تا رودخانه آراز ادامه مسیر  
میدهند . این رودخانه همیشه آبدار بوده و در فصل زمستان ،  
بهار و اواخر پاییز بعلت افزایش نزولات جوی آب آن نیز  
افزایش مییابد . آب رودخانه قره سو در فصل تابستان بعلت عدم  
بارندگی و استفاده های کشاورزی خیلی کاهش مییابد . وجود این  
رودخانه در منطقه یک نعمت بزرگ خداوندی است که به ساکنان  
اطراف این رودخانه ارزانی شده است و کارهای کشاورزی از

قبیل باغات میوه ، شالیزارها و بستانها و ... در کنار این رودخانه و رودخانه اهر چای رونق فراوانی دارند . بطوریکه محصولات حاصله از باغات میوه خصوصا انواع سیب های درختی این منطقه به کشورهای عربی خلیج فارس صادر میگردد . ولی متأسفانه به علت سیلابهای ناگهانی دو رودخانه این منطقه ( رودخانه های قره سو و اهر چای ) در فصل بهار صدمات و تلفات زیادی هر ساله متوجه کشاورزان این منطقه میگردد که لازم است مسئولین محترم کشاورزی به فکر رفع این نقیصه بر آیند .

### تاریخ مطالعات زمین شناسی منطقه :

زمین شناسی منطقه ساوالان - قفقاز برای اولین بار توسط هرمن آبیخ زمین شناس آلمانی ( ۱۸۴۱ - ۱۸۴۰ ) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است ایشان بیشتر قفقاز کوچک و ادامه آن در جنوب رودخانه آراز را ( منطقه ساوالان ) مورد تحقیق قرار داده است . در چند ده سال اخیر ، آلبرتی پروفیسور دانشگاه Triests ایتالیا بهمراه همکارانش ، ولکانیزم ، پتروگرافی و مینرالوژی بخشهای مختلف شمالشرق آذربایجان را بطور دقیق مورد مطالعه و تحقیق قرار داده است . برای اولین بار ایشان بازالتهای قلیایی انوسن زیرین و فوقانی و الیکوسن را دقیقاً مورد مطالعه قرار داده

است .

آقایان علیرضا باباخانی و همکاران از سازمان زمین شناسی کشور نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ و ۱:۱۰۰,۰۰۰ منطقه را تهیه نموده اند .

در شرق روستای سارخانی ( نزدیکی محل برخورد دو رودخانه اهر چای و قره سو ) سازمان انرژی اتمی کشور برای پی جویی و اکتشاف مواد رادیواکتیو کار کرده و چندین حلقه چاه نیز حفاری نموده اند که در گزارش حفاریهایشان در چندین متر وجود کانیهای کالکوپیریت ، پیریت را در Core ( کر ) هایشان گزارش کرده اند .

در سالهای حدود ۱۳۵۰ این منطقه از نظر وجود کانیهای غیر فلزی توسط کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور و کارشناسان سازمان ملل مشترکاً مورد بررسی قرار گرفت که در نتیجه این تحقیق و بررسی وجود کانی سازی آلونیت در این محدوده به ثبوت رسید و آخرین مطالعاتی که در منطقه انجام یافته طرح متامورفها و کانیهای غیر فلزی محدوده نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ لاهرود بود که توسط سازمان زمین شناسی مرکز تبریز انجام گرفته است .

بهر حال مطالعات و نتایج حاصله از بررسیهای آزمایشگاهی ( آنالیزهای شیمیایی ، X-RAY و ... ) ما نشان میدهند که این



محدوده تا به حال آنچنانکه لازم بود مورد مطالعه و بررسی قرار  
نگرفته و گسترش آلودگی این منطقه بسیار محدود است . و نیز  
پتانسیل فلززایی گرانیتهای آلکالن که سبب آلتراسیون این  
محدوده شده است مورد توجه و ممانعت قرار نگرفته است . بهمین  
جهت بررسی های ما جهت نمایاندن پتانسیل های فلززایی توده های  
نفوذی منطقه و آلتراسیونهای آن منحصر شده است .

## موقعیت زمین شناسی منطقه ( نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ )

منطقه مورد مطالعه در شمال غربی مشکین شهر و در شمال سیلان واقع شده است .

طبق نظر کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور قدیمی ترین سنگهای منطقه ( بزمخت ) شیستهای موسکویت - سریزیت و اپیدوت دار و متادیابازها میباشند که این سنگها در امتداد گسلهای شرقی - غربی در زون الهیارلو ( در شمال طوات ) بیرونزد دارند و این سنگها معمولاً در سطح زمین کمتر رخنمون پیدا کرده اند . در روی این سنگها کمپلکس انیولیتی الهیارلو و مرو قرار گرفته است .

کرتاسه فوقانی از سنگهای کمپلکس Complex آهک بلاژیک ، آندزیت و تراکی آندزیت تشکیل شده که اینها در شرایط دریایی کم عمق بوجود آمده اند . فعالیت ولکانیکی این محدوده مثل تغناز کوچک در کانیاک فوقانی و سانتون پایینی رخ داده است . اولین فاز ولکانیکی این منطقه در کانیاک فوقانی صورت گرفته است که منشا این فاز ولکانیکی با ماگمای قلیایی آهکی در ارتباط بوده است . ولکانیتهای سانتون پایینی ترکیب ساب آکالن یعنی تراکی آندزیت دارند .

سنگهای آهکی کرتاسه از روستای نصیرکندی بطرف رودخانه قره سو با امتداد شمال غرب کشیده میشوند و این سنگهای آهکی بدلیل

نامتجانس بودن با ولکانیتهای اطرافش بصورت بارز خودشان را نشان میدهند و در برخی محلها خط تقسیم آب را تشکیل میدهند .

رخنمون سنگهای آهکی کرتاسه در امتداد گسلهای عمیق ( با امتداد شمالغرب ) ظاهر میشوند .

این سنگهای آهکی توسط کنگلومراهای قاعده ای فلش پالئوسن بطور دگرشیب پوشیده میشوند. کمپلکس فلش پالئوسن عمدتاً از تناوب ماسه سنگها و ماسه سنگهای آهکی نازک لایه تشکیل یافته است .

کمپلکس فلش توسط ماسه سنگهای توفی نازک لایه و میکرو کنگلومراها پوشیده میشوند . قطعات لیتیک ماسه سنگهای توفی نازک لایه به ترکیب تراکی آندزیت نزدیک میشود . در روستای شیخ جعفرلی سنگهای فیلیشونید با ضخامت کم به سن پالئوسن مشاهده میشوند و این رخساره نشان میدهد که در زمان بالا آمدگی عمومی پالئوسن بطور محلی حوضه های کم عمقی نیز وجود داشته است

در زمان پالئوسن بدلیل بالا آمدگی عمومی منطقه شکستگیهای عرضی فراوانی بوجود آمده اند و همچنین بدلیل بالا آمدگی و پس روی دریاها این محدوده از زیر آب خارج شده و پس روی صورت گرفته است . اقیانوس مختلف ائوسن با میکروکنگلومراهای قاعده ای روی پالئوسن قرار گرفته است .

اولین فاز ولکانیکی ائوسن در اواخر ائوسن زیرین صورت گرفته و در طول دوره ائوسن ولکانیسم و رسوبگذاری و چین خوردگی و گسلش طبقات تواما انجام می‌شده است بطوریکه ماسه سنگهای توفنی در اطراف کنجوبه پدیده رسوبگذاری را نمایان می‌سازند.

اجزا کریستالی، تکه سنگی ماسه سنگهای توفنی گردشگی کمی را نشان می‌دهند که نشانگر آن هستند که این اجزا از جاهای دور آورده نشده‌اند. در داخل این ماسه سنگهای توفنی قطعات و اجزا سنگهای کرتاسه و پالئوسن مشاهده می‌شوند.

محدوده مورد مطالعه، در بیال جنوبی طاق‌دیس و ناودیس کنجوبه - سطوات قرار گرفته و ولکانیتهای ائوسن میانی و فوقانی با ترکیبهای آندزیت، تغریت، برش ولکانیکی، پیروکسن آندزیت بطور وسیع گسترش دارد که این کمپلکس ائوسن بطرف جنوب شیب داشته و تحت تاثیر محلولهای گرم (هیدروترمال) گرانیتوئیدهای خاتکندی واقع شده‌اند و در نتیجه آلتراسیونهای کاتولینیتی و سیلیسی و آلونیتی و ... را بوجود آورده‌اند.

در این محدوده دو نوع برش وجود دارد:

- ۱- برشهای گدازه ای با ترکیب تغریت
- ۲- برشهای ولکانیکی با ترکیب آندزیت

در بخش شمالی محدوده مورد مطالعه تراکیت - تفریت - آنالسیت و سایر گدازه ها و برشها گسترش وسیع دارند . آنالسیتها از کریستالها نرم تتر اکونامتری اوکتائیدر آنالسیم در اندازه های 1-1.5 Cm تشکیل شده اند و در نهایت ولکانیسم ائوسن با فوران ولکانیتهای تراکی آندزیت - لانتیت و تراکی بازالت به اتمام میرسد .

در بخش شمالی محدوده مورد مطالعه گدازه های آندزیت بازالت با روند شرقی - غربی از روستای مازافا تا دره رودخانه قره سو کشیده شده است .

در شمالشرق کوه جابلغی ( در دامنه شمالی خط تقسیم آب قزاقچان ) گدازه های مگاپورفیر لانتیت با روند شرقی - غربی بصورت بارز و برجسته نمایان میباشند در این لانتیتها بلورهای درشت پلاژیوکلاز در زمینه خاکستری تیره بصورت واضح مشاهده میشوند . در روی این لانتیتها گدازه های تراکی بازالت قرار گرفته که گسترش آنها کمتر میباشد .

در بخش مرکزی محدوده مورد مطالعه ایگنیمیریت و توفهای داسیت تراکی آندزیت و رخساره های ساب ولکانیک بطور وسیع گسترش یافته اند که این توفهای داسیتی و تراکی آندزیتی در رخساره های ساب ولکانیک در اطراف روستای دوست بیگلو و صاحب دیوان

قابل مشاهده هستند و گدازه های تراکی آندزیتی از روستای گده کمزیز در شمال قره سو با ازدیاد ضخامت به طرف غرب امتداد پیدا کرده است .

این گدازه ها بصورت هم شیب روی لاتیتها قرار گرفته اند . در محدوده مورد مطالعه گدازه های لاتیت بیورنیروی ، آندزیتی و توفی گسترش زیاد داشته که تحت تاثیر آلتراسیونهای هیدروترمالی قرار گرفته اند .

در بخش غربی منطقه البوین ، کلینوپیروکسن آندزیتی بازالتهای ساب ولکانی گسترش داشته بطوریکه در برش رودخانه قره سو در جنوب ورگهان حالت لایه بندی ( فرم رسوبی ) بارزی از خود نشان میدهند .

در شمال محل برخورد قره سو و اهرچای ساب ولکان آندزیت بیرون زدگی دارد .

در غرب روستای قره قسبه ( شمال روستای آق دره ) پوششی از سنگهای ولکانیکی آندزیت بازالت مشاهده میشود ( اوج قارداش داغ ) در زمان الیگومیوسن فعالیت تکتونیکی جدیدی با نفوذ توده های گرانیتوئیدی آلکالی آغاز میگردد . نهشته های رسوبی این دوره در محدوده ورقه لاهرود گسترش کمتری داشته و فقط در دامنه های شمالی سبیلان و بخش شمالی منطقه گسترش دارند و رسوبات و

نهمته های دوران چهارم شامل تراسما و لاهارهای سیلان میباشد که از دامنه شمالی سیلان تا رودخانه قره سو گسترش داشته و دشت مشکین شهر را بوجود آورده است .

**تکتونیک منطقه مورد مطالعه** در زون البرز و آذربایجان غربی

و در امتداد رشته کوه قره داغ قرار گرفته اند .

تحقیقات انجام شده نشان میدهند که در پایین دست رودخانه آراز

( تحقیقات ژئوفیزیکی ) یک پایه Basement یا سپر قوی به سن

بایکال وجود دارد که توسط رسوبات جوان پوشیده است . در اثر

حرکت پلیت فرم عربستان در امتداد شمالغرب و مقاومت این سپر

باعث شده است که نهمته های اطراف این سپر با تبعیت از

مورفولوژی حاشیه آن شکل بگیرند و در تشکیل این روند نقطه الحاق

( سه گانه Three pointes ) رودخانه ارس ( این نقطه الحاق از

کسهای آشیرون - پالمیرا - زنگه زور - الهیارلو - ملوات تشکیل

شده است ) نیز نقش دارد .

کسل آشیرون - پالمیرا در اثر عملکرد فازهای تکتونیکی اوایل

ژوراسیک بوجود آمده است و این کسل زون البرز - طالش را از

تفراز کوچک جدا نموده است . در فاصله دورتری از این کسل و

قسمت جنوبی آن کسل ملوات - الهیارلو توسعه یافته به سن

کرتاسه میباشد .

منطقه مورد مطالعه ما در بخش جنوبی این گسل شکل گرفته است بطوریکه در محدوده مورد مطالعه نهشته های زون طالش - مغان اساساً از کمپلکسهای پالئوژن و کرتاسه تشکیل شده است و زون طالش - مغان در جنوب گسل الهیارلو - صلوات تا محل برخورد دو رودخانه قره سو و اهرچای و در شمال تا پایین دست رودخانه قره سو کشیده شده است .

بزرگترین ساخت زمین شناسی در شمال محدوده مورد مطالعه طاقدیس الهیارلو میباشد و این طاقدیس در امتداد جنوبشرق و شمالغرب کشیده شده است و در قسمتهای وسطی این طاقدیس شکستگی عمیق با ظاهر شدن اونیولیتها خودشان را نمایان میکنند و در طول این گسله ها اونیولیتها با نهشته های کرتاسه کنساکت نکتونیکي دارند و ساخت نکتونیکي دیگر ناودیس میزائلو - داشبلاغ میباشد و این ناودیس بر خلاف طاقدیس الهیارلو که در اثر گسلشهای طولی مرکب شده بودند گسلشهای عرضی را متحمل شده اند و در این ناودیس فلیشهای پالئوسن و بخشی از ولکانیتهای ائوسن گسترش دارند و نظیر جنوب و شمال محدوده مورد مطالعه طاقدیس دیگری مشاهده میگردد که در مرکز این طاقدیس گدازه های تفریتهای آنالسیم دار ، تراکی آندزیت گسترش دارند و منطقه مورد مطالعه در بال جنوبی و جنوبغربی همین طاقدیس قرار گرفته است و این



یال تسخت تاثیر گسله های طولی و عرضی پله مانند قرار گرفته و این گسله ها بطرف جنوب دشت مشکین ( قره سو ) خودشان را نشان میدهند و رودخانه قره سو یکی از گسله های طویل پله مانند بوده و جنوب این رودخانه ( دشت مشکین ) توسط رسوبات جوان ( لاهار ) پوشیده شده است و در روستای خانکندی گسله های طولی خودشانرا بیشتر در معرض نمایش قرار میدهند و این شکستگیها جایگزینی و جایگیری توده های نفوذی کرانیتوئیدها را تنظیم و تعیین نموده اند .

در زمان ائوسن گسله های طولی خروجی ها و گسله های عرضی ساب ولکانهای ائوسن را کنترل مینمودند و در نهایت در دوره الیگوسن در اثر عملکرد تکتونیکی و پیدایش گسله های جدید همچنین و فعال شدن گسله های قدیمی سبب جایگزینی توده های نفوذی الیگوسن و آلتراسیون ولکانیتهای ائوسن شده است .

## ماگماتیسیم

در محدوده مورد مطالعه ماگماتیسیم کرتاسه فوقانی ، ائوسن و الیگوسن گسترش وسیع دارد . ولکانیتهای کرتاسه با سن تورونین و کانیاک در جنوب طاقدیس الهیارلو در اطراف روستای نمیرکنندی برون زدگی دارند . در اوایل کرتاسه منطقه از نظر تکتونیکی نسبتاً آرام بوده و شرایط طبیعی رسوبگذاری بوجود آمده بود و در این دوره رسوبات عمدتاً شامل سنگهای آهکی بوده است در اثر تغییر ناگهانی شرایط ژئودینامیکی منطقه شرایط عادی رسوبگذاری جای خود را به فورانهای ولکانیکی میدهد . بخش زیرین کرتاسه فوقانی به ترتیب از پایین به بالا عبارت از سنگهای آهکی ، برشهای ولکانیکی و کدازه ها میباشند که بوسیله دایکها بریده شده اند . ضخامت برشهای ولکانیکی به ۲۰۰ - ۲ متر میرسد قطر کمپانتهای این برشها به ۴۰ - ۱۰ Cm و گاهی بیشتر میرسد . دایکها در امتداد شمالشرقی ۶۰ درجه و جنوبشرقی ۱۲۰ درجه کشیده میشوند و ضخامتشان به ۳ - ۱ متر میرسد . رخساره سنگهای منطقه نشان میدهد که پدیده ولکانیزم بطور متناوب صورت گرفته است یعنی گاهی بصورت جریان کدازه ها ( در اثر شکستگیهای طولی ) و گاهی بصورت انفجاری ( توفها ) انجام ( در شکستگیهای عرضی ) می گرفته است و در نهایت

ولکانیسم بصورت دایکها شکستگی ها را پسر کرده و فعالیت خاتم  
یافته است . وجود لایه بندی در توفهای منطقه نشانگر آن است  
که آنها در شرایط دریایی کم عمق تشکیل شده اند .

بطوریکه گفته شد سنگهای آتشفشانی کرتاسه ، پیلولاواها ، برشهای  
گدازه ای دارای ترکیب آندزیتی و تفریتی میباشند .

آندزیتها دو نوع هستند :

۱ - آفیو آندزیت

۲ - آندزیت پورفیره

آندزیتهای آفیو رنگ خاکستری داشته و لایه های گدازه ای را  
بوجود آورده اند . پلاژیوکلازهای سازنده سنگ بصورت دانه های  
ریز مشاهده میشوند و دگرسانی کمتری را متحمل شده اند دانه های  
پلاژیوکلاز حالت جریان یافته یا ساخت آندزیتی را نشان میدهند از روی  
زاویه خاموشی پلاژیوکلاز تعیین میکنیم که ترکیب آنها آندزین  
میباشد ( An 40 - 42 ) و در داخل همین دانه ها هورنبلند ،  
ماگنیت مشاهده میگردد . از روی تناسب کانیهای مافیک و  
سیالیک ترکیب سنگها کیلوکرات میباشد یعنی پلاژیوکلازها  
۷۵ - ۷۰ در صد سنگها را تشکیل میدهند و در بعضی قسمتهای سنگها  
پدیده کلریتی و کلسیتی مشاهده میشود .

برشهای آندزیتی در زیر میکروسکوپ حالت پورفیری ( پلاژیوکلاز )

از خود نشان می‌دهند و پلاژیوکلازهای آنها اکثراً کائولینیتیزه و کلسیتی شده اند در اطراف دانه های هورنبلند اوباتیتیزه شده اند و داخل حاله های اوباتیت گاه کلسیتی و اورالیتی شدگی دیده میشود . قدرت در ترکیب برشهای آنندزیتی به دانه های کلسیتوپروکسن برخورد میکنیم از زاویه خاموشی (  $Cng = 42$  ) اوژیت مشخص میگردد .

ماتریکس این برشها دگرسان نشده است و دارای ساخت بلوتاکلسیک میباشد ماتریکس سنگهای ولکانیکی شیشه ای و میکرولیتای پلاژیوکلاز میباشد .

پیلولاواها از بازالتهای آمیگرال تشکیل شده اند آمیگراها و حفره های خالی توسط آنالسیم ، کلسیت و کربیت پر شده اند . فنوکریستهای این پیلولاواها از کانیهای پیروکسن و پلاژیوکلاز کلسیتی شده تشکیل شده اند .

اسپلیتها و دیابازها و سنگهای مجموعه انیولیتی الهیارلو در امتداد و طول گسله های عمیق این منطقه به سطح زمین آورده شده اند و در مطالعات زمین شناسی معاصر این مجموعه بطور واضح مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته اند بهمین دلیل نیازی به شرح بیشتر آن نمی بینیم .

سنگهای ساب ولکانیک خروجی کرتاسه فوقانی در منطقه گسترش

چندانی ندارند . فلوشید ( توربیدیت ) های پالئوسن از ماسه سنگهای توفی تشکیل شده اند همانطوریکه قبلا ذکر کرده ایم سنگهای ماگمایی خروجی و ساب ولکانیک انوسن در داخل محدوده مورد مطالعه و اطراف آن بطور وسیع گسترش یافته اند و عمدتاً کمپلکسهای از سنگهای آکالی و ساب آکالی میباشند .

از میان این سنگها ، سنگهای تراکی آندزیت ، بازالت تراکی آندزیت و لاتیتهای مگاپلاژیوپورفیر گسترش وسیع دارند این کمپلکس در مرکز و شمال محدوده مورد مطالعه بصورت پوششهای گدازه ای و برش بوده برنگ خاکستری تیره و سیاه میباشند و در نمونه های این سنگها کریستالهای ماکروسکوپی پلاژیوکلازها بطور واضح مشخص و نمایان هستند پلاژیوکلازها بصورت مستطیلی شکل بوده و طول آنها به 2.5 Cm و عرض آنها به 0.3 - 0.5 Cm میرسد .

در زیر میکروسکوپی این سنگها بیانت پورفیر نشان میدهند فنوکریستهای آنها شامل پلاژیوکلاز ، کلینوپیروکسن ، ارتوکلاز و ندرتا هورنبلند میباشد دانه های ماگنتیت پلاژیوکلاز ، آکالی فلدسپات و کلینوپیروکسن ، آنالسیم با بیانت بیلو تاکسیک در ستن سنگ تجمع یافته اند و در بعضی موارد فنوکریستهای لاتیتها عمدتاً از دانه های درشت پلاژیوکلاز و بمقدار کم از اورتوکلاز و ندرتا از دانه های کلینوپیروکسن و هورنبلند تشکیل یافته است .

دانه های درشت پلاژیوکلازها اکثراً کائولینیتیزه شده و در برخی موارد بدون دگرسانی میباشد. پلاژیوکلازها با توجه به زاویه خاموشی دارای ترکیب ( An 46 - 48 ) آندزین و لابرادوریت ( An 52 - 54 ) میباشد. مایع باقیمانده گدازه با فنوکریستهای تشکیل شده وارد واکنش میگردد و نتیجتاً فنوکریستها توسط مایع باقیمانده از اطراف حالت خورگی از خود نشان میدهند. ارتوکلازها در حرارتهای بالا بوجود آمده و بطور ضعیف سریستته شده اند و با توجه به آنالیزهای X-RAY انجام شده ترکیب آن ۷۵ - ۸۰٪ از مولکولهای اورتوکلاز تشکیل یافته است

$$( dhkL20T = 4.186 \text{ \AA} )$$

کلیتوپیروکسنها از دانه های منفرد تشکیل شده و ترکیب آن اوژیت میباشد هورنبلندها کلریت شده اند .

در زمینه سنگ در میان میکرولیت های اورتوکلاز و پلاژیوکلاز مقدار خیلی زیاد دانه های آنالسیم مشاهده میشود این سنگ در طول خط تقسیم آب قزاقچان ضخامت زیادی داشته و بصورت پوشش گدازه ای از شرق به غرب کشیده شده است در میان گدازه ها برشهای ولکانیکی همین سنگها مشاهده میگردد .

تراکی آندزیتها در بخش زیرین لانتیتما در شمال محدوده مورد مطالعه گسترش یافته اند تراکی آندزیتها از لانتیتما بدلیل نبودن

پورفیرهای اورتوکلازی مشخص میگردند . دانه‌های پلاژیوکلازها کلا کائولینیتیزه شده‌اند و در شرایط خیلی نادر به کریستالهای خالص پلاژیوکلازها برخورد میکنیم . میکروولیت‌های پلاژیوکلاز در زمینه سنگ تجمع یافته‌اند . به‌مراه این گدازه‌ها ، آندزیت بازالتها نیز در نزدیکی آنها گسترش دارند این سنگها به رنگ تیره بوده و دانه‌های ریز پیروکسن با چشم غیر مسلح قابل تشخیص هستند .

این سنگ در زیر میکروسکوپ بافت پورفیری نشان میدهد فنوکریستهایش از پلاژیوکلاز ، کلینوپیروکسن و ندرتاً از هورنبلند تشکیل شده‌اند . در آندزیت بازالتها فنوکریستهای پلاژیوکلاز بر خلاف تراکی آندزیتها نسبتاً دانه‌های مستطیلی کوچک را بوجود می‌آورند .

پلاژیوکلازها بطور ضعیف کائولینیتیزه شده‌اند ترکیب آنها لابرادوریت میباشد (  $\Lambda n = 56$  ) مقدار لابرادوریت در سنگ زیاد میباشد . مقدار کلینوپیروکسن از سنگهای قبلی نسبتاً بیشتر بوده و ترکیب آنها اوژیت میباشد . هورنبلند هاله ای از اوپاتیت داشته و در روی آن دانه‌های ثانویه ماگنیت وجود آمده‌اند .

مقدار کانیهای تیره در زمینه سنگ بیشتر بوده و همچنین ماتریکس کربته شده است .

تفریتها و تراکیتها و آنالسیتها که از تفریق ماگمایی آلكالی و

ساب آلکالی بوجود آمده‌اند در شمالشرق روستای مشیران رخنمون دارند این سنگها عمدتاً به رنگ تیره و خاکستری تیره و با بافت لپیدو آمیگرال میباشند و در سنگ دانه‌های درشت آنالسیم با چشم عادی قابل تشخیص است و بافت لپیدو آمیگرال را بوجود آورده‌اند قطر دانه‌های آنالسیم به 1.5 Cm میرسد . نتایج آزمایشات X-RAY نشان میدهد که آنالسیم از نوع سدیم دار بوده ( $\text{Na Al Si}_2 \text{o}_6 \cdot \text{nh}_2\text{o}$ ) و در برخی موارد آنسیزوتروپی ضعیفی را نشان میدهد . کریستالهای آنها بطور ضعیف برلیتاته شده‌اند .

پارامترهای شبکه آنها برابر 13.70 A میباشد به همین خاطر نسبت Si/Al برابر 2.16 میباشد بدین ترتیب مشخص میگردد که آنالسیم مورد مطالعه به طریق متاسوماتیسم بوجود آمده است دیگر کانیهای تشکیل دهنده سنگ از اورتوکلاز - کالسیت - پلاژیوکلاز - تیتانوماگنتیت تشکیل یافته‌اند .

آنالسیتها منشا فوق را داشته و دارای باناست چسبی در زیر میکروسکوپ میباشند کانی آنالسیم تقریباً 70 % سنگ را تشکیل میدهد .



مطالعات کانی شناسی بروش X-RAY نشان میدهد که این نوع آنالسیهای متاسوماتیسم منشا ماگمایی دارند. دیگر کانیهای موجود در سنگ کلینوپیروکسن (سالیست)، پلاژیوکلاز (نسبتا کمتر و  $An = 66$ )، تیتانوماگنتیت (ماگمیت 60 و اولواسپینل 40) میباشد. تراکیتها در شمال منطقه مورد مطالعه برون زدگیهای محدود و کوچکی را نشان میدهند که منشا خروجی و ساب ولکانیک دارند. این سنگها، ماسه سنگها و آنالسیم تفریتهای انوسن را قطع نموده اند. ترکیب تراکیتهای ولکانیکی و ساب ولکانیکی یکی بوده و تنها از روی درجه تبلور (کریستالیزاسیون) کانیهایشان از یکدیگر تمیز داده میشوند. تراکیتهای نوع ساب ولکان نسبت به تراکیتهای افوزیو کاملا کریستالیزه میباشد.

فتوکریستهای این سنگها عمدتاً پلاژیوکلاز، اورتوکلاز و بمقدار خیلی کم بیوتیت و هورنبلند میباشد. اورتوکلازها فتوکریستهای نسبتاً کوچکتری را تشکیل داده و پلاژیوکلازها ترکیب آندزین ( $An = 40 - 42$ ) دارند.

ماتریکس (زمینه) تراکیتهای نوع ساب ولکان بافت یا ساخت تلیپ (تلیپیک) تراکیتی نشان میدهند بطوریکه تیغه های پلاژیوکلازها و اورتوکلازها بموازات همدیگر قرار گرفته و حالت جریانسی نشان میدهند. در تراکیتها مقدار پلاژیوکلازها کاهش و

مقدار اورنوکلایز افزایش مییابد .

در مسیر جریان رودخانه قره سو ( در شمال روستای دوست بیگلو و جنوب روستای ورگمان ) رخساره های ساب و لکان وجود دارند که ولکانیتهای آندزیت بازالت و یرشهای آندزیتی را قطع نموده اند .

این توده های ساب و لکان شامل سنگهای تراکی بازالت - تراکی

آندزیت - تراکی دلریت می باشد

مرز تراکی آندزیت به تراکی بازالت تدریجی بوده و تدریجا به یکدیگر تبدیل میشوند . ماتریکس تراکی دلریت برخلاف ماتریکس تراکی بازالت کاملا متبلور و کربستالیزه شده است ( تفاوت بین تراکی دولریت و تراکی بازالت ) .

آندزیت بازالتها در حاشیه و کنشاکت‌های توده ساب ولکان بوجود آمده‌اند و رنگ آنها خاکستری میباشد و از میان فنوکریست‌های موجود در آنها مقدار پلاژیوکلاز از همه بیشتر است . ترکیب فنوکریست‌های پلاژیوکلاز به لابرادور نزدیک بوده (  $An = 50 - 54$  ) و بمقدار ضعیفی کائولنیزه شده است . کانیهای کلینوپیروکسن خیلی کم بوده و ورقه‌های بیوتیت با ماگنتیت در مجاورت یکدیگر مشاهده میشوند ( نشانه‌ای بر تشکیل همزمان آنها ) .

مقدار مولکول انورتیت در پلاژیوکلازهای تراکی آندزیت بیشتر میگردد . از کلینوپیروکسنها کانی تیپیک اوژیت تشکیل شده است .

تیتانوماگنتیت از فاز اولواسپینل غنی از تیتان تشکیل شده است بیوتیت در زیر میکروسکوپ با پلی کروئیسیم قوی تر خود از سایر کانیها مشخص میگردد . زمینه سنگ ساخت یا بافت و تیروفیر و اینترسرتال نشان میدهد . کانیهای تشکیل دهنده زمینه سنگ پلاژیوکلازها ، آلکالی فلدسپات و تیتانوماگنتیت میباشد . تراکی

دولریتها مرکزی ترین بخش تنوذهای ساب آلکان را تشکیل میدهند

( یعنی بیشترین قسمت تعریق یافته ساب ولکانها میباشد ) .

الیومین ، کلینوپیروکسن ، پلاژیوکلاز ، ماگنتیت و

تیتانوماگنتیت فنوکریستهای تراکی دولریتها را تشکیل میدهند .

الیومین ها فرم دی پیری ذال و غیر شکلدار بوده و دانه های

نسبتا درشتی را بوجود میآورند . الیومینها اکثرا به اندیکسیت و

یواولتیکیت تبدیل شده اند .

ندرتا به Reel ( بقایا ) های سالم الیومین نیز برخورد داشتیم

نتایج آنالیزهای X - RAY نشان میدهد ( dhkL 130 ) که در ترکیب

الیومینها 30 - 40 % فیالیسیت وجود دارد . فنوکریستهای

کلینوپیروکسن از نوع سالیسیت ( فقیر از اکسید سیلیسیوم )

میباشند . سالیسیت ها متحمل فرآیندهای ثانوی نشده و بصورت

تغییر نیافته باقی مانده اند و فرم بلورهای آنها منشوری میباشد .

پلاژیوکلازهای فنوکریست تراکی دولریتها در دو مرحله بوجود

آمده اند :

۱ - فرم منشوری داشته و نسبتا بزرگ هستند بطور معیوب کلریت

شده و ترکیبشان به بنتونیت (  $An = 76$  ) نزدیک است .

۲ - نسبتا خالص بوده و ترکیبشان لابرادور (  $An = 58$  ) میباشد .

تیتانوماکسیتیت ها هموزن بوده (  $Fe Ti O_2 = 35$  ) و از مولکولهای اولواسپینل غنی میباشند . کریستالهای بیوتیت خیلی زیاد است . آلکالی فلدسپات در بافت دولریتی ماتریکس تراکی دولریتها مشارکت دارد . آلکالی فلدسپات فضای بین پلاژیوکلازها و کلینوپیروکسنها را پر نموده است .

از نظر ترکیب کانی شناسی ، تراکی دولریتها را میتوان به دو قسمت تقسیم نمود :

۱ - لوکوکرات ها

۲ - ملانوکرات ها

در لوکوکراتها مقدار پلاژیوکلاز و اورتوکلاز ها خیلی زیاد هستند ، در نوع ملانوکراتها مقدار الیوین و کلینوپیروکسنها فراوان میباشند ، مشاهدات و بررسی ها نشان میدهند که این فرایندها در اثر تفریق کانیها بوجود آمده اند .

در پایین دست رودخانه قره سو و در غرب آن گنبدهای کوچک تراکی داسیت وجود دارند که بافت پورفیری نشان میدهند و کانیهای آنها از پلاژیوکلاز ، اورتوکلاز ، کوارتز و بیوتیت تشکیل شده است .

بررسی های پترولوژیکی و پتروگرافیکی مشخص مینماید که سنگهای حاصله از تفریق ماگماهای آلکالی و ساب آلکالی بطور وسیع و

گسترده در منطقه مورد مطالعه پراکنده شده‌اند . از تنوع سنگهای منطقه و وجود اکثر ترمهای تفریق یافته از یک ماکمای بازالتی آلکالی استنتاج میشود که سنگهای آنالسیمیته ، تفریته ، لاتیتی و ... در اثر یک تفریق بوجود آمده‌اند .

بعد از اتمام دوره انوسن ، در اوایل الیگوسن حرکات کوهزایی عمل نموده که در اثر عملکرد این حرکات اوروژنیک شکستگی‌ها و کسله‌های قبلی ( معبر و محل عبور گدازه‌ها ) بهم‌دیگر فشرده شده و راه خروج گدازه‌ها را مسدود کرده و از خروج آنها به سطح زمین ممانعت بعمل آورده‌است . در چنین شرایط ژئودینامیکی توده‌های بزرگ گرانیتوئیدها شکل گرفته‌اند .

ماگماهای غلیظ گرانیتوئیدی که در زیر سطح زمین محبوس شده‌اند تحت تاثیر فرآیندهای هیبریدشدگی ، آسیمیلیاسیون و اختلاط ماگمایی قرار گرفته‌اند . تحت تاثیر این فرآیندها ، ترکیب اولیه ماگمایی گرانیتوئیدی دستخوش تغییرات شده و ترکیب آنها مرکب و پیچیده شده‌است . شرایط فیزیکیوشیمیایی بوجود آمده سبب پدیدار شدن جریانهای کنوکسیونی در داخل ماگمای گرانیتوئید میگردد که در اثر عملکرد جریانهای کنوکسیونی ، سیلیکاتها و کانیهای فلزی پلی‌متالها ( سرب ، روی ، گاشا طلا ) و ... از یکدیگر جدا شده و در موقعیتهای مناسب انباشته میگردند .

در جاهائیکه توده های ماگمایی با سنگهای اطراف ارتباط  
تنگاتنگ برقرار کرده باشد اکسیدان پدید آمده و در نهایت  
فرآیند فلرزایی آهن را سبب می‌کند در چنین شرایطی مواد فرار از  
نظر متالوژی و پتولوژی اهمیت خاصی را دارا می‌باشد. ماگماهای  
گرانیتوئیدی در مخازن ماگمایی ضمن تفریق تدریجی تحت تاثیر  
فرآیند گراویت نیز بودند. دیوریت‌های ساب آکالن و سینیتیت  
دیوریت‌ها اولین محصول تفریق یافته ای بوده‌اند که در اثر پدیده  
گراویت از ماگما جدا شده‌اند.

مونزونیت‌ها، کوارتز دیوریت‌ها، گرانودیوریت‌ها، گرانیت  
پگماتیت‌ها و رگچه‌ها محصولات بعدی فرآیندهای تفریق بوده‌اند

همانطوریکه ذکر کرده ایم این ماکما با سنگهای اطراف خودش وارد واکنشهای متقابل شده و مواد فرار و گازها دچار انیورسیا شده اند که در این حالت ابتدائی ترین فرم محلولهای هیدروترمال شکل گرفته است و همین محلولها با سرد شدن تدریجی مواد آهنی و پلی متال ( سرب و روی و ... ) موجود در توده ماکمایی را در خود حل نموده و به خارج از آن منتقل مینمایند و در شرایط مناسب از لحاظ فیزیکیوشیمیایی ، لیتولوژی و ... در سنگهای اطراف توده ماکمایی تزریق و ته نشین مینمایند . سنگهای اطراف توده های گرانیتوئید دگرسانی شدیدی را متحمل شده اند .

سنگهای دگرسان شده اطراف گرانیتوئیدها ، ولکانیتهای قلیایی و ساب آلکالن ائوسن بوده اند .

در منطقه مورد مطالعه توده های گرانیتوئیدی در فاصله روستای خانکندی - خانباز در مسیر رودخانه اهرچای بیرون زدگی دارند . عمیق ترین بخش این توده نفوذی رخساره گرانیتی ، دیوریت ساب آلکالن ، مونزونیت و سیپینیت دیوریت دارد تدریجا به یکدیگر تبدیل میشوند .

این سنگها از نظر ماکروسکوپی به رنگ زرد روشن میباشد ( نقشه زمین شناسی ۱:۵۰,۰۰۰ بویخان - مشران ) و در زیر میکروسکوپ بافت ایدیومورف هولوکریستالین نشان میدهند .



ایدیومورفستزین کریستالهای موجود در این سنگها پلاژیوکلازها و آلکالی فلدسپاتها میباشد. پلاژیوکلازها بفرم دانه‌های منشوری درشت بوده و اکثرا دگرسان نشده‌اند.

فلدسپاتهای آلکالن عمدتا ارتوکلازهای حرارت بالا و متوسط هستند

$$(2v = 54, dhkl = 20i = 4.19\text{\AA})$$

در ترکیب فلدسپاتهای آلکالن 84.6% مولکول ارتوکلاز وجود دارد. در ترکیب کانی شناسی سنگ بمقدار کافی آمفیبول سبزرنگ و بیوتیت مشارکت دارند. مقدار کوارتز خیلی کم بوده و بصورت اگزومورف فضای بین پلاژیوکلازها را پر مینماید. از کانیهای فرعی، آپاتیت، زیرکن، روتیل، ماگنتیت وجود دارند.

توده‌های نفوذی بمقدار کم تحت تاثیر فرآیندهای کاتولینیتیزاسیون،  
سریسیتیزاسیون و کلسیتیزاسیون قرار گرفته اند .

سنگمای توده گرانیتی با افزایش مقدار کوارتز به کوارتز دیوریت،  
گرانودیوریت و گرانیت و همچنین با افزایش مقدار بیوتیت و  
ارتوکلاز به سنگمای سیینیت و مونزونیت تبدیل میشوند .

بگسایت‌های گرانیتی بافت میرکلایت داشته و در ترکیب آنها  
میکروکلین مشاهده میشود . در اکثر اوقات این مجموعه سنگما  
( گرانیت‌ها، مونزونیت‌ها، سیینیت‌ها و کوارتز دیوریت‌ها و ... )  
را رگه‌های کوارتز و ارتوکلاز قطع نموده اند . در اطراف روستای  
خان‌باز ( گوشه جنوب غربی نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ پریخان - مشران )  
گرانیتوئیدهای پیورفیروئید وجود دارند که فلدسپاتهای آلکان  
فئوکریستهای درشتی را بوجود آورده‌اند ( بطول 2-3 Cm ، بعرض 1-2 Cm )  
در منطقه مورد مطالعه دو نوع فعالیتهای ماگمایی مختلف و مستقل  
وجود داشته است .

۱- فعالیتهای ماگمایی بازالتوئیدهای آلکالی و ساب آلکالی ( ائوسن )

۲- کمپلکس ساب آلکالی گرانیتوئید ( الیکو - میوسن ؟ )

فعالیت‌های ماگمایی نوع اول به زون طالش - مغان و نوع دوم

( کمپلکس ساب آلکان گرانیتوئیدی ) به زون زنگه زور - قاراداغ -

ظارم مربوط میباشد .

## پتروشیمیایی کمپلکسهای ماگمایی

جهت بررسی‌های شیمیایی سنگهای منطقه مورد مطالعه 20 آنالیز شیمیایی انجام شده که 5 تا از این آنالیزها ( 23A, 25A, 99, 100, 149 ) از تراکی ساز التمای کلینوپیروکسن دار و تراکی دولریتها تشکیل یافته اند . در این سنگها بمقدار کافی اکسید منیزیم وجود دارد . مقدار اکسید سدیم بیشتر است . این گروه از سنگها رخساره ساب و لکانیک دارند .

شیشه‌های موجود در ماتریکس ( زمینه ) توفهای تراکی آندزیت‌بازالت از یکطرف کلریته و از طرف دیگر به آنالسیم تبدیل شده اند . بدین جهت توفها از یکطرف بوسیله آلومینیوم و از طرف دیگر بوسیله اکسیدسدیم غنی شده اند (  $Al_2O_3 = 21.15\%$  ,  $Na_2O = 6.72\%$  )

در منطقه مورد مطالعه لاتیت‌ها با دو رخساره ساب و لکان و خروجی

گسترش وسیعی دارند (نقشه زمین‌شناسی ۱:۵۰,۰۰۰ پریخان - مشران )

این لاتیت‌ها از نظر ترکیب کانی‌شناسی بدو قسمت تقسیم میشوند :

۱ - لاتیت‌مانیکه دارای مگاپورفیرهای بلاژیوکلاز و ارتوکلاز هستند .

در این سنگها مقدار اکسید سیلیسیوم (  $\text{SiO}_2$  ) خیلی زیاد است

(نمونه‌های شماره 154 , 155 در روی نقشه ۱:۵۰,۰۰۰

( Location of sampling point ...

۲ - لاتیت‌مانیکه مقدار کافی آنالسیم دارند . که در برخی موارد

به تفریت نزدیک میشوند . لازم بذکر است که در زمینه یاماتریکس

این نوع لاتیتها مقدار فلدسپات آلکالن کمتر بوده بهمین دلیل بر

خلاف لاتیت‌های نوع اول از اکسید آلومینیوم (  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ) غنی‌تر

میگردند ( بدلیل وجود آنالسیم  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 18.10 - 19.40$  ) . در

این نوع لاتیتها اکسیدهای  $\text{K}_2\text{O}$  ,  $\text{Na}_2\text{O}$  هم‌اوقات هم‌دیگر افزایش

میابند .

در تقریباتی البیون دار ( نمونه شماره 128 روی نقشه به مقیاس

۱:۵۰,۰۰۰ ( Location of sampling point... ) کانیهای آنالسیم و

ارتوکلاز در زمینه سنگ واقع شده‌اند . اساسی‌ترین خصوصیات این

سنگها افزایش مقدار منیزیم در ترکیب البیون و کلینوپیروکسنهای

موجود در این سنگهاست .

در تراکی آندزیت‌های کوارتزدار ( نمونه‌های شماره 180 , 158 روی نقشه ... Location of sampling point ... ) مقدار  $\text{SiO}_2$  به اندازه کافی افزایش می‌یابد . اکسیدهای سدیم و پتاسیم (  $\text{Na}_2\text{O}$  ,  $\text{K}_2\text{O}$  ) خیلی کمتر هستند . بدین ترتیب نتایج آنالیزها نشانگر آنست که ولکانیت های ائوسن معمول شکل گیری گدازه‌های بازالتوئید آکالی و ساب آکالی در اعماق و انقماهای مختلف پوست زمین میباشند . این نوع تنوع پتروگرافیکی از طریق تغزیرهای ماگمایی تنظیم شده‌اند . در این پیروسه نقش مواد فرار بسیار مهم و بارز بوده است .

فقیر بودن سنگها از اکسید تیتان (  $\text{TiO}_2$  ) معرف آنست که شرایط ژئودینامیکی موجود ( شکستگی‌هایی که بالا آمدن ماگما را سبب شده‌اند ) سبب خروج مواد فرار از ماگما شده است . یعنی سیستم گسلش از نوع Rifting (ریفتینگ) بوده و تا منتل ( گوشته ) ادامه داشته است . بدین ترتیب ولکانیت های ائوسن در اثر شکستگیهای عمیق ( ریفت ) بوجود آمده‌اند .

نتایج آنالیزهای شیمیایی وکانی شناسی کمپلکسهای نفوذی الیگوسن ، آکالن بودن آنها را نشان میدهند ( نمونه‌های 164 , 165 , 182 روی نقشه ... Location of sampling point ... ) یعنی این سنگها غنی از اکسیدهای سدیم و پتاسیم (  $\text{K}_2\text{O}$  ,  $\text{Na}_2\text{O}$  ) میباشند .

توده‌های نفوذی با کمپاننت های ( Component ) ناقل فلز - مواد  
فرار (  $H_2O$  ,  $Co_2$  ,  $H_2$  ,  $S$  ) خیلی غنی بوده است . بدین دلیل  
در نفوذیها بیشتر به آپاتیت (  $P_2O_5$  ) برخورد داشتیم .  
شرایط فیزیکوشیمیایی تشکیل سنگها در مخازن ماگمایی بوسیله  
گازها و ... کنترل و تنظیم شده است . از طرف دیگر مواد فلزی  
( که ارزش اقتصادی دارند ) موجود در توده‌های نفوذی توسط گازها  
حمل شده و در سنگهای اطراف در شرایط مناسب از نظر لیتولوژی و  
فیزیکوشیمیایی و ... تشکیل ذخایر معدنی با ارزش نموده است  
( ذخایر بلی منگال سرب ، روی ، طلا و ... )

## ژئوشیمی سنگهای محدوده مورد مطالعه

جهت تعیین خصوصیات ژئوشیمیایی سنگهای منطقه ۳.۸ نمونه تهیه و تحت آزمایش دقیق اسپکترال قرار گرفته است .

جهت دقت آنالیزهای انجام شده از استانداردهای مورد قبول

جهانی گرانیتوئید شماره 75-707 و دو نوع کابرو استاندارد با

ترکیب مختلف 81-2117 و 81-2118 استفاده کرده ایم .

در محدوده مورد مطالعه سنگهایی که ترکیب شیمیایی آنها به

استانداردهای فوق نزدیک هستند گسترش فراوانی دارند .

در محدوده مورد مطالعه سه تیپ متفاوت سنگ از نظر پتروگرافی

مشاهده میشود .

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symp	Mn	Pb	Cu	Zn	Al%	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	1	348	4.4	9	0.0	8238	4391	-
2	2	112	3.9	6	14	2059	1527	1.1
3	2a	110	2.7	3	12	1870	1407	0.9
4	5	280	7.6	13	29	5149	764	-
5	7	123	2.4	0.0	24	7208	1814	0.8
6	7a	111	2.0	0.0	22	6277	1694	0.7
7	6	0.0	0.0	0.9	-	5149	668	0.0
8	8	123	1.5	6	6	4119	477	-
9	9	0.0	0.0	0.0	20	8238	382	-
10	9a	0.0	0.0	0.0	19	7294	293	-
11	11	269	4.9	0.6	17	6179	-	-
12	10	22	1.9	6	10	<1	105	-
13	12	0.0	0.0	0.0	0.0	8238	382	-
14	12a	0.0	0.0	0.0	0.0	7577	291	-
15	14	11	1.0	0.0	13	3089	1241	-
16	15	101	0.0	-	6	3089	0.0	-



نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symp	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% ب	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
17	15a	100	0.0	-	5	2993	0.0	-
18	16	180	2.7	-	13	<1	1336	-
19	17	224	2.7	0.0	0.0	9268	764	0.0
20	18	129	0.0	5	0.0	0.0	573	0.8
21	18a	112	0.0	4	0.0	0.0	475	0.7
22	19	191	1.2	6	10	7208	859	0.0
23	20	22	1.7	5.3	7	8238	954	-
24	21	22	1.2	9	0.0	2059	0.0	-
25	21a	202	3.2	-	0.0	0.0	859	-
26	22	56	0.5	4.7	0.0	0.0	105	0.0
27	22a	53	0.5	3.9	0.0	0.0	100	0.0
28	23	22	0.0	-	10	<1	573	-
29	24	67	2.4	6.5	42	<1	668	-
30	26	0.0	1.5	11.0	7	<1	668	-
31	27	6707	9.3	3.2	31	<1	3341	nd
32	27a	5392	8.9	2.9	30	<1	2975	nd

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
33	29	168	2.9	-	7	4119	573	-
34	28	nd	-	0.0	0.0	<1	2577	nd
35	28a	0.0	-	nd	0.0	<1	1995	nd
36	31	269	7.6	1.8	26	<1	3818	nd
37	33	606	7.3	4.4	42	<1	2864	-
38	33a	593	6.7	4.0	40	<1	2804	-
39	34	0.0	0.0	-	13	5149	382	-
40	35	22	1.2	6	13	4119	764	0.0
41	36	550	1.0	0.0	42	<1	1241	-
42	36a	545	0.9	0.0	41	<1	1185	-
43	38	258	6.1	0.0	14	<1	3436	nd
44	39	202	0.0	3.8	10	<1	1718	-
45	37	90	0.0	5.6	-	<1	-	-
46	41	56	0.7	5	0.0	5149	95	-
47	41a	55	0.7	5	0.0	5000	93	-
48	42	0.0	0.0	-	-	<1	95	-

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
49	46	179	0.7	2.1	9.2	<1	668	0.0
50	48	168	4.4	-	8	7208	573	-
51	48a	157	4.1	-	7	6993	507	-
52	47	426	2.0	0.0	17	<1	0.0	nd
53	49	348	6.6	3.0	39	7208	3054	nd
54	45	538	6.3	6.5	44	<1	2482	nd
55	45a	500	5.9	5.7	43	<1	2382	nd
56	43	224	8.3	17	28	0.0	-	nd
57	51	449	3.4	12.4	24	<1	764	nd
58	53	325	1.0	4.1	48	<1	3818	nd
59	55	314	10.7	21	43	8238	0.0	nd
60	52	0.0	0.0	-	17	<1	2768	nd
61	54	460	4.9	19.2	26	<1	0.0	nd
62	55a	370	4.3	18.1	25	<1	0.0	nd
63	56	78	0.0	-	0.0	<1	1145	-
64	56a	77	0.0	-	0.0	<1	1077	-

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
65	50	67	1.0	11	8	<1	764	-
66	58	34	1.9	7.4	6	1030	1145	-
67	57	45	2.9	-	0.0	0.0	573	0.8
68	59	0.0	0.0	0.0	7	0.0	1245	-
69	60	101	2	4.4	29	<1	954	nd
70	61	nd	1.7	-	42	5149	348	nd
71	62	90	0.3	5	13	3089	859	-
72	64	34	2.2	7.7	1.2	7208	859	0.6
73	65	516	6.3	0.9	40	<1	3150	nd
74	68	nd	nd	0.0	2.3	<1	0.0	nd
75	69	370	3.4	0.0	34	<1	1050	0.8
76	70	0.0	1.0	1.8	5	0.0	0.0	nd
77	67	157	-	0.0	0.0	7208	0.0	-
78	71	123	2.2	14.5	0.0	6178	-	nd
79	72	205	2.7	14.0	0.0	6293	-	nd
80	73	348	1.0	0.0	29	<1	2004	nd

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
81	74	202	8.5	0.0	31	<1	3054	nd
82	75	300	7.9	0.0	32	<1	3072	nd
83	76	493	3.2	2.0	31	<1	477	nd
84	77	0.0	0.0	0.0	6	<1	859	0.0
85	78	0.0	0.0	-	5	<1	800	0.0
86	79	nd	nd	-	-	-	-	nd
87	80	0.0	-	0.9	34	<1	3341	0.8
88	81	-	-	-	16	0.0	0.0	-
89	82	-	-	-	23	0.0	-	-
90	83	22	1.7	2.1	21	<1	3118	1.1
91	83a	20	1.1	2.3	20	<1	3093	1.0
92	84	370	0.7	0.0	11	<1	0.0	nd
93	85	449	1.5	3.8	41	<1	954	nd
94	86	314	2.4	8	31	<1	573	nd
95	86a	300	2.3	7	30	<1	561	nd
96	87	0.0	2.2	0.0	25	<1	382	nd

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symp No	Mn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Zn ppm	Al% <sup>۱</sup> ppm	Ti ppm	As ppm
97	88	325	1.5	0.0	22	<1	0.0	nd
98	89	303	3.4	0.0	32	4119	0.0	0.0
99	89a	300	3.2	0.0	31	4085	0.0	0.0
100	90	0.0	-	0.0	0.0	4119	0.0	-
101	91	-	-	-	0.0	0.0	0.0	-
102	92	0.0	0.0	4	0.0	-	859	0.8
103	93	45	2.4	-	14	8238	1432	0.8
104	94	123	2	0.9	40	<1	4295	nd
105	94a	120	1	0.9	39	<1	4195	nd
106	95	471	3.4	10.4	34	<1	859	0.8
107	96	404	2.9	9.2	31	<1	1909	0.0
108	96-1	400	2.7	8.9	31	<1	1872	0.0
109	97	337	-	0.3	28	<1	0.0	0.0
110	97-3	307	-	0.2	27	<1	0.0	0.0
111	98	370	3.4	3.5	18	<1	3818	1.1
112	98-1	361	3.2	3.3	19	<1	3727	1.0

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
113	99	-	-	-	16	0.0	0.0	-
114	100	348	3.9	5.9	11.5	0.0	859	0.8
115	101	213	1.7	0.0	18	<1	477	0.8
116	102	628	8.0	8.0	51	<1	2482	nd
117	102a	605	7.0	6.0	50	<1	2282	nd
118	103	426	1.9	10.1	32	<1	1814	0.0
119	103a	400	1.7	9.8	31	<1	1718	0.0
120	104	397	1.5	9.9	31	<1	1829	0.0
121	105	0.0	3.2	4.4	25	3089	2100	0.8
122	105a	0.0	3.1	4.1	24	2993	2072	0.7
123	106	549	7.3	9.2	45	8238	2864	nd
124	106a	495	6.8	8.8	43	7175	2692	nd
125	107	359	9.3	4.1	46	<1	3818	nd
126	108	548	7.5	3.2	42	<1	3689	nd
127	109	471	9	8	37	9268	0.0	nd
128	109a	432	8	7	36	9185	0.0	nd

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb		Mn	Pb	Cu	Zn	Al%	Ti	As
	No		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
129	110		nd	-	-	0.0	<1	nd	nd
130	111	123	123	2.2	14.5	0.0	<1	286	nd
131	111a	102	102	2.1	12.7	0.0	<1	272	nd
132	112	202	202	1.9	6	15	7208	105	-
133	113	78	78	0.0	-	4.6	-	1432	-
134	114	101	101	nd	-	0.0	<1	0.0	nd
135	114a	98	98	nd	-	0.0	<1	0.0	nd
136	115	11	11	0.0	0.0	18	<1	3341	0.0
137	116	0.0	0.0	1.2	0.0	17	<1	2100	0.6
138	117	0.0	0.0	0.0	0.0	15	<1	1050	-
139	117a	-	-	-	0.0	14	<1	991	-
140	118	0.0	0.0	-	-	15	<1	2195	-
141	119	0.0	0.0	-	0.0	14	<1	0.0	0.0
142	120	269	269	0.7	0.9	-	<1	2577	0.0
143	121	224	224	0.0	8.9	17	<1	3150	-
144	121a	195	195	-	7.9	15	<1	2982	-



نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
145	122	0.0	0.0	3	15	0.0	3150	0.0
146	123	125	6.5	8.3	11	8238	1909	1.1
147	123a	112	5.5	7.3	10	8079	1707	1.0
148	124	0.0	0.0	0.6	0.0	3089	0.0	0.0
149	124a	0.0	0.0	0.7	0.0	2999	0.0	0.0
150	125	449	0.0	0.0	23	7208	286	-
151	126	-	-	-	-	0.0	-	-
152	126a	-	-	-	-	0.0	0.0	-
153	127	0.0	-	-	0.0	0.0	0.0	-
154	128	493	3.2	2.4	24	<1	2768	0.0
155	128a	472	3.0	2.3	22	<1	2582	0.0
156	129	460	3.4	8.9	27	<1	2768	0.8
157	129a	450	3.7	79	25	<1	2577	0.9
158	130	79	-	-	16	<1	1336	-
159	131	112	0.0	-	23	<1	477	-
160	132	112	0.0	0.0	14	<1	191	-

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% ب	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
161	133	56	1.9	1.8	15	0.0	3818	0.8
162	133a	55	1.7	1.6	14	0.0	3675	0.7
163	134	0.0	0.0	3.0	15	0.0	3436	0.0
164	135	426	1.9	5.9	7	8238	2291	0.0
165	136	437	1.9	6.5	24	4119	191	0.0
166	137	393	2.2	4.4	0.0	0.0	0.0	0.8
167	137a	378	2.1	4.3	0.0	0.0	-	0.6
168	138	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	-
169	139	415	0.0	0.0	34	4119	1718	0.6
170	140	337	2.2	5.6	34	5149	1050	0.0
171	141	0.0	0.0	0.0	10	<1	1145	-
172	142	-	-	0.0	9	<1	1200	-
173	143	449	2.2	1.8	17	8238	2386	0.0
174	145	505	2.9	7.4	30	<1	1432	0.0
175	145a	495	2.1	6.8	29	<1	1293	0.0
176	144	449	0.0	1.2	24	<1	2004	0.0

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفت شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% ب	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
177	146	292	0.7	8.9	10	<1	0.0	0.0
178	146a	285	0.6	8.7	9	<1	0.0	0.0
179	147	90	0.0	0.0	0.0	<1	191	-
180	148	404	1.7	7.4	17	0.0	477	0.0
181	149	247	3.4	0.9	15	0.0	2386	1.1
182	150	426	1.7	0.0	17	5149	2004	0.0
183	150a	407	1.6	0.0	16	5092	1975	0.0
184	152	247	1.0	7.4	33	<1	0.0	0.0
185	152a	217	1.0	6.7	31	<1	0.0	0.0
186	153	303	0.0	2.4	16	9268	1718	-
187	153a	300	0.0	2.1	15	9172	1593	-
188	154	600	-	2.2	19	<1	1479	-
189	155	575	0.0	3.5	22	<1	1693	-
190	155a	557	0.0	3.4	20	<1	1591	-
191	156	0.0	0.0	3	0.0	0.0	0.0	-
192	156a	0.0	0.0	2	0.0	0.0	0.0	-

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	sybm	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
193	157	359	0.0	1.5	23	<1	1432	-
194	157a	324	0.0	1.4	20	<1	1407	-
195	158	381	1.0	0.0	16	<1	0.0	nd
196	158a	375	1.0	0.0	16	<1	0.0	nd
197	159	146	0.0	0.0	0.0	<1	0.0	-
198	160	415	4.9	8.9	17	0.0	0.0	1.1
199	161	404	0.0	3.5	10	<1	0.0	-
200	162	404	2.4	7.1	34	8238	954	-
201	162a	392	2.1	6.7	33	8092	897	-
202	163	460	2.4	6.2	33	5149	2100	0.0
203	163a	390	2.2	6.0	31	5049	1997	0.0
204	164	449	4.1	4.7	17	0.0	1527	0.8
205	165	449	3.4	5.3	15	2059	573	0.6
206	165a	430	3.2	4.7	14	2000	555	0.5
207	166	505	0.0	2.1	30	8238	1145	0.0
208	167	381	0.0	7.1	8	<1	382	-

نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	sybm	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
209	167a	375	0.0	6.7	9	<1	380	-
210	168	482	0.0	8.0	28	5149	1623	0.0
211	168a	450	0.0	7.1	27	5072	1593	-
212	167b	500	0.0	6.7	28	4093	1498	-
213	169	325	0.5	0.0	5.7	8238	1336	0.0
214	169a	90	-	0.0	0.0	<1	0.0	-
215	170	101	0.0	0.0	6	<1	2673	-
216	170a	99	0.0	0.0	5	<1	2485	-
217	171	90	4.4	7.4	14	0.0	3245	8
218	171a	80	3.5	6.7	12	0.0	3345	7
219	172	0.0	0.0	4.1	18	8238	1623	0.8
220	172a	0.0	0.0	4.0	17	7379	1498	0.7
221	173	432	3.6	7.4	34	5149	1432	-
222	174	269	2.9	4.1	14	0.0	2100	0.8
223	175	135	2.2	1.8	36	<1	3436	nd
224	175a	122	2.2	1.7	33	<1	3291	nd

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	sybm	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا ppm	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
225	176	426	2.9	0.0	16	0.0	2100	0.8
226	176a	402	2.7	0.0	14	0.0	2092	0.7
227	177	337	0.24	5.3	36	<1	95	-
228	177a	319	0.21	4.3	35	<1	92	-
229	178	0.0	0.0	0.0	18	<1	2100	-
230	178a	0.0	0.0	0.0	0.0	<1	2007	-
231	179	0.0	0.0	-	0.0	0.0	382	0.0
232	180	56	1.2	0.0	14	0.0	0.0	1.1
233	181	0.0	0.0	0.0	6	0.0	1623	0.0
234	182	600	2.7	-	-	<1	127	0.0
235	182a	575	2.3	0.0	0.0	<1	120	0.0
236	182b	538	1.9	0.0	6	6178	191	0.0
237	183	482	0.5	1.2	115	4119	0.0	0.0
238	184	247	4.4	0.6	0.0	<1	0.0	0.0
239	184a	235	4.2	0.5	0.0	<1	0.0	0.0
240	185	303	0.0	-	-	0.0	0.0	-

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
241	185a	297	0.0	-	-	0.0	0.0	-
242	186	538	1.9	0.0	18	0.0	764	0.0
243	186a	507	1.7	0.0	19	0.0	692	0.0
244	187	426	2.4	3.5	17	0.0	0.0	-
245	188	383	nd	0.0	9	<1	0.0	nd
246	189	0.0	nd	-	8	<1	0.0	nd
247	190	0.0	2.7	-	7	<1	120	1.4
248	189a	0.0	0.0	-	7	<1	150	0.0
249	191	575	10	15	12	<1	3275	0.0
250	192	567	20	25	34	<1	4626	0.0
251	193	568	20	25	36	<1	<1	0.0
252	194	764	25	29	38	<1	<1	0.0
253	195	634	23	32	36	<1	<1	0.0
254	196	736	32	33	28	<1	<1	0.0
255	197	636	35	25	21	<1	<1	0.0
256	198	736	32	26	22	<1	<1	0.0

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نشه

N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
257	199	346	30	28	23	<1	364	0.0
258	200	375	31	26	21	<1	321	0.0
259	201	364	32	25	22	<1	421	0.0
260	202	463	30	18	12	<1	576	-
261	203	446	25	36	14	<1	634	-
262	204	538	20	39	10	<1	675	-
263	205	523	18	42	12	<1	686	-
264	206	546	16	40	14	<1	633	-
265	207	532	20	45	8	<1	624	-
266	208	528	21	44	12	<1	637	-
267	209	542	20	46	14	<1	523	-
268	210	524	16	42	12	<1	546	-
269	211	416	16	48	10	<1	426	-
270	212	410	20	50	12	<1	410	-
271	213	408	21	46	10	<1	400	-
272	214	396	16	46	12	<1	410	-



نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

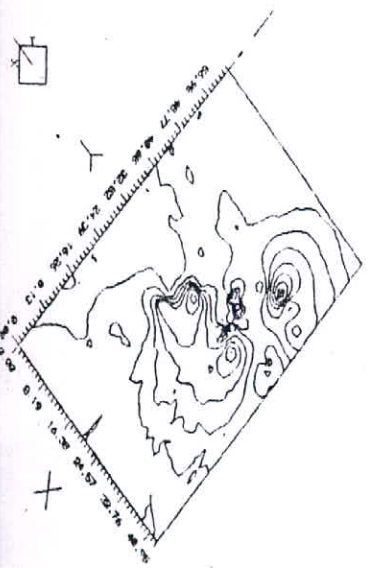
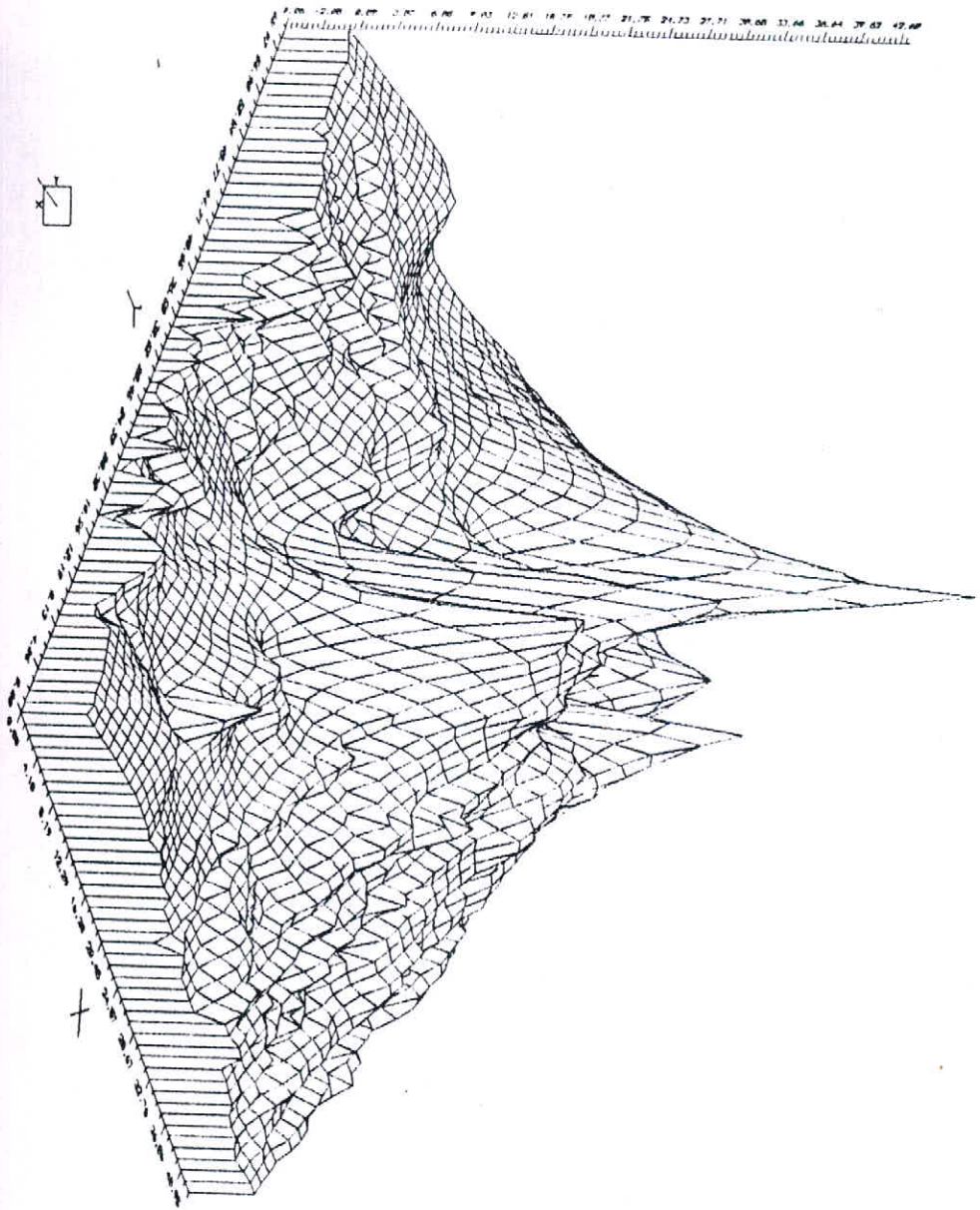
N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% یا	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
273	215	394	12	44	10	<1	423	-
274	216	336	10	40	10	<1	397	-
275	217	326	10	36	10	<1	396	-
276	218	330	10	32	8	<1	392	-
277	219	666	8	56	4	<1	<1	-
278	220	670	6	60	4	<1	<1	-
279	221	674	7	58	6	<1	976	-
280	222	673	10	54	4	<1	<1	-
281	223	373	16	26	30	<1	523	-
282	224	336	12	24	28	<1	423	-
283	225	346	12	23	26	<1	426	-
284	226	323	10	23	24	<1	416	-
285	227	316	12	4.6	3.7	<1	376	0.0
286	228	323	10	5.4	4.7	<1	325	0.0
287	229	326	12	3.4	4.2	<1	322	0.0
288	230	350	4.6	3.2	26	<1	476	-

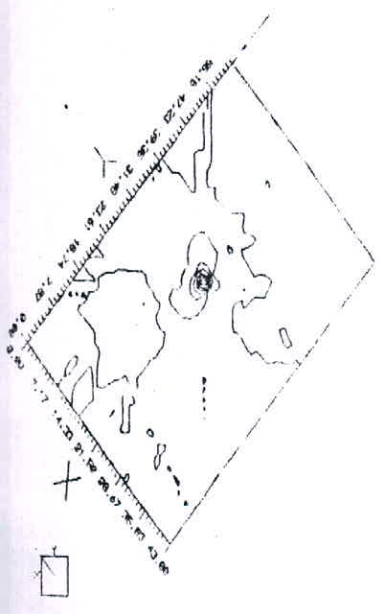
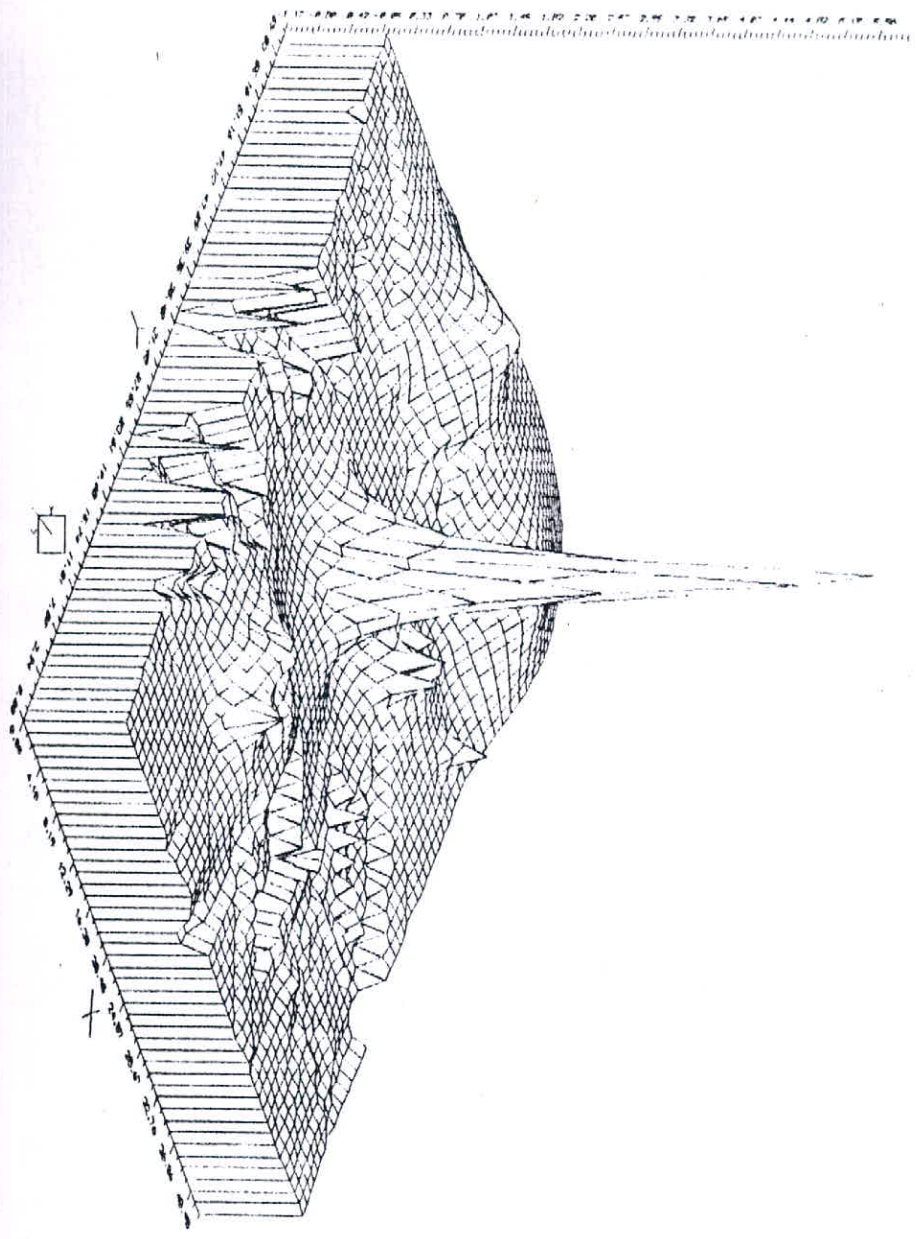
نتایج آنالیز اسپکتروال کمی نمونه‌های گرفته شده در محدوده نقشه

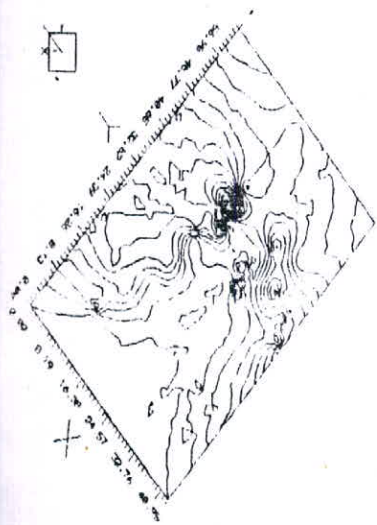
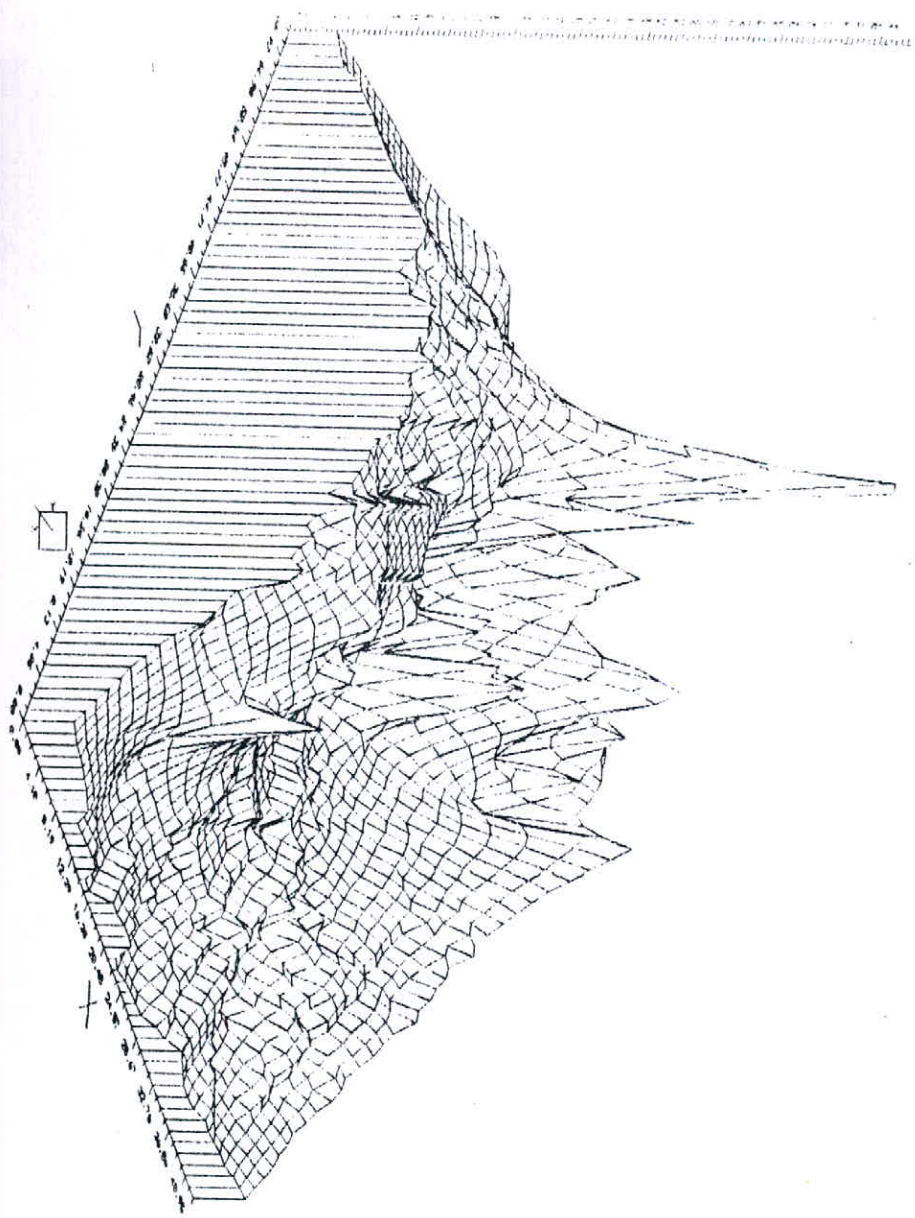
N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% ب	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
289	231	360	5.7	36	28	<1	426	-
290	232	365	4.3	38	24	<1	536	-
291	233	323	3.3	40	26	<1	437	-
292	234	375	5.8	42	28	976	376	-
293	235	216	16	23	32	816	321	-
294	236	222	20	22	34	925	336	-
295	237	275	25	34	33	846	321	-
296	238	286	26	32	34	842	316	-
297	239	376	3.7	36	20	<1	676	-
298	240	421	2.7	38	26	<1	687	-
299	241	475	3.7	40	21	<1	696	-
300	242	486	5.7	42	24	<1	656	-
301	243	573	4.6	46	26	<1	<1	-
302	244	584	5.3	50	28	<1	<1	-
303	245	538	4.3	52	30	<1	<1	-
304	246	548	5.7	51	32	<1	876	-

نتایج آنالیز اسپکترال کمی نمونه‌های گرفت شده در محدوده نقشه

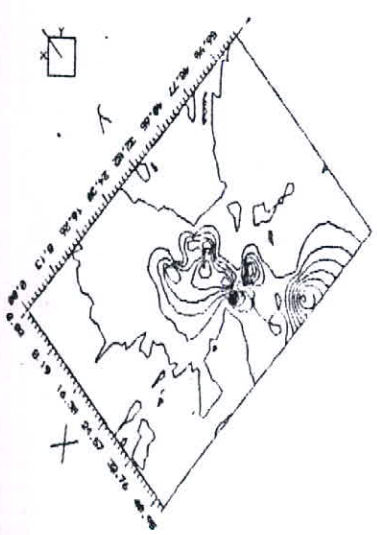
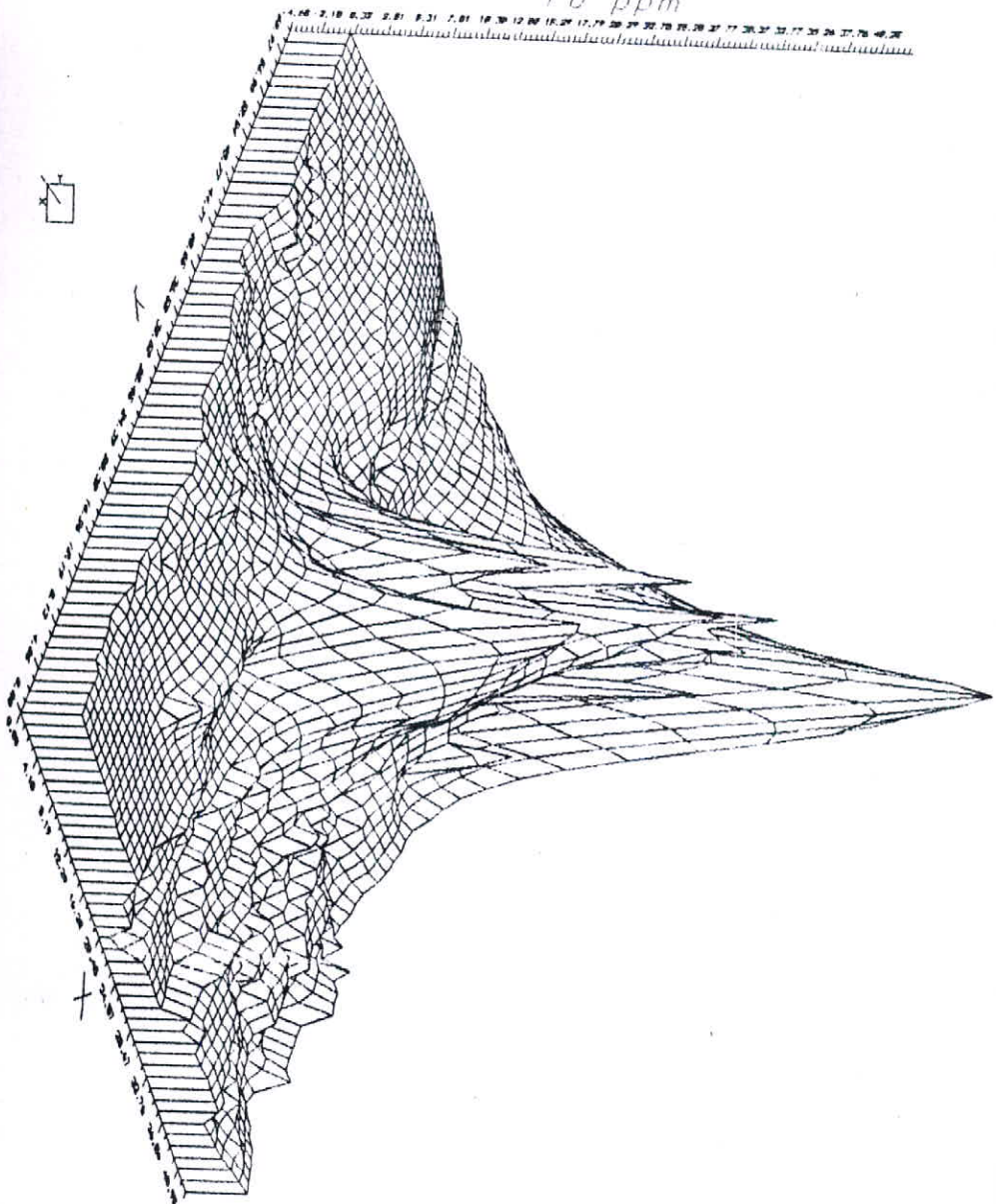
N	symb	Mn	Pb	Cu	Zn	Al% ب	Ti	As
	No	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
305	247	538	5.3	46	33	<1	826	-
306	248	333	16	12	28	<1	436	-
307	2.49	321	12	14	30	<1	421	-
308	250	322	10	12	32	<1	421	-







ГД ppm



Monthly Cassation of People

月	日	5日	10日	15日	20日	25日	30日	10日	15日	20日	25日	30日	10日	15日	20日	25日	30日	10日	15日	20日	25日	30日				
1	25	50	50	10	10	11	15	75	0	50	50	45	0	11	4	36	1	10	0	50	0	0	05	70		
2	15	05	10	0	15	15	0	30	0	10	1	10	1	2	1	05	4	30	4	0	0	0	0	05	71	
3	5	5	5	0	0	0	0	0	0	51	0	30	7	30	1	8	7	30	1	8	7	30	1	8	05	75
4	07	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	11	0	44	2	10	3	10	1	00	0	4	1	14	00	84
5	00	0	0	17	0	0	36	6	74	0	10	7	36	0	30	2	10	1	0	0	1	0	1	14	00	84
6	100	0	0	22	10	0	3	5	75	0	0	0	0	46	0	76	7	50	1	30	0	30	1	54	00	95
7	137	50	0	27	0	0	27	0	0	0	0	0	0	7	2	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	141	0	0	27	10	0	0	7	0	100	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	144	5	75	75	10	7	11	0	75	0	00	1	12	7	05	5	75	1	10	0	10	1	0	1	0	0
10	155	75	0	0	16	46	0	0	0	0	0	0	0	75	4	10	7	70	4	7	0	7	0	7	0	0
11	158	55	0	0	11	0	5	2	0	10	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	165	0	70	16	0	1	0	0	0	0	0	1	45	7	75	4	0	50	4	0	50	4	0	7	7	0
13	166	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	168	0	0	27	0	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	168	55	0	0	0	0	11	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	168	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	168	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



۱ - سنگهای آلکالن : مانند تعزیت ها ، آنالسیت ها و ...

۲ - سنگهای ساب آلکالی : لاتیت ها ، تراکی آندزیت ها ، تراکی

داسیت ، بازالت ، آندزی بازالت ، گرانیت آلکالی و ...

۳ - سنگهای کالک آلکالی : بازالت ، پیروکسن آندزیت ، داسیت

ریولیت ، گرانیتوئیدهای معمولی و ...

بهمراه اینها در اثر عملکرد و تاثیر توده های نفوذی به داخل

ولکانیت های ائوسن، مناطق و زونهای مختلف دگرسان شده پدید

آمده است .

هدف اصلی از مطالعه ، بررسی دقیق چگونگی پراکندگی و گسترش

عناصر با ارزش اقتصادی در زونهای مختلف آلتزه میباشد .

در این رابطه مکانیزم حمل عناصر اقتصادی و انباشته شدن آنها در  
انقبای مختلف پوسته زمین در اثر عملکرد مواد فرار و محلولهای  
هیدروترمال اهمیت شایانی را پیدا میکنند که با مشخص و آشکار  
شدن آن مکانیزم دست یابی به پتانسیلهای ذخایر معدنی امکان  
پذیر خواهد بود .

لازم به ذکر است که مقدار زیادی از عناصر اقتصادی در ولکانیت‌های  
دگرسان نشده تمرکز یافته اند .

در اثر تاثیر و عملکرد توده‌های نفوذی به ولکانیت های فوق ،  
این عناصر از سیلیکاتها و از سایر ساختمانهای آنها خارج شده و  
در شرایط فیزیکوشیمیایی خاص در کمپلکسهای سنگی مناسب تجمع  
بوجود می آورند .

محلولهای هیدروترمالی توده های نفوذی که خاصیت سولفیدی دارند  
در اثر تغییرات شرایط حرارت - فشار میتوانند رخنمونها و  
ذخایر معدنی خاصی را بوجود بیاورند .

عناصر مس ، سرب ، روی ، مولیبدن در رابطه با ترکیب آنیونهای  
محلولهای هیدروترمال و وابستگی های ژئوشیمیایی خودشان ذخایر  
پلی متال بوجود میاورند . بادر نظر گرفتن ضخامت زیاد  
ولکانیت های ائوسن تصور میشود که این ذخایر پلی متال در  
انقبای پایین تری تجمع یافته باشند و فرسایش تا بحال

نتوانسته آنها را در سطح زمین ظاهر نماید . لیکن وجود کانیهای ثانویه پلی متالها در سطح زمین نشانگر آن است که ذخایر آنها در عمقهای پایین تر وجود دارند که کانیهای ثانویه آنها در اثر اکسید شدن به سطح زمین آورده شده و مشاهده میگردند (مانند مالاکیت و ...)

علاوه بر اینها در این محدوده به کانی زایی طلا و نقره نیز برخورد داشتیم بطوریکه در نمونه هائیکه برای کانیهای سنگین تهیه کرده بودیم دانه های طلا هم بصورت خالص و هم بصورت ترکیب با کالکوپیریت ، پیریت ، ... مشاهده گردیده است .

در درز و شکافهای سنگهای اطراف توده نفوذی کانی زایی های پیرولووزیت (  $MnO_2$  ) و اکسیدهای آهن مشاهده میگردد . برای تشکیل این کانیها ( پیرولووزیت و اکسیدهای آهن ) باید مقدار فشار اکسیژن ماگما خیلی افزایش یافته باشد و این پدیده ( یعنی افزایش فشار اکسیژن ماگما ) در اثر واکنش توده نفوذی با پوسته زمین فراهم میگردد . در نتیجه این فرایندها آهن ( Fe ) و عناصری که نزدیکی ژئوشیمیایی به آن دارند بصورت طبیعی از ماگما جدا و خارج میشوند ( ماگما تحت تاثیر فرایند جدایش یالیکوآسیا قرار میگیرد ) .

در نتیجه آهن و عناصر هم خانواده آن پس از خروج از ماگما

بصورت رگه و بیرکننده حفرات تظاهر نمایند و به خاطر خصوصیات آهن ، ذخایر معدنی تشکیل شده آهن نمیتوانند از نظر مکانی از توده نفوذی فاصله بیشتری داشته باشند لذا این نوع ذخایر معدنی باید در نزدیکی توده های گرانیتوئیدی مورد پی جویی و بررسی قرار گیرند . برای مثال میتوانیم آثار و اندیسهای آهن را در جنوب توده نفوذی مشکین شهر ذکر نمائیم .

بررسیهای آزمایشگاهی و مشاهدات صحرایی نشان میدهند که عناصر مس ، مولیبدن ، سرب ، روی ، آهن و ... میتوانند ذخایر معدنی اقتصادی تشکیل دهند .

در نمونه هائیکه برای کانیهای سنگین از داخل رودخانه تهیه شده بودند کانیهای فلزی موجود در آنها ( کانیهای کالکوپیریت ، مولیبدنیت ، کالنتیت ، پیریت و ... ) فرم اولیه خودشان را حفظ کرده بودند و این نشانگر آن است که این کانیها از فاصله دورتری آورده نشده اند بلکه ذخایر معدنی آنها به محل های نمونه گیری نزدیکترند .

پیدايش مقدار فراوان کانی زیرکن ( در نمونه های کانیهای سنگین و سنگ مادر ) جهت پی جویی عناصر هافنیم و مواد رادیو اکتیو ( اورانیوم و تورنیوم ) شاخص و راهنمای خوبی محسوب میشود چون کانی زیرکن با آنها یار اژنز میباشد .

حمت تائید و تصدیق تصوره‌های خودمان از مدل‌های ژئوشیمیایی و ریاضی استفاده نموده‌ایم که در نتیجه آن آنومالی‌های بدست آمده ( برای مس (Cu) ، روی (Zn) ، سرب (Pb) ، آرسنیک (As) و ... ) در شمال روستای دوست بیگلو در داخل زون آلتیره تصورات ما را تائید نموده اند .

در این مدل ژئوشیمیایی از سه پارامتر  $X$  ,  $Y$  ,  $PPM$  استفاده کرده ایم .

لازم به ذکر است که در این مدل برای استخراج آنومالی در طول و عرض جغرافیایی نسبت های مقداری عناصر در نظر گرفته شده است .

## پراکنندگی کانیهای سنگین در محدوده مورد مطالعه

در محدوده مورد مطالعه ۳۰ نمونه جهت بررسی کاشی‌های سنگین انتخاب نموده‌ایم. این نمونه‌ها بوسیله دستگاه CIM به گروه‌های الکترومغناطیسی و غیرمغناطیسی تقسیم شده‌اند. گروه غیرمغناطیسی جدا شده بوسیله میکروسکوپ بینوکولار مورد مطالعه کانی‌شناسی قرار گرفته است.

در داخل این نمونه‌ها کانی‌های هماتیت، ایلمنیت، پیریت، مارکاسیت، لیمونیت، مولیبدنیت، آسفالریت، آپاتیت، زیرکن، روتیل، آنتاز، آنالسیم، کرونها، باریت، اپیدوت، میکا، مالاکیت، آمفیبولها، پیروکسینها، کوارتز، کلسیت، کلریت و قطعات مختلف سنگی مشاهده می‌گردد. با توجه به پراکنندگی نمونه‌های کانیهای سنگین در روی نقشه مشخص کردید که کانیهای مذکور از قانون خاصی تبعیت مینمایند.

بدین ترتیب در نمونه‌های برداشته شده از پایین دست رودخانه مشکین چای در نزدیکی محل برخورد این رودخانه با رودخانه اهرچای کانیهای اسفالریت، گالن، مولیبدنیت، کالکوپیریت وجود دارند. این کانیها بر خلاف مناطق دیگر در اینجا به مقدار فراوان دیده میشوند. در داخل کانیهای مذکور دانه‌های ریز از فلزات نجیب از جمله طلا مشاهده گردیده است. بطوریکه در دره

کوتاهی که از ارتفاعات قزل چنگل بطرف جنوب ادامه مییابد تکه‌های طلا یافت میشود . با توجه به وجود رگچه‌های پیریت‌ها و نوع آلتراسیون احتمال وجود طلای رگه‌ای زیاد میباشد . دانه‌های طلا بدلیل رنگ زرد خاص خود و وزن مخصوص از دیگر کانیها مشخص می گردند .

کانی کالکوپیریت فرم اولیه خودش را حفظ نموده است . کالکوپیریت از دانه‌های منشوری تشکیل یافته است . کانی اسفالریت جلای فلزی داشته و دانه های آن بفرم کوبیک میباشد . در نمونه‌های کانی اسفالریت دو فرم کریستالی وجود دارد . یکی فرم اولیه اسفالریت و دیگری در اثر حمل و نقل شکل خود را از دست داده و فقط از روی جلای فلزی قابل تشخیص هستند .

مولیبدنیت و گالن نسبت به اسفالریت و کالکوپیریت گسترش خیلی کمتری دارند . در نمونه‌ها کانی زیرکن بمقدار زیاد مشاهده میگردد . زیرکن بدون رنگ و شفاف بوده و بفرم تتراگونال میباشد . مطالعات پتروگرافی نشانگر آن هستند که زیرکن‌ها اساسا از گرانیتوئیدها منشا گرفته اند . در همین نمونه‌ها اسفن - روتیل ، آناتاز ، بروکیت و آیاتیت نیز مشارکت دارند . تمامی کانیهای ذکر شده در بالا از گرانیتوئیدها منشا گرفته اند . از همه کانیهای ذکر شده در بالا گروه اول بیشتر نمونه‌ها را تشکیل

میدهند .

گروه دوم : از محمولات هوازدگی تراکی بازالت - تراکی دولریت‌های  
ساب ولکانیکی تهیه شده‌اند . در این نمونه‌ها تیتانومگنتیت ،  
ماگنتیت ، ایلسیت ، کلینوپیروکسن ظاهر شده‌اند .

گروه سوم : از محل پراکندگی کائولینیت ، آلونیت و کوارتز و  
سرب تهیه شده‌اند . در آنها بیشتر هماتیت ، لیمونیت ، پیریت  
و ژنسیس آشکار شده است .

گروه چهارم : از اطراف روستای مشیران گرفته شده و در آنها  
کانمای زئولیت ، آنالسیم و باریت بمقدار زیادی دیده میشود .  
بدین ترتیب آزمایشات کانیهای سنگین نشان میدهند که فلززایی  
کانیهای بلی مثال به توده‌های گرانیتوئیدی اختصاص دارند . از  
طرف دیگر حفظ شدن فرم کانیها در نمونه‌های کانی‌های سنگین  
نشانگر آن هستند که این کانیها بیشتر حمل شدگی را متحمل  
نشده‌اند بلکه از جاهای نزدیک سرچشمه گرفته‌اند .



## نتایج آنالیز کانیهای سنگین

N	Sym	OL	Pr	Ch	Ga	Sf	Mo	Br	Mt	YL	Zr	Ap	Hp	Ml	Ba	Hm
1+	+1	3.3	1.0	0.1	0.2	+	+	+	+	+	+	0.1	2.0	-	0.2	41
2+	+2	63	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	6.0	-	-	-
3+	+3	2.6	+	0.2	0.3	+	-	=	-	-	-	-	3.0	=	+	42
4+	+4	30	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	+	+	6.0	-	0.2	35
5+	5	2.6	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	5.0	-	1.0	16
6+	6	2.0	-	0.2	-	-	-	-	+	-	+	+	6.0	-	0.2	-
7+	7	86	0.3	0.1	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	30
8+	8	7.5	0.2	0.4	-	-	+	-	-	-	+	+	20	-	-	25
9+	9	3.6	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	47
10+	10	10.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	+	+	5	-	-	15
11+	+11	8	0.3	-	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
12+	12	11.5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	20	-	-	8
13+	13	39	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1.0	5.0	+	1.0	39
14+	14	13.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
15+	15	10.5	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	5	-	-	14

## نتایج آنالیز کانیهای سنگین

N	Sym	OL	Pr	Ch	Ga	Sf	Mo	Br	Mt	YL	Zr	Ap	Hp	ML	Ba	Hm
16+	16	7.5	0.3	0.4	-	-	-	-	5.3	+	+	-	-	-	-	-
17	17	2.0	1.0	0.4	-	-	-	-	6.4	+	+	-	-	-	5.0	-
18	18	21.5	-	-	-	-	-	-	3.7	+	+	+	-	+	-	-
19	19	2.5	1.0	0.5	-	+	-	+	2.8	+	+	+	-	+	5.0	-
20	20	6.0	1.0	2.7	1.2	+	+	=	-	+	4.3	+	-	-	+	-
21	21	5.5	1.0	2.6	1.1	0.5	0.2	=	-	+	4.4	+	+	+	-	-
22	22	19	1.7	2.3	0.7	0.5	+	-	-	+	3.2	+	-	-	-	-
23	23	14	1.3	0.7	0.2	1.6	+	+	+	-	3.2	+	-	-	-	-
24	24	4.0	1.6	0.2	+	1.7	+	-	+	-	1.3	+	+	-	-	-
25	25	3.3	2.7	0.7	0.3	2.3	+	+	+	-	1.6	+	-	-	-	-
26	26	10.4	+	-	-	-	-	-	3.2	+	-	-	=	-	-	+
27	27	5.0	+	-	-	=	-	-	3.3	+	+	+	-	-	-	+
28	28	0.5	+	-	-	-	-	-	5.2	0.3	0.2	+	-	-	-	+
29	29	0.4	+	-	-	-	-	-	3.7	+	+	+	-	-	-	+
30	30	3.1	+	-	-	-	-	-	4.6	+	+	+	-	-	-	+

## مشخصات زونهای دگرسان شده هیدروترمالی :

جهت مطالعه و بررسی پیروسه و واکنشهای بین توده نفوذی با سنگهای اطراف ( در بر گیرنده ) 70 نمونه برای آنالیز X-RAY ، 300 نمونه برای اسپکترال آنالیز و 20 نمونه برای آنالیزهای شیمیایی از محدوده مورد مطالعه برداشت و مورد آزمایش و تجزیه و تحلیل قرار داده ایم .

جهت دقت آنالیزهایمان از استانداردهای بین المللی استفاده نموده ایم . برای سنگها از استانداردهای گرانیوتوئید شماره 707-75 ، گابرو شماره 2117-81 و گابرو شماره 2118-81 (USSR) و برای کانیما از استانداردهای کوآرتز ، کلسیت و هالیت استفاده شده است .

لازم بذکر است که در محدوده مورد مطالعه ، زونهای آلتره گسترش وسیع داشته و از شرق به غرب کشیده شده اند و در اطراف رودخانه های اهر جای و قره سو یعنی در محل رخنمون توده های گرانیوتوئیدی نمایانند . طول و عرض مناطق آلتره چندین کیلومتر میباشد .

از کانیمای مشخصه زونهای آلتره کانیمای آلونیت ، کائولین ، زبیس ، ناروزیت ، بیروئیلیت ، کالسدون ، اویال و ... را میتوان نام برد . جهت تعیین کانیمای مادر ( اولیه ) کانیمای

آلتیره لازم بود کانیهای پلاژیوکلازها ، ارتوکلازها ، بیوتیت هورنبلند کوآرتز و ... از لحاظ اپتیکی و X-RAY مورد مطالعه دقیق قرار گیرند .

سنگهای اولیه ( مادر ) مناطق دگرسان شده هیدروترمالی عمدتاً لایتها ، کمی تراسی آنزیت ، داسیت و غیره بوده است . فازهای کراتینوئید از مواد فرار غنی بوده است .

پلاژیوکلازهای ( لابرادور ) لایتها در اثر تاثیر مواد فرار به کائولین  $Al_2 Si_2 O_5 (OH)_2$  و در برخی موارد به پیروفیلیت  $Al_2 Si_4 O_{10} (OH)_2$  تبدیل شده اند .

مطالعات انجام شده نشان میدهد که کائولین در این مناطق دگرسان شده بیشترین مقدار را از نظر فراوانی تشکیل میدهد . همچنین در این مناطق علاوه بر کانیهای مذکور ( کائولین ، پیروفیلیت ) کانیهای آنالسیم ، کلسیت ، کوآرتز ، میکا ، کلریت ، سریسیت و ... نیز وجود دارند . لازم به ذکر است که فازهای کوآرتز دیوریت و گرانودیوریت توده نفوذی از نظر K20 و گوگرد فقیر ولی فازهای مونزونییتی آن از K20 و گوگرد و همچنین از سایر مواد فرار غنی بوده است که در نتیجه آن زونهای آلتیره مربوط به این فاز ( فاز مونزونییتی ) از لحاظ اقتصادی ارزش بیشتری کسب نموده است .

بدین ترتیب در اثر این فاز کائولین ( در قسمت‌های پایین تر ) و  
ژیپس ( در قسمت‌های بالاتر ) بوجود آمده است و اکسیدهای آهن  
اضافی ضمن ترکیب با پتاسیم، کانی یاروزیت  $K Fe_3 (SO_4)_2 (OH)_6$   
را بوجود آورده‌اند. در نهایت کوارتز که محصول نهایی فرایندهای  
محلولمای هیدروترمالی است بصورت Caprock ( سنگ پوشش ) در  
بالترین قسمت زونهای آتیره مشاهده میگردد .

محلولمای هیدروترمال غنی از گوگرد ( فاز مونوزونیتی ) ضمن حمل  
مواد فلزی و ترکیب با آنها ذخایر پلی متال بوجود آورده و در  
مکانهای مناسب از نظر فیزیکوشیمیایی ، لیتولوژی و ... ته نشین  
نموده است .

شرایط لیتولوژیکی و فیزیکوشیمیایی ولکانیتهای ائوس موجود در  
اطراف ( حاشیه و کنساکت ) گرانیتوئیدها باعث شده است که  
ذخایر پلی متال حاصله در انفجاری پایین تجمع و تمرکز یافته و در  
سطح زمین ظاهر نشوند . بدین ترتیب ما فقط اثرات و نشانه های  
ذخایر پلی متال عمقی را در نمونه هائیکه برای کانیهای سنگین از  
رودخانه ها تهیه کرده بودیم مشاهده نمودیم .

جهت دست یابی به ذخایر پلی متال لازم است حفاریهای لازم در  
مکانهای مناسب جهت آشکار سازی آنها انجام گیرد .

نتایج نمونه هائیکه برای کانیهای سنگین گرفته شده بودند نشان

میدهند که در آنها کانی های کالینیت ، اسفالریت ، مولیبدنیت ،  
کالکوپیریت و ... وجود دارند که فرم اولیه خودشان را حفظ  
نموده اند. بنابراین تصور میشود که محل نمونه گیری ما به محل  
ذخایر معدنی ( پلی متالها ) نزدیکتر باشد .  
همچنین لازم به ذکر میدانیم که در آزمایشاتمان به همراه پلی  
متالها ( سرب ، روی ، مس و ... ) طلا را نیز مشاهده کرده ایم و  
احتمال میرود که همراه اینها نقره نیز وجود داشته باشد .

## نتایج آنالیزهای اشعه X ( X-RAY )

N	Symb	نام سنگ	مقدار نسبی کانیم
1	3	کوارتزیت	Q75, Mc10, KL10, PL5
2	4	گرانیت یورفری	Or50, PL30, Q15, Mc5
3	5	توف آنالسیم دار	Anl,70, PL20, Cc10
4	6	توف آندزیتی کریستالوکلاستیک	KL25, PL35, Q25, CL15
5	8	توف کائولینیتیزه شده	KL60, Mc20, Q20
6	9	رگه کوارتز و کلسیت	Q60, Cc40
7	12	توف کلسیت و کائولینیتیزه شده	Q10, Cc30, CL25, Mc5
8	16	رگه کوارتز و ارتوکلاز	Q40, Or60
9	17	توف کائولینیتیزه شده	KL60, Mc25, Q10, Cc5
10	19	توف کوارتزی کائولینیتیزه شده	KL70, Mc15, Hp10, CL5
11	20	توف کائولینیتیزه شده	KL65, Mc25, Hp5, CL5
12	23	توف کائولین و پلاژیوکلاز دار	KL25, Mc20, PL30, Q25
13	34	توف کوارتز و سربست دار	Q10, Mc25, Ser25, Or10
14	37	توف آلونین و کائولینیتیزه شده	AL80, Q15, CL5

## نتایج آنالیزهای اشعه X ( X-RAY )

N	Symb	نام سنگ	مقدار نسبی کانیما
15	39	توف کاتولین دار	KL50, Mc15, Q35
16	42	توف کوارتز، میکا و آلونیت دار	Q50, Mc25, Cc5, Al20
17	41	توف کوگرد و آلونیت دار	S65, Al25, Mc10
18	41	توف کاتولین و آلونیت دار	KL60, Al25, Q15
19	43	توف کوارتز و میکا دار	Q40, Mc25, KL20, Q15
20	51	توف کوارتز و کاتولین دار	Q40, KL40, Mc20
21	53	توف کوارتز، کاتولین و میکا دار	KL60, Q20, Mc10, CL10
22	56	توف کاتولین، کوارتز، پلاژیوکلاز دار	KL40, Q20, PL20, Cc10, M10
23	61	توف کوارتز و پلاژیوکلاز دار	CL10, Q40, PL25, RL25
24	64	توف کلریت، کوارتز، کاتولین دار	Q75, CL10, Cc15
25	67	رگه کوارتز	Q65, Al25, CL10
26	71	توف کاتولین و کوارتز دار	Q40, KL45, Cc15
27	77	توف کوارتز، هماتیت، کاتولین دار	Q35, KL50, Hm15
28	80	کوارتز، کاتولین توف	Q30, KL60, Hm5, Hp5



## نتایج آنالیزهای اشعه X ( X-RAY )

N	Symb	نام سنگ	مقدار نسبی کانیما
29	82	توف کائولین و میکادار	KL70, Hp10, Mc10, Q10
30	83	توف کائولین و کوارتزدار	KL65, Q15, Mc15, CL5
31	92	کوارتز ، کائولین توف	Q50, KL40, Hm10
32	101	کلیتوپیروکسن بازالت	Cpx30, Pl50, Mt10, Cc10
33	102	رگه ژیبس و آلونیت	Hp80, Al20
34	105	کلیتوپیروکسن بازالت	Pl60, Cpx30, Mt10
35	110	توف کوارتز و کائولیندار	Q25, Cc10, KL50, Hm5, CL10
36	112	کوارتز و آلونیت توف	Q40, AL60
37	113	رگه کوارتز	Q100 + Ser
38	114	توف کوارتز و کائولیندار	KL65, Q35
39	115	توف کوارتز و میکادار	Q60, Mc30, Or10
40	116	توف کائولین و کوارتز هماتیتدار	KL60, Q30, Hm10
41	117	کائولین ، کوارتز توف	KL65, Q25, Hm10
42	118	توف آلونیتی کوارتزدار	AL60, Q30, KL10

## نتایج آنالیزهای اشعه X ( X-RAY )

N	Symb	نام سنگ	مقدار نسبی کانیها
43	119	توف آلونیتی کوآرتز دار	Al65, Q25, Pl10
44	122	رگه کوآرتز ، آلونیت	Q80, Al20
45	124	رگه آلونیت و کوآرتز	Al50, Q30, Pl20
46	125	موترونیت	Q50, Pl40, Mc10, Hm+
47	128	توف آلونیت	Q20, Pl60, Cl10, Kl10
48	130	توف کائولین و پلاژیوکلاز دار	Q30, Pl40, Kl20, Hm10
49	131	توف کوآرتز و کائولین پلاژیوکلاز دار	Q40, Pl40, Kl20
50	132	توف کوآرتز پلاژیوکلاز و کائولین دار	Or35, Pl25, Q30, Kl10
51	133	توف کوآرتز و آلونیت دار	Q100, Al+
52	134	رگه کوآرتز	Q100, Al+
53	135	توف کائولین دار	Kl80, Q20
54	136	آندزیت بازالت سیلسیوز	Pl50, Kl20, Q20, Cl10
55	141	توف آندزیتی کلریت ، کوآرتز	Q40, Pl40, Cl20
56	143	آندزیت بازالت	Pl65, Hr10, Cpx25, Mt+

## نتایج آنالیزهای اشعه X ( X-RAY )

N	Symb	نام سنگ	مقدار نسبی کانیما
57	144	کلینوپیروکسن بازالت	PL55, Cpx35, Hr10, Mt
58	146	کلینوپیروکسن بازالت	PL60, Cpx30, AnL+, Mt10
59	149	تراکیبازالت آنالسیم دار	PL40, Or20, Cpx25, AnL5, OL10
60	152	تراکیبازالت آنالسیم دار	PL40, OL10, Cpx20, Or20, Mt+, AnL10
61	156	گرانودیوریت	Q30, Mc30, Or30, PL10
62	158	کوارتز دیوریت	PL40, Q20, KL30, Hr+, Cc10
63	159	رگه کوارتز و ارتوکلزدار	Q60, Or30, PL10
64	160	گرانودیوریت	Q50, Or20, PL25, Hr5
65	164	گرانودیوریت	Or20, PL20, Q50, Hr5, Mc5
66	167	پگماتیت گرانیتی	Q40, Or20, PL20, Mc20
67	169A	رگه کوارتز و میکا	Or70, Q30
68	170	توف کائولین و کوارتزدار	Q40, KL40, Cc10, PL10
69	172	توف کوارتزدار کائولینیتیز شده	KL40, PL10, Q20
70	189	توف کائولین و آلونیت دار	KL40, AL30, Q30

## سلیسہ

ردیف	نرم اختصاری	نام	فارسی نام
1	Q	Quartz	کوارتز
2	Pl	plagioclas	پلاژیوکلاز
3	Or	Ortoclas	اورتوکلاز
4	Ol	Olivin	الیوین
5	Cpx	Clinopyroxen	کلینوپیروکسن
6	Mt	Magnetite	ماگنتیت
7	Hr	Hornblend	ہورنبلند
8	Mc	Mica	میکا
9	Pr	Pyrite	پیریت
10	Hm	Hematite	هماتیت
11	Ch	Chalcopyrite	کالکوپیریت
12	Mr	Marcasite	مارکاسیت
13	Br	Bornite	بورنیت
14	Mo	Molibdenite	مولیبڈنیت

بقیہ در صفحہ بعدی

## سفالها

ردیف	فرم اختصاری	نام	فارسی
15	Sf	Sfalerite	اسفالریت
16	Ga	Galenite	گالن
17	Cc	Calcite	کلسیت
18	Kl	Kaolinite	کائولینیت
19	Hp	Gypsum	ژبیس
20	Zr	Zircon	زیرکن
21	Ap	Apatite	آپاتیت
22	Ba	Barite	باریت
23	Ml	Malachite	مالاکیت
24	Al	Alunite	آلونیت
25	Ser	Serisite	سرسیت
26	Anl	Analcim	آنالسیم
27	S	Solfor	گوگرد
28	Yl	Ylmenite	ایلمنیت

مولیبدنیت ، کالکوپیریت و ... ) در نمونه های کانیهای سنگین کم بوده و این بدلیل آنست که ذخایر اصلی در افقهای عمیق تر تجمع یافته اند . زیرا وزن مخصوص بیشتر این کانیها و وجود شرایط مناسب فیزیکوشیمیایی و لیتولوژی و ... سبب شده است که ذخایر این کانیها در افقهای پایین تر سطح زمین تمرکز حاصل نمایند .

فرایند دگرسانی هیدروترمالی از روستای خانباز بطرف شمالشرق تا روستای تنبوق ضعیفتر میگردد . ( نقشه زمین شناسی پریخان - مشران بمقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ )

۲- پیداشدن مقدار زیادی گالنیت ( PbS ) در آلتراسیونهای شدید شمال روستای دوست بیگلو ( حدود 10% ) نشانه خوبی جهت پی جویی و اکتشافات تکمیلی برای ذخایر پلی متال ( گالنیت PbS ، مولیبدنیت MoS ، اسفالریت ZnS ، کالکوپیریت CuFeS و ... ) در این ناحیه میباشد ( نقشه زمین شناسی ۱:۱۰,۰۰۰ تهیه شده )

۳- در آلتراسیونهای شمال روستای دوست بیگلو کانیهای پاروزیت کائولین ، آلونیت گسترش وسیع داشته و ذخایر معدنی بوجود آورده اند لذا جهت انجام مطالعات لازم برای استخراج ، تکنولوژی و شنیره این کانیها، این بخش از منطقه مورد توجه قرار گیرد .

۴- در زونیا و مناطق دگرسان شده ، رکه های کوگرددار از نظر

۷- وجود رگچه های آرسنیک در کوههای جابلاغی و همچنین  
تمرکز انومالی آن ( ۸۵ ) در کوه قزجنگل ( شرق روستای دشتور )  
بمراه گاش پیریت میتواند راهنشائی برای بی جویی و اکتشاف  
طلا باشد زیرا در اکثر اوقات آرسنیک با طلا توأم هستند  
( تئلیر معدن زره شوران کتاب )