

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع و معادن استان خراسان

طرح اکتشاف جیوه شوراب کاشمر

گزارش نهائی

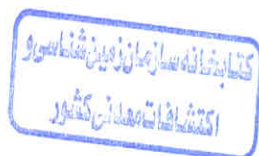
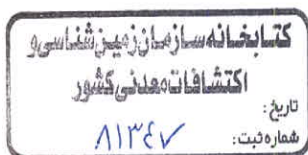
اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر

مجری طرح :

مهندس احمدی

کارشناس ناظر :

مهندس عباس نیا



مشاور:

شرکت مهندسی کاوش کانسار

خرداد ۱۳۸۱

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع و معادن استان خراسان

طرح اکتشاف جیوه شوراب کاشمر

گزارش نهائی

اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر

مجری طرح :

مهندس احمدی

کارشناس ناظر :

مهندس عباس نیا

مشاور:

شرکت مهندسی کاوش کانسار



خرداد ۱۳۸۱

سازمان صنایع و معادن استان خراسان طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر	مجری طرح : مهندس احمدی ناظر طرح : مهندس عباس نیا
گزارش نهائی اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر در استان خراسان	
مرحله : نهائی	شماره گزارش : Kav-Kash-02
تهیه کنندگان به ترتیب حروف الفبا :	کنترل : مسعود زاهدی
۱- بهرام بیضائی	مدیر پروژه : کیمرث شیرخانی
۲- مسعود زاهدی	مشاورین : دکتر لطفی - مهندس صمیمی
۳- کیمرث شیرخانی	
۴- کیوان شیعیان	
۵- زینب کرمی	تایپ : خانم ملا جعفر
۶- هومن کریمی	
۷- محمود صادقیان	شماره فنی : CH 1-6-Kash
 کاوش کانداز KAVOSH KANDAR	تاریخ: خرداد ۱۳۸۱

۴	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر چکیده	
---	--	---

چکیده

در سال ۱۳۶۷ با مشاهده جیوه در مسیر یک آبراهه و کانال انتقال آب در شمال روستای شوراب کاشمر در استان خراسان، بحث وجود جیوه در منطقه مذکور مطرح گردید. پس از این واقعه و انتشار خبر آن، فعالیتهایی به منظور اکتشاف جیوه در منطقه صورت گرفت که از آن جمله می توان به فعالیتهای تحقیقاتی شرکت توسعه علوم زمین، گروه کارشناسان طرح اکتشاف سراسری فلزات غیر آهنی، تنی چند از کارشناسان خارجی از کشورهای چکسلواکی، کانادا و آذربایجان و تعدادی از کارشناسان داخلی اشاره نمود. سپس شرکت مهندسين مشاور کاوش کانسار نمونه برداری های ژئوشیمیایی به کمک دستگاه جیوه سنج را در مقیاسهای ۱:۵۰۰۰ و سپس در مقیاس ۱:۱۰۰۰ را در سال ۱۳۷۹ انجام داده و به آنومالی های دست یافت و متعاقباً مرحله دوم طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر اجرا گردید. در این مرحله بر مبنای محل آنومالیهای بدست آمده از مرحله قبلی با استفاده از اطلاعات دستگاه جیوه سنج تعداد ۶ حلقه چاه، در مجموع ۳۵۰ متر حفاری صورت گرفت. به موازات عملیات حفاری، تعدادی چاهک نیز حفر شد تا مکمل کارهای مطالعاتی باشد. در ضمن مجدداً بررسیهای صحرایی صورت گرفت و اصلاحاتی در نظریات ارائه شده قبلی اعمال گردید. در مجموع، یک سری سنگهای اسلیتی، اسلیتی - ماسه ای و ماسه سنگ دگرگون شده به رنگ سیاه، قرمز و خاکستری متمایل به سبز در منطقه رخنمون دارند که درجه دگرگونی آنها در حد رخساره شپست سبز می باشد. در اثر عملکرد تنشهای وارده و انجام واکنشهای آبدایی و ته نشینی سیلیس در درزه ها و فضاها به وجود آمده، تعداد زیادی رگه های سیلیسی با منشاء دگرگونی در این سنگها به وجود آمده اند که با مقادیری اکسید آهن و منگنز و در مواردی نادر با کانه زایی پیریت همراه می باشند و در مجموع این رگه ها فاقد پتانسیل معدنی درخور توجهی می باشند. بررسی و مطالعه مغزه ها، نتایج آنالیز شیمیایی XRF و XRD، مقاطع نازک و صیقلی همگی مؤید آنند که شواهد روشنی از کانه زایی جیوه در منطقه وجود ندارد. این موضوع در گزارشهای قبلی نیز اشاره شده است. باید

قرار شد نمونه برداری مجدد با دستگاه سنج جیوه در محل آنومالیهای بدست آمده از مرحله قبلی انجام گیرد. در صورت مشاهده جیوه در این محل، کارهای اکتشافی در این منطقه ادامه خواهد داشت.

اذعان داشت که علیرغم مشاهده و روان شدن جیوه در گذشته های دور در منطقه و همچنین دستیابی به آنومالی های جیوه توسط دستگاه جیوه سنج، تمامی تلاشهای صورت گرفته تاکنون، هیچگونه شواهد و مدارک زمین شناسی دال بر وجود جیوه در منطقه دیده نمی شود. از طرف دیگر مشاهده جیوه فلزی و جمع آوری آن توسط افراد محلی و برخی کارشناسان معتبر را نیز نمی توان انکار کرد. هر چند اظهارات ضد و نقیض زیادی درباره بود یا نبود جیوه در منطقه ارائه شده است. ولی هیچیک مستند و مستدل و بر مبنای اصول علمی نیستند و صرفاً بر مبنای تشابهات و فرضیهایی بنا شده و ارائه گردیده اند. آنچه مسلم است شواهد موجود زمین شناسی، احتمال وجود جیوه در ناحیه مورد نظر را منتفی می سازند لذا باید فرض کرد که عواملی غیر از موضوعات مطرح شده تاکنون که هنوز برایمان ناشناخته هستند کانه زایی جیوه را در منطقه کنترل می نمایند.

برای دستیابی و نیل به این هدف با توجه به مستندات موجود از جمله مشاهده جیوه فلزی توسط افرادی در منطقه و همچنین وجود آنومالی های جیوه توسط دستگاه جیوه سنج، مسیر مطالعات زمین شناسی و ژئوشیمیایی انجام یافته تاکنون باید تغییر یابد. همچنین به موازات آن کانسارهای جیوه در مناطق همجوار و کشورهای همسایه مورد مطالعه قرار گیرد و با تخصیص اعتباری که چندان قابل ملاحظه نخواهد بود دستگاه جیوه سنج توسط شرکت مشاور و توسط یکی از کارشناسان کارفرما به کشور سازنده آن حمل و مجدداً کالیبره و مورد آموزش کامل قرار گیرد و اطلاعات واصله از پارامترها و حساسیت دستگاه در محیطهای مختلف و در چند معدن جیوه در کشور سازنده یا کشورهای همجوار آزمایش شوند و با اطلاعات موجود طرح تحقیقاتی اکتشاف جیوه مجدداً در حوضه منطقه کاشمر و سپس در سراسر ایران مورد بررسی قرار گیرد و در نهایت اطلاعات موجود و پارامترها در مناطقی از ایران که وجود جیوه از دیر باز گزارش شده از جمله منطقه کاشمر و آذربایجان غربی مورد مطالعه آزمایشگاهی و تحقیقاتی تکمیلی قرار گیرد.

در چشمه آب سرد در مجرای عمیق
ایستاده و ایستاده ایستاده
در چشمه آب سرد در مجرای عمیق

I	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فهرست مطالب	
---	--	--

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

فصل اول - کلیات منطقه

۲-۱	۱-۱- مقدمه
۲-۱	۲-۱- جغرافیا و اقلیم منطقه
۳-۱	۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه
۳-۱	۲-۲-۱- توپوگرافی و مورفولوژی منطقه
۵-۱	۳-۲-۱- آب و هوای منطقه
۵-۱	۴-۲-۱- پوشش گیاهی و رودخانه‌ای
۸-۱	۵-۲-۱- وضعیت معیشتی و ویژگیهای فرهنگی
۱۰-۱	۳-۱- مطالعات و فعالیتهای گذشته

فصل دوم - زمین شناسی عمومی

۲-۲	۱-۲- مقدمه
۲-۲	۲-۲- زون بندی منطقه

فصل سوم - زمین شناسی مورد مطالعه

۲-۳	۱-۳- بررسی سنگ شناسی منطقه مورد مطالعه
۲-۳	۱-۱-۳- اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده، سیلورین
۲۷-۳	۲-۱-۳- کنگلومرا و رسوبات مارنی گچ دار نئوژن
۲۷-۳	۳-۱-۳- رسوبات آبرفتی جوان
۳۳-۳	۲-۳- زمین شناسی منطقه (با توجه به نتایج مطالعه تیغه های نازک)
۳۳-۳	۱-۲-۳- رگه های کوارتزی
۴۲-۳	۲-۲-۳- اسلیت ها و میکاشیت ها
۴۶-۳	۳-۲-۳- متاسیلیستون ها و متاسندستون ها (سیلیستونها و ماسه سنگهای دگرگون)
۵۶-۳	۴-۲-۳- واحد کنگلومرای نئوژن
۵۶-۳	۱- آهک فسیل دار دولومیتی
۵۹-۳	۲- داسیت پروپلیتی شده
۶۰-۳	۳-۳- نتایج مطالعه مقاطع صیقلی

فصل چهارم - کانه زائی

۲-۴	۱-۴- نگاهی اجمالی به معدن جیوه المعدن (به عنوان یک معدن جیوه نمونه)
۴-۴	۲-۴- کانه زائی جیوه و مشاهده آن در روستای شوراب کاشمر
۵-۴	۱-۲-۴- عدم دسترسی به تکنولوژی آموزشی و کالبره نبودن دستگاه
۴-۴	۲-۴- کانه زائی جیوه و مشاهده آن در روستای شوراب کاشمر
۵-۴	۱-۲-۴- عدم دسترسی به تکنولوژی آموزشی و کالبره نبودن دستگاه
۶-۴	۲-۲-۴- تکمیل برداشتها و نتایج جدید
۷-۴	۳-۴- رسوبات غنی از منگنز همراه با رسوبات تخریبی نئوژن
۱۳-۴	۴-۴- کانه زائی مس در حوالی شوراب
۱۵-۴	۵-۴- کانه زائی مس در غار گفتاری

فصل پنجم- عملیات حفاری

- ۵-۱- مقدمه
 ۵-۲- حفاری گمانه‌ها
 ۵-۳- حفاری چاهک‌ها

فصل ششم- ژئوشیمی

- ۶-۱- ژئوشیمی

فهرست اشکال

شماره صفحه

عنوان

- ۴-۱ شکل شماره (۱-۱)- موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی و راههای دسترسی به آن
 ۶-۱ شکل شماره (۲-۱)- وضعیت جوی (متوسط درجه حرارت) در ایستگاه‌های هواشناسی
 ۷-۱ شکل شماره (۳-۱)- وضعیت جوی (میزان بارندگی) در ایستگاه‌های هواشناسی
 ۴-۲ شکل شماره (۱-۲)- زون‌های رسوبی-ساختاری ایران (نبوی، ۱۳۵۵)
 ۵-۲ شکل شماره (۲-۲)- گسل‌های اصلی ایران (نبوی، ۱۳۵۵)
 ۴-۳ شکل شماره (۱-۳)- بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کاشمر
 ۵-۳ شکل شماره (۲-۳)- بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کاشمر
 ۷-۳ شکل شماره (۳-۳)- بیرون‌زدگی شیست‌های پسامیتی که توسط رگه‌های کوارتز قطع شده‌اند
 ۸-۳ شکل شماره (۴-۳)- منحنی تعادلی فازهای مایع و گاز، اکتباس از ویل و فایت، آندرون و بورنهام
 ۵۲-۳ شکل شماره (۵-۳)- نمودار طبقه‌بندی و نامگذاری سنگ‌های آواری دانه متوسط
 ۵۳-۳ شکل شماره (۶-۳)- نمودار نشان‌دهنده تغییرات کانی شناسی پیشرونده
 ۵۳-۳ شکل شماره (۷-۳)- واکنشهای فشار پائین- دمای بالا و روابط فازی متاپلیت‌ها و دگرگونی در سیستم KFLASH
 ۵۴-۳ شکل شماره (۸-۳)- توالی مجموعه‌های سیستم KFLASH که از مسکویت، کوارتز و آب بر روی سیستم $\text{Feo-Al}_2\text{O}_3$
 ۵۴-۳ شکل شماره (۹-۳)- واکنشهایی که میکاها در آنها شرکت دارند
 ۵۵-۳ شکل شماره (۱۰-۳)- محدوده‌ها با طیفهای دما-فشار تقریبی رخساره‌های دگرگونی
 ۶۱-۳ شکل شماره (۱۱-۳)- رزیدوگرام‌های مربوط به چگونگی توزیع درزه‌ها (الف) و رگه‌های کوارتزی (ب)
 ۲-۴ شکل شماره (۱-۴)- موقعیت جغرافیایی کانسار جیوه المعدن (اقتباس از گیلبرت و پارک ۱۹۸۵)
 ۳-۴ شکل شماره (۲-۴)- توزیع جهانی ذخایر جیوه بر اساس مهمترین تقسیمات ژنتیکی و اقتصادی
 ۳-۵ شکل شماره (۱-۵)- نمودار نشان‌دهنده موقعیت چاههای حفاری شده در منطقه شوراب کاشمر
 ۲۵-۵ شکل شماره (۲-۵)- موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره ۱
 ۲۸-۵ شکل شماره (۳-۵)- موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره ۲
 ۳۰-۵ شکل شماره (۴-۵)- موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره ۴
 ۳۱-۵ شکل شماره (۵-۵)- موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره ۵
 ۱۱-۶ شکل شماره (۱-۶)- نمودار نشان‌دهنده تغییرات مقادیر As برای ۱۵۰ نمونه
 ۱۲-۶ شکل شماره (۲-۶)- نمودار نشان‌دهنده تغییرات مقادیر Sb در مقابل As برای ۱۵۰ نمونه
 ۱۶-۶ شکل شماره (۳-۶)- نمودارهای آنالیز XRD بعضی از نمونه‌های انتخاب شده از مغزه‌های بدست آمده از چاهکهای حفاری شده

فهرست تصاویر

شماره صفحه

عنوان

- عکس شماره (۱-۳)- تصویری از تناوب اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده تقریباً قائم ۱۰-۳
- عکس شماره (۲-۳)- تصویری از تپه‌های کم ارتفاع اسلیتی ماسه سنگی ۱۱-۳
- عکس شماره (۳-۳)- شمای کلی تناوب اسلیت‌های خاکستری و قرمز و ماسه سنگها ۱۱-۳
- عکس شماره (۴-۳)- نمای نزدیک از اسلیت‌های قرمز رنگ تخریب شده ۱۲-۳
- عکس شماره (۵-۳)- تناوبی از اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده شرق جنوبشرق BH-6 ۱۲-۳
- عکس شماره (۶-۳)- نمای نزدیک از اسلیت‌های قرمز رنگ کاملاً متورق ۱۳-۳
- عکس شماره (۷-۳)- نمایی نزدیک از ماسه سنگهای دگرگون شده در منطقه شوراب ۱۳-۳
- عکس شماره (۸-۳)- تصویری از ریل مارکهای موجود سطح طبقات ماسه سنگی دگرگون شده ۱۴-۳
- عکس شماره (۹-۳)- فولیاسیون بارز اسلیت‌ها با شیب تقریباً قائم در منطقه شوراب ۱۴-۳
- عکس شماره (۱۰-۳)- اسلیت‌های ماسه‌ای دگرگون شده فولیاسیون‌دار با تورق کم ۱۵-۳
- عکس شماره (۱۱-۳)- اسلیت‌های دارای فولیاسیون بارز ۱۵-۳
- عکس شماره (۱۲-۳)- شیب لایه‌ها تقریباً قائم، اختلاف جنس طبقات با اختلاف نرخ فرسایش ۱۶-۳
- عکس شماره (۱۳-۳)- اسلیت‌های قرمز- صورتی رنگ دگرسان شده ۱۶-۳
- عکس شماره (۱۴-۳)- شمای بخشی از منطقه با تناوب اسلیت‌ها و ماسه سنگهای دگرگون شده ۱۷-۳
- عکس شماره (۱۵-۳)- تناوبی از اسلیت‌ها و ماسه سنگهای دگرگون شده ۱۷-۳
- عکس شماره (۱۶-۳)- تناوبی از اسلیت‌ها و ماسه سنگهای دگرگون شده دارای شیب قائم ۱۸-۳
- عکس شماره (۱۷-۳)- تصویر درزه‌های سیستماتیک پر شده توسط سیلیس ۱۸-۳
- عکس شماره (۱۸-۳)- تصویری از لایه ماسه سنگ دگرگون شده ۱۹-۳
- عکس شماره (۱۹-۳)- تصویری از تناوب اسلیت ماسه سنگ دگرگون شده ۱۹-۳
- عکس شماره (۲۰-۳)- تصویری از درزه‌های ان‌اشلان سیگموتیدال پر شده توسط سیلیس ۲۰-۳
- عکس شماره (۲۱-۳)- تناوبی از اسلیت و ماسه سنگ دگرگون شده ۲۰-۳
- عکس شماره (۲۲-۳)- تناوبی از اسلیت‌ها و ماسه سنگهای دگرگون شده ۲۱-۳
- عکس شماره (۲۳-۳)- تصویری از درزه‌های متقاطع پر شده توسط سیلیس ۲۱-۳
- عکس شماره (۲۴-۳)- تصویری از درزه‌های سیلیسی قائم و موازات یکدیگر ۲۲-۳
- عکس شماره (۲۵-۳)- تصویری از رگه‌های کوارتزی با معرف دو نسل ۲۲-۳
- عکس شماره (۲۶-۳)- نمای نزدیک رگه‌های سیلیسی با گسترشی در جهات مختلف رگه‌ها ۲۳-۳
- عکس شماره (۲۷-۳)- تصویری از رگه سیلیسی و قطع آن توسط سنگهای اسلیتی و ماسه سنگی ۲۳-۳
- عکس شماره (۲۸-۳)- تصویری از یک توده سیلیسی ۲۴-۳
- عکس شماره (۲۹-۳)- تصویری از رگه‌های کوارتزی تقریباً چین خورده ۲۴-۳
- عکس شماره (۳۰-۳)- تصویر رگه سیلیسی چین خورده با سنگ میزبان ماسه سنگ کمی متورق ۲۵-۳
- عکس شماره (۳۱-۳)- تصویری از رگه‌های سیلیسی ان‌اشلان ۲۵-۳
- عکس شماره (۳۲-۳)- تصویری از رگه‌های کوارتز و کلسیت ۲۶-۳
- عکس شماره (۳۳-۳)- شمای نزدیکی از دگرشیبی ۲۸-۳
- عکس شماره (۳۴-۳)- تصویری از دگرشیبی بین کنگلومرای نئوزن، اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده نیور (سیلورین) ۲۸-۳
- عکس شماره (۳۵-۳)- شمای کلی رخنمون رسوبات گچ‌دار نئوزن ۲۹-۳

IV	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فهرست مطالب	
----	--	---

- عکس شماره (۳۶-۳)- تصویری از رسوبات مارنی گچ‌دار رنگ تقریباً سفید
۲۹-۳
- عکس شماره (۳۷-۳)- شمای کلی دشت آبرفتی حاشیه روستای شوراب
۳۰-۳
- عکس شماره (۳۸-۳)- تصویری از یک کانال قدیمی پر شده از رسوبات غنی
۳۰-۳
- عکس شماره (۳۹-۳)- تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده
۳۵-۳
- عکس شماره (۴۰-۳)- تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده
۳۵-۳
- عکس شماره (۴۱-۳)- تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت‌دار
۳۶-۳
- عکس شماره (۴۲-۳)- تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت‌دار
۳۶-۳
- عکس شماره (۴۳-۳)- تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی
۳۷-۳
- عکس شماره (۴۴-۳)- تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی
۳۷-۳
- عکس شماره (۴۵-۳)- تصویری از چند شکستگی پر شده توسط اکسیدهای آهن از نوع هماتیت
۳۸-۳
- عکس شماره (۴۶-۳)- تصویری از چند شکستگی پر شده توسط اکسیدهای آهن از نوع هماتیت
۳۸-۳
- عکس شماره (۴۷-۳)- تصویر میکروسکوپی شکستگیهای پر شده توسط اکسید آهن و رگه‌های
۳۹-۳
- کوارتزی
- عکس شماره (۴۸-۳)- تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی برشی شده
۳۹-۳
- عکس شماره (۴۹-۳)- تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی شدیداً برشی شده
۴۰-۳
- عکس شماره (۵۰-۳)- تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی شدیداً برشی شده
۴۰-۳
- عکس شماره (۵۱-۳)- تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی
۴۱-۳
- عکس شماره (۵۲-۳)- تصویر میکروسکوپی یک نمونه اسلیت با بلورهای ریز کوارتز
۴۳-۳
- عکس شماره (۵۳-۳)- تصویر میکروسکوپی یک نمونه سنگ اسلیتی با پروفیروبلاست کربیتی
۴۳-۳
- عکس شماره (۵۴-۳)- تصویر میکروسکوپی یک نمونه اسلیت با رگه‌های کوارتزی بسیار کوچک
۴۴-۳
- عکس شماره (۵۵-۳)- تصویر میکروسکوپی یک میکاشیست با ریزچین‌ها و رشد پروفیروبلاست
۴۴-۳
- کربیت
- عکس شماره (۵۶-۳)- تصویر میکروسکوپی یک میکاشیست در نور عادی
۴۵-۳
- عکس شماره (۵۷-۳)- تصویر میکروسکوپی نشان‌دهنده مرز تماس بین ماسه سنگ دگرگون شده
۴۷-۳
- مسکویت‌دار و رگه سیلیسی
- عکس شماره (۵۸-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون
۴۸-۳
- عکس شماره (۵۹-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده با درجه دگرگونی حد
۴۸-۳
- مسکویت‌زایی
- عکس شماره (۶۰-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت‌دار در نور
۴۹-۳
- عادی
- عکس شماره (۶۱-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده
۴۹-۳
- عکس شماره (۶۲-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده حاوی اکسیدهای
۵۰-۳
- آهن
- عکس شماره (۶۳-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده
۵۰-۳
- عکس شماره (۶۴-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده
۵۱-۳
- عکس شماره (۶۵-۳)- تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده
۵۱-۳
- عکس شماره (۶۶-۳)- تصویر میکروسکوپی آهک ماسه‌ای
۵۷-۳
- عکس شماره (۶۷-۳)- تصویر میکروسکوپی آهک دولومینی
۵۷-۳
- عکس شماره (۶۸-۳)- تصویر شماره ۶۷-۳ در نور عادی
۵۸-۳
- عکس شماره (۶۹-۳)- تصویر میکروسکوپی نشان‌دهنده اجتماع بلورهای دولومیت
۵۸-۳

V	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فهرست مطالب	
---	--	---

- عکس شماره (۷۰-۳)- تصویر میکروسکوپی یک نمونه داسیت پروپلیتی شده
۵۹-۳
- عکس شماره (۱-۴)- تصویری از رسوبات منگنز واقع در غرب جاده آسفالته-جنوب کاهه نزدیک
۹-۴
کلانه بلبل
- عکس شماره (۲-۴)- تصویری از تجمع اکسیدهای منگنز و هیدروکسیدهای آهن در رسوبات
۹-۴
کنگلومرای نئوژن
- عکس شماره (۳-۴)- تصویری از رسوبات ناهمگن، کنگلومرانی نئوژن با تمرکز یافتگی اکسیدهای
۱۰-۴
آهن و منگنز در بعضی از نقاط آن
- عکس شماره (۴-۴)- تصویری افق غنی از منگنز دارای رنگ تیره
۱۰-۴
- عکس شماره (۵-۴)- تصویری از توالی رسوبی رسوبات مارنی و کنگلومرای نئوژن
۱۱-۴
- عکس شماره (۶-۴)- تصویری واحد کنگلومرای بر روی رسوبات مارنی-ماسه‌ای نئوژن
۱۲-۴
- عکس شماره (۷-۴)- تصاویری از معدن چاه مس
۱۳-۴
- عکس شماره (۸-۴)- دورنمای معدن مس غار گفتاری
۱۶-۴
- عکس شماره (۹-۴)- تصویری از دهانه غار گفتاری
۱۶-۴
- عکس شماره (۱۰-۴)- آثار حفر ماده معدنی در امتداد گسل
۱۷-۴
- عکس شماره (۱۱-۴)- تصویری از کنتاکت بین سنگهای آهکی- دولومیتی و سنگهای آتشفشانی
۱۷-۴
آندزیتی در جنوب غار گفتاری
- عکس شماره (۱-۵)- مغزه‌های حفاری شده از چاه شماره ۲
۵-۵
- عکس شماره (۲-۵)- تصویری از عملیات حفاری در محل BH-3
۹-۵
- عکس شماره (۳-۵)- تصویر چند جعبه از مغزه‌های چاه شماره ۳
۹-۵
- عکس شماره (۴-۵)- تصاویر مغزه‌های بدست آمده از چاه شماره ۵
۱۴-۵
- عکس شماره (۵-۵)- تصاویر مغزه‌های بدست آمده از چاه شماره ۶
۱۶-۵
- عکس شماره (۶-۵)- سایت حفاری چاه شماره ۶
۱۹-۵
- عکس شماره (۷-۵)- مغزه‌های سیمانی حفاری در چاه شماره ۶
۱۹-۵
- عکس شماره (۸-۵)- در این تصاویر بخش قابل توجهی از مغزه‌های حفاری شده به علت
۲۴-۵
خردشدگی زیاد، به حالت گل سیاه رنگ فضای داخلی لوله‌ها را پر کرده است
- عکس شماره (۹-۵)- تصاویری از گل‌شویی خاکهای خارج شده از چاهک حفرشده در نزدیکی
۲۶-۵
BH-1
- عکس شماره (۱۰-۵)- نمایی از چاهک حفاری شده در کنار گمانه BH-1
۲۷-۵

فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

- جدول شماره (۱-۳)- فهرست نمونه‌ها جهت تهیه و مطالعه تیغه نازک و مقاطع صیقلی
۳۱-۳
- جدول شماره (۲-۵)- مختصات جغرافیایی چاههای حفرشده
۳-۵
- جدول شماره (۳-۵)- مقادیر جذب اندازه‌گیری شده توسط دستگاه جیوه سنج
۲۷-۵
- جدول شماره (۴-۵)- مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج
۲۸-۵
- جدول شماره (۵-۵)- عمق اولیه و ثانویه، نوع سنگ و مقدار جذب شده
۲۹-۵
- جدول شماره (۶-۵)- مقادیر جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج
۳۰-۵
- جدول شماره (۱-۶)- نتایج آنالیز XRD نمونه‌های برداشت شده از منطقه شوراب کاشمر
۳-۶

VI	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فهرست مطالب	 کاشمر کاشمر KASHMER KASHMER
----	--	---

- جدول شماره (۲-۶) - نتایج آنالیز اکسیدهای اصلی نمونه‌های برداشت شده از مغزه‌های چاههای
حفاری شده در منطقه شوراب
- جدول شماره (۳-۶) - نتایج آنالیز عناصر کمیاب و خاکی نادر نمونه‌های برداشت شده
- جدول شماره (۴-۶) - نمونه‌های آنالیز شده به روش XRD, XRF
- جدول شماره (۵-۶) - نتایج آنالیز ۱۵ Sb, Hg, As نمونه
- جدول شماره (۶-۶) - نتایج بررسی ۳۰ نمونه جهت شناخت کانیه‌های سنگین

فصل اول

کلیات منطقه



فصل اول - کلیات منطقه

۱-۱- مقدمه

در تاریخ ۸۰/۸/۲۷ طی قرارداد شماره ۴۴۷۹۶ طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر جهت اجرا به مهندسین مشاور کاوش کانسار واگذار گردید و این مشاورین پس از عقد قرارداد، اقدام به تهیه مقدمات کار نمود. پس از مشخص شدن محل کمپ، وسایل حفاری از منطقه چلیو در حوالی کاشمر توسط کامیون به روستای شوراب منتقل گردید. از طرف دیگر دستگاه حفاری از سازمان صنایع و معادن استان خراسان به منطقه انتقال داده شد، سپس کار حفاری در نقاط تعیین شده از تاریخ ۸۰/۱۰/۱ آغاز گردید. اگر چه عملیات حفاری با مشکلات زیادی همراه بود ولی در نهایت در طی مدت حدود ۲ ماه حفاری خاتمه یافت. در همین اثنا، مطالعه مغزه ها، حفر چاهک های اکتشافی، نمونه گیری از آنها و آزمایشات به وسیله دستگاه جیوه سنج انجام شد و نمونه هایی نمونه نیز برای تهیه مقاطع نازک و صیقلی برداشت گردید و همچنین تعدادی نمونه جهت آنالیز XRD, XRF و جذب اتمی به آزمایشگاه فرستاده شد که نتایج حاصله در گزارش ارائه شده است. اهداف اجرای این طرح عبارتند از:

(۱) انجام عملیات حفاری و مغزه گیری به طول ۳۵۰ متر، برداشت زمین شناسی و لاگینگ مغزه ها

(۲) عملیات نمونه برداری جهت آزمایشات مختلف:

الف) انجام آنالیز XRD برای تعداد ۱۰ نمونه

ب) انجام آنالیز XRF برای تعداد ۴۰ نمونه جهت تشخیص عناصر Mn, W, Mo, Sb, As, Zn, Hg

پ) تهیه و مطالعه مقاطع صیقلی و تیغه نازک به تعداد ۲۰ نمونه

ت) تجزیه ژئوشیمیایی و اندازه گیری مقدار Au, Sb, As, Hg, Ag با روش انحلال اسیدی برای ۲۰ نمونه

ث) تعبیر و تفسیر اطلاعات و ارائه گزارش نهایی



۲-۱- جغرافیا و اقلیم منطقه

۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه

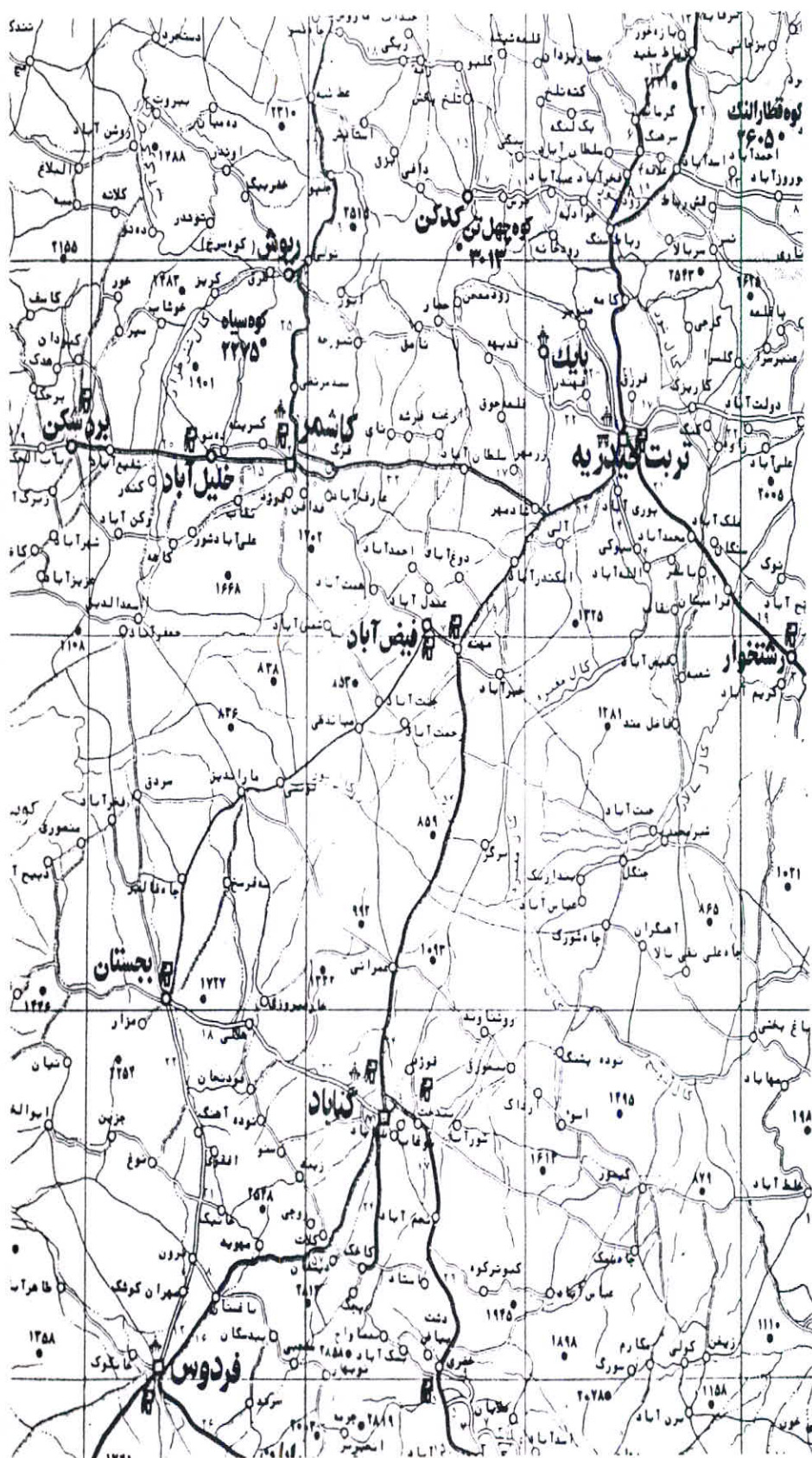
این منطقه در فاصله ۲۵۰ کیلومتری جنوب شهر مشهد و ۴۷ کیلومتری جنوب غربی شهرستان کاشمر قرار دارد (شکل شماره ۱-۱). برای دستیابی به این منطقه، ابتدا باید از جاده مشهد - تربت حیدریه (۱۰۰ کیلومتر) و تربت حیدریه - کاشمر (۱۰۰ کیلومتر) و کاشمر - شوراب (۴۶ کیلومتر) حرکت نمود. تمامی این مسیر به جز ۷ کیلومتر از آن آسفالت می باشد. این محدوده به طور کلی در طول شرقی $58^{\circ}5'$ و عرض شمالی $35^{\circ}00'$ با ارتفاع متوسط ۸۶۰ متر از سطح دریا واقع می باشد.

برای دسترسی به منطقه مورد مطالعه، باید از شهرستان کاشمر، از جاده آسفالت کاشمر - بردسکن به سمت غرب حرکت کرده و پس از گذشتن از روستای ارغا و نرسیده به پل رودخانه شش تراز (کندر) به سمت جنوب تغییر مسیر داد. سپس به روستای تکمیر و پس از آن به روستای کاهه و متعاقباً با عبور از این روستا، از طریق روستای جعفرآباد، جاده مخصوص روستای شوراب که یک جاده شوسه می باشد، شروع می شود. تمامی جاده تا روستای جعفر آباد آسفالت می باشد.

۲-۲-۱- توپوگرافی و مورفولوژی منطقه

مورفولوژی محدوده به صورت تپه ماهورهایی با شیب ملایم می باشد و بطور کلی کوههای مرتفع در منطقه مطالعاتی مشاهده نمی شود. سیستم آبراهه ای به صورتی است که آبراهه های جنوبی و شمالی به همدیگر می پیوندند و جهت مشروب ساختن زمینهای کشاورزی روستاهای شوراب، جعفرآباد، مهدی آباد و سعدالدین جاری می گردند.

ارتفاع متوسط این منطقه ۸۶۰ متر از سطح دریاست که بلندترین نقطه در شرق محدوده با ارتفاع ۹۰۰ متر و پست ترین نقطه در قسمت جنوبی و در اطراف روستای شوراب با ارتفاع ۸۲۰ متر



شکل شماره (۱-۱) - موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی و راههای دسترسی به آن



می باشد. از جمله روستاهای حاشیه این منطقه می توان به روستاهای شوراب، جعفرآباد، مهدی آباد، سعدالدین، سلطان آباد و ... اشاره کرد.

۱-۲-۳- آب و هوای منطقه

اغلب شهرها و روستاهای شهرستان کاشمر در دشتها واقع شده اند و به علت قرارگیری این دشتهای وسیع در کنار کوههای مرتفع و مناطق کوهستانی و اختلاف فشار هوا بادهای شدیدی در منطقه تولید می گردد. در نتیجه توده های هوای در حال جریان این منطقه را به راحتی تحت تاثیر قرار می دهند و همین امر باعث می شود تا این شهرستان جزو مناطق بادخیز کشور محسوب گردد. به علت واقع شدن این شهرستان در نزدیکی کویر ایران مرکزی، درجه حرارت هوا در تابستان به شدت بالا می رود و اختلاف دما در شب و روز بسیار زیاد است. همچنین دارای زمستانهای سرد همراه با بارش برف و باران می باشد.

متوسط سالیانه بارندگی حدود ۱۰۰ میلی متر بوده و امکان فعالیتهای اکتشافی و صحرایی در بیشتر فصول سال وجود دارد. میانگین وضعیت دمایی و بارندگی استان خراسان در شکلهای شماره ۱-۲ و ۱-۳ نشان داده شده اند.

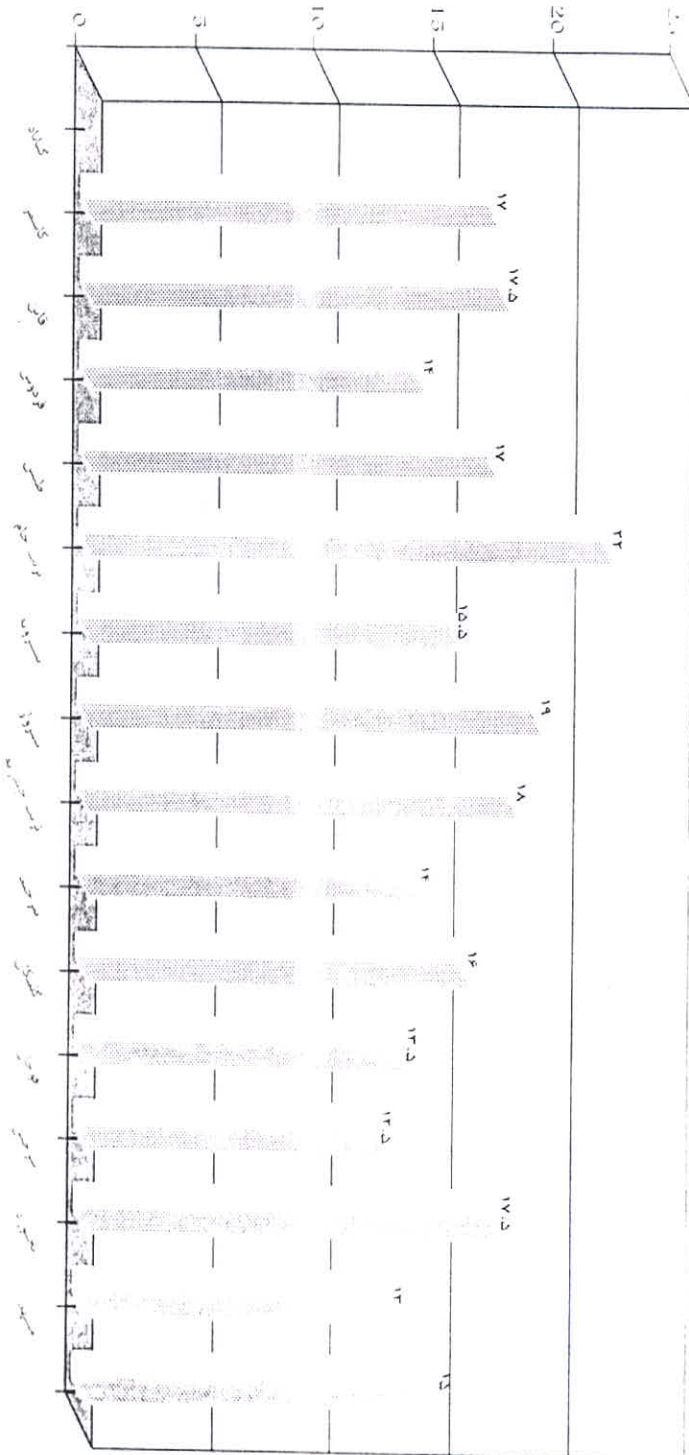
۱-۲-۴- پوشش گیاهی و رودخانه ای

به علت کویری بودن منطقه، پوشش گیاهی در منطقه وجود ندارد و بیشتر دشتهای خالی از درخت و درختچه هستند و بوته زارهای پراکنده در دامنه کوهها وجود دارند. به همین علت اداره منابع طبیعی شهرستان کاشمر جهت بیابان زدائی، به کاشتن درختان طاق که یک درخت سازگار با شرایط بیابانی و سخت می باشد، اقدام نموده است که قسمت های شمال غربی منطقه را پوشش داده است.

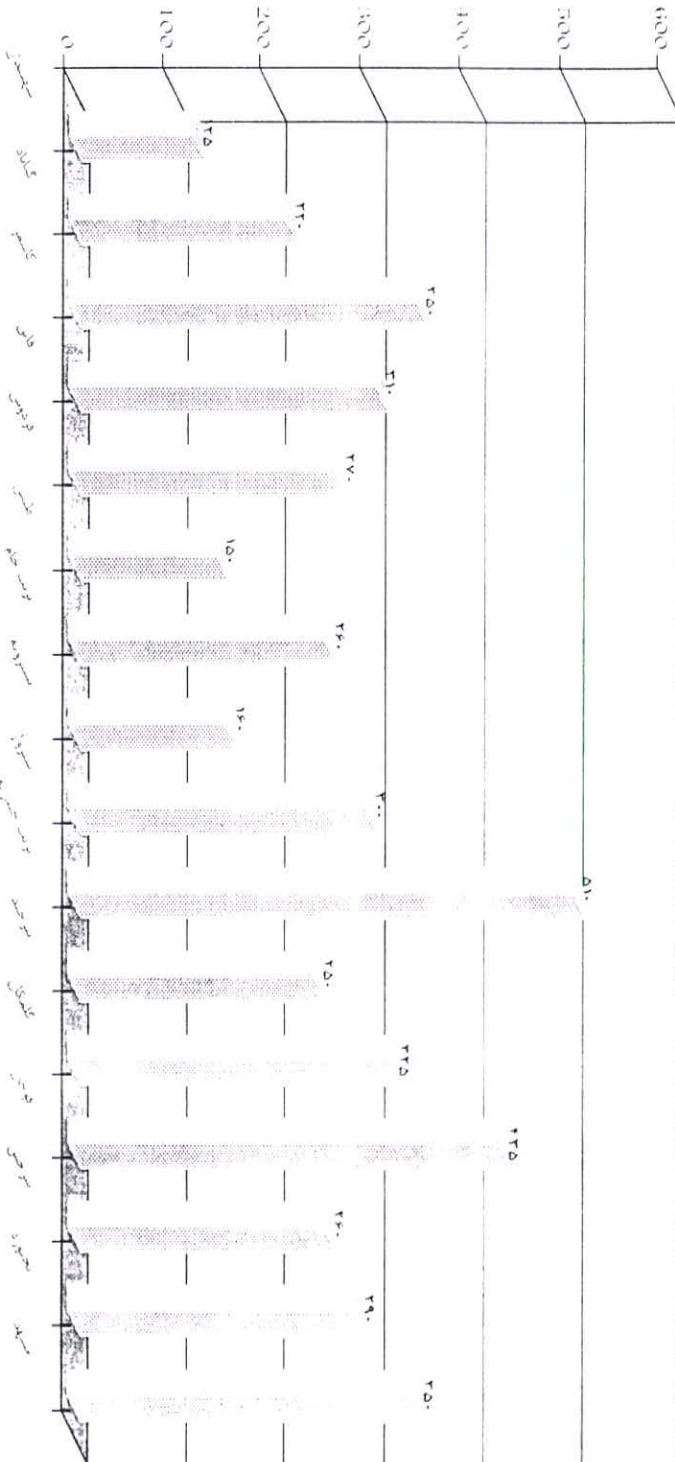
اکثر رودخانه های منطقه بدون آب بوده و به جز در فصول بارندگی، آبی در آنها جاری نمی باشد. همین امر باعث می شود که منطقه حالت خشک و بیابانی داشته باشد. در این منطقه جهت امور کارهای کشاورزی و آبیاری از قنوات استفاده می کنند. به تازگی کاشت درخت پسته در

منطقه رونق بسیاری گرفته و با گسترش این کشت و مکانیزه نمودن آن کمک شایانی به بیابان زدائی منطقه خواهد شد.

متوسط درجه حرارت بر حسب سانتیگراد



نیمه - بارندگی به حسب میلیمتر



شکل شماره (۱-۳) - وضعیت جوی (میزان بارندگی) در ایستگاه های هواشناسی استان خراسان



۱-۲-۵- وضعیت معیشتی و ویژگیهای فرهنگی

تا همین دو دهه اخیر وضعیت اقتصادی، اجتماعی منطقه را اقتصادی معیشتی با زیر بنای کشاورزی تشکیل می داد که کشاورزی خود از آبهای سطحی و قنوات تغذیه می نمود. با ظهور و پیدایش عوامل تغییر دهنده جدید، چهره منطقه به تدریج روند تحول به خود گرفت و با حفر چاههای عمیق (که اکنون تعداد آنها در دشت کاشمر بیش از یک هزار حلقه می باشد) کشاورزی توسعه یافت، ولی با افت سطح آبهای زیر زمینی بدلیل استفاده بی رویه از سفره های زیرزمینی، کاهش نزولات جوی و غیره و همچنین افزایش جمعیت بنظر می رسد که این مرحله باید جای خود را به استفاده بهینه از منابع آبی و اصلاح روشهای آبیاری و توجه به توانمندیهای دیگر منطقه بویژه پتانسیل معدنی آن بسپارد.

در بخش کشاورزی کشمش بدست آمده از تاکستانهای وسیع کاشمر از جمله مهمترین محصولات است. سطح زیر کشت باغات انگور حدود ۱۰۰۰۰ هکتار است، از محصولات خشکبار این منطقه می توان از برگه زردآلو، آلو، انجیر، پسته و ... یاد کرد که بیشتر از ناحیه بردسکن و کوهسرخ تامین می شود.

در سالهای اخیر کشت و توسعه درختهای بادام در منطقه کوهستانی و کشت درختان پسته در منطقه کاشمر و بردسکن و مخصوصاً در اطراف منطقه مطالعاتی این گزارش به اقتصاد کشاورزی آن ناحیه رونق خاصی بخشیده است.

در تابستان میوه های زیادی شامل انگور، طالبی، هندوانه و ... از این منطقه به مرکز استان و دیگر شهرستانها صادر می شود. بافت فرشهای مرغوب از کرک و پشم و ابریشم توسط فرشباافان و هنرمندان محلی وجه دیگری از اقتصاد منطقه است. قالی کاشمر از جمله فرشهای مرغوب و صادراتی ایران است.

پنبه کاشمر جزء مرغوبترین پنبه های ایران است و کارخانجات نساجی عذقه وافر به خرید آن دارند. تخم پنبه این منطقه به مراکز مصرف این محصول در دیگر نقاط توزیع می شود. دامداری در این منطقه از رونق خوبی برخوردار است و کمک شایانی به اقتصاد این منطقه می نماید.

معادن فعال منطقه شامل ، آهن ده زمان (جنوب بردسکن)، کائولن مکی (کوهسرخ) و معدن سنگ مرمریت (غرب کوهسرخ) می باشند.

۱-۳- مطالعات و فعالیتهای گذشته

سابقه مطالعه در مورد جیوه در ایران محدود به منطقه شوراب کاشمر نمی شود. سابقه مطالعات زمین شناسی معدنی در ناحیه شوراب بسیار کوتاه و به یکی دو دهه اخیر محدود می گردد. در طی چند سال گذشته مشاهده جیوه فلزی در ناحیه شوراب کاشمر، توجه مسئولین بخش معدنی استان و پژوهشگران زیادی را در دانشگاهها و سایر موسسات دولتی به خود جلب کرده است تا جایی که جهت مطالعات از متخصصین خارج از کشور در چند نوبت دعوت بعمل آمده و یک پروژه مطالعاتی نیز به اجرا در آمده است. سابقه موضوع وجود جیوه و کانی سازی آن در ناحیه شوراب بشرح ذیل می باشد.

اثرات کانی سازی جیوه در این ناحیه نخستین بار طی یک رویداد اتفاقی در حالی که کارکنان جهاد سازندگی در سال ۱۳۶۷ کانالی برای انتقال آب به روستای جعفر آباد حفر می نمودند، مشاهده شد. در این واقعه پس از یک بارندگی در حالیکه کانال فوق رسوبات رسی کواترن را قطع کرده بود، توسط افراد محلی، تجمع مقادیری جیوه طبیعی مشاهده گردید که به اطلاع مقامات ذیربط رسید.

این اولین آثار وجود جیوه بود که باعث شروع مطالعات در منطقه گردید. متعاقب این واقعه موضوع توسط مقامات مسئول اداره کل معادن و فلزات استان خراسان پیگیری گردید. تعدادی چاهک در منطقه حفر شد و نتیجه تجزیه یک نمونه از رسوبات حوالی محل مشاهده جیوه، ۱۲ گرم در تن جیوه طبیعی را در خاک نشان داد.

در پی آن پروانه موافقت اصولی اکتشاف توسط اداره کل معادن و فلزات استان خراسان برای منطقه اخذ و این اداره مجری مطالعات زمین شناسی با نگرشی ویژه به جیوه در ناحیه شد. در سال ۱۳۶۸ بودری و طاهری در رساله دوره لیسانس خود تحت سرپرستی دکتر کریم پور چند بازدید از ناحیه بعمل آوردند لیکن هیچ اثری از سینابر یا سایر کانیهای جیوه مشاهده نکردند. در سالهای ۷۱-۱۳۷۰ شرکت توسعه علوم زمین با مشارکت کارشناسان آکادمی علوم آذربایجان

شوروی مطالعات سیستماتیک را در ناحیه آغاز کردند. طی این پروژه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰۰۰ ناحیه تهیه و بیش از ۳۰۰ نمونه نیز جهت مطالعات ژئوشیمیایی جمع آوری گردید.

نمونه های فوق برای حدود ۸ عنصر آنالیز گردید و نقشه های ژئوشیمیایی عناصر فوق ترسیم شد. گروه متخصصین فوق الذکر به آنومالیهای قابل توجهی از جیوه یا سایر عناصر برخورد نکردند، فقط چند نمونه در حوالی نقطه ای که اولین اثرات جیوه توسط مردم محلی مشاهده شده بود مقادیری در حدود ۱ تا ۱/۵ گرم در تن جیوه را نشان داد که با مقدار مشاهده شده اولیه بسیار متفاوت است.

در خلال سالهای فوق پژوهشگران دیگری از جمله دکتر مومن زاده از سازمان زمین شناسی کشور، متخصصان ژئوشیمی از کشورهای چکسلواکی، کانادا و نیز گروه ژئوشیمی سازمان زمین شناسی چین از این ناحیه بازدید کردند و گروه اخیر نمونه هایی نیز جهت آنالیز برداشت کرده که نتیجه ای در بر نداشته است.

دانشجویانی نیز جهت گذراندن رساله فوق لیسانس از منطقه بازدید نمودند و پیمایشهایی در آن انجام داده اند، لیکن بدلائل نامعلوم کار مطالعات را در ناحیه شروع نکردند.

گروه کارشناسان فلزات غیر آهنی نیز طی انجام یک پروژه ژئوشیمیایی، منطقه را مورد مطالعه قرار دادند، که نتایجی را در بر نداشت. شرکت مهندسی کاوش کانسار در سال ۱۳۷۹ منطقه را در گستره وسیعی به وسیله دستگاه جیوه سنج مورد ارزیابی قرار داد و به آنومالیهایی دست یافت. ولی متأسفانه به علت خطای دستگاه و کالیبراسیون آن، آنومالیهای بدست آمده، بطور کامل قابل اعتماد نبودند.

۱-۲	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل دوم - زمین شناسی عمومی	 سازمان منابع طبیعی و برنامه‌ریزی شهری
-----	---	---

فصل دوم

زمین شناسی عمومی

۲-۲	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل دوم - زمین شناسی عمومی	
-----	---	---

۲-۱- مقدمه

در تقسیم بندی زونهای ساختمانی ایران، این ناحیه در محدوده ایران مرکزی قرار گرفته است. براساس اطلاعات موجود، ایران مرکزی خود از بلوکهای لوت، طبس و یزد تشکیل شده که این محدوده در منتهی الیه شمال بلوک طبس و در ادامه کوههای زبر کوه قرار می گیرد. تقسیم بندی فوق به روشنی در نقشه تکتونیک خاورمیانه (م علوی، ۱۹۹۱) مشاهده می گردد. با این مقدمه و با توجه به جایگاه عمومی منطقه در زمین شناسی کشور به روندهای حاکم بر منطقه، چینه شناسی و مباحث مربوط به آن می پردازیم.

روندهای تقریباً شمالی - جنوبی حاکم بر ازبک کوه بتدریج و با حرکت به سمت شمال در کوههای سرهنگی و زبر کوه به روندهای شمال شرقی - جنوب غربی در منطقه مطالعاتی تبدیل می شود و در ادامه به سمت شرق (کوه برغو و کوه سیاه) این روند تقریباً وضعیت شرقی - غربی دارد. حد شمال و جنوب ادامه ارتفاعات منطقه را گسلهای بسیار مشخصی تشکیل می دهند که سن فعالیت آنها بسیار جوان بوده و حتی نهشته های کواترنر را نیز جابجا کرده اند.

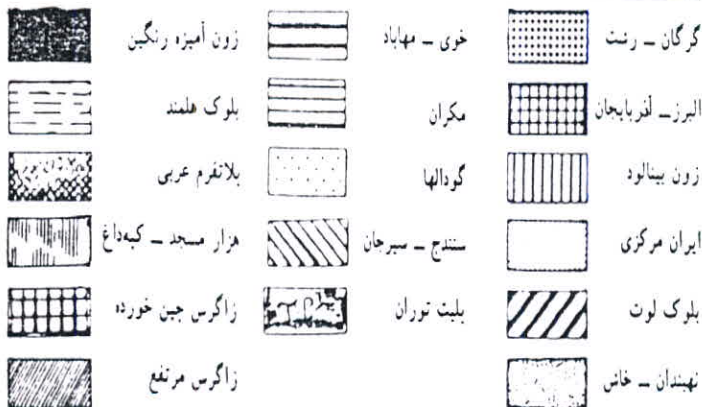
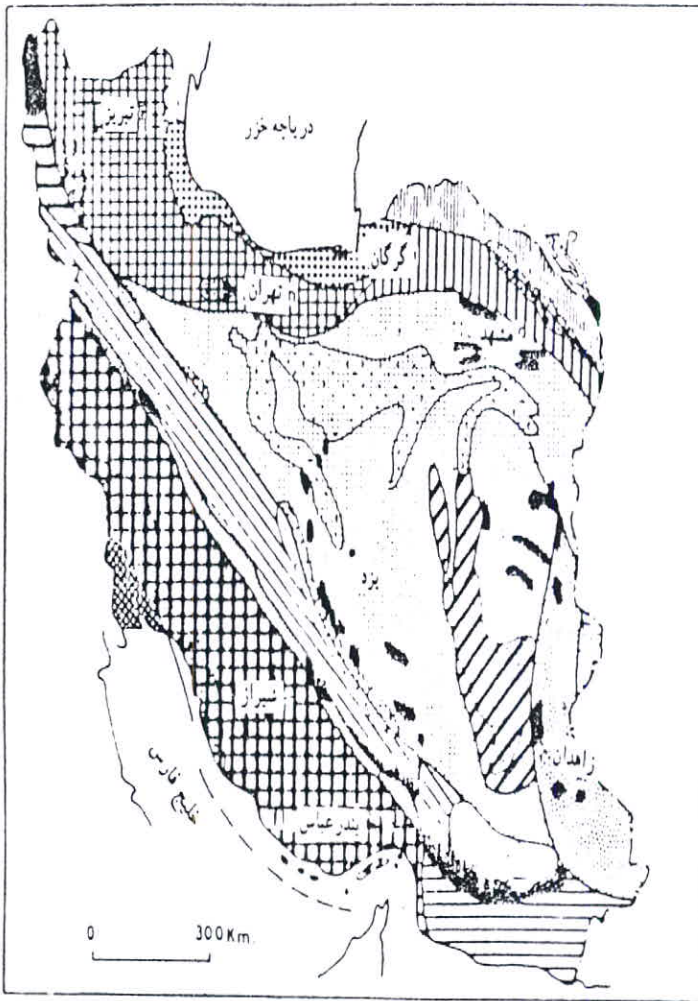
۲-۲- زون بندی منطقه

از نظر زمین شناسی ساختمانی و ریخت زمین ساختی، منطقه مورد مطالعه در شمال بلوک لوت و در بخش شمال خاوری زون ایران مرکزی و حاشیه ای زون بینالود (البرز شرقی) قرار دارد (شکل شماره ۱-۲). این بخش روند شرقی - غربی دارد و بسمت شرق (مرز ایران با افغانستان) دارای جهت شمال غربی - جنوب شرقی و به سمت غرب (شاهرود) روند آن بطرف شمال شرقی - جنوب غربی گرایش پیدا می کند. محدوده این بخش بین گسلهای درونه (کویر بزرگ) و میامی - عطاری یا سمنان جای دارد (شکل شماره ۲-۲).

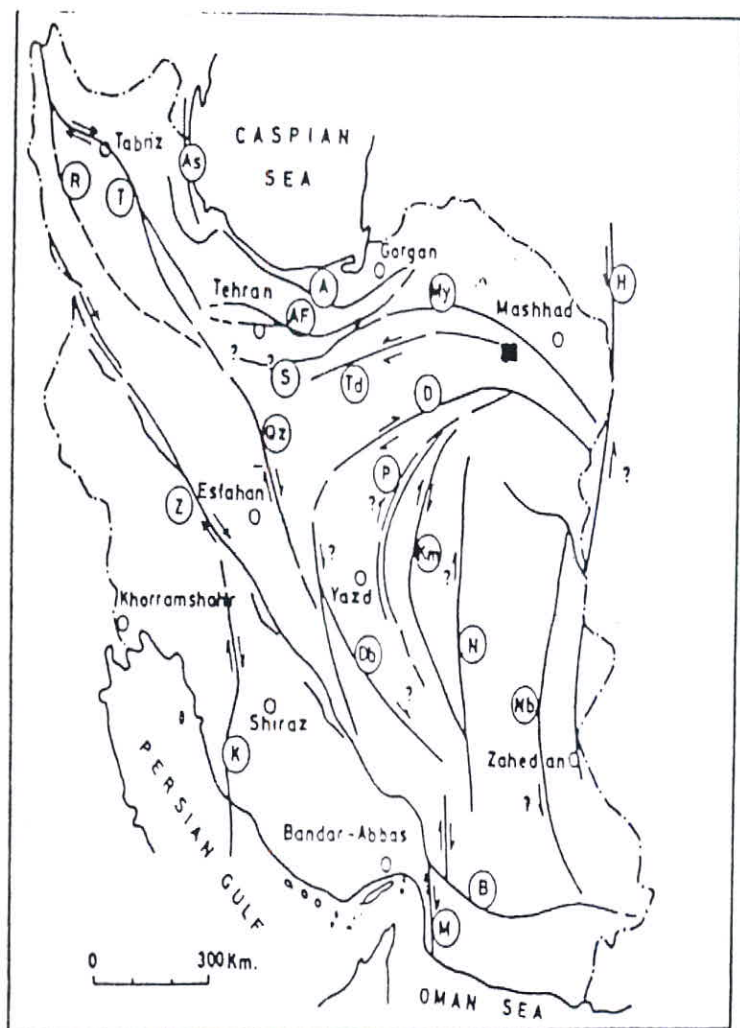
در ناحیه سمنان - شاهرود (غرب منطقه مورد مطالعه) گسلهای عطاری و سمنان که نسبت به هم ۲۵-۱۰ کیلومتر فاصله دارند و در دشت آهوان - قوشه به همدیگر می پیوندند، به عنوان جدا کننده زونهای ایران مرکزی و البرز معرفی شده اند. بطرف شرق (منطقه مورد مطالعه)، گسل

۳-۲	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل دوم - زمین شناسی عمومی	
-----	---	---

میامی در ادامه گسلهای مزبور به عنوان مرز بین زون ایران مرکزی و زون بینالود معرفی شده است. زون بینالود (البرز شرقی) در واقع یک زون دندریتی در شمال گسل میامی بین زون ایران مرکزی و البرز است. از سوی دیگر وجود رسوبات نوع فلیش که یکی از ویژگیهای عمده زون نهبندان - خاش می باشد، در منطقه مورد مطالعه موجب شد تا برخی از محققین آنرا جزء این زون بشمار آورند ولی بطور اجمالی با زون نهبندان خاش تفاوتی دارد و با توجه به تقسیم بندی نبوی (۱۳۵۵)، این منطقه جزء زون ایران مرکزی قرار داده شده است.



شکل شماره (۲-۱) - زونهای رسوبی - ساختاری ایران (نوی، ۱۳۵۵).



- Faults of unknown horizontal displacement
 — Strike-slip faults, dextral
 — Strike-slip faults, sinistral

Letters inside of circles indicate names of faults:

A) Alborz ; AF) Abyek - Firuzkuh ; As) Astara ; D) Doruneh ; Db) Dehshir-Baft
 M) Minab ; H) Harl Rud ; K) Kazerun ; Km) Kalmard ; B) Beshagerd
 My) Mayamey ; N) Nayband ; Mb) Nehbandan ; P) Poshl-e-Badam ; Qz) Qom-Zefreh
 R) Rezaiyeh ; S) Semnan ; T) Tabriz ; Td) Torud ; Z) Zagros ;

فصل سوم

زمین شناسی

منطقه مورد مطالعه

۲-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی حوضه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
-----	---	---

فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

۱-۳- بررسی سنگ شناسی منطقه مورد مطالعه

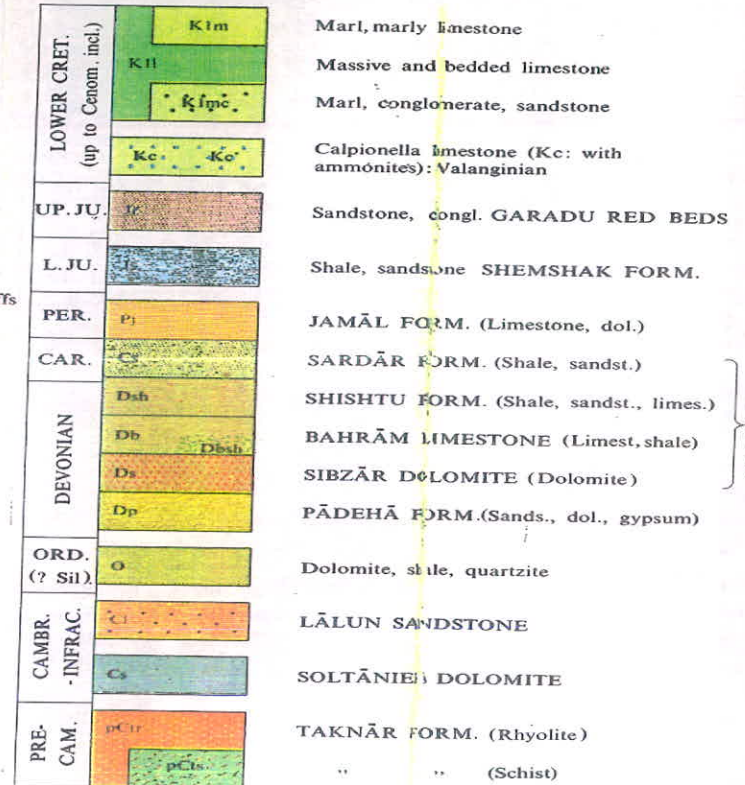
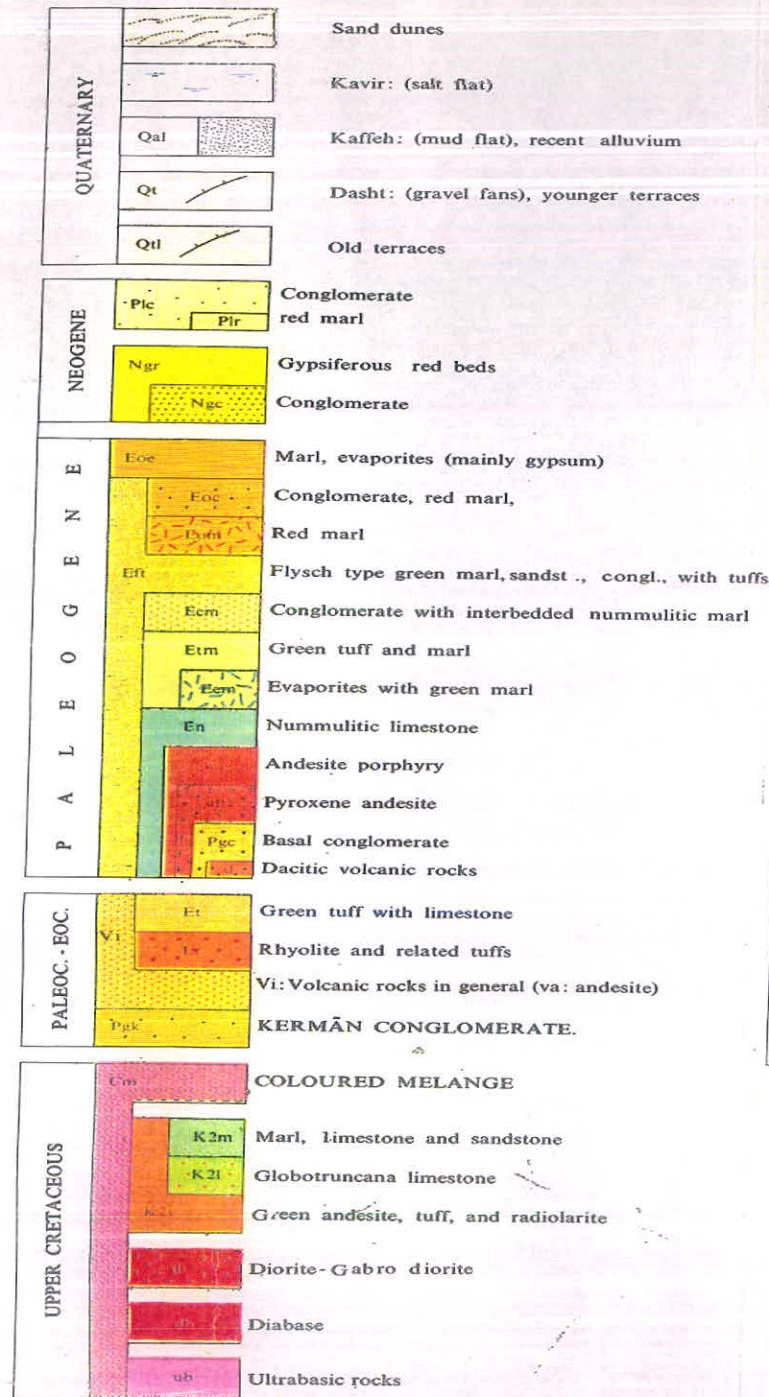
در منطقه مورد مطالعه سه رده سنی از سنگها و رسوبات وجود دارد که عبارتند از: ۱- اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده سیلورین معروف به سازند نیور، ۲- کنگلومرا و لایه های گچ دار نفوژن و ۳- رسوبات آبرفتی آبراهه های کوتاه تر (به شکل های شماره ۱-۳ و ۲-۳ رجوع شود).

۱-۱-۳- اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده سیلورین

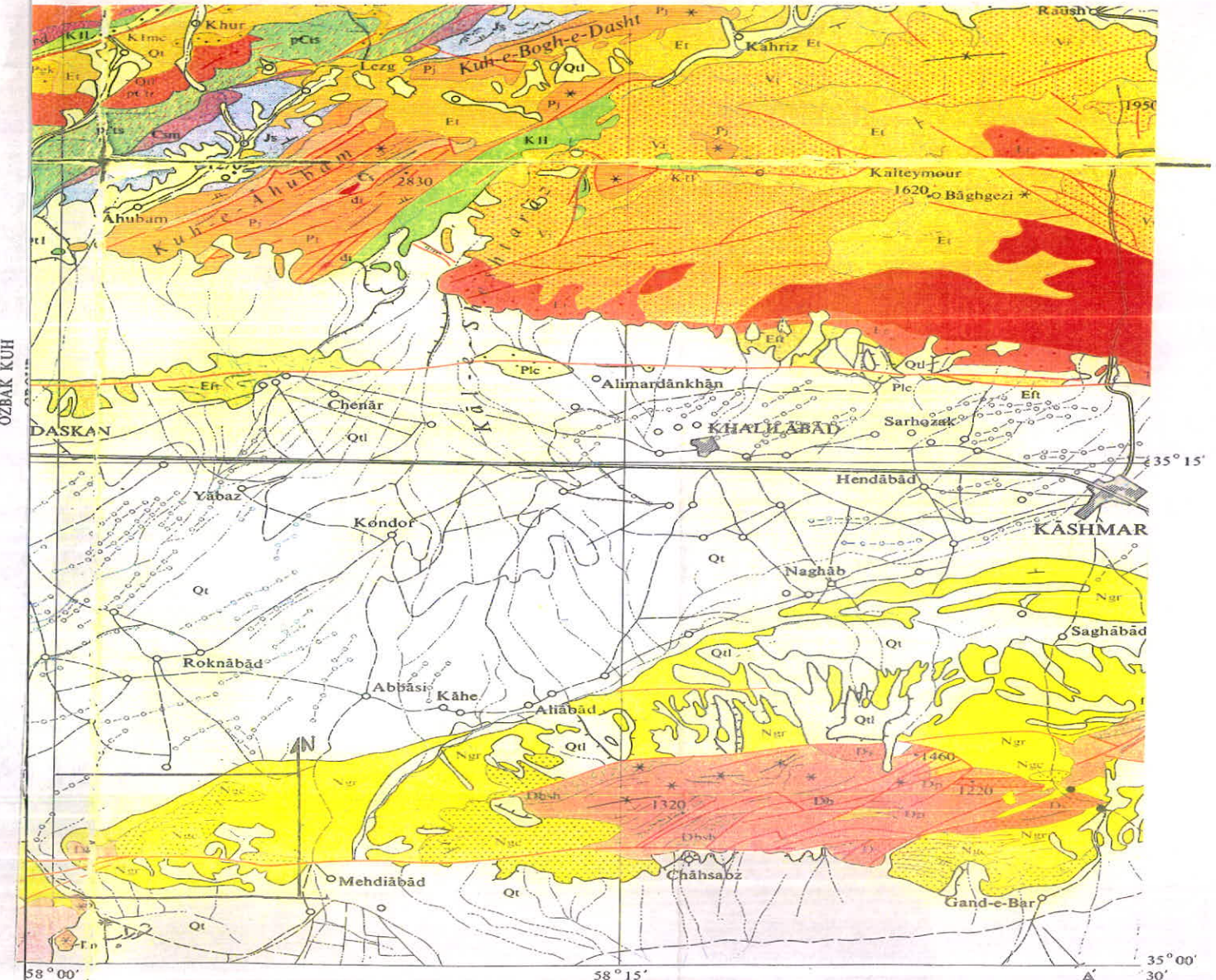
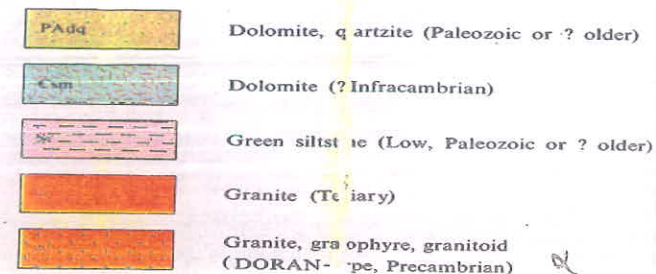
قدیمی ترین سنگهای رخنمون یافته موجود در منطقه به صورت تناوبی از شیل و ماسه سنگ دگرگون شده در منطقه رخنمون دارد. این مجموعه به ویژه در بخش اسلیتی دگرگون شده تنوع رنگی سیاه ، سبز و قرمز را نشان می دهد. این تنوع رنگی به محتویات این سنگها، محیط تشکیل و درجه اکسیداسیون - احیا محیط رسوبگذاری اولیه این سنگها بستگی دارد. اسلیت های سیاه رنگ معمولاً حاوی اندکی مواد کربنی هستند، رسوبگذاری اسلیت های سبز یا کمی متمایل به سبز حاصل دگرگونی شیل های هستند که در محیطی تقریباً احیا رسوب نموده اند؛ اسلیت های قرمز یا متمایل به قرمز که معمولاً با ماسه سنگها و سیلتستونهای قرمز رنگ همراه هستند، شیل و ماسه سنگهایی بوده اند که در محیط اکسیدان رسوب کرده اند و در ضمن حاوی مقادیری اکسیدهای آهن هستند. در این بین لایه های ماسه سنگی دگرگون شده ای وجود دارد که معمولاً دارای رنگ تیره ای هستند، هرچند لایه های ماسه سنگی دگرگون شده را می توان در گستره ای وسیع دنبال کرد، ولی با این وجود، قطع شدگی، تغییر ضخامت، تغییر روند و تغییر رنگ در امتداد این لایه ها امری متداول می باشد. این مجموعه تحت تاثیر افزایش دما و فشار در منطقه دگرگون شده اند و به اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده تبدیل گردیده اند. اسلیت ها فولیاسیون بارزی نشان می دهند که البته دارای شدت و ضعف است. در نقاطی که ترکیب اسلیت ها کمی ماسه ای می شود، فولیاسیون کاهش می یابد. در نقاطی که میزان فشارهای وارده بیشتر بوده ، ماسه

۳-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	 دانشگاه گیلان GUILAN UNIVERSITY
-----	---	--

سنگهای دگرگون شده نیز فولیاسیون نسبتاً بارزی را نشان می دهند. پدیده مشهود در این مجموعه، حضور رگه ها و رگچه های سیلیسی می باشد. این رگه ها عمدتاً در واحدهای ماسه سنگی دگرگون شده و به مقدار کمتر در واحدهای اسلیتی مشاهده می شوند. این سیلیس ها در گزارش قبلی به عنوان سیلیس با منشا گرمایی (هیدروترمال) معرفی شده اند اما به دلایلی که در ادامه همین مبحث ارائه می گردد این سیلیس ها دارای منشا گرمایی نبوده، بلکه دارای منشا دگرگونی هستند و با پدیده های دگرگونی در ارتباط می باشند.

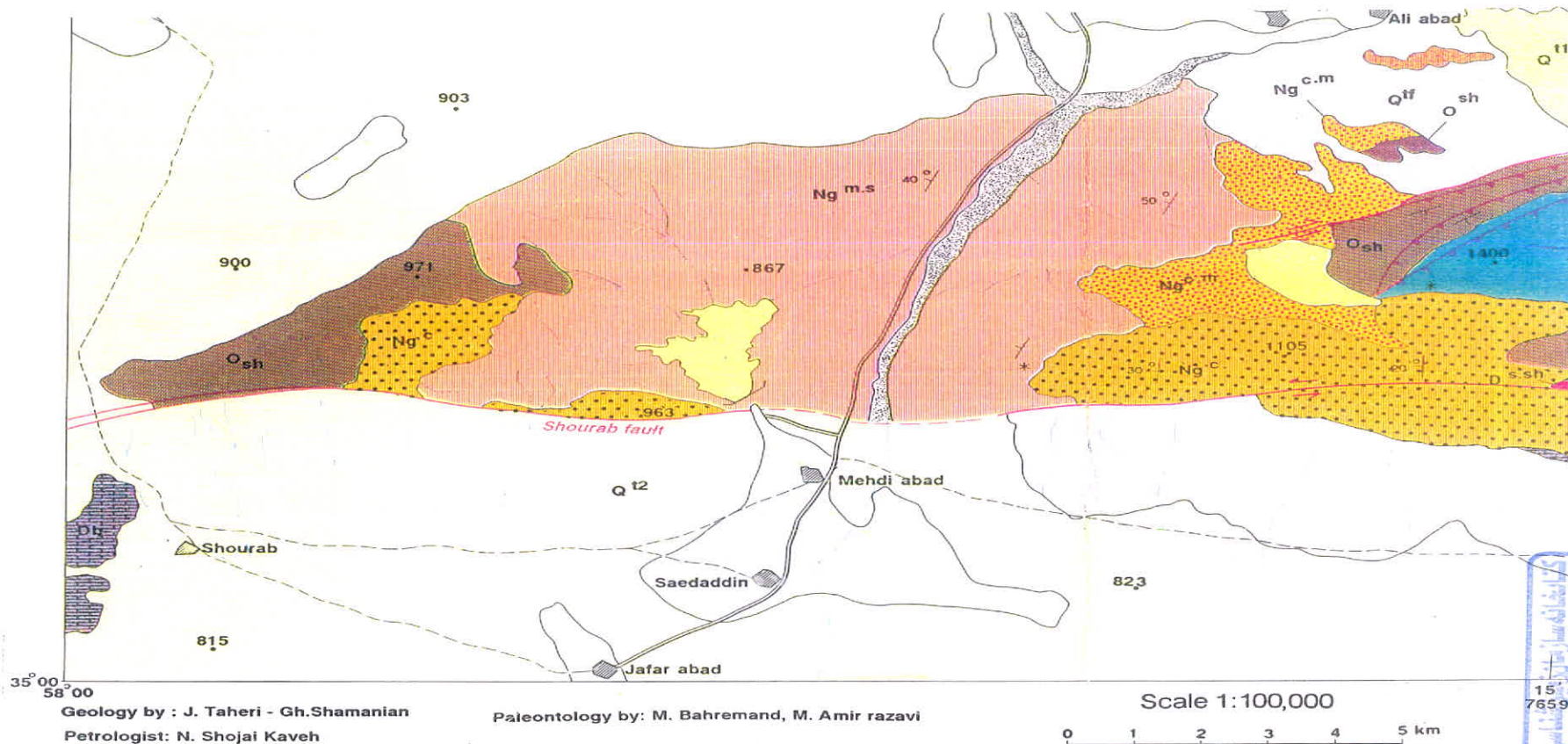


ROCKS OF VARIOUS AGES, IN PART UNCERTAIN



شکل شماره (۱-۳) - بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کاشمر (افتخار نژاد، ۱۹۶۷) و

موقعیت محدوده مورد مطالعه بر روی آن

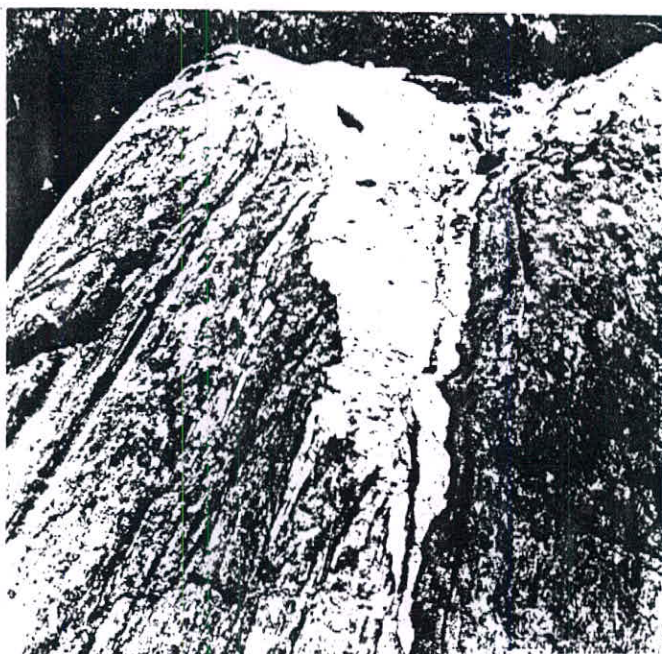


شکل شماره (۳-۲) - بخشی از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کاشمر (طاهری و همکار، ۱۳۸۰) و موقعیت محدوده مورد مطالعه بر روی آن

کتابخانه ملی ایران
National Library of Iran
۱۵۷۶۵۹

تشکیل رگه های سیلیسی در این منطقه با آزاد شدن سیالات و تغییر شکل سنگها در ارتباط است. چگونگی تشریح این پدیده بدینقرار است:

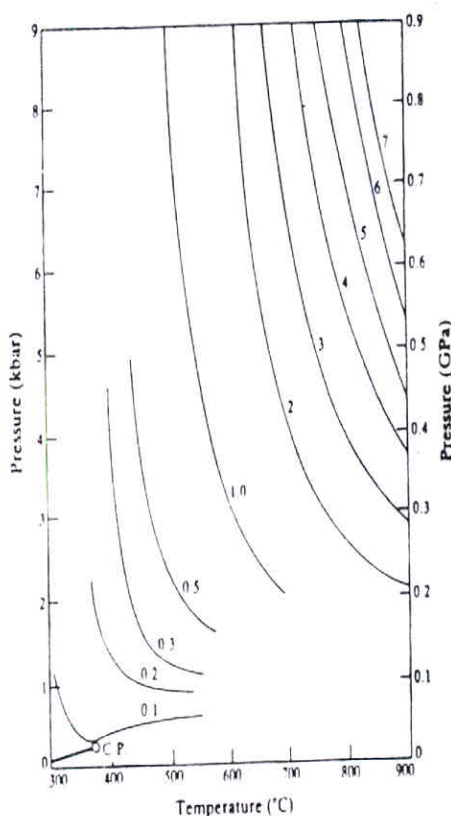
یکی از گسترده ترین خصوصیات در تمام سنگهای دگرگونی ناحیه ای درجه پایین، وجود رگه هایی از کانیهاست که در آنها کوارتز فراوانتر است و در مجاورت سنگ دیواره نیز وجود دارند. طبق اظهار نظر برخی از محققین، این رگه ها همزمان با دگرگونی در نتیجه گسیختگی ناشی از کشش در سنگ بوجود آمده اند و در واقع این گسیختگی در اثر فشار سیال منفذی و همگام با پیشرفت واکنشهای آزاد شدن مواد فرار به وجود می آید. هر چند مواد تشکیل دهنده این رگه ها همیشه از مجاورت بلا فصل رگه مشتق نمی شوند ولی اکثراً محلی بوده و متعلق به حول و حوش رگه ها می باشند. در دگرگونی پیش رونده، فشار سیال تقریباً مساوی فشار لیتواستاتیک و یا بیشتر است. بنابراین سیال تمایل دارد که دانه ها را کنار زده و تخلخل و تراوایی را حفظ کند. اگر از طریق انجام واکنش مقدار سیال بیشتری آزاد شود و سرعت تولید سیال از سرعت خروج آن بیشتر باشد، فشار سیال بالاتر از فشار لیتواستاتیک شده، تا اینکه سنگ در اثر فرآیند شکستگی هیدرولیکی، شکافته و گسیخته شود. مقدار اضافه فشار سیالی که برای تحقق این عمل لازم است، احتمالاً کم می باشد و این فرایند، گسترده ترین نوع گسیختگی شکننده در سنگهای حرارت بالا است. شکستگیهایی که در اثر اضافه فشار سیال تولید می شوند به عنوان مسیری برای مهاجرت سیال از سنگهای دگرگونی عمل می کنند. این اضافه فشارها، در دگرگونی پیشرونده عادی هستند. در خاتمه عمل، فشار سیال کاهش یافته، شکستگیها دوباره بسته می شوند و قبل از برقراری مجدد فشار سیال و تکرار این فرایندها یک دوره سکون خواهیم داشت. به این ترتیب، مواد موجود در محلولها که در شکافها رسوب کرده اند، یک رگه را تشکیل می دهند (اتریج، ۱۹۸۳؛ یاردلی، ۱۹۸۶). تشکیل رگه در رسوبات دگرگون شده، امری عادی است (به شکل شماره ۳-۳ رجوع شود).



شکل شماره (۳-۳) - بیرون زدگی شیست‌های پسامیتی که توسط رگه های کوارتز قطع شده اند. توجه نمایند که چگونه قسمتی از رگه، شیستوزیته سنگ میزبان را قطع کرده است. در حالی که رگه های کوچکتر، موازی شیستوزیته هستند. منطقه کانمارای ایرلند (نقل از یاردلی، ۱۹۸۶).

واضح است که غالباً کالک سیلیکاتها در جریان از دست دادن مواد فرار خود، مقدار زیادی خل و فرج بزرگ تولید می کنند و سیال خارج شده از آنها بدون ایجاد شکستگی، با جریان نافذ از داخل لایه فرار می کند (به رامبل^۲ و همکاران، ۱۹۸۲، رجوع کنید). از آنجایی که استرسهای انحرافی، حد آستانه شکستگی را کاهش می دهند، وجود آنها برای ایجاد شکستگیها ضرورت دارد. در بسیاری از هاله های گرمایی، رگه ها کمیاب هستند. در اینجا در مبحثی تحت عنوان نقطه بحرانی، سیالات آبدار فوق بحرانی و حلالیت کوارتز در H_2O ، مسئله رگه های کوارتزی را از دیدگاهی دقیقتر مورد بررسی قرار می گیرند. در دماها و فشارهای نسبتاً کم سیالات بصورت مایع و گاز از همدیگر قابل تفکیک می باشند. خط ضخیم نشان داده شده در شکل شماره (۳-۴)،

معرف منحنی تعادلی فازهای گازی و مایع همزیستی است که هر دو دارای ترکیب H_2O خالص می باشند. منحنی در نقطه بحرانی که در $۰/۲۲$ کیلو بار و ۳۷۴ درجه سانتیگراد، خاتمه می یابد. سیالات آبدار طبیعی از لحاظ زمین شناسی مهم و معمولاً حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای $NaCl$ هستند.



شکل شماره (۳-۴) - خط ضخیم منحنی تعادلی فازهای مایع و گاز (بخار) همزیست دارای ترکیب H_2O خالص را نشان می دهد، این منحنی تعادلی در نقطه بحرانی (C.p.) خاتمه می یابد. خطوط نازک میزان حلالیت (بر حسب درصد وزنی) کوآرتز در H_2O را نشان میدهند. اقتباس از ویل و فایف (۱۹۶۴) و آندرسون و بورنهام (۱۹۶۵).

نقطه بحرانی محلولهای $\text{NaCl} - \text{H}_2\text{O}$ در موقعیت بالاتری قرار می گیرد به طوری که برای ۲ در صد وزنی NaCl در نقطه ای معرف فشار نزدیک به یک کیلو بار در دمای ۶۰۰ درجه سانتیگراد واقع می شود. (سوریراجان و کندی، ۱۹۶۲). نقطه بحرانی CO_2 در ۰/۰۷ کیلو بار و ۳۱ درجه سانتیگراد قرار می گیرد.

در فشار ها و دما های بالاتر از نقطه بحرانی، بین مایع و گاز هیچ تمایزی وجود ندارد و در واقع تنها یک نوع سیال وجود دارد که سیال بحرانی نامیده می شود. دگرگونی ناحیه ای در طیف دما- فشار سیالات آبدار فوق بحرانی صورت می گیرد.

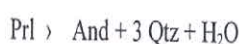
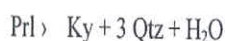
معمولاً با افزایش دما و فشار، مقدار حلالیت کوارتز در H_2O افزایش می یابد. بنابراین سیال آبداری که در درون پوسته صعود می نماید، تمایل دارد سیلیس حل شده در خود را به صورت کوارتز ته نشین نماید. با وجود این، تحت شرایط دما- فشار نزدیک به نقطه بحرانی، کوارتز از نظر حلالیت در H_2O رفتاری غیرعادی نشان می دهد. بنابراین، در فشار نزدیک به یک کیلو بار یا کمتر از یک کیلو بار و در طیف دمای حدود ۳۵۰ تا ۷۰۰ درجه سانتیگراد با کاهش دما مقدار حلالیت کوارتز در H_2O افزایش می یابد (پترولوژی دگرگونی، میاشیرو، ۱۹۹۴). در ادامه توضیح اینکه سنگهای رسوبی نظیر شیلها اغلب حاوی مقادیر بسیار زیادی از کانیهای آبدار می باشند و در حقیقت، رسوباتی که تحت شرایط تعادلی در محیطهای دریایی نهشته شده را می توان به عنوان یک مجموعه کانی شناسی در نظر گرفت که با وضعیت دارای حداکثر کانیهای آبدار مطابقت می نماید. گرم شدن مجموعه های کانی شناسی آبدار (رسها) رسوبات طی حادثه دگرگونی به انجام واکنشهایی منجر می شود که دارای حالت کلی زیر می باشند:

H_2O + مجموعه های کانی شناسی کم آب تر یا بی آب $\longrightarrow$ مجموعه های کانی شناسی آبدار

این مطالعه توصیفی از فرایندهای آبدایی است که در طی دگرگونی پیشرونده صورت می گیرند. ویژگی عمده واکنشهای آبدایی، آزاد شدن H_2O است. تعدادی از واکنشهایی که

۱۰-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

علاوه بر آبدایی با سیلیس زدایی همراه هستند و با شرایط دگرگونی دما- فشار متوسط سازگار می باشند عبارتند از:



And= آندالوزیت، Bio= بیوتیت، Chl= کلریت، Cld= کلریتوئید، Ky= کیانیت، Mus= موسکویت، Prl=

پیروفیلیت، Qtz= کوارتز.

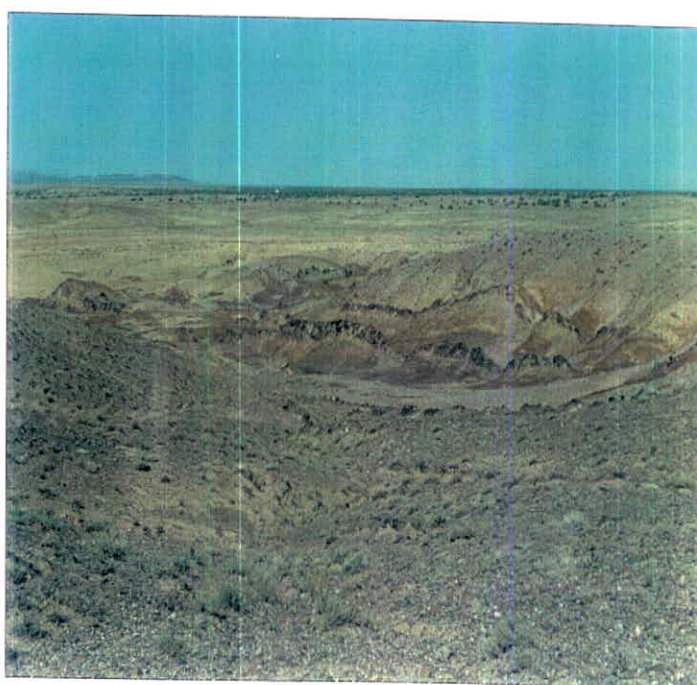
آب و سیلیس آزاد شده از طریق این واکنشها، در نهایت می تواند به تشکیل رگه های

کوارتزی با منشا دگرگونی منجر شود (از کتاب پتروژنز سنگهای دگرگونی، کورت بوخر و مارتین

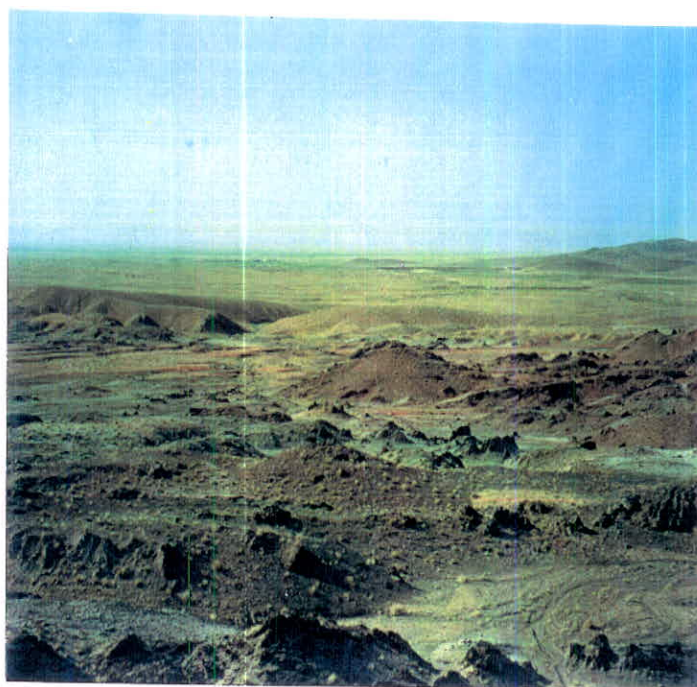
فری، ۱۹۹۴ اقتباس شده است).

در ادامه این مبحث تصویری از پدیده های مرتبط با این موضوع در عکسهای شماره ۳-۱۱ الی ۳-۳۰

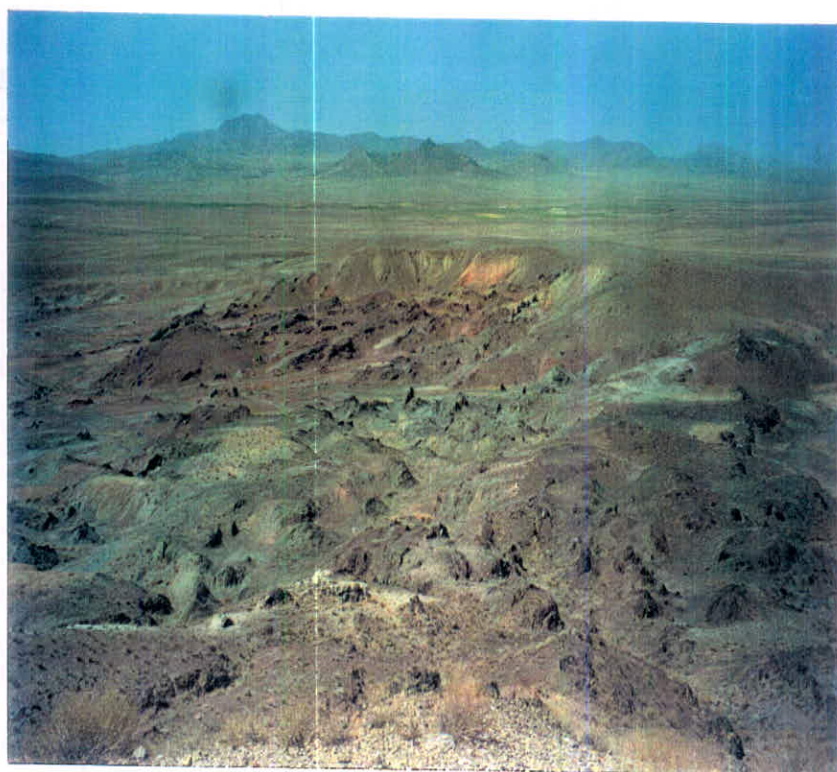
ارائه شده اند.



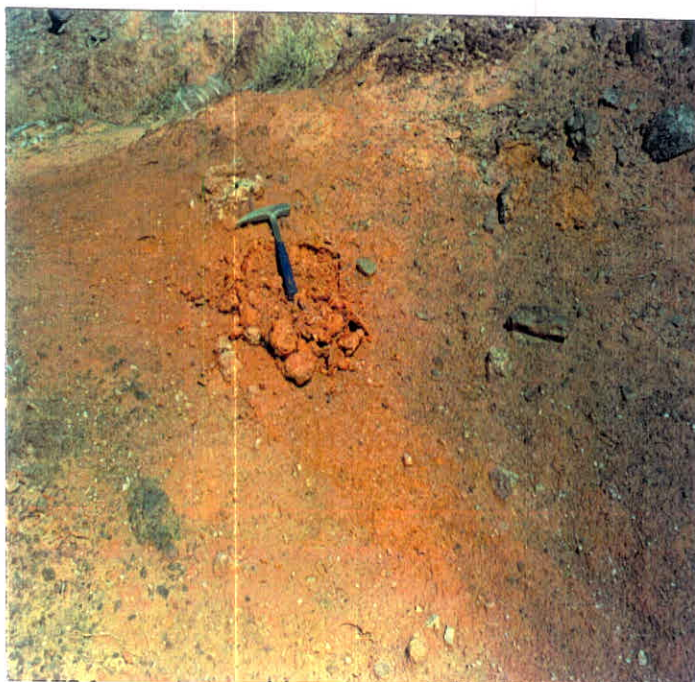
عکس شماره (۱-۳) - تصویری از تناوب اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده تقریباً قائم در منطقه شوراب



شکل شماره (۲-۳) - تصویری از تپه های کم ارتفاع اسلینی و ماسه سنگی دگرگون شده خاکستری و قرمز رنگ در جنوب منطقه اکتشافی



عکس شماره (۳-۳) - شمای کلی تناوب اسلیت های خاکستری و قرمز و ماسه سنگها توجه اینکه رنگ قرمز اسلیت ها و ماسه سنگها به حضور مقادیر قابل توجهی اکسید آهن در زمینه آنها مربوط می گردد. این سنگها در بعضی نقاط توسط پوشش کنگلومرا یی نئوژن و رسوبات مارنی گچ دار پوشیده شده اند.



عکس شماره (۴-۳) - نمای نزدیک از اسلیت‌های قرمز رنگ تخریب شده. در اثر هوازدگی این سنگها و بوجود آمدن هیدروکسیدهای آهن از جمله لیمونیت، خاک قرمز متمایل به زرد در سطح این مناطق بوجود آمده است.



عکس شماره (۵-۳) - تناوبی از اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده شرق - جنوب شرق 6-BH

منطقه اکتشافی شوراب کاشمر

۱۳-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---



عکس شماره (۶-۳) - نمای نزدیکی از اسلیت های قرمز رنگ کاملاً متورق (فولیاسیون بارز این سنگها)
(جنوب چاه شماره ۶) منطقه شوراب کاشمر



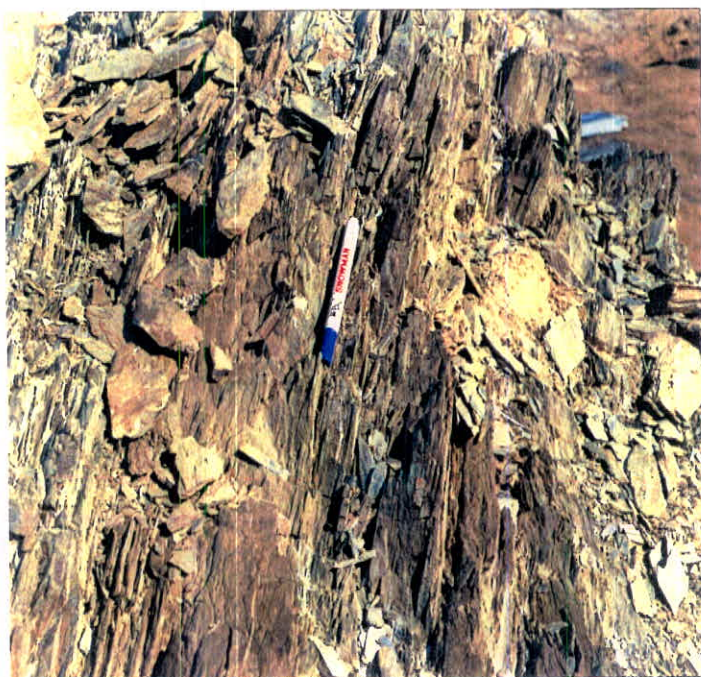
عکس شماره (۷-۳) - نمایی نزدیک از ماسه سنگهای دگرگون شده در منطقه شوراب کاشمر



عکس شماره (۸-۳) - تصویری از ریپل مارکهای موجود بر سطح طبقات ماسه سنگی دگرگون شده در جنوب BH-4. این ریپل مارکها از نوع نامتقارن می باشند. در هر حال حفظ این آثار پس از میلیونها سال امری جالب و شگفت انگیز می باشد.



عکس شماره (۹-۳) - فولیاسیون بارز اسلیت ها با شیب تقریباً قائم در منطقه شوراب کاشمر



عکس شماره (۱۰-۳) - اسلیت های ماسه ای دگرگون شده فولیاسیون دار با تورق کم



عکس شماره (۱۱-۳) - اسلیت های دارای فولیاسیون بسیار بارز
وجود فولیاسیون عامل مهمی در تخریب سریعتر آنها در سطح می باشد.



عکس شماره (۱۲-۳) - شیب لایه ها تقریباً قائم، اختلاف جنس طبقات همراه با اختلاف نرخ فرسایش این موضوع باعث شده است که برجستگی های موضعی بوجود آید.



عکس شماره (۱۳-۳) - اسلیت های قرمز - صورتی رنگ دگرسان شده. در تصویر فوق کارشناسان در حال اندازه گیری بخارات جیوه در خاکهای سطحی موجود در درون آبراهه می باشند.



عکس شماره (۱۴-۳) - شمای کلی بخشی از منطقه با تناوب اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده توجه شود که برجستگیهای موضعی دارای راستای خاصی (NE-SW) هستند. این برجستگیها حاصل اختلاف جنس سنگ و اختلاف میزان فرسایش می باشند.



شکل شماره (۱۵-۳) - تناوبی از اسلیتها و ماسه سنگهای دگرگون شده که دارای شیب نزدیک به قائم رگه های کوارتزی غالباً با لایه های ماسه سنگی همراه می باشند (شرق BH-6)



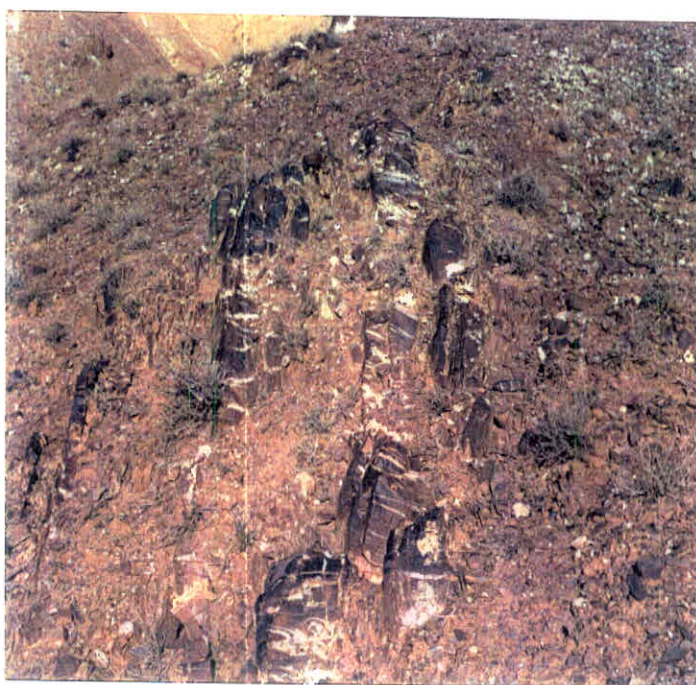
عکس شماره (۱۶-۳) - تناوبی از
اسلیت ها و ماسه سنگهای
دگرگون شده دارای شیب قائم،
هستند. توجه شود که در بخش
ماسه سنگی دگرگون شده، رگه
های کوارتزی از حضور بارز تری
برخوردار هستند (شرق BH-6).



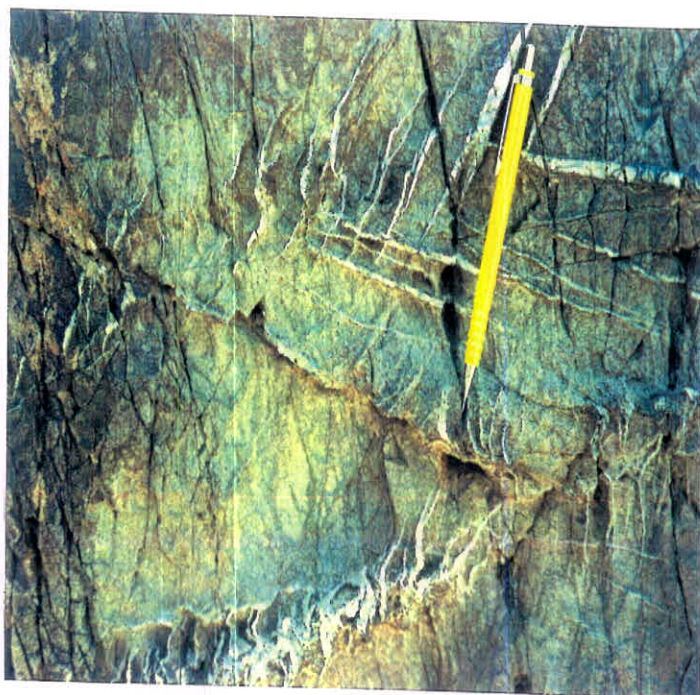
عکس شماره (۱۷-۳) - تصویر درزه های سیستماتیک پر شده توسط سیلیس. این نوع درزه ها با سنگهای سخت
از جمله ماسه سنگها به وفور دیده می شود.



عکس شماره (۱۸-۳) - تصویری از لایه ماسه سنگ دگرگون همراه با تعداد زیادی از درزه های ایجاد شده و پر شده توسط سیلیس توجه شود که الگوی درزه ها در بخش اسلیتی کاملاً متفاوت می باشد.



عکس شماره (۱۹-۳) - تصویری از تناوب اسلیت و ماسه سنگ دگرگون شده. به حضور قابل توجه درزه های پر شده توسط سیلیس، دقت شود. این درزه ها غالباً عمود بر امتداد لایه بندی اولیه ماسه سنگها می باشد.



عکس شماره (۲۰-۳) - تصویری از درزه های ان اشلان سیگموئیدال پر شده توسط سیلیس ایجاد شده در اثر عملکرد تنش های راستگرد در منطقه



عکس شماره (۲۱-۳) - تناوبی از اسلیت و ماسه سنگ دگرگون شده. به فولیاسیون بارز اسلیتها که تقریباً به موازات امتداد لایه بندی می باشد، دقت شود. در این تصویر ترکیبی از درزه های ساده و ان اشلان پر شده از سیلیس مشاهده می شود.



عکس شماره (۲۲-۳) - تناوبی از اسلیت‌ها و ماسه سنگ دگرگون شده. واریزه های کوارتزی حاصل از تخریب رگه های کوارتزی در امتداد لایه ماسه سنگی دگرگون شده متمرکز گردیده اند.



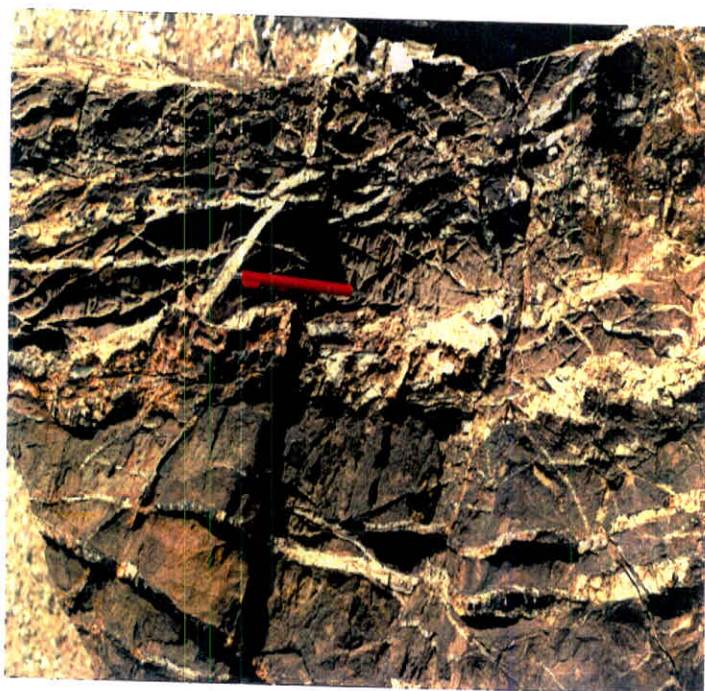
عکس شماره (۲۳-۳) - تصویری از درزه های متقاطع پر شده توسط سیلیس با منظره زیبا این درزه ها در ماسه سنگهای قرمز بوجود آمده اند (نزدیک گمانه BH-6).



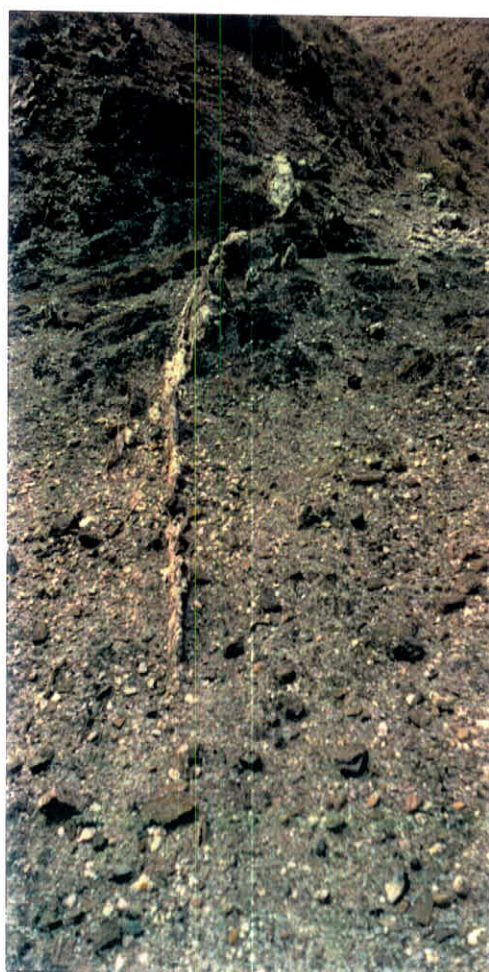
عکس شماره (۲۴-۳) - تصویری از درزه های سیلیسی قائم و موازات یکدیگر این درزه ها مبین آنند که در این قسمت بیشترین تنش کششی دارای حالت تقریباً افقی و موازی سطح بوده است (شرق گمانه BH-2).



عکس شماره (۲۵-۳) - تصویری از رگه های کوارتزی با معرف دو نسل رگه نسل اول حالت قائم و ضخیم تر هستند، نسل دوم کم ضخامت تر و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به نسل اول قرار می گیرند. رگه های نسل دوم غالباً حالت پله ای و ان اشلان نشان می دهند (جنوب شرق گمانه BH-6).



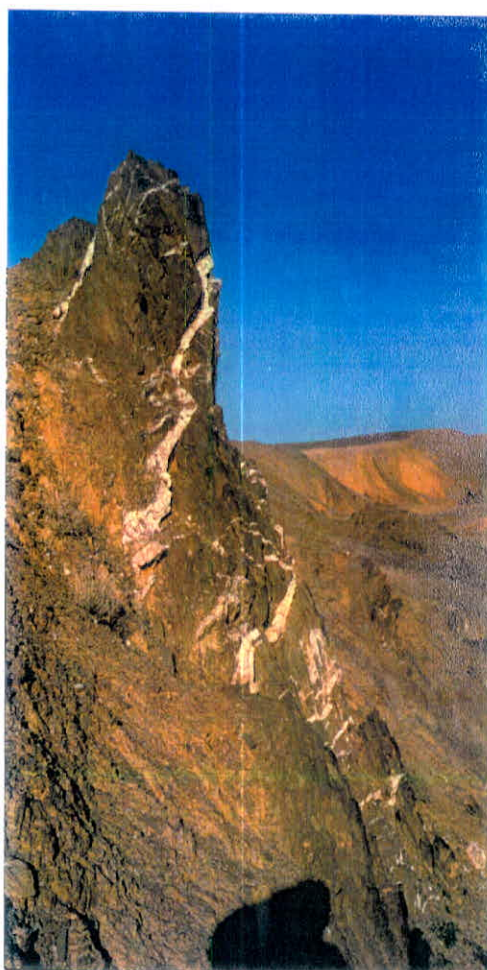
عکس شماره (۳-۲۶) - نمای نزدیک رگه های سیلیسی با گسترشی در جهات مختلف رگه ها شبکه در همی را بوجود آورده اند و به سنگ استحکام خاصی بخشیده اند (جنوب شرق گمانه BH-6).



عکس شماره (۳-۲۷) - تصویری از یک رگه سیلیسی و قطع آن توسط سنگهای اسلیتی و ماسه سنگی را توجه شود رگه در دو نقطه تغییر مسیر داده و جابجا شده است. در ضمن ضخامت رگه در امتداد گسترش آن بسیار متغیر است.



عکس شماره (۲۸-۳) - تصویری از یک توده سیلیسی و فرارگیری آن تقریباً به موازات فولیاسیون سنگهای اسلیتی که تقریباً ضخامت این توده حدود ۵۰ سانتی مترو شیب تقریباً قائمی دارند، قسمت پایینی رگه به سمت شرق انحنا پیدا کرده است (شمال شرق BH-6).



عکس شماره (۲۹-۳) - تصویری از رگه های کوارتزی، تقریباً چین خورده همانطور که در این تصویر دیده می شود، رگه های سیلیسی نسل اول ضخیم تر و رگه های سیلیسی نسل دوم کم ضخامت تر هستند. سنگ میزبان این سنگها ماسه سنگ تیره رنگی می باشد (شمال شرق گمانه BH-3).

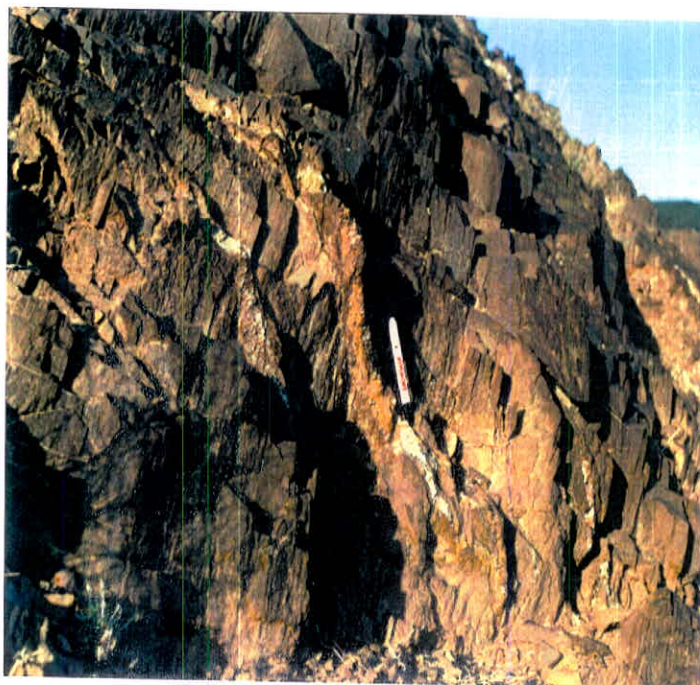


عکس شماره (۳۰-۳) - تصویر یک رگه سیلیسی چین خورده با سنگ میزبان ماسه سنگ کمی متورق شده. چین خورده بودن این رگه مبین آنست که در هنگام نهشته شدن سیلیس تنش های اعمال شده بر منطقه فعال بوده اند و باعث گردیده اند تا رگه سیلیس حالت چین خورده بخود بگیرد (شمال شرقی BH-2).



عکس شماره (۳۱-۳) - تصویری از رگه های سیلیسی ان اشلان. این تصویر همچنین معرف دو نسل رگه کوارتزی می باشند که رگه کوارتزی نسل اول ضخیم تر (شمال شرقی گمانه 3-BH).

۲۶-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	 کاشمر کاشمر KASHMER KASHMER
------	---	---



عکس شماره (۳-۳۲) - تصویری از رگه های کوارتز و کلسیت، که معرف تبلور همزمان کوارتز و کلسیت یا تبلور مرحله - مرحله ای کوارتز و کلسیت می باشد، در ضمن رگه هایی نیز یافت می شوند که صرفاً کلسیتی یا کوارتزی هستند (شمال شرق BH2).

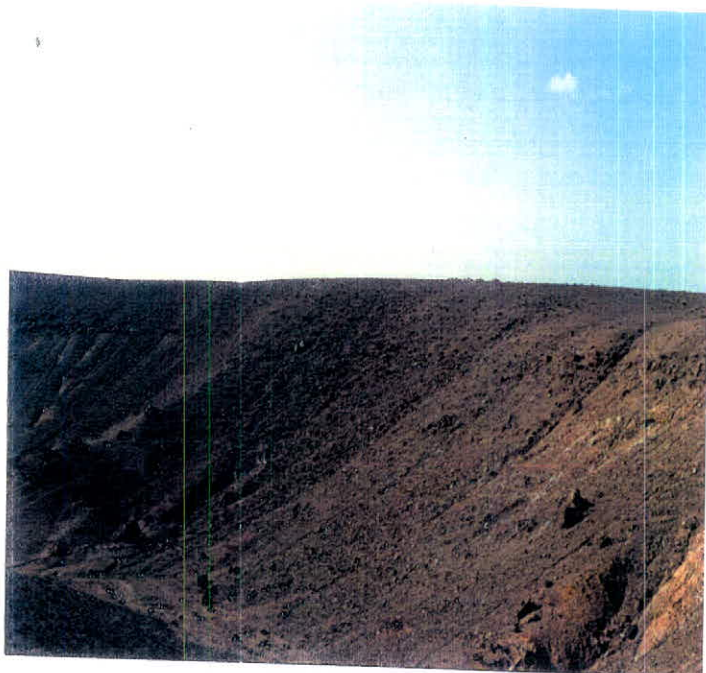
۲۷-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

۳-۱-۲- کنگلومرا و رسوبات مارنی گچ دار نئوژن

کنگلومرای نئوژن یک کنگلومرای پلی ژنتیک است که قطعات سازنده آن از رگه های کوارتزی تخریب شده، ماسه سنگ ها و اسلیت های قدیمی تر، قطعات آهکی خاکستری تیره (که گاهی حاوی مقادیر قابل توجهی آثار فسیلی هستند)، قطعات سنگهای آذرین احتمالاً داسیتی اپیدوتی شده، قطعاتی از سنگهای حاوی مقادیر قابل توجهی اکسیدهای آهن و منگنز و... تشکیل شده اند. اندازه قطعات مزبور بسیار متغیر است و از چند میلیمتر تا نزدیک به یک متر متغیر است. این قطعات همراه با دانه های ریزتر عمدتاً کوارتزی و مقادیری اکسیدهای آهن نوع هماتیتی، ماسه سنگها و کنگلومراهای قرمز رنگی را به وجود آورده اند. این مجموعه بصورت دگرشیب بر روی اسلیتها و ماسه سنگهای دگرگون شده قرار گرفته است و در ضمن خود این مجموعه در بخش بالایی خود به وسیله رسوبات مارنی گچ نئوژن دنبال می شود. مقدار گچ این رسوبات گاه به حدی می رسد که می توان از آن بهره برداری کرد و در حال حاضر نیز در شمال منطقه از همین واحد، گچ استخراج می شود. گچ به صورت رئیس رشته ای، سوزنی و صفحه ای می باشد. در نهایت در بعضی نقاط پست و کم ارتفاع، رسوبات آبرفتی رسی - سیلتی جوان، رسوبات نئوژن را می پوشانند. در عکسهای شماره ۳-۳۳ الی ۳-۳۶ تصاویر چندی از این نوع رسوبات دیده می شوند.

۳-۱-۳- رسوبات آبرفتی جوان

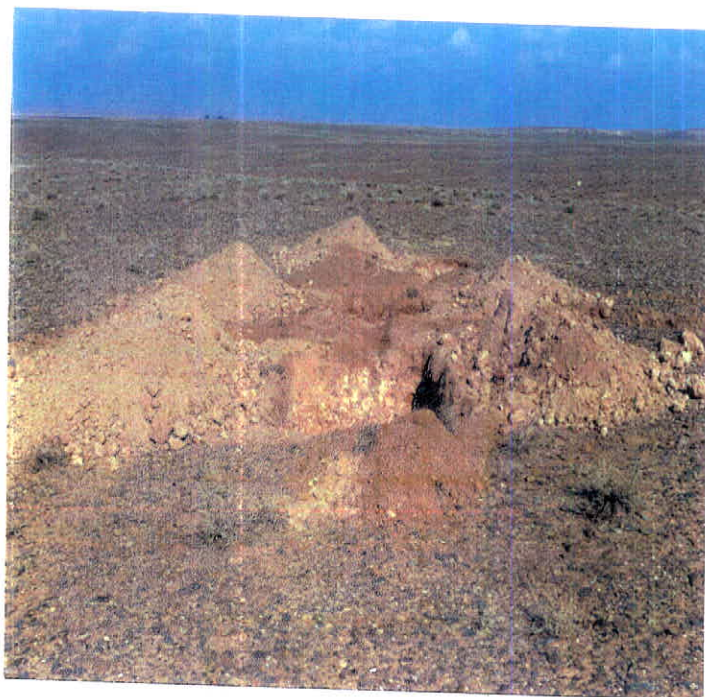
این رسوبات که عمدتاً در منطقه پست و کم ارتفاع یا مسیر آبراهه ها یافت می شوند دارای ترکیب متنوعی هستند و بیشتر از لیتولوژی سنگهای مجاور و اطراف خود تبعیت می کنند. در مجموع بخش عمده این رسوبات، آبرفتهای رسی - سیلتی می باشند و بقیه نیز مواد تخریبی سنگهای کنگلومرای، مارنی نئوژن و اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده می باشد. رسوبات دشت هایی را تشکیل می دهند که به منظور کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرند. در عکسهای شماره ۳-۳۷ و ۳-۳۸ تصاویری از این رسوبات نشان داده شده اند.



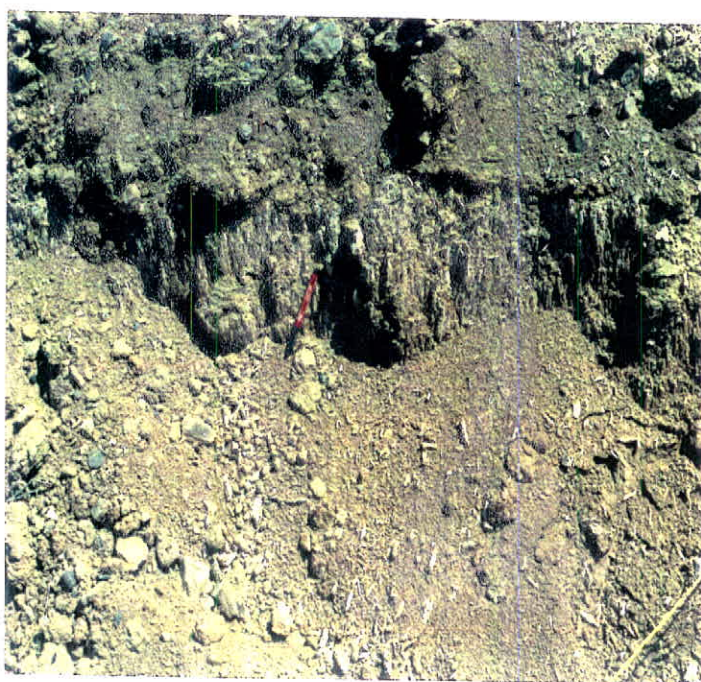
عکس شماره (۳۳-۳) - شمای نزدیکی از دگرشیبی بین رسوبات کنگلومرایی، مارنهای گچ دار نتوژن، اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده نیور. شیب لایه های مربوط به نتوژن تقریباً افقی و شیب ماسه سنگهای دگرگون شده اسلیتها بین ۶۰ تا ۹۰ درجه متغیر است.



عکس شماره (۳۴-۳) - تصویری از دگرشیبی بین کنگلومرای نتوژن، اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده نیور (سیلورین).

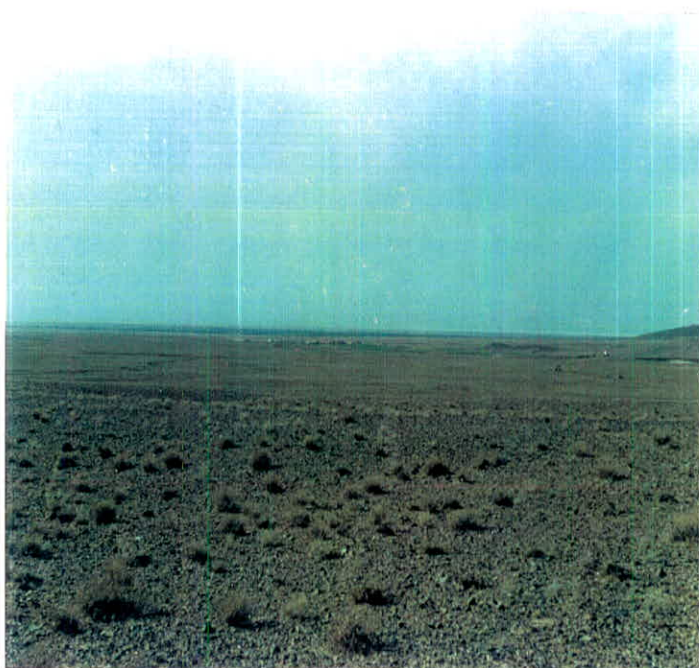


عکس شماره (۳-۳۵) - شمای کلی رخنمون رسوبات مارنی گچ دار نفوژن . در این محل که جهت استقرار دستگاه حفاری آماده شده است، ملاحظه می شود که بخش اعظم مواد سازنده این واحد کانی ژئیس می باشد. این واحد در این مکان از مقدار گچ بالایی برخوردار است (محل حفر چاه شماره ۶).



عکس شماره (۳-۳۶) - تصویری از رسوبات مارنی گچ دار رنگ تقریباً سفید این واحد (در زیرپوشش سطحی خاک) به علت وجود ژئیس می باشد.

۳-۳۰	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---



عکس شماره (۳۷-۳) - شمای کلی دشت آبرفتی حاشیه روستای شوراب



عکس شماره (۳۸-۳) - تصویری از یک کانال قدیمی پرشده از رسوبات غنی از منگنز این واحد توسط رسوبات کنگلومرای - گراولی جدید به صورت تقریباً دگرشیب پوشیده شده است.

۳۱-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

جدول شماره (۱-۳) - فهرست نمونه ها جهت تهیه و مطالعه تیغه نازک و مقاطع صیقلی

ردیف	شماره نمونه	تیغه نازک	مقطع صیقلی	توصیف سنگ شناسی
۱	BH-1/2	x		ماسه سنگ با رگه های اکسید آهن
۲	BH-1/3	x		ماسه سنگ سبز رنگ
۳	BH-1/4	x		رگه کوارتزی همراه با اکسید منگنز
۴	BH-1/5	x		اسلیت ماسه ای
۵	BH-1/6	x		(۱۵/۲۰-۱۶/۹۰) ماسه سنگ خاکستری رنگ
۶	BH-1/8	x		(۱۹/۹۰-۲۱/۳۰) ماسه سنگ دگرگون شده همراه با رگه کوارتز
۷	BH-2/1	x		رگه های کوارتزی + ماسه سنگ قرمز
۸	BH-2/3	x		اسلیت خاکستری
۹	BH-3/2	x		ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ همراه با رگه کوارتزی
۱۰	BH-3/3	x		رگه کلسیتی همراه با رگچه های اکسید آهن
۱۱	BH-3/5	x		دگرگون شده همراه با رگه های اکسید آهن
۱۲	BH-3/6	x	x	اسلیت سیاه رنگ پیریت دار
۱۳	BH-3/7	x	x	اسلیت سیاه رنگ پیریت دار
۱۴	BH-3/8	x		(۳) اسلیت ماسه ای سیاه رنگ
۱۵	BH-3/9	x		(۱۰) اسلیت ماسه ای سیاه رنگ
۱۶	BH-4/1	x		ماسه سنگ قرمز رنگ دگرگون شده کمی متورق
۱۷	BH-4/3	x		ماسه سنگ قرمز رنگ دگرگون شده همراه با رگه های کوارتزی و آغشتگی به اکسید آهن
۱۸	BH-4/4	x		ماسه سنگ قرمز رنگ دگرگون شده با تناوبی از اکسید آهن همراه با رگه های کوارتزی
۱۹	BH-4/5	x		کلسیت همراه با رگه های کوارتزی

۳-۳۲	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوزاب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

ادامه جدول (۳-۱)

ردیف	شماره نمونه	تیغه نازک	مقطع صیقلی	توصیف سنگ شناسی
۲۰	BH-4/6	x		اسلیت کرم رنگ متمایل به ارغوانی
۲۱	BH-6/2	x	x	رگه کوارتزی همراه با اکسیدهای آهن و منگنز
۲۲	BH-6/3	x		اسلیت سیاهرنگ
۲۳	BH-6/5	x		ماسه سنگ دگرگون شده همراه با رگه های اکسید آهن
۲۴	BH-6/7	x		آهک فسیل دار متعلق به واحد کنگلومرای نیوژن
۲۵	BH-6/8	x		قطعه سنگ اپیدوتی شده متعلق به واحد کنگلومرای نیوژن
۲۶	BH-6/10	x		اسلیت پیریت دار
۲۷	BH-6/11	x	x	اسلیت ماسه ای سیاهرنگ
۲۸	BH-6/12	x	x	اسلیت سیاهرنگ پیریت دار

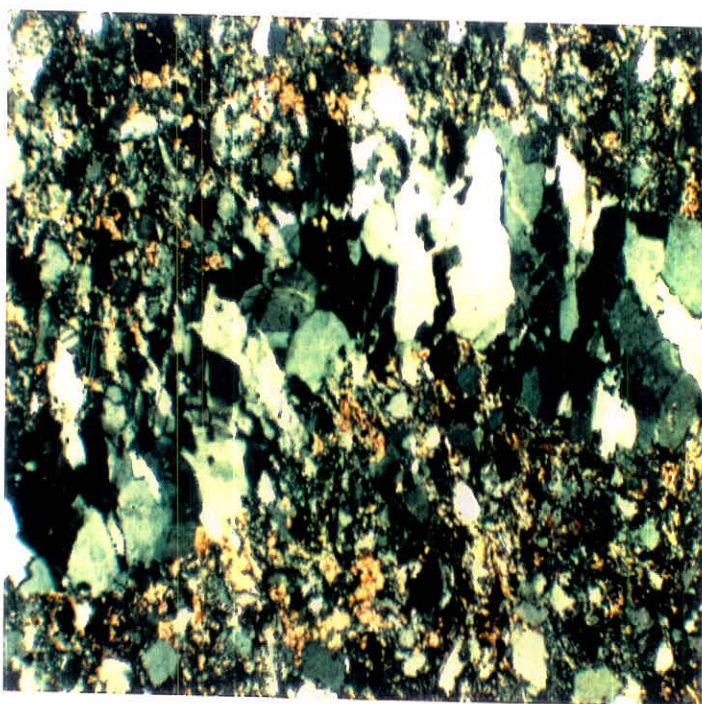
۳-۲- زمین شناسی منطقه (با توجه به نتایج مطالعه تیغه های نازک)

۳-۲-۱- رگه های کوارتزی

همانگونه که در مقیاس صحرایی، این رگه ها سنگ های ماسه سنگی دگرگون شده و اسلیت ها را قطع می کنند، چین خوردگی و گسل خوردگی نشان می دهند، در مقیاس میکروسکوپی نیز این شواهد مشاهده می شوند (عکسهای شماره ۳-۳۹ الی ۳-۴۲). این رگه ها عمدتاً از کوارتز خالص تشکیل شده اند. در رگه های کوچک، رشد بلورها عمود بر دیواره می باشد، ولی در رگه های بزرگتر، دانه ها در جهات مختلف در هم فرو رفته اند و به شکل توده ای ظاهر می شوند. کلسیت که در بعضی موارد همراه این رگه ها دیده می شود، تبلور همزمان با کلسیت و تبلور متأخر نسبت به آن را نشان می دهد. در حالت اول بلورها به صورت بینابین ظاهر می شوند و در حالت دوم، کلسیت فضای شکستگیهای ایجاد شده در رگه های کوارتزی را پر می کند (عکسهای شماره ۳-۴۳ و ۳-۴۴). همانگونه که در صحرای مشاهده می شود، بعضی از رگه ها صرفاً از کلسیت تشکیل شده اند. این نوع رگه ها به نسبت نادر هستند. رگه های کوارتزی در بعضی موارد برشی شده اند و فضای ایجاد شده بین قطعات سازنده آنها را اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و اکسیدهای منگنز پر نموده اند. در رگه ها اکسید آهن حالت رشد قشری، گل کلمی و نواری به وضوح دیده می شود. گاهی اوقات اکسیدهای آهن در حاشیه رگه های کوارتزی تمرکز پیدا کرده اند (عکسهای شماره ۳-۴۵ الی ۳-۵۱). این شواهد مؤید اعمال تنش بر این رگه ها، شکستگی آنها و سپس مهاجرت محلولهای آهن و منگنز دار به درون آنها می باشد که در پایان به نهشته شدن اکسیدهای آهن و منگنز در این رگه ها منجر گردیده است. با توجه به مطالعه مقاطع نازک سنگهای میزبان، این رگه های کوارتزی مشخص گردید، که این سنگها حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای اکسیدهای آهن و منگنز می باشند که به صورت سیمان بین دانه ای در این سنگ ها وجود دارد. گرم شدن این سنگها در طی دگرگونی ناحیه ای و انجام واکنشهای آبرزایی، به تولید سیالاتی منجر شده است که حمل و نقل آنها در سنگ می تواند باعث گردد اکسیدهای آهن و

۳۴-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

منگنز در سیالات حل گردند و سپس با آن حمل شوند و در فضاهای باز موجود در سنگ مجدداً به شکل اکسیدهای آهن و منگنز نهشته شوند. این فضاها عبارتند از شکستگیهای برشی، سطوح فولیاسیون، سطح لایه بندی، سطوح گسلی و....



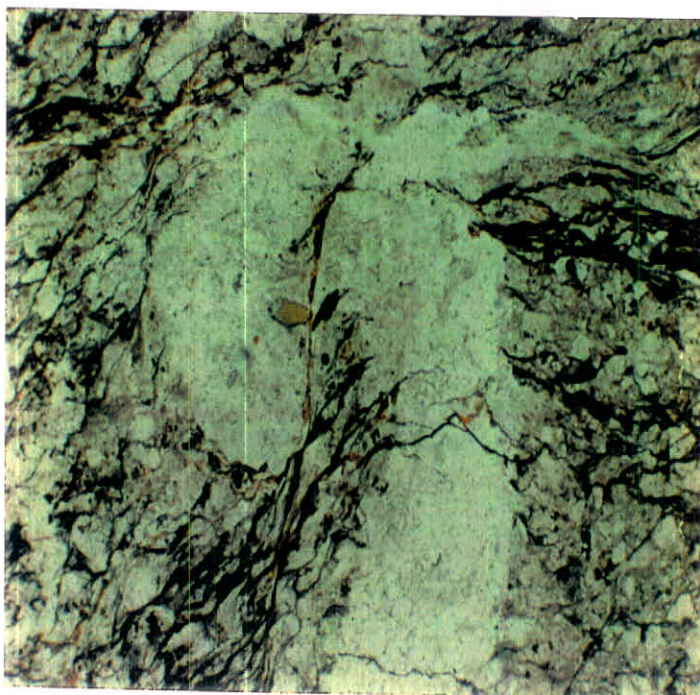
عکس شماره (۳-۳۹) - تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت دار قطع شده توسط یک رگه سیلیسی همانطور که در تصویر ملاحظه می کنید این رگه سیلیسی چین خورده می باشد. این تصویر، چین خوردگی رگه ها را در مقیاس میکروسکوپی را نشان می دهد (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



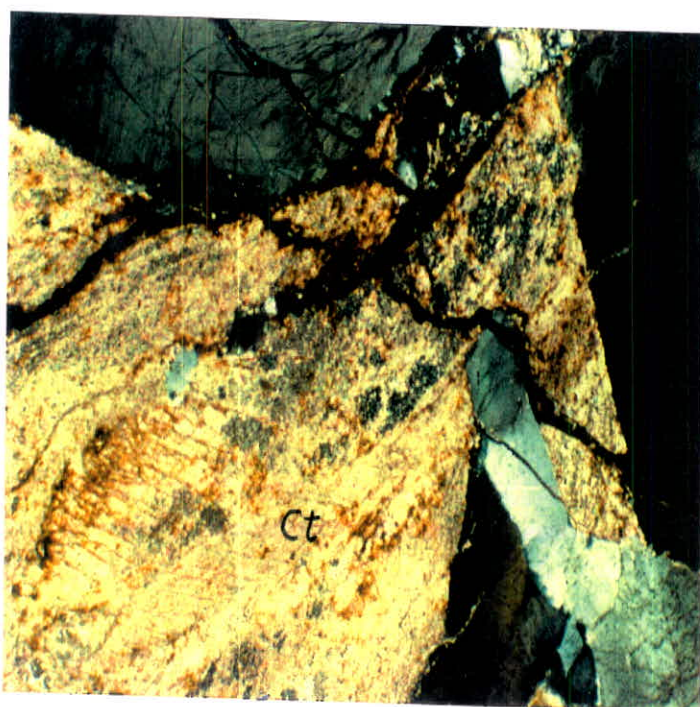
عکس شماره (۳-۴۰) - تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت دار که توسط رگه کوارتزی قطع شده است. رگه های کوارتزی دارای دانه های کوارتز دانه درشت تری هستند. در این تصویر گسیختگی و جابجایی رگه کوارتزی در امتداد مسیر نشان داده شده با فلش مشاهده می شود و جابجایی چپگردی را نشان می دهد (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



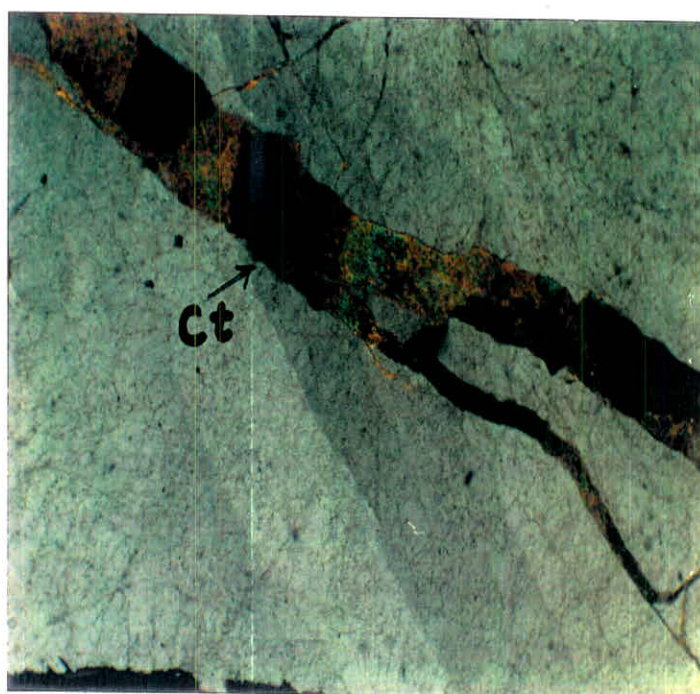
عکس (۳-۴۱) - تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت دار. حضور مسکویت به این سنگ فولیاسیون بارزی داده است. در این تصویر یک رگه گوارتری نیز دیده می شود که پس از چین خوردن شکسته شده و به چند قسمت تبدیل گردیده است. فضای بین کانیها را نیز اکسید آهن پر کرده است (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



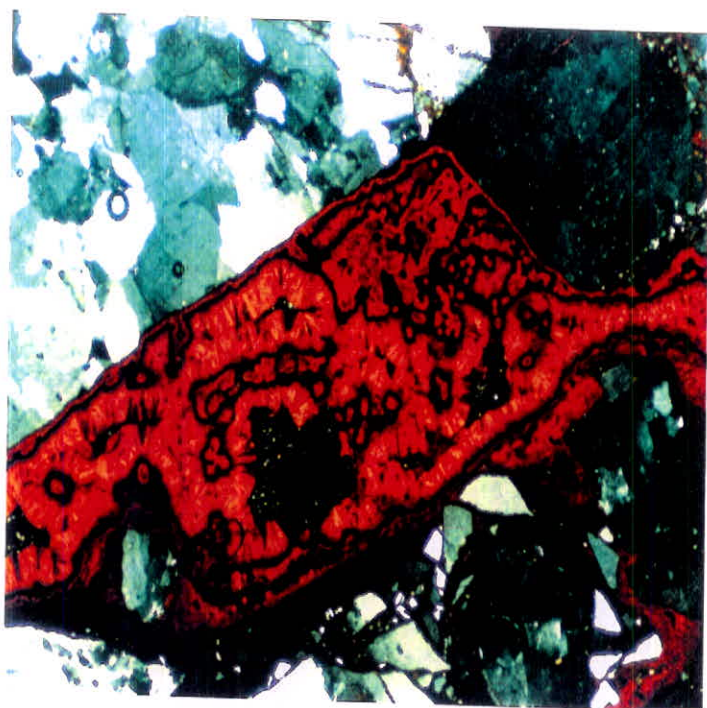
عکس شماره (۳-۴۲) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت دار در نور عادی، حضور اکسیدهای آهن بین دانه ای، فولیاسیون سنگ و چگونگی چین خوردگی و شکستگی آن در این تصویر بوضوح دیده می شود (در نور عادی، بزرگنمایی ۲۵).



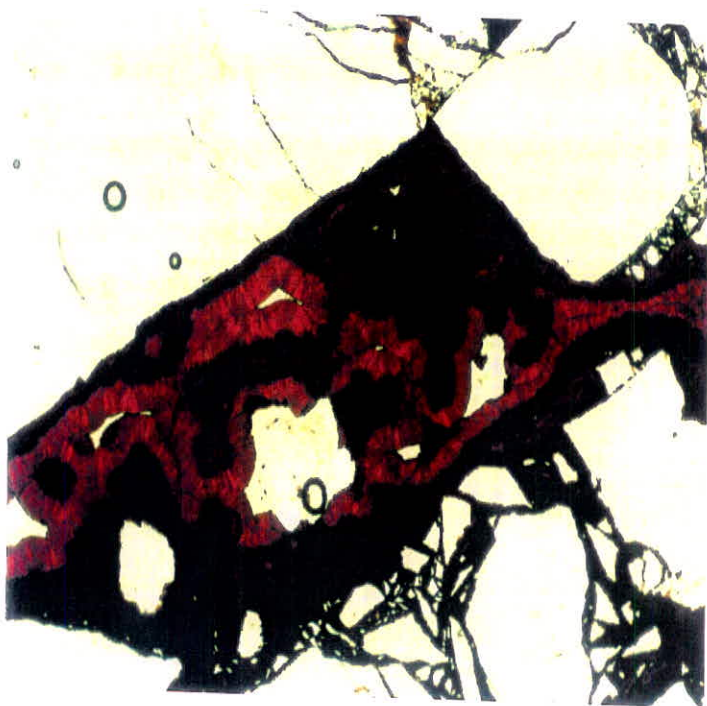
عکس (۳-۴۳) - تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی که شکستگیهای آن توسط کلسیت متبلور پر شده است. در ضمن شکستگیهایی که در خود کلسیت و در سایر بلورهای کوارتزی ایجاد شده توسط مقداری اکسیدهای آهن پر شده است (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵)



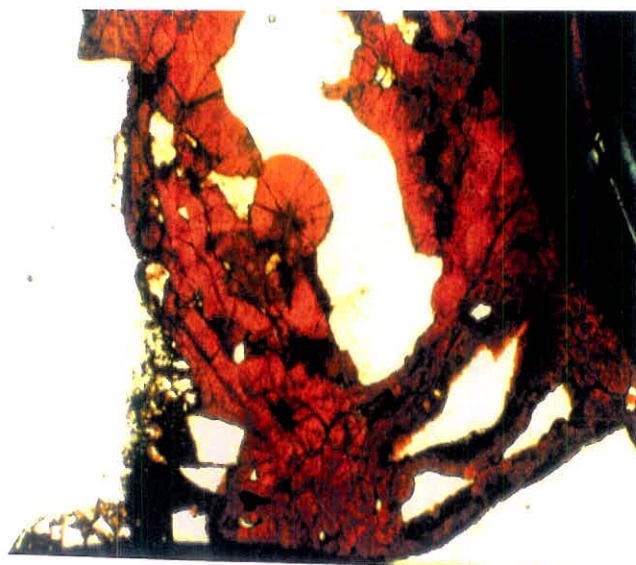
عکس شماره (۳-۴۴) - تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی که شکستگیهای آن توسط کلسیت (Ct) پر شده است (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵)



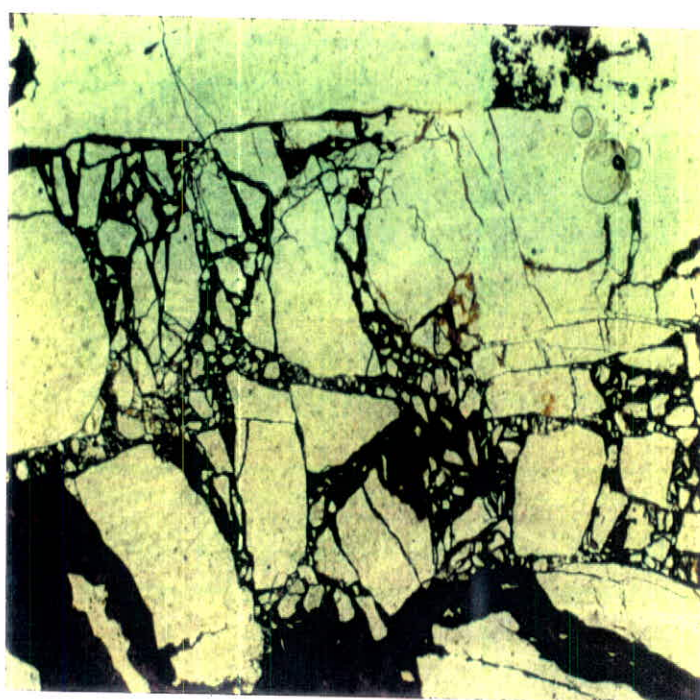
عکس شماره (۳-۴۵) - تصویری از چند شکستگی پر شده توسط اکسیدهای آهن از نوع هماتیت، به بافت گل کلمی رشد آهن توجه شود. سنگ میزبان ماسه سنگی است و از کوارتز، پلاژیوکلاز و کمی ارتوز تشکیل شده است (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۴۰).



عکس شماره (۳-۴۶) - تصویری از چند شکستگی پر شده توسط اکسیدهای آهن از نوع هماتیت، به بافت گل کلمی رشد آهن و برشی سنگ میزبان توجه شود (در نور عادی، بزرگنمایی ۴۰).



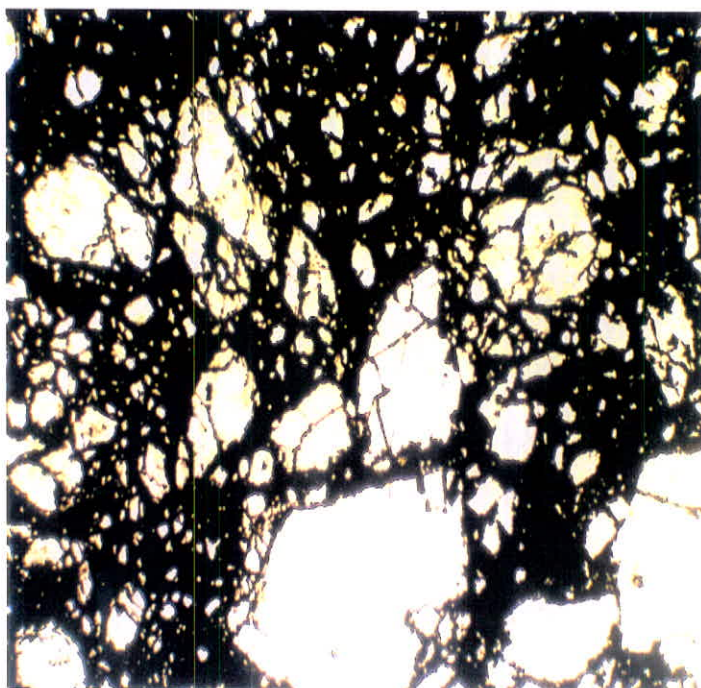
عکس شماره (۳-۴۷) - تصویر میکروسکوپی شکستگیهای پر شده توسط اکسیدهای آهن و رگه های کوارتزی. به بافت گل کلمی اکسیدهای آهن توجه شود. (در نور عادی، بزرگنمایی ۱۰۰).



عکس شماره (۳-۴۸) - تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی برشی شده که فضای بین قطعات آن توسط اکسیدهای آهن پر شده است. (در نور عادی، بزرگنمایی ۲۵).

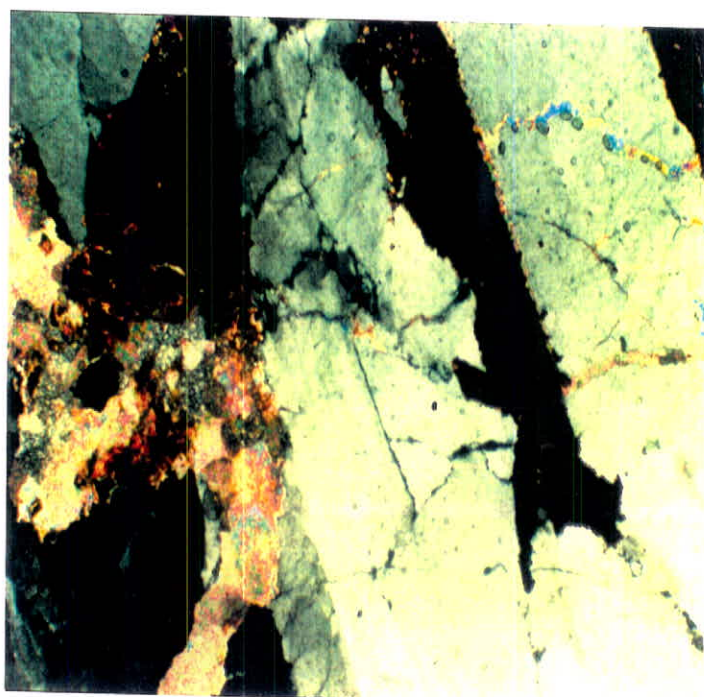


عکس شماره (۴۹-۳) - تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی شدیداً برشی شده که فضای بین شکستگیها توسط اکسیدهای آهن و منگنز پر شده است (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



عکس شماره (۵۰-۳) - تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی شدیداً برشی شده که فضای بین شکستگیها توسط اکسیدهای آهن و منگنز پر شده است. این تصویر که در نور عادی گرفته شده است. پدیده برشی شدن را با وضوح بیشتری نشان می دهد (در نور عادی، بزرگنمایی ۲۵).

۴۱-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---



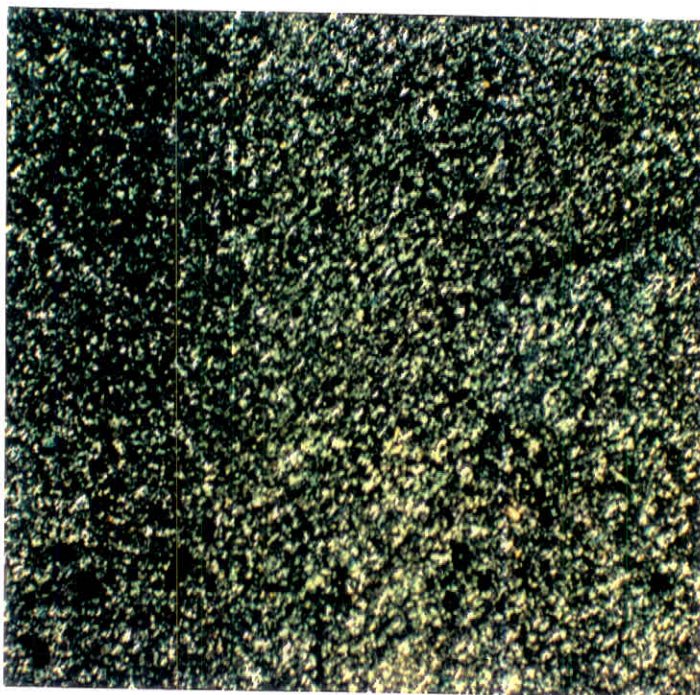
عکس شماره (۵۱-۳) - تصویر میکروسکوپی یک رگه کوارتزی که شکستگیهای ایجاد شده در آن توسط اکسید

های آهن و کلسیت پر شده اند (در نور پلاریزه ، بزرگمایی ۲۵).

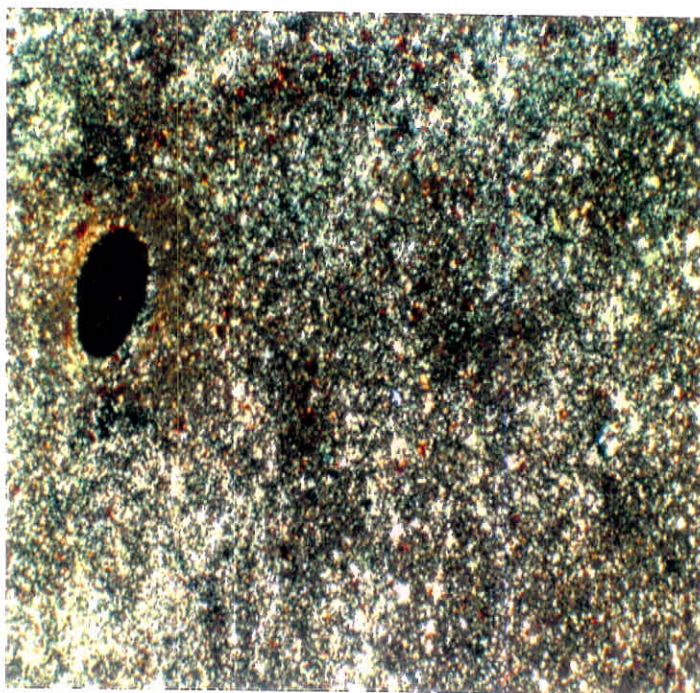
۴۲-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	 کاشمر
------	---	--

۳-۲-۲- اسلیت ها و میکاشیست ها

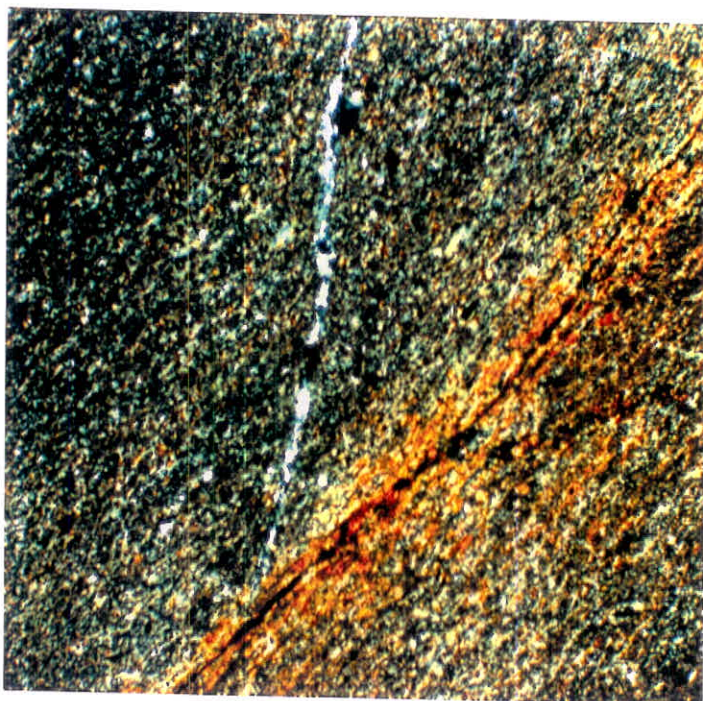
این سنگها در نمونه دستی سیاه رنگ و دارای فولیاسیون ضعیف تا خوب هستند. گاهی اوقات توسط رگه های کوارتزی، کلسیتی، اکسیدهای آهن و منگنز قطع شده اند. در مواردی چین خوردگی ریز مقیاس (کرینولیشن)، کینک باند، گسل خوردگی و ... نشان می دهند. این سنگها به رنگ کرم، قرمز، سیاه و خاکستری متمایل به سبز ظاهر می شوند. این سنگها در مقیاس میکروسکوپی عموماً از کوارتز، پلاژیوکلاز، ارتوز، سریسیت، بندرت بیوتیت و کردیریت تشکیل شده اند. به علت دانه ریز بودن غالباً تشخیص کانیها مشکل می باشد و فقط در بزرگنمایی های بالا قابل تشخیص می باشند عکس شماره (۳-۵۲). این دانه ها، ریز و اکثراً زاویه دار هستند و بین آنها را سیمانی از آهن فرا می گیرد. در زمینه سنگ دانه های ریز کانیهای اوپاک (غالباً آهندار) به وفور یافت می شود. عکس های شماره (۳-۵۳ و ۳-۵۴). در مواردی که درجه دگرگونی پیشرفته تر می باشد، سریسیت زائی تا مرحله تشکیل مسکوویت پیش رفته است، این مسکوویت ها پراکنده هستند و جهت یافتگی خاصی ندارند. به ندرت در بعضی موارد، بیوتیت نیز تشکیل شده است. این کانی در بعضی موارد به کلریت تبدیل شده است. کردیریت به طور نادر در این سنگها مشاهده می شود. این کانی دارای شکل تقریباً مدور است و در دو طرف خود دارای سایه فشار است. این کانی دارای رشد پست تکتونیکی است و به صورت پورفایروبلاست ظاهر شده است. این سنگهای اسلیتی در بعضی موارد چین خورده اند و کرینولیشن نشان می دهند عکسهای شماره (۳-۵۵ و ۳-۵۶). با توجه به موارد ذکر شده درجه دگرگونی این سنگها غالباً در حد زون کلریت می باشد و بندرت در حد زون بیوتیت ظاهر می گردد. به طور نادر کردیریت در زون کردیریت تشکیل شده است عکسهای شماره (۳-۵۵ و ۳-۵۶) ظهور کردیریت معرف مرز گذر از رخساره شیست سبز به رخساره آمفیبولیت می باشد. ولی شواهد کانی شناسی عمدتاً مؤید دگرگونی در حد رخساره شیست سبز است. این شواهد حداکثر دما و فشار محیط دگرگونی $T = 450^{\circ}C$ و $P = 5 \text{ Kbar}$ را معرفی می نماید.



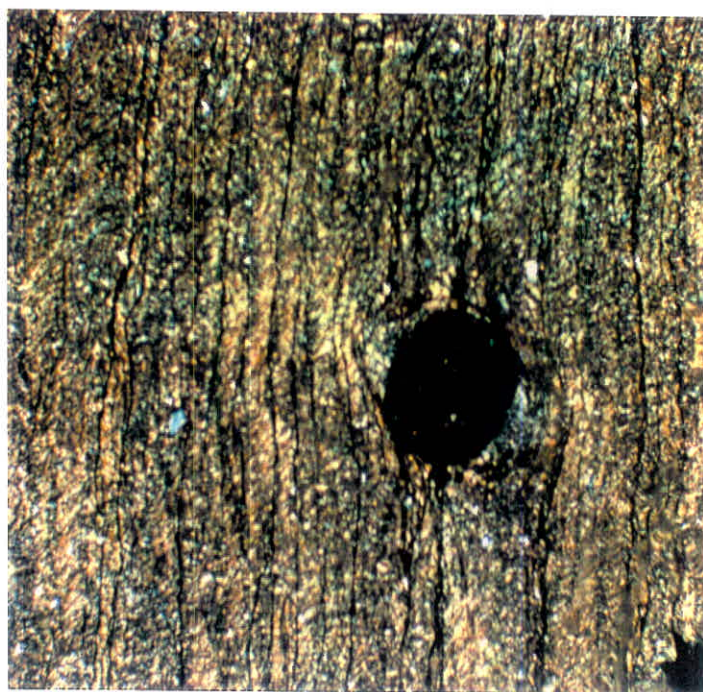
عکس شماره (۳-۵۲) - تصویر میکروسکوپی یک نمونه اسلیت با بلورهای ریز کوارتز، سربست و کمی کانیه‌های اوپاک (اکسیدهای آهن) به بافت ریز این سنگ توجه شود (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



عکس شماره (۳-۵۳) - تصویر میکروسکوپی یک نمونه سنگ اسلیتی با پرفیرو بلاست کردیریتی در ضمن مقدار قابل توجهی اکسیدهای آهن بصورت دانه های ریز قهوه ای رنگ در متن سنگ دیده می شوند. این دانه ها منشأ تأمین اکسید های آن، رگه های اکسید آهن بعدی ایجاد شده در منطقه می باشند (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).

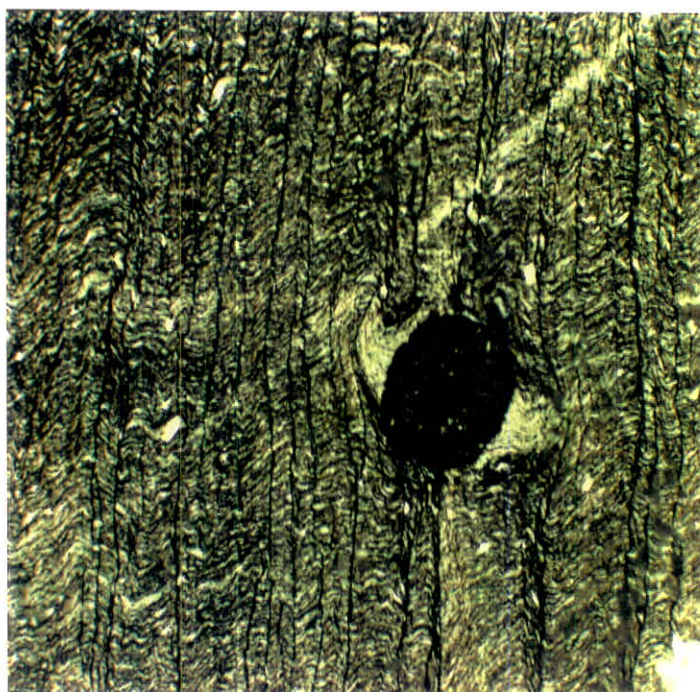


عکس شماره (۳-۵۴) - تصویر میکروسکوپی یک نمونه اسلیت با رگه های کوارتزی بسیار کوچک (در حد میکروسکوپی) این رگه ها در سنگ بصورت ان اشلان یا پله ای مشاهده می شوند . در بخش بالایی تصویر حضور اکسید های آهن محسوس تر است (در نور پلاریزه ، بزرگنمایی ۲۵).



عکس شماره (۳-۵۵) - تصویر میکروسکوپی یک میکاشیست با ریزچین ها و رشد یک پرفیروبلاست کربیدی پست تکتونیکی در اطراف این پرفیروبلاست کربیدیت حالت سایه فشاری دیده می شود که بصورت دو زبانه سفید رنگ در دو طرف بلور دیده می شود (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).

۴۵-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---



عکس شماره (۵۶-۳) - تصویر میکروسکوپی یک میکالشیست (عکس شماره ۵۵-۳) در نور عادی. در این حالت ریز

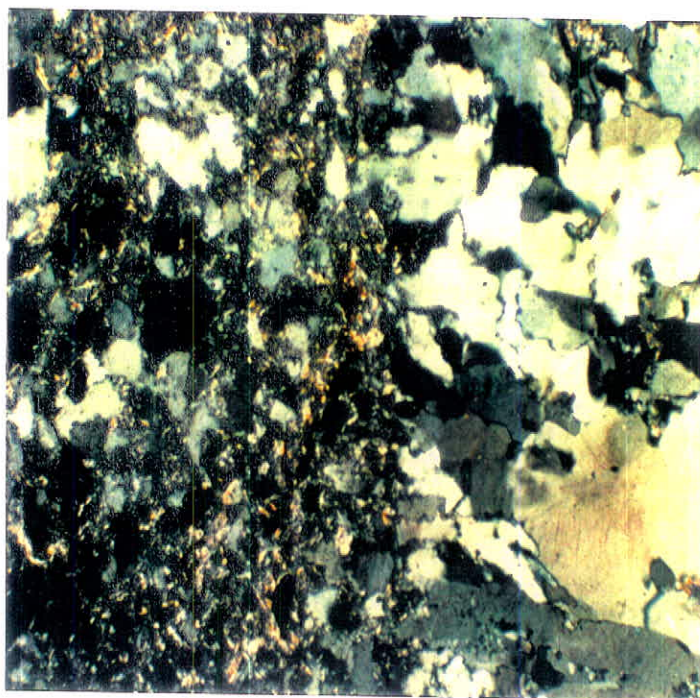
چین های ایجاد شده و حالت سایه فشاری با وضوح بیشتر قابل مشاهده هستند (در نور عادی، بزرگنمایی ۲۵).

۳-۲-۳- متاسیلتستون ها و متاسندستون ها (سیلتستونها و ماسه سنگ های دگرگون)

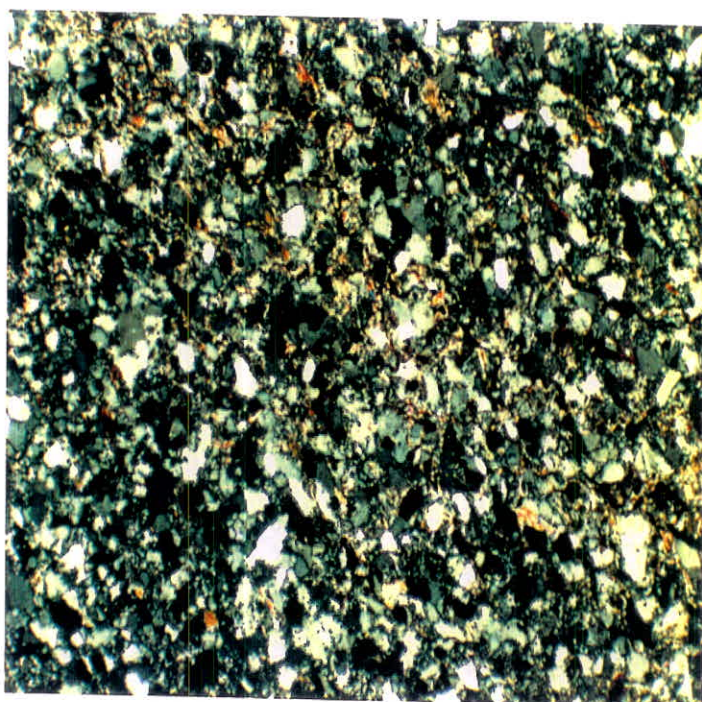
این سنگ ها در صحرا به صورت لایه هایی با استحکام بیشتر، دارای فولیاسیون ضعیف در نمونه دستی، عمدتاً سیاه رنگ و در بعضی موارد قرمز رنگ ظاهر می شوند. این سنگها عمدتاً توسط رگه های کوارتزی (سیلیسی) دارای منشاء دگرگونی قطع شده اند عکس شماره (۳-۵۷). این سنگها در مقیاس میکروسکوپی عمدتاً از کوارتز، پلاژیوکلاز، ارتوز؟، سریسیت، زیرکن، اسفن، کمی اکسید آهن بین دانه ای، بندرت بیوتیت، کلریت و مسکوویت تشکیل شده اند. کوارتز مهمترین کانی تشکیل دهنده این سنگها است که غالباً بی شکل و دارای حاشیه های مضرس می باشد و بصورت ریز و درشت دیده می شود. پلاژیوکلاز به صورت دانه های تخریبی عمدتاً بی شکل یافت می شود. ماکل پلی سینتیک بارز نشان می دهد. فراوانی آن بسیار کمتر از کوارتز است و به حدود ۵ تا ۱۰ درصد می رسد. ارتوز به صورت دانه های بی شکل، زاویه دار یافت می گردد و بافت پرتیتی نشان می دهد عکس شماره (۳-۵۸). مقدار این کانی نیز کم و حدود ۵ تا ۱۰ درصد می باشد. با توجه به موارد ذکر شده، این ماسه سنگها غالباً از نوع ساب آركوز بوده اند که در اثر تحمل دگرگونی، تبلور مجدد حاصل کرده، دانه درشت شده و بافت گرانوبلاستیک نشان می دهند. این سنگها در مواردی که دارای سیمان رسی باشند، در آنها سریسیت زایی مشاهده می شود. مقدار سریسیت در این سنگها متغیر است و گاهی فولیاسیون بارزی را تعریف می کنند عکسهای شماره (۳-۵۹ و ۳-۶۰). در درجات پیشرفته تر دگرگونی، مسکوویت نیز تشکیل شده است. بندرت چند دانه بیوتیت نیز دیده می شود که گاهی اوقات دگرسان شده اند و در بعضی موارد مقدار زیاد آنها، باعث شده است که سنگ در نمونه دستی رنگ قرمز بخود بگیرد عکس های شماره (۳-۶۱) الی (۳-۶۳). این سنگها معرف ته نشینی و رسوب گذاری در محیط اکسیدان می باشند. پدیده جالب توجه ماسه سنگهای این منطقه وجود مقادیر قابل توجهی زیرکن می باشد. این کانی غالباً دانه ریز و بی شکل ولی از فراوانی چشمگیری برخوردار است عکسهای شماره (۳-۶۴ و ۳-۶۵)

نتایج آنالیز شیمی بعضی از این سنگها ($Zr = 160-260 \text{ ppm}$) مؤید این امر است. که به ندرت اسفن به صورت کانی بی شکل و ریزدانه یافت می شود.

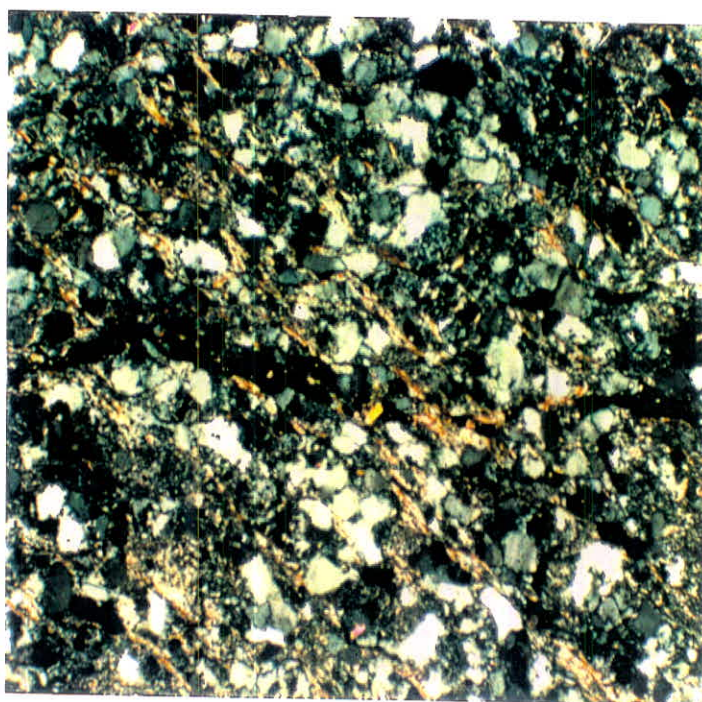
در صورتی که دانه های سازنده این سنگها در حد سیلت باشد از نام سیلتستون و در شرایطی که حد ماسه باشد از نام ماسه سنگ استفاده شده که در حالت دگرگون شده آنها را سیلتستون و ماسه سنگ دگرگون شده یا متاسیلتستون و متاسندستون نامگذاری گردیده اند. با توجه به نتیجه گیری های حاصل از مطالعات تیغه نازک شواهدی از کانه زایی جیوه در مقیاس میکروسکپی و ماکروسکپی مشاهده نگردیده است.



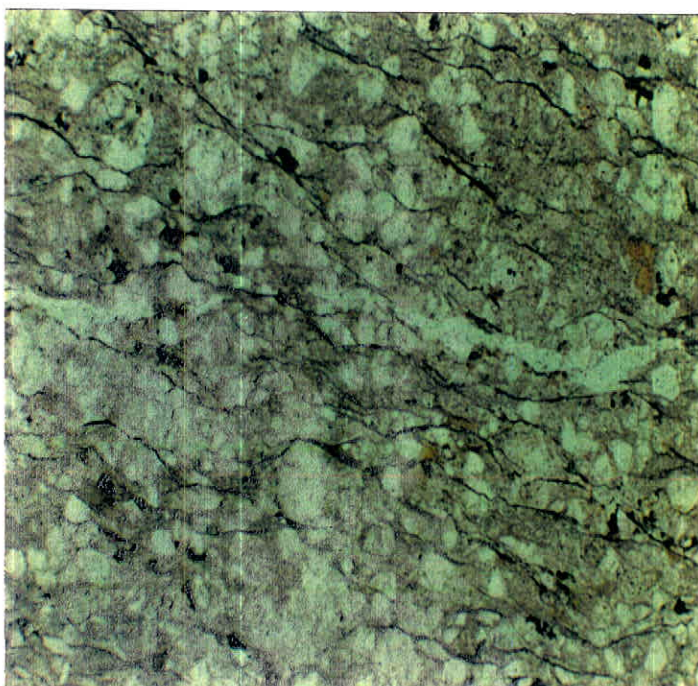
عکس شماره (۳-۵۷) - تصویر میکروسکپی نشان دهنده مرز تماس بین ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت دار و رگه سیلیسی (سمت چپ تصویر). به اختلاف بافت این دو قسمت توجه شود. رگه سیلیسی فقط از کوارتز تشکیل و فاقد هرگونه ناخالصی و کانی فرعی می باشد(در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



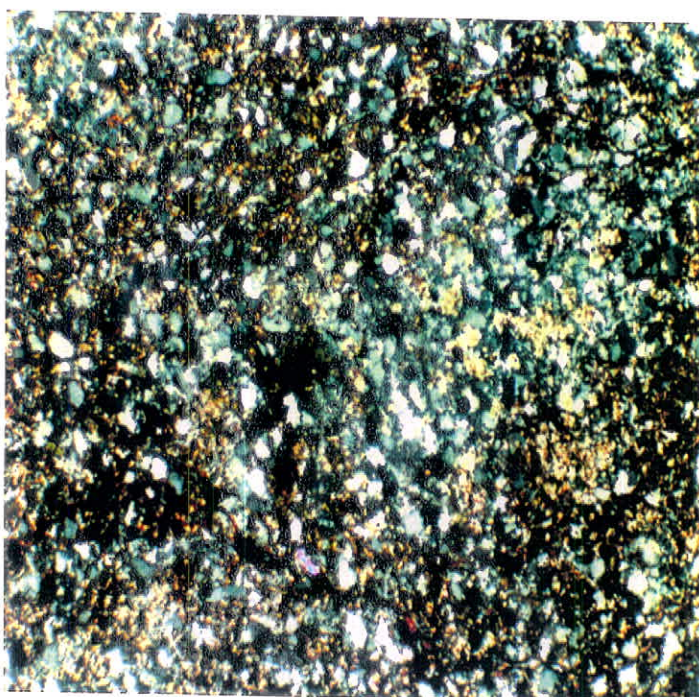
عکس شماره (۳-۵۸) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون با کانیهای کوارتز، پلاژیوکلاز، ارتوز، مسکویت و کمی اکسیدهای آهن و کانیهای فرعی زیرکن و اسفن دیده می شود (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



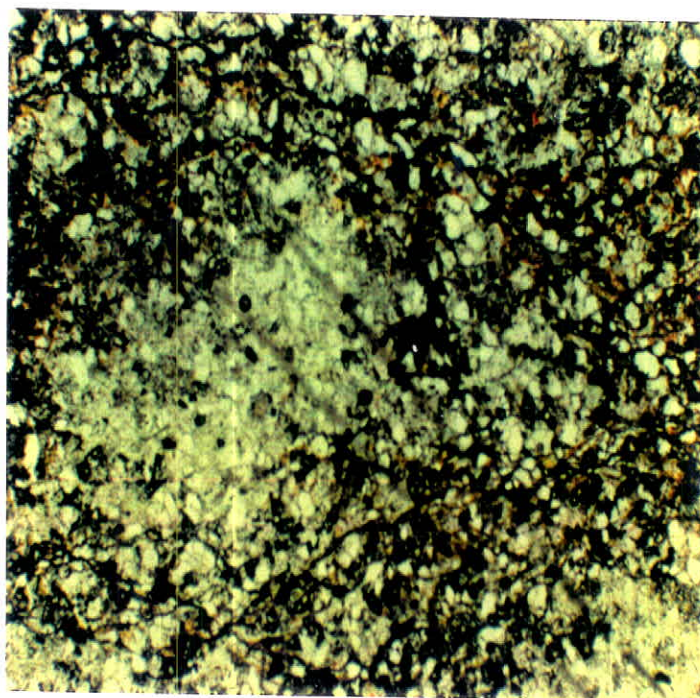
عکس شماره (۳-۵۹) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده با درجه دگرگونی حد مسکویت زایی در این سنگ ورقه های ریز سرسپت آرایش یافتگی خاصی را نشان می دهند. این امر پلاریزاسیون سنگ را بوجود آورده است (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



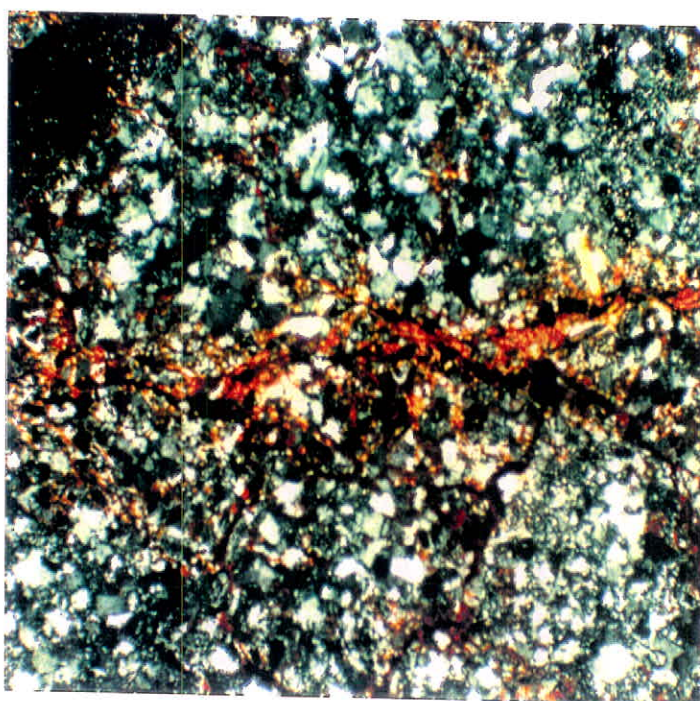
عکس شماره (۶۰-۳) - تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده مسکویت دار در نور عادی (بزرگنمایی ۲۵).
در این تصویر فولیاسیون سنگ بوضوح قابل استنباط است.



عکس شماره (۶۱-۳) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده فضای بین بعضی از کانیهای آن توسط اکسیدهای آهن و کمی کلسیت پر شده است. این امر باعث شده تا سنگ به رنگ قرمز در آید (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).

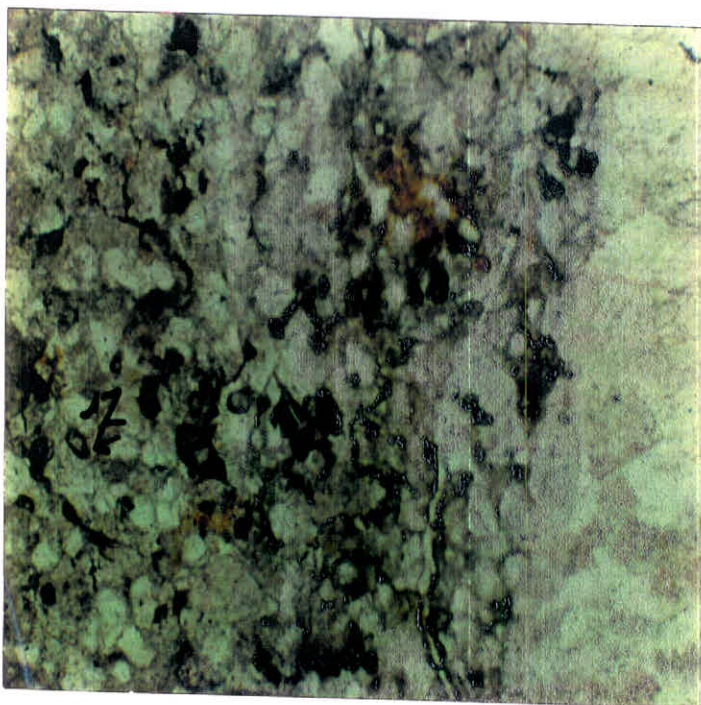


عکس شماره (۳-۶۲) - تصویر میکروسکوپی ماسه سنگ دگرگون شده حاوی اکسیدهای آهن. در این تصویر که در نور عادی گرفته شده توزیع اکسیدهای آهن در متن سنگ بوضوح دیده می شود (در نور عادی، بزرگنمایی ۲۵).

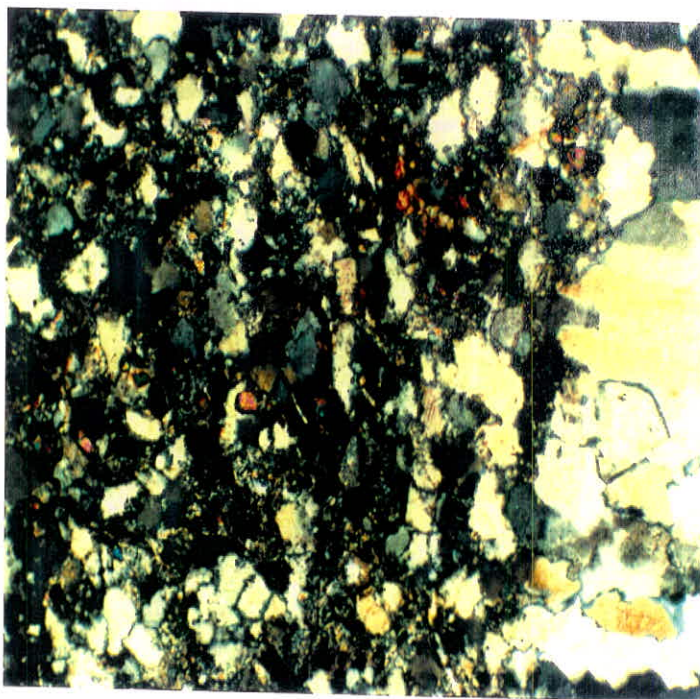


عکس شماره (۳-۶۳) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده، شکستگیهای ایجاد شده در آن توسط اکسیدهای آهن پر شده است. زمینه سنگ از کوارتز، پلاژیوکلاز، کمی ارتوز و مقادیری کانی های فرعی از جمله اسفن، زیرکن و اکسیدهای آهن تشکیل شده است (در زیر نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).

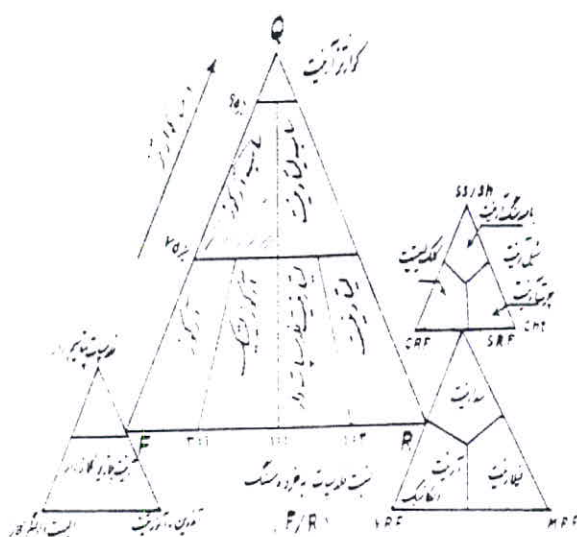
شده با نورهای زیرکشی بطور بارز دیده می شوند (در نور عادی، بزرگنمایی ۴۰).
عکس شماره (۳-۶۸) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده، در این تصویر که در نور عادی گرفته



زیرکشی در سمت چپ تصویر یک رگه کوارتزی دیده می شود (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۴۰).
عکس شماره (۳-۶۹) - تصویر میکروسکوپی یک ماسه سنگ دگرگون شده با تمرکز قابل ملاحظه ای از دانه های



تعدادی از نمودارهایی که این تغییر و تحولات و نتیجه گیری ها را به طور ساده بازگو می کنند در شکلهای ۵-۳ الی ۱۰-۳ نشان داده شده اند.



شکل شماره (۵-۳) - نمودار طبقه بندی و نامگذاری سنگهای آواری دانه متوسط

- قطب F، فلدسپات های پتاسیم، سدیم یا کلسیم + قطعات گرانیتی و گنایس را شامل می گردد.

- قطب Q، انواع کوارتز نظیر متاکوارتز را شامل می شود ولی چرت را در بر نمی گیرد.

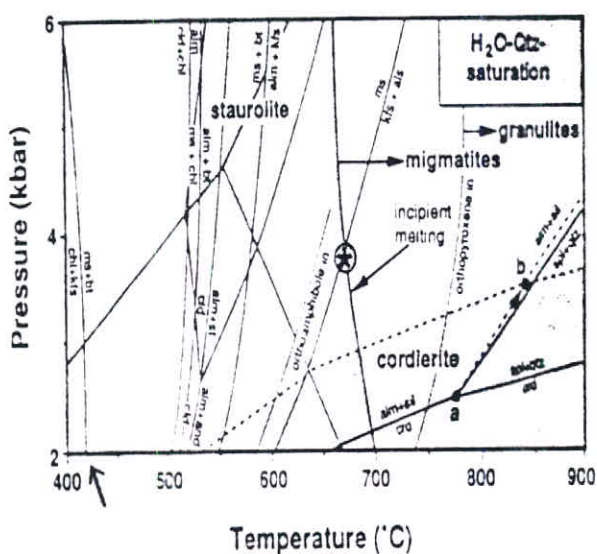
- قطب RF، سایر قطعات سنگی مانند چرت، سیلتستون، ماسه سنگ، شیل، آهک و قطعات آتشفشانی را شامل می شود.

توضیح: مثلث های ترسیم شده در نمودار فوق دارای مقیاس نیستند (فولک ۱۹۷۴).

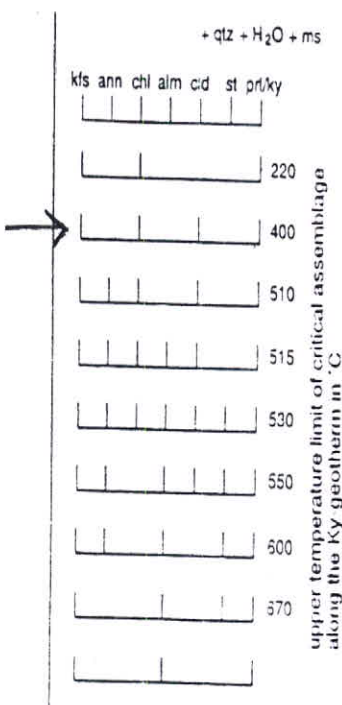
محدوده های شورزده، ترکیبات ماسه سنگی منطقه مورد مطالعه را مشخص می سازد.

Zone	Biotite zone	Cordierite zone	Andalusite zone	Sillimanite-muscovite zone	K-feldspar-sillimanite zone	Cordierite-garnet-K-feldspar zone
Quartz						
Sodic plagioclase	2 phases					
Muscovite	phenitic					
Chlorite						
Biotite						
Cordierite						
Al ₂ SiO ₅			andalusite	sillimanite		sillimanite
Garnet				Mn-rich		
K-feldspar						
Metamorphic facies	Green schist facies	Transitional	Amphibolite facies			Granulite facies

شکل شماره (۶-۳) - نمودار نشان دهنده تغییرات کانی شناسی پیشرونده، دگرگونی ناحیه ای نوع P/T پایین (سری آندالوزیت - سیلیمانیت). این شکل دامنه هایی از درجات دگرگونی را نشان می دهد که در آنها پیدایش کانیهای منحصر به فرد صورت می گیرد و معرف مجموعه های کانی شناسی سنگهای دگرگونی نیستند (میاشیرو، ۱۹۹۴). حد بالایی محدوده دگرگونی منطقه مورد مطالعه با محدوده نشان داده شده، قس مقایسه است.



شکل شماره (۷-۳) - واکنشهای فشار پایین - دمای بالا و روابط فازي متابلیتها و دگرگونی در سیستم KFMASH (بوخر و فری، ۱۹۹۴). فلش مرز دمایی شروع زون بیوتیت را نشان می دهد.



شکل شماره (۳-۸) - توالی مجموعه های

سیستم KFASH که از مسکویت، کوارتز

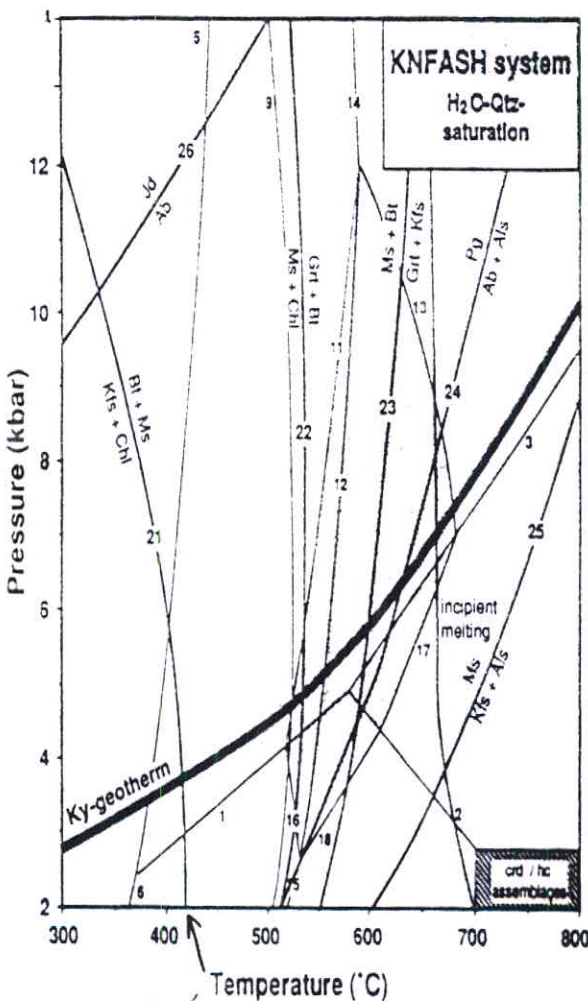
و آب، بر روی سیستم FeO - Al₂O₃

تصویر گردیده اند (بوخر و فری، ۱۹۹۴).

فلش محدوده دمایی قابل مقایسه با

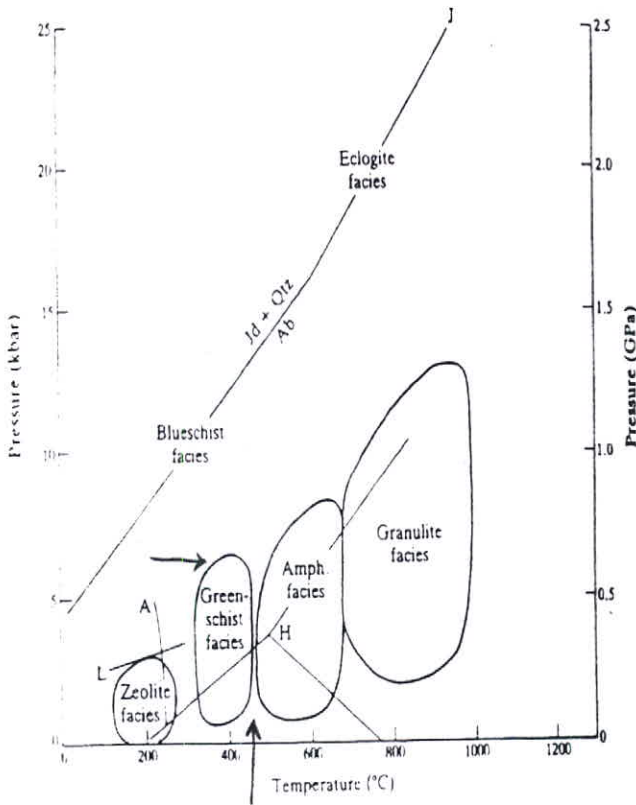
محدوده دمایی منطقه مورد مطالعه را نشان

می دهد.



شکل شماره (۳-۹) - واکنشهایی که میکاها در آنها مشارکت دارند، در این شکل نمایش داده شده اند. فلش مرز بالایی

دمای آغاز زون بیوتیت را نشان می دهد (بوخر و فری، ۱۹۹۴).



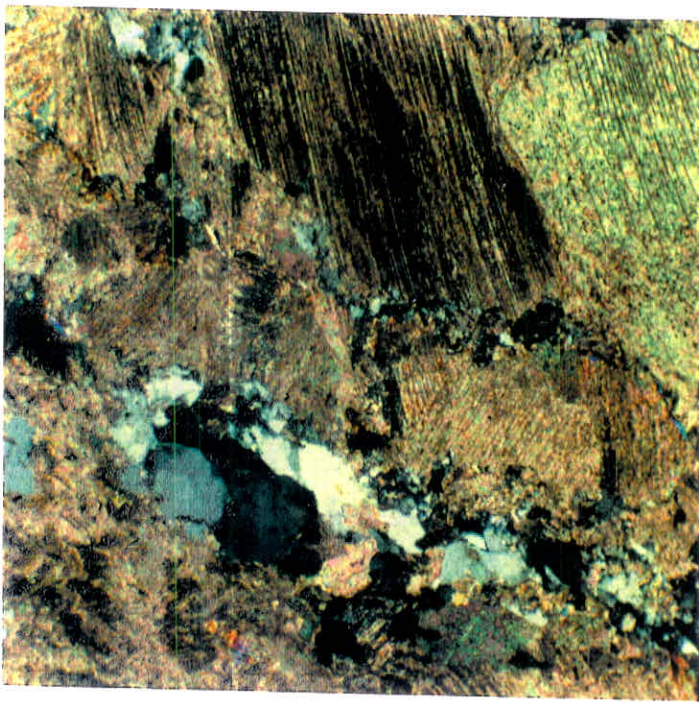
شکل شماره (۳-۱۰) - محدوده ها با طیفهای دما-فشار تقریبی رخساره های دگرگونی A،
 منحنی تعادلی واکنش $\text{Analcime} + \text{quartz} = \text{albite} + \text{H}_2\text{O}$ (لیو، ۱۹۷۱b)، L، حد فشار پایین
 منطقه پایداری لاوسونیت + کوآرتز در حضور سیال H_2O (لیو، ۱۹۷۱a). نقطه سه گانه کانیهایی
 Al_2SiO_5 (هولداوی، ۱۹۷۱) از منحنی تعادلی $\text{albite} = \text{Jadeite} + \text{quartz}$ (اقتباس از شکل ۳-۱)
 (میاشیرو، ۱۹۹۴). فلشها حد بالایی دما و فشار قابل مقایسه با منطقه مورد مطالعه را نشان می
 دهد.

۳-۲-۳- واحد کنگلومرایی نئوژن

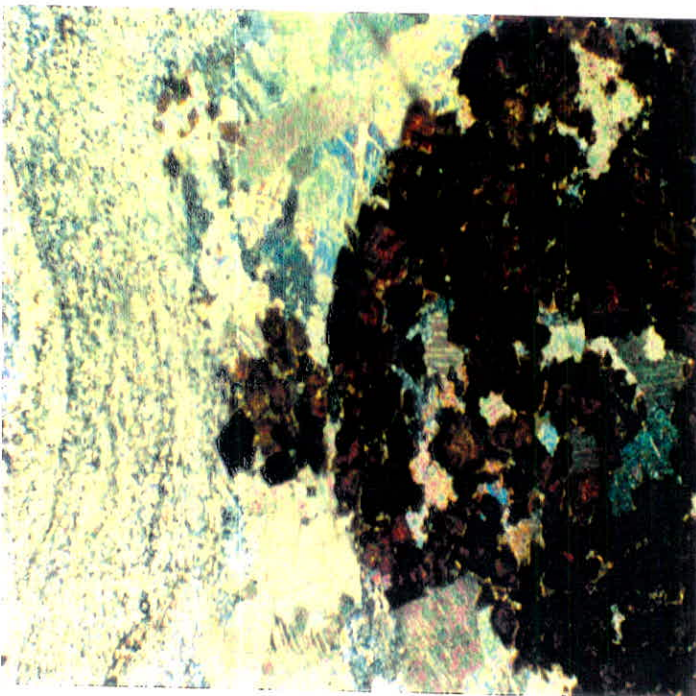
در واحد کنگلومرایی نئوژن قطعات مختلفی یافت می شود که از آن جمله می توان به سنگهای داسیتی پروپلیتی شده، آهکهای دولومیتی فسیل دار، ماسه سنگ، اسلیت، میکاشسیت و سیلتستون دگرگون شده و قطعاتی از رگه های کوارتزی اشاره کرد. گاهی اوقات یک سیمان ژپسی، اکسید آهن و منگنز فضای بین سایر قطعات را پر کرده است. در بحث ماسه سنگها، سیلتستونهای دگرگون شده و اسلیت ها، مقاطع مذکور توصیف گردید، در این قسمت مطالعات میکروسکپی آهک و داسیت پروپلیتی تشریح شده است.

۱- آهک فسیل دار دولومیتی

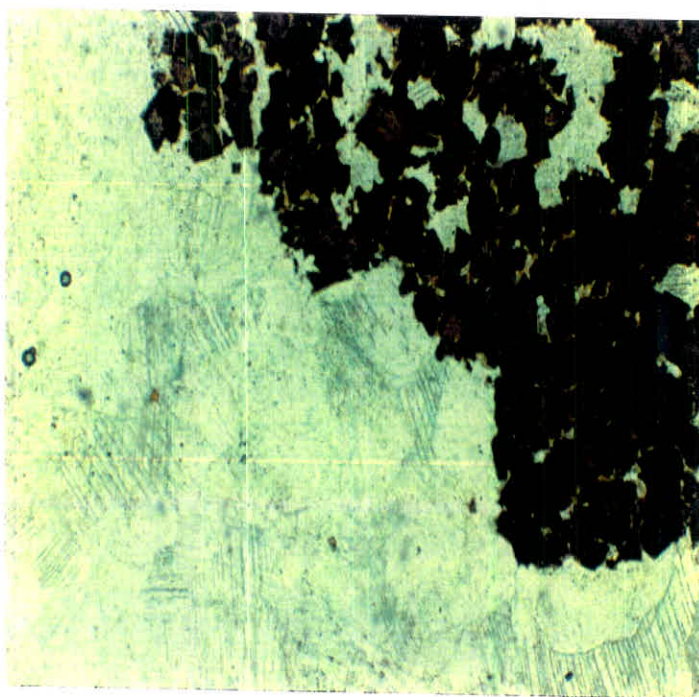
این سنگ عمدتاً از کلسیت تشکیل شده است (۹۰٪) عکس شماره (۳-۶۶)، مقادیری دولومیت نیز این سنگ را همراهی می کند که به صورت بلورهای لوزی شکل ظاهر شده اند، این بلورها گاه تجمعات جالب توجهی را به نمایش می گذارند عکسهای شماره (۳-۶۷ الی ۳-۶۹) این سنگ همچنین حاوی مقادیری کوارتز است که به صورت دانه های ریز فضای بین کتیهای کلسیت و دولومیت را پر می کند به عکس شماره (۳-۶۶) رجوع شود. در این سنگ مقادیری اکسید آهن نیز به صورت سیمان بین دانه ای دیده می شود. کلسیت به صورت پرکننده رگه نیز یافت می شود این رگه ها سنگ آهکی - دولومیتی میزبان را قطع نموده اند. در این سنگ بقایای فسیلی زیادی نیز وجود دارد که دارای ترکیب کلسیتی و بافت رشته ای می باشند (عکس شماره ۳-۶۷). از آنجائی که این قطعات شکل کاملی را تداعی نمی کنند، نامگذاری و تعیین جنس فسیلها امکان پذیر نیست.



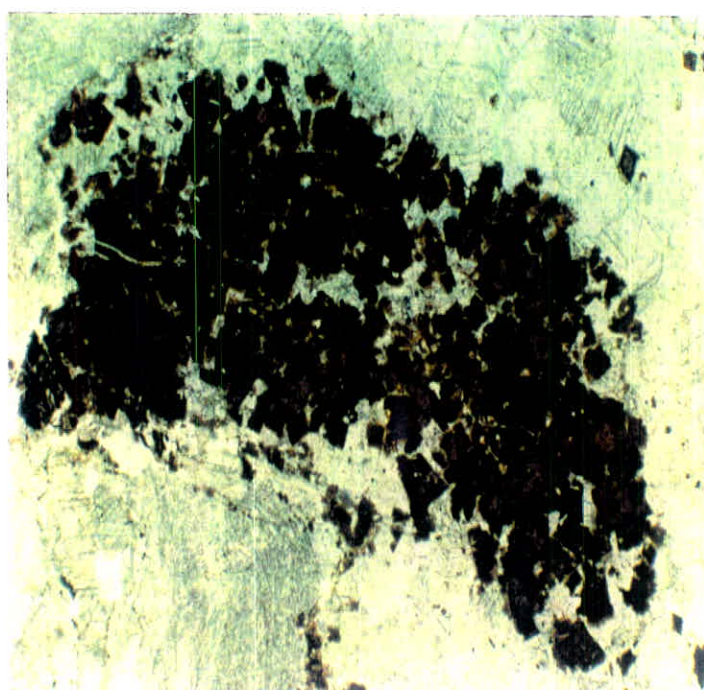
عکس شماره (۳-۶۶) - تصویر میکروسکوپی آهک ماسه ای، در این تصویر بلورهای کوارتز و کلسیت دیده می شوند که کوارتز به صورت بین دانه ای و مضرس مشاهده می گردد (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



عکس شماره (۳-۶۷) - تصویر میکروسکوپی آهک دولومیتی، در این تصویر بلورهای کلسیت و دولومیت (بخش قهوه ای رنگ) و آثار فسیلی (سمت چپ تصویر که دارای حالت رشته ای است) دیده می شوند. این تصویر مربوط به یک قطعه سنگ متعلق به مجموعه کنگلومرایی نئوژن می باشد (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).



عکس شماره (۶۸-۳) - تصویر شماره ۶۷-۳ در نور عادی، به حضور و تجمع بلورهای دولومیت توجه شود. بلورهای دولومیت با اشکال لوزی شکل در این تصویر مشخص شده اند.

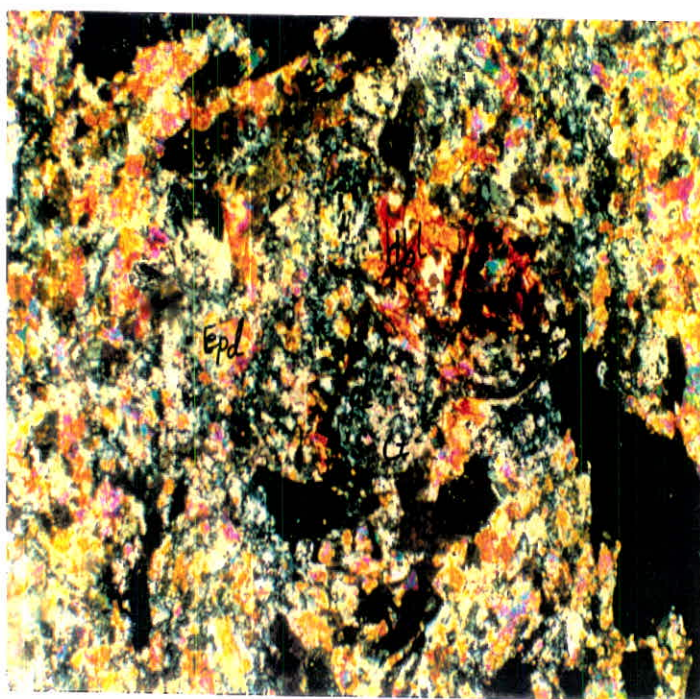


عکس شماره (۶۹-۳) - تصویر میکروسکوپی نشان دهنده اجتماع بلورهای دولومیت. زمینه سنگ از کلسیت تشکیل شده است (در نور عادی، بزرگنمایی ۲۵).

۵۹-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جبهه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

۲- داسیت پروپلیتی شده

این سنگ در نمونه سفید رنگ است و حاوی لکه های سبز رنگ اپیدوتی است. کانیهای اولیه تشکیل دهنده این سنگ هورنبلند قهوه ای، کلسیت، کوارتز و احتمالاً سانیدین بوده اند که به شدت دگرسان شده اند. هورنبلند شدیداً دگرسان شده و به اکسیدهای آهن تبدیل شده است. هورنبلند قهوه ای با حاشیه سوخته و یا دگرسان شده به مقدار قابل توجهی در این سنگ وجود دارد. پلاژیوکلاز به شدت دگرسان شده و به اپیدوت تبدیل گردیده است و گاه آثاری از آن برجای مانده است. در حال حاضر اپیدوت فراوانترین کانی سازنده این سنگ است. دانه های اپیدوت عمدتاً بی شکل، دانه ریز و دارای حاشیه های مضرس هستند. اسفن به صورت کانی فرعی وجود دارد. کوارتز به مقدار کم در بین سایر کانیها یافت می شود. کلسیت نیز به عنوان یک کانی ثانویه در فضای بین سایر کانیها مشاهده می گردد. با توجه به موارد ذکر شده این سنگ یک نمونه داسیت پروپلیتی شده می باشد (عکس شماره ۳-۷۰).



عکس شماره (۳-۷۰) - تصویر میکروسکوپی یک نمونه داسیت پروپلیتی شده. در این تصویر بلورهای اپیدوت (Epd)، هورنبلند قهوه ای دگرسان شده (Hbl)، پلاژیوکلازهای (Pl) در حال تخریب به اپیدوت و کلسیت (Ct) دیده می شوند (در زیر نور پلاریزه، بزرگنمایی ۲۵).

۶-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
-----	---	---

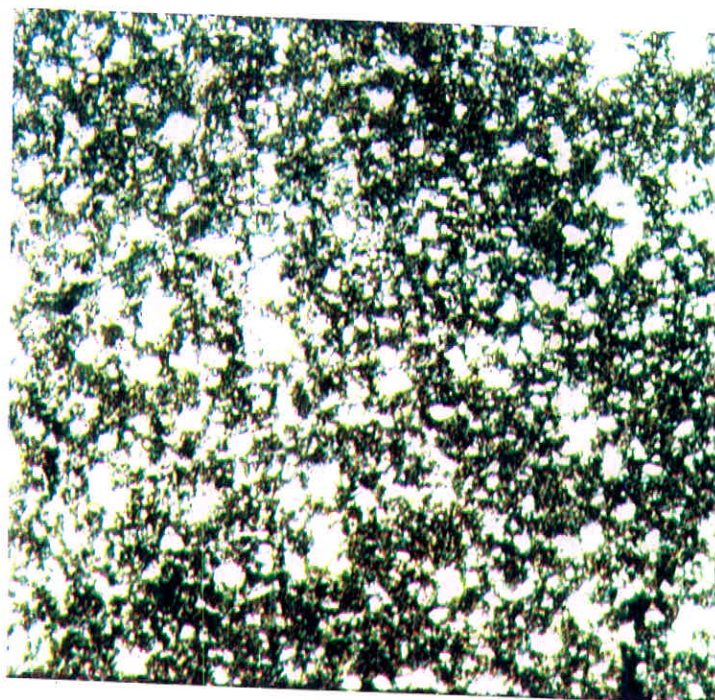
۳-۳- نتایج مطالعه مقاطع صیقلی

نتیجه بررسی مقاطع نازک و صیقلی منطقه شوراب کاشمر نشان می دهد که سنگهای منطقه غالباً اسلیت و ماسه سنگهای سیاه و قرمز رنگ دگرگون شده می باشند که توسط رگه های سیلیسی زیادی قطع گردیده اند، این رگه ها با مقادیر کمی اکسید های آهن و منگنز همراه هستند. این سنگها، بویژه اسلیت ها دارای دانه های ریز پیریت می باشند که در متن سنگ بصورت رگچه ای یا افشان مشاهده می شوند. در مقاطع نازک سنگهای منطقه شوراب کوارتز، کانه های اوپاک، مقادیری فلدسپاتهای تخریبی و بندرت بیوتیت مشاهده می شوند. در سنگهای تخریبی متعلق به واحد گنگومرایی قطعات داسیتی اپیدوتی شده نیز یافت می گردد. در ادامه، شرح کلیه مقاطع صیقلی مطالعه شده در منطقه شوراب کاشمر آمده است.

۶۱-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

۱- مقطع صیقلی شماره BH-6/2

این نمونه از گمانه شماره ۶ برداشت گردیده است و این سنگ یک نمونه اسلیت سیاه‌رنگ می‌باشد که حاوی دانه‌های بسیار ریز پیریت می‌باشد (به عکس ۳-۷ رجوع شود). دانه‌های پیریت به مقدار زیاد در متن سنگ پراکنده می‌باشند. پیریت به صورت رگه و رگچه‌ای نیز در این سنگ یافت می‌شود.



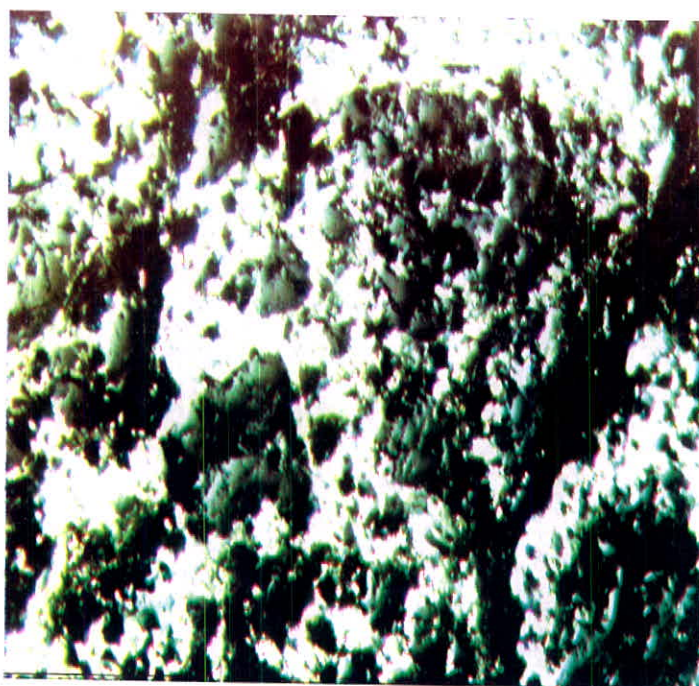
عکس شماره (۳-۷۱) - تصویر میکروسکوپی نمونه شماره BH-6/2 نشان‌دهنده انتشار گسترده

پیریت در متن یک سنگ اسلیتی سیاه‌رنگ دانه‌ریز (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۱۰۰ برابر).

۶۲-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

۲- مقطع صیقلی شماره BH-3/6

این نمونه از درون گمانه شماره ۳ بدست آمده است. سنگ اصلی یک نمونه اسلیت سیاه رنگ می باشد که به شدت برشی شده و فضای بین درز و شکافهای آن توسط پیریت پر شده است. در تصویر میکروسکوپی این سنگ پدیده مذکور به وضوح قابل رؤیت است. رگچه های پیریت بسیار زیاد هستند و در جهات مختلف گسترش یافته اند.

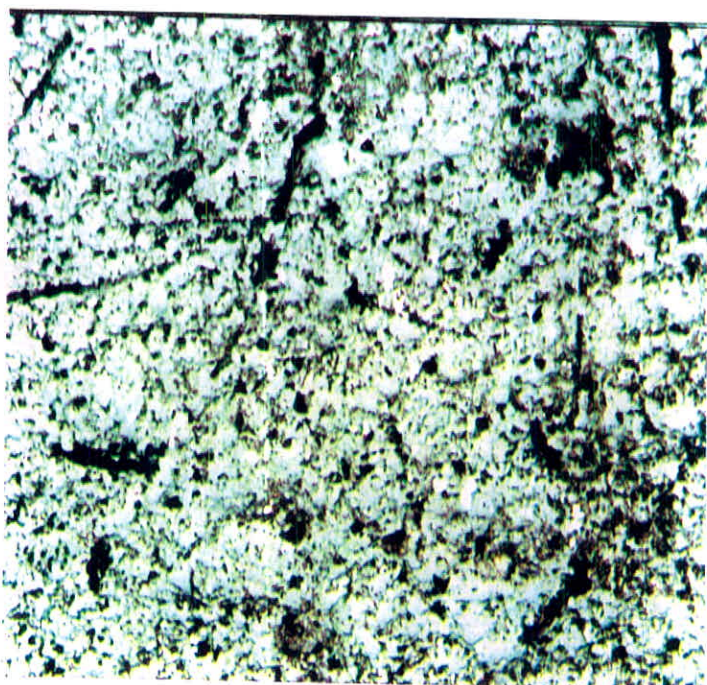


عکس شماره (۷۲-۳) - تصویر میکروسکوپی نمونه شماره BH-3/6 اجتماعی از بلورهای پیریت بصورت شبکه رگه ای متراکمی در سنگ (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۵۰ برابر).

۶۳-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

۳- مقطع صیقلی شماره BH-6/12

این نمونه از مغزه‌های بدست آمده از گمانه ۶ بدست آمده است. نمونه این سنگ اسلیتی سیاه‌رنگ متراکم است که دانه‌های ریز پیریت به طور پراکنده در آن یافت می‌شوند. در بعضی از نمونه‌های دیگر پیریت به صورت رگچه‌ای نیز یافت می‌گردد.

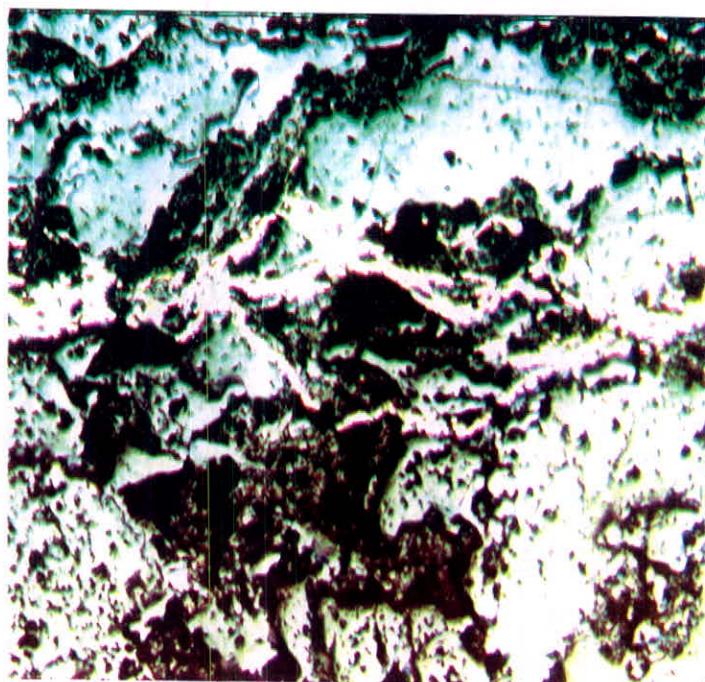


عکس شماره (۷۳-۳) تصویر میکروسکوپی نمونه شماره BH-6/12 در این تصویر دانه‌های ریز و پراکنده پیریت در متن سنگ مشاهده می‌شوند. دانه‌های پیریت به صورت لکه‌های دارای رنگ روشن‌تر یافت می‌گردند (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۱۰۰ برابر).

۶۴-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

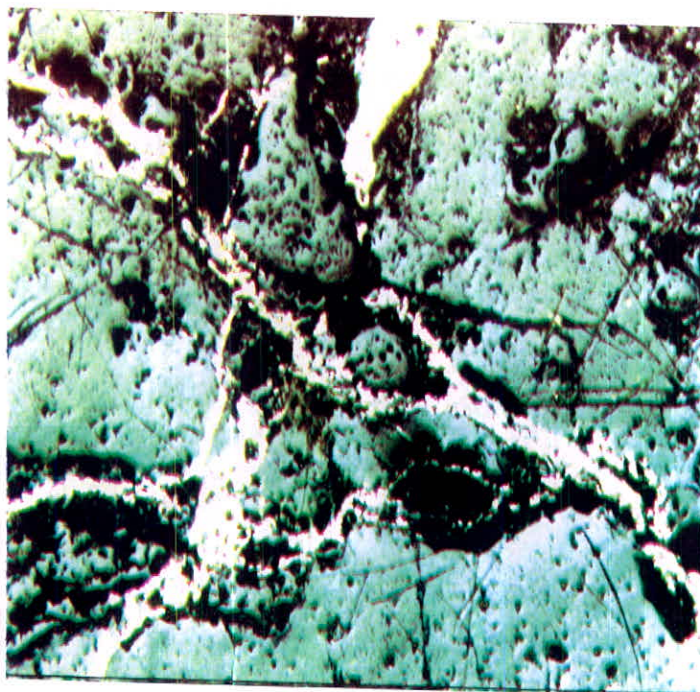
۴- مقطع صیقلی شماره BH-3/7

این نمونه از یک بخش سیلیسی - ماسه سنگی - اسلیتی برداشت گردیده است، که از مغزه های چاه شماره ۳ بدست آمده است. در این سنگ رگه پیریت به موازات فولیاسیون سنگ، تشکیل گردیده است. بعضی از رگه ها نیز عمود بر فولیاسیون سنگ و در راستای شکستگیها جای گرفته اند. لذا نتیجه می گیریم جایگیری کانه پیریت از عوامل سنگ شناسی و ساختاری تبعیت کرده است. در تصویر میکروسکوپی نشان داده شده در عکس های شماره ۳-۷۴ و ۳-۷۵ این پدیده به وضوح دیده می شود.



عکس شماره (۳-۷۴) - تصویر میکروسکوپی نمونه شماره BH-3/7 در این تصویر رگچه های ریز را مشاهده می کنید که حاوی پیریت هستند. گاهی اوقات رگه ها در مسیر خود به چند رگچه تقسیم گردیده اند. علاوه بر حالت رگه ای قابل مشاهده در این تصویر، پیریت به صورت پراکنده نیز در متن سنگ یافت می شود (بزرگنمایی، * برابر)

۶۵-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	 کاشمر دانشگاه KASHMER UNIVERSITY
------	---	--



شکل (۳-۷۵) - تصویر میکروسکوپی نمونه شماره BH-3/7 در این تصویر رگچه‌های ریز پیریت مشاهده می

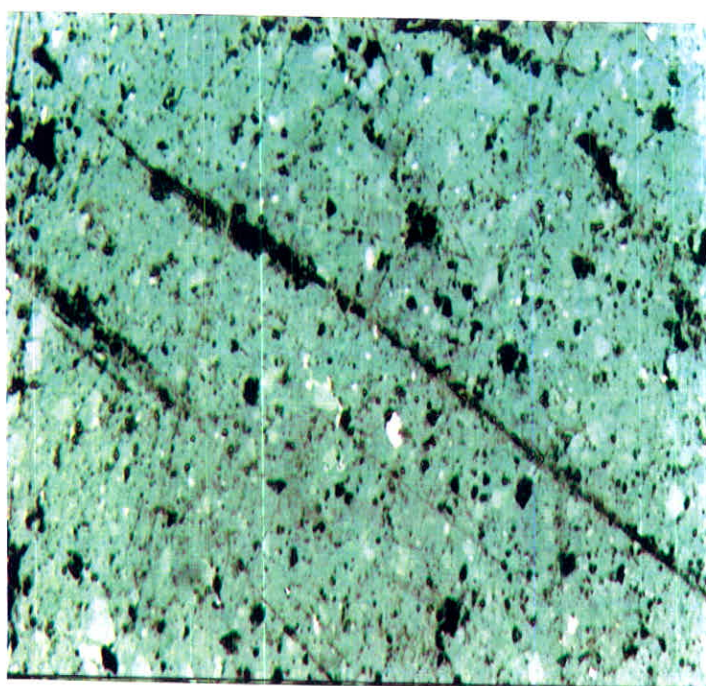
گردد که در جهات مختلف گسترش یافته‌اند ولی روند کلی آنها به موازات فولیاسیون سنگ اسلیتی میزبان

می‌باشد (در نور پلاریزه، بزرگمایی ۵۰ برابر).

۶۶-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

۵- مقطع صیقلی شماره BH-6/10

این نمونه که از مغزه‌های بدست آمده از گمانه شماره ۶ برداشت گردیده حاوی دانه‌های پراکنده می‌باشد که به زحمت با چشم غیرمصلح قابل تشخیص می‌باشند. دانه‌های پیریت به طور پراکنده در متن سنگ منتشر شده‌اند (بزرگنمایی ۱۰۰ برابر، در نور پلاریزه).



عکس شماره (۷۶-۳) - تصویر میکروسکوپی نمونه شماره BH-6/10 نشان دهنده انتشار ذرات منفرد پیریت در یک

زمینه اسلیتی (در نور پلاریزه، بزرگنمایی ۱۰۰ برابر).

۶۷-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	 کاووش کارگر KAVESH KARGAR
------	---	---

۴-۳- ساختار درزه های منطقه

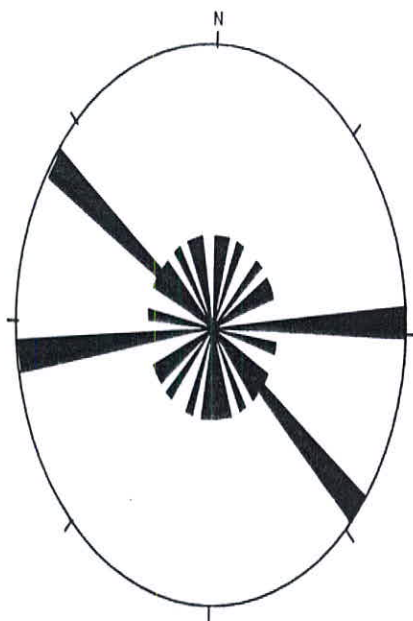
در شکل شماره ۱-۳ ب رزدياگرامهای مربوط به چگونگی توزیع درزه ها (الف) و رگه های کوارتزی (ب) ارائه شده اند. با توجه به شکل شماره ۱-۳ ب درزه های منطقه مورد مطالعه دارای دو روند غالب شمال غربی - جنوب شرقی و تقریباً شرقی - غربی می باشند. درزه هایی که در سایر جهات یافت می شوند از فراوانی بسیار کمی برخوردار هستند. در شکل شماره ۱-۳ ب چگونگی توزیع رگه های کوارتزی نشان داده شده است. همانطوریکه از این شکل استنباط می شود رگه های کوارتزی غالباً دارای روند شمال غربی - جنوب شرقی هستند. رگه هایی که دارای روند شرقی - غربی هستند در درجه دوم اهمیت قرار می گیرند. بعضی از رگه های تقریباً شمالی - جنوبی هستند. رگه هایی که در سایر جهات یافت می شوند، بسیار کم هستند. از مقایسه این دو رزدياگرام متوجه می شویم که رگه های کوارتزی با درزه ها سازگاری قابل توجهی نشان می دهند. در واقع بخشی از درزه ها توسط محلولهای سیلیس دار پر شده اند و به تشکیل رگه های کوارتزی منجر گردیده اند.

۶۸-۳	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل سوم - زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	
------	---	---

Active dataset: kash-j.dat (not modified)

Files loaded:

kash-j.dat (Linears) <==

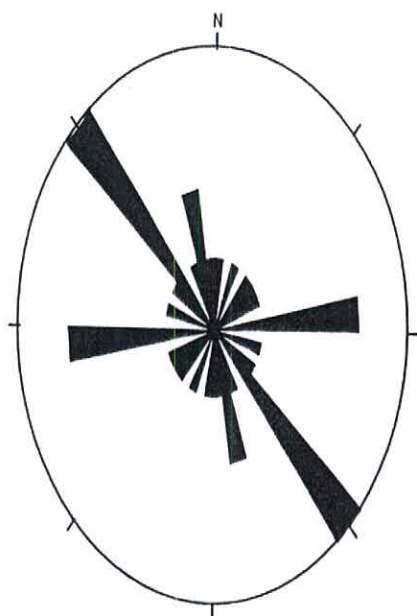


الف

Active dataset: kash-qv.dat (not modified)

Files loaded:

kash-qv.dat (Linears) <==



ب

شکل شماره (۱۱-۳) - رزدياگرام های مربوط به چگونگی توزیع درزه ها (الف) و رگه های کوارتزی (ب). همانطور که از این دو تصویر استنباط می گردد امتداد رگه های کوارتزی و درزه ها تقریباً با هم سازگار هستند. درزه ها غالباً NW-SE و E-W هستند، رگه های کوارتزی نیز غالباً NW-SE (135) و E-W (85-90) می باشند.

۱-۴	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل چهارم - کانه زائی در منطقه مورد مطالعه	 کاشی کانه‌ار
-----	---	---

فصل چهارم

کانه زائی

در منطقه مورد مطالعه

فصل چهارم - کانی زائی

۴-۱- نگاهی اجمالی به معدن جیوه المعدن (به عنوان یک معدن جیوه نمونه)

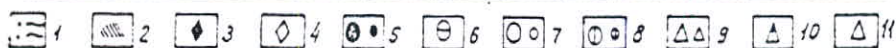
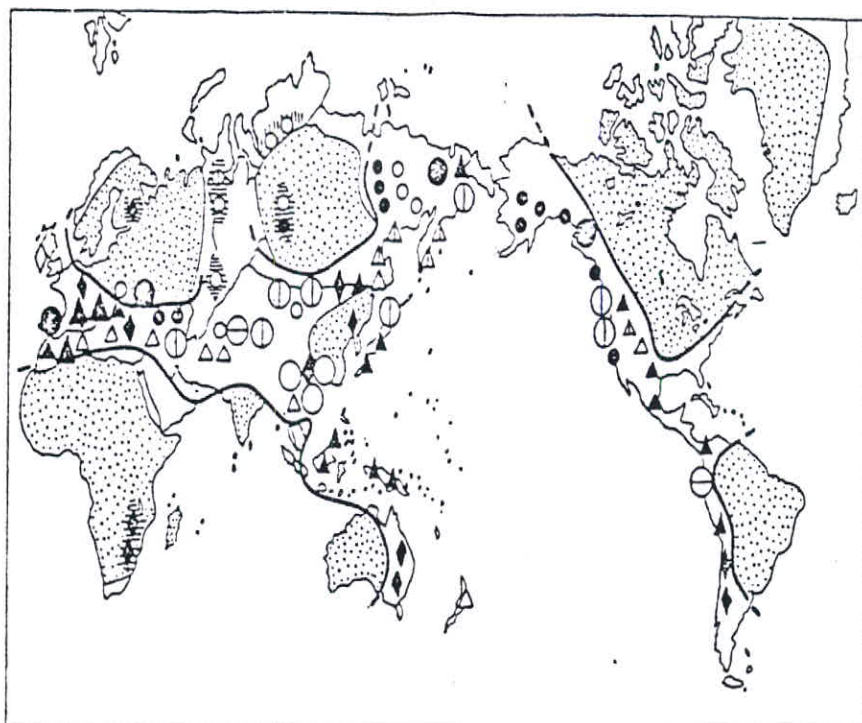
کانسار جیوه المعدن در حدود ۲۰۰ کیلومتری جنوب غربی مادرید قرار دارد (شکل شماره ۴-۱)

این کانسار بزرگترین معدن جیوه جهان است.



شکل شماره (۴-۱) - موقعیت جغرافیایی کانسار جیوه المعدن (اقتباس از گیلبرت و پارک ۱۹۸۵)

سنگهای نزدیک کانسار المعدن، سنگهای تخریبی پالئوزوئیک زیرین تا میانی هستند که توسط دیابازهای سیلورین - دونین (در طی فاز هرسینین) قطع شده اند. ولی سنگهای ناحیه اسلیت های پرکامبرین هستند که بوسیله اسلیت ها و ماسه سنگهای دگرگون شده اردوویسین پوشیده شده اند. در این مجموعه یک واحد کوارتزیتی به نام کرایدرو^۱ وجود دارد که کانی زایی جیوه در آن صورت گرفته است. به منظور آشنایی بیشتر با مناطق مستعد به جهت داشتن کانسار های جیوه، توزیع جهانی ذخایر جیوه بر اساس مهمترین تقسیمات ژنتیکی و اقتصادی در شکل شماره (۴-۲) نشان داده شده است.



شکل ۴-۲- توزیع جهانی ذخایر جیوه بر اساس مهمترین تقسیمات ژنتیکی و اقتصادی

۱- طرح کلی کمربندهای جهانی جیوه ۲- ذخایر جیوه خارج از کمربند جهانی ۳- مناطقی که مهمترین ذخایر ژنتیکی و اقتصادی ذخایر جیوه را نشان می دهند ۴-۳ ذخایر پلوتونیک ۳- کوارتز- کلریت- سریسیت ۴- کوارتز- کربنات ۵-۸ تله ترمال ۵- کوارتز دیکیت ۶- ژاسپروئید ۷- کربنات ۸- لیستونیت ۹-۱۱ ولکانوژنیک ۹- کربنات- پلی آرژیلیت ۱۰- اوپالیت- آلونیت ۱۱- نوع تراورتن (اقتباس از Fedorchuk)

سنگهای آتشفشانی همراه این کانسار را سنگهای بازالتی تا توف های بازالتی تشکیل

می دهند. کانیهای اصلی این کانسار را سینابر، جیوه طبیعی و پیریت معرفی کرده اند. پیریت کانی گانگ همراه این کانسار می باشد. جیوه در یک قالب استراباند و بصورت حباب و قطرات جیوه طبیعی، سینابر یوهدرال تا ساب هدرال و گل های حاوی جیوه یافت می شود. عیار کانسار کمتر از یک درصد و ذخیره کانسار بیش از یک میلیون تن است. برای این کانسار، منشا های اپی ترمال - اپی ژنتیک، ولکانیسم زیر دریایی و رسوب گذاری و منشا سین ژنتیک - ولکانیکی همراه رسوبگذاری پیشنهاد گردیده است، که بنظر می رسد ولکانیسم زیر دریایی و رسوبگذاری از

طرفداران بیشتری برخوردار است. منتهی بررسی شواهد زمین شناسی منطقه شوراب کاشمر نشان می دهد که علیرغم تکتونیزه بودن منطقه و یا داشتن سنگ میزبان مستعد، شواهدی از کانه زایی جیوه در این منطقه دیده نمی شود و آنچه قبلاً تحت عنوان زونهای سیلیسی، زون دگرسانی، مناطق دگرسان شده معرفی شده اند با واقعیت سازگار و منطبق نیستند.

۴-۲- کانه زائی جیوه و مشاهده آن در روستای شوراب کاشمر

درباره وجود جیوه در یک مقطع زمانی خاص و در محلی خاص در شمال غرب روستای شوراب کاشمر و پس از یک بارندگی شدید شکی وجود ندارد. بنابر اظهار افراد محلی در مسیر آبراهه و در کانال حفاری شده جهت آبرسانی در محدوده ای در شمال شرق روستای شوراب جیوه دیده شده است و مردم مقداری از این جیوه را جمع آوری کرده اند. از این لحاظ که جیوه فقط در یک منطقه محدود پیدا شده است جالب توجه و غیر عادی است. اهالی روستا بر حسب اظهارات مردم نزدیک به هفتاد تا هشتاد کیلوگرم به اندازه حجم چند حلب پنج کیلویی جیوه جمع آوری کرده اند. پس از این واقعه اظهارات ضد و نقیض زیادی مطرح شده و هنوز نیز ادامه دارد. برای مثال آقای علی اکبر صفار (از اهالی منطقه) اظهار می دارد که در هنگام حفر چاهی در رسوبات آبرفتی در عمق ۴ متری، وجود جیوه را مشاهده کرده و حجمی معادل ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلی لیتر جیوه جمع آوری کرده است. فرد دیگری بنام آقای رجب محمد زاده اظهار داشت که قطراتی از جیوه را بر روی ظروف سفالی لعاب دار در مسیر آبراهه مشاهده کرده است. متأسفانه، فردی که برای اولین بار جیوه را مشاهده کرده است، قادر به صحبت نمی باشد و ارتباط برقرار کردن با وی مشکل می باشد. در هر حال اگر واقعاً جیوه از طریق فرایند های زمین شناسی حاصل شده باشد، شواهد و مدارکی که می توانسته اند این پدیده را توجیه کنند از بین رفته اند. از جمله فرضیات وجود جیوه در منطقه می توان این باشد که جیوه در ظرفی در محل وجود داشته که با حمل و جابجایی آن شکسته و در محیط رها شده باشد، باز دلایل مستندی برای تایید این موضوع در

دست نداریم. ولی با وجود معادن طلای قدیمی در اطراف منطقه از جمله کوه زر در جنوب روستای فدیه از توابع تربت حیدریه، کوهسرخ کاشمر، معین طلای ارغش، قلعه زری و ...، این تصور چندان غیر منطقی نیست که فکر کنیم جیوه جهت استحصال طلا در منطقه حمل می شده و به دلیلی که فعلاً معلوم نیست در ظروف رسی از جمله کوزه یا خمره جا مانده و بعداً پس از بارندگی و جریان یافتن آب حمل و جابجا شده و در اثر برخورد به دیواره های مسیر یا موانع سر راه شکسته شده و جیوه آن آزاد شده است که کمی دور از انتظار می رسد. در هر حال کلیه مطالعات زمین شناسی قبلی صورت گرفته وجود جیوه را چه بصورت خالص یا به صورت کانه زائی سینابر و .. تأیید نکرده است. با استفاده از دستگاه جیوه سنج در چند مرحله و در چند مقیاس مختلف نمونه هایی از هوای موجود در خاکها و آبرفتها جذب و مورد بررسی و اعداد بدست آمده پردازش گردیده که حاصل آن یکسری آنومالی هایی است که صحت این آنومالی تاکنون اثبات نشده است. بررسی هایی که با این دستگاه صورت گرفته از چندین جنبه با شک و تردید همراه هستند که در زیر به آنها اشاره می گردد.

۴-۲-۱- عدم دسترسی به تکنولوژی آموزشی و کالیبره نبودن دستگاه

جیوه سنج که توسط کارشناسان شرکت و در مرحله اول صرح جهت تشخیص آنومالی ها مورد استفاده واقع شده است، باعث کاهش دقت کار با دستگاه گردیده است، این دستگاه ساخت کشور چین می باشد و برای مورد این نوع اکتشافات با استفاده از این دستگاه در ایران تجربه گردیده است. متأسفانه بعلاوین تجربه استفاده از این دستگاه در ایران مشکلاتی را در ابتدای امر بوجود آورده است. از نکات مهم اینکه افرادی که از کشور چین روی این دستگاه آموزش دیده اند و یا هنگام نصب و راه اندازی دستگاه حضور داشته اند هم اکنون یا بازنشسته شده اند و به هر دلیلی در دسترس نمی باشند و لذا ارتباط با آنها جهت کسب اطلاعات و حتی کاتالوگ های اصلی آن میسر نگردید. کلیه آموزشهای لازم در مورد این دستگاه با تلاش و پیگیری آقای مهندس عباس

نیا از کارشناسان امور طرح‌های سازمان صنایع و معادن استان خراسان از روی کاتالوگ‌های باقیمانده و همچنین بر اساس سعی و خطا با این دستگاه بدست آمده است و حتی با کوشش ایشان بعضی از این نوشته‌ها ترجمه شده و در اختیار کارشناسان قرار گرفت و همین اطلاعات در دفتر سازمان و در سایت آموزشی داده شد ولی پس از اتمام اجرای مرحله اول طرح هنوز به صحت آنومالی‌های بدست آمده نمی‌توان اطمینان داشت. از جمله مشکلات می‌توان به کالیبره نبودن دستگاه اشاره کرد. بطوریکه در کاتالوگ این دستگاه ذکر شده است که پس از گرم کردن نمونه (پیش متمرکز کننده) در کوره و قرائت مقدار جذب نشان داده شده توسط دستگاه، باید مقدار جذب در مراحل بعدی برای همان نمونه برابر صفر باشد. در حالی که عملاً چنین اتفاقی نمی‌افتد و در ضمن در مراحل بعدی مقدار جذب را حتی بیشتر هم نشان می‌دهد و از طرفی مقادیر عددی که از این دستگاه به دست می‌آید، ارتباط معناداری از آنها حاصل نمی‌شود.

۴-۳-۲- تکمیل برداشت‌ها و نتایج جدید

در گزارشات قبلی تشکیل رگه‌های سیلیسی با منشا دگرگونی، بعنوان رگه‌های با منشا گرمایی مرتبط با فعالیت‌های آذرین در نظر گرفته شده‌اند، در حالی که با توجه به برداشت‌های جدید احتمال چنین امری ضعیف می‌باشد خاک‌های حاصل از تخریب و هوازدگی اسلیت‌ها که در سطح به تشکیل خاک‌های قرمز رنگ منجر شده است، بعنوان فرآورده‌های مرتبط با پدیده‌های آذرین در نظر آورده شد که صحت این مورد نیز بسیار ضعیف می‌باشد. در بعضی موارد در گزارشات قبلی مشاهده می‌شود که اکسیدهای آهن که بصورت قشری نازک بر روی سطح سنگ ظاهر شده‌اند و در نقاطی به عنوان سینابر گزارش شده که این موضوع نیز صحیح نمی‌باشد. در هر حال باید اذعان داشت که پس از روزهای متوالی پیمایش در منطقه و بازدید بسیاری از نقاط و همچنین بررسی و مطالعه ۳۵۰ متر نمونه حفاری شده و نتایج آنالیز X RF و XRD و بررسی کانه‌های سنگین توسط اکیپ‌های کارشناسی این مشاورین، هیچگونه آثار و شواهدی که بطور

مستقیم و غیر مستقیم مؤید وجود کانه زایی جیوه در منطقه باشد بدست نیامد. آنچه مبرهن است این است که اگر فرض نماییم کانه زایی جیوه در منطقه وجود داشته باشد، احتمالاً دارای ارزش اقتصادی و سرمایه گذاری نمی باشد. مقایسه این منطقه با سایر مناطق جیوه دار جهان از جمله اسپانیا، پرو، ترکیه، روسیه و ... بیانگر آنست که اگر چه ممکن است شواهد سنگ شناسی و چینه شناسی مشابهی وجود داشته باشد ولی تاکنون هیچگونه شواهد کانه زایی معقول و در خور توجهی در جهت دستیابی به وجود جیوه و کانه زایی در منطقه یافت نشده است.

۴-۳- رسوبات غنی از منگنز همراه با رسوبات تخریبی نئوژن

در جنوب روستای کاهه واقع در امتداد جاده آسفalte منتهی به سعد الدین و جعفرآباد، در کنار جاده و نزدیک قلعه مخروبه ای به نام کلاته بلبیل با مختصات جغرافیایی $58^{\circ}10'00''$ و $35^{\circ}06'35''$ ، یک سری رسوبات تخریبی گراولی غنی از منگنز وجود دارد که بطور ناپیوسته در هفت محل رخنمون دارند. این رسوبات با داشتن رنگ متمایل به سیاه در سطح زمین توجه هر بیننده ای را بخود جلب می کنند. این محل قبلاً توسط آقای مهندس عباس نیا کارشناس سازمان صنایع و معادن استان خراسان شناسایی شده بود. مطابق پیشنهاد نامبرده، در چند محل، تعدادی چاهک حفر گردید و نتایج زیر بدست آمد:

بیشترین ضخامت این افق (غنی از منگنز) به ۹۰ سانتیمتر می رسد و در نقاط دیگر ضخامت این افق به ۳۰ الی ۵۰ سانتیمتر و حتی کمتر در بعضی نقاط دیده می شود. مطلب جالب توجه آن است که در چند نقطه در بخش تحتانی این افق کانه زایی مالاکیت نیز دیده می شود که بصورت قشری فضاهای خالی را پر کرده است. البته باید اذعان داشت که فراوانی مالاکیت چندان زیاد نیست. همین طور مقدار منگنز نیز آنقدر نیست که این افق را بعنوان یک زون با ارزش اقتصادی تلقی نماییم. اگر چه رخنمونهای مشاهده شده در یک راستا واقع می شوند ولی نباید فراموش کرد که این افق منگنز دار دقیقاً موازی لایه بندی رسوبات گراولی - کنگلومرایی قرار

لایه در رسوبات بنوعی

می گیرد و در ضمن به سمت بالا یا پایین انشعابات دیده نمی شود که بتوان حالت رگه ای برای آنها در نظر گرفت. در هر حال نهشته شدن و تمرکز منگنز در بین واحدهای رسوبی امیری عادی است و در واقع منگنز سرچشمه گرفته از واحدهای سنگی قبلی در محیط رسوبی در $P-H$ بالا تمرکز یافتگی پیدا کرده است و سپس رسوب نموده است. در واحدهای سنگی قدیمی از جمله ماسه سنگهای قرمز، اسلیت های قرمز، رگه های کوارتزی حاوی اکسید های آهن و منگنز و ... تامین کننده منگنز محیطهای رسوبی جوان هستند. همچنین وجود چند مورد کانه زایی مس در اطراف منطقه می تواند مس مورد نیاز برای تشکیل مالاکیت در محیطهای رسوبی را فراهم کند. در بعضی از گزارش های قبلی بیان کانی سازی منگنز و قطع آبرفت کواترنر توسط آن و همچنین جوان بودن این کانی سازی با توجه به مشاهدات زمین شناسی نتیجه گیری نمی شود بطوریکه کانه زایی یا عبارت بهتر تمرکز منگنز همزمان با رسوبگذاری صورت گرفته است. در ضمن افق منگنز دار در بین رسوبات نفوژن جای دارد نه آبرفتهای کواترنر. در هر حال این وضعیت در چند جای مختلف از جمله در کنار چاه شماره ۵ در داخل کانال حفر شده جهت آبرسانی دیده می شود. در ضمن چند نمونه جهت آنالیز شیمی نیز از این افق برداشت گردید که نتایج آنها نیز در ادامه ارائه شده است. با دستگاه جیوه سنج از هوای موجود در خاک چاهک های حفر شده نیز نمونه گیری شد و سپس با دستگاه جیوه سنج تست گردید که نتایج قابل توجهی در بر نداشت.

این بررسی ها بمنظور یافتن سر نخی برای تشریح کانی سازی احتمالی جیوه در منطقه صورت گرفت ولی شواهد غالباً حاکی از آنست که بین برداشت نمونه هوا با دستگاه جیوه سنج و همچنین برداشتهای زمین شناسی و ساختار زمین شناسی منطقه خیلی با هم سازگاری چندانی ندارند. نمونه های $K-1, K-2, K-3, K-4, K-5, K-6/1, K-6/2, K-6/3, K-6/4$ از این محل برداشت گردیدند. عکسهای (۴-۱) الی (۴-۶) تصاویری از این منطقه را نشان می دهند.

۹-۴	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل چهارم - کانه زائی در منطقه مورد مطالعه	
-----	---	---



عکس شماره (۱-۴) - تصویری از رسوبات غنی از منگنز واقع در غرب جاده آسفالتی - جنوب کاهه نزدیک کلاته بلبیل، در ضمن هوای داخل مواد حفر شده توسط دستگاه جیوه سنج آزمایش گردید. اعداد و ارقام بدست آمده، پدیده خاصی را بازگو نمی کند.



عکس شماره (۲-۴) - تصویری از تجمع اکسیدهای منگنز و هیدروکسیدهای آهن در رسوبات کنگلومراتی نئوزن (غرب جاده آسفالتی - روبروی کلاته بلبیل).

۱۰-۴	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل چهارم - کانه زائی در منطقه مورد مطالعه	
------	---	---



عکس شماره (۳-۴) - تصویری از رسوبات ناهمگن، کنگلومرانی نشوون با تمرکز یاختگی اکسیدهای آهن و منگنز در بعضی از نقاط آن (غرب جاده آسفalte - روبروی کلاته بلبل).



عکس شماره (۴-۴) - تصویر افق غنی از منگنز دارای رنگ تیره، این افق از رسوبات گراولی دانه متوسط تا دانه درشت تشکیل شده است (غرب آبراهه، نزدیک کلاته بلبل - غرب جاده آسفalte).



عکس شماره (۴-۵) - تصویری از توالی رسوبی رسوبات مارنی و کنگلومرای نیوژن. افق منگنز، در بیشتر مناطق

نزدیک به قسمت تحتانی واحد کنگلومرای یافت می شود(غرب آبراهه نزدیک کلاته بلبل، غرب جاده آسفالته).



عکس شماره (۴-۶) - تصویر واحد کنکومرانی بر روی رسوبات مازنی - ماسه ای نفوذنی (جنوب کاهه).

۴-۴- کانه زایی مس در حوالی شوراب

حواشی منطقه شوراب، کانه زایی های پراکنده ای از مس وجود دارد که از آن جمله می توان به معدن مس چاه مس اشاره کرد. در این محل در امتداد یک گسل کانه زایی مس بصورت ملاکیت، آزوریت، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن دیده می شود. حفاریهای صورت گرفته در این محل، به شکل یک مخروط وارونه است که قطر آن حدود ۲۰ متر می باشد و داخل آن نیز چند دهلیز کوچکتر وجود دارد. در این محل کانه زایی در فضای ایجاد شده در آهک و دولومیت، اسلیت و کنگلومراها (احتمالاً به سن سیلورین و دونین) صورت گرفته است. مواد استخراج شده در کنار همین محل ذوب شده اند و مس موجود در آنها استحصال گردیده است. مقادیر زیادی سرباره در اطراف این محل دیده می شود که گهگاه کانه های مس دار بصورت ذوب نشده در آنها یافت می شوند. عکس شماره (۷-۴) چند تصویر از این محل را نشان می دهند. هر چند سن سنگهای میزبان سیلورین - دونین می باشد، ولی درباره سن دقیق کانه زایی اطلاعات و شواهد کافی در دست نیست.



عکس شماره (۴-۷) - تصاویری از معدن چاه مس، برداشت های صورت گرفته و سرباره های موجود در اطراف این معدن دیده می شود. کانه زایی در امتداد یک گسل و در کنتاکت بین سنگهای آهکی - دولومیتی، کنگلومرایی و اسلیتی صورت گرفته است. کانه زایی مس از نوع کریناته آبدار (مالاکیت و آزوریت)، همراه با مقادیری اکسید های منگنز می باشد.

۱۵-۴	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل چهارم - کانه زائی در منطقه مورد مطالعه	
------	---	--

۴-۵- کانه زایی مس در غار گفتاری

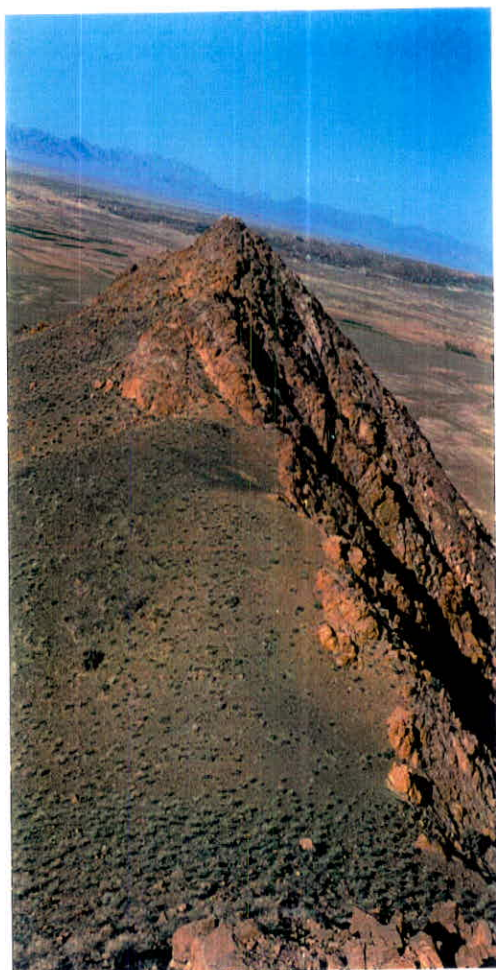
سنگهای رخنمون یافته در منطقه غالباً اسلیت و ماسه سنگ دگرگون شده هستند در نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ کاشمر، این سنگها با نماد Db یعنی آهک و آهک و شیل بهرام به سن دونین معرفی شده اند، ولی در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰/۰۰ کاشمر این سنگها به عنوان اسلیت و ماسه سنگهای دگرگون شده به سن سیلورین معرفی گردیده اند و نام سازند نیور برای آنها انتخاب شده است. این اصلاحات با واقعیت های موجود در منطقه سازگار است. دولومیت های نخودی رنگ بهرام به سن دونین در غرب امام زاده هادی رخنمون دارند. این سنگها با کنتاکت گسلی بر روی یک سری سنگهای ولکانیکی - ولکانیکی تخریبی دارای ترکیب آندزیتی قرار گرفته اند. در کنتاکت این دو واحد و در امتداد بعضی از گسلهای موجود در این دولومیت ها، کانه زایی مالاکییت و آزوریت صورت گرفته است که در زمانهای گذشته مورد بهره برداری می گرفت و آثار معدن کاری، تونلهای حفر شده و خاکریز های حاوی کانیهای مس دار در این محدوده دیده می شوند. عمق حفاریهای صورت گرفته در امتداد گسل به بیش از ۴۰ متر می رسد. این محل نزد مردم محلی بنام غار گفتاری معروف است. عکسهای شماره (۴-۸ الی ۴-۱۱) تصاویری از این محل را نشان می دهد.



عکس شماره (۸-۴) - دور نمای معدن مس غار کفتاری، همانطور که در این شکل مشاهده می شود کانه زایی در کنتاکت سنگهای دولومیتی با سنگهای آتشفشانی آندزیتی صورت گرفته است. دیپوی ماده معدنی در جلو دهانه غار دیده می شود. لازم بذکر است نام غار صرفاً اصطلاحی است که افراد بومی به این محل داده اند. حفاریات صورت گرفته در این محل، جهت دستیابی به سنگهای مس دار انجام شده است.

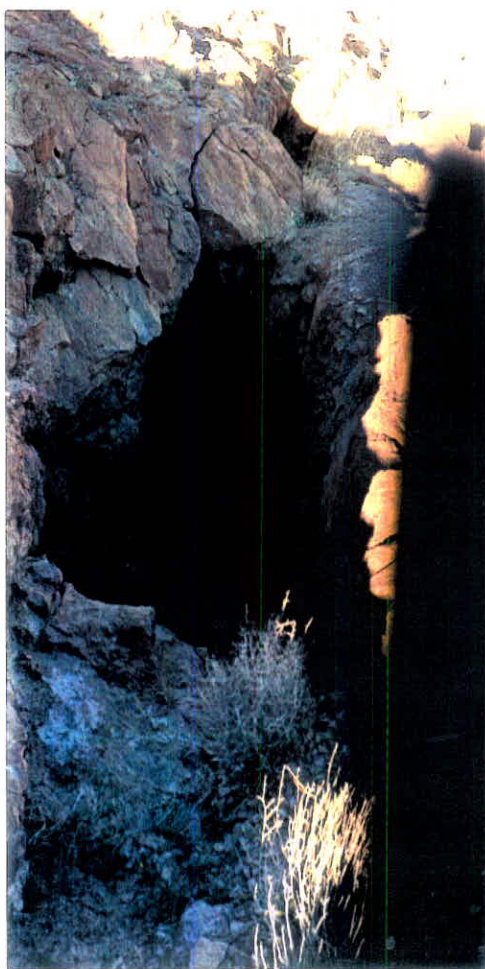


عکس شماره (۹-۴) - تصویری از دهانه غار کفتاری، در این محل آثار حفاری و برداشت ماده معدنی به وضوح دیده می شود.



عکس شماره (۱۰-۴) - در این
تصویر آثار حفر ماده معدنی در
امتداد گسل مشاهده می شود.
این حفریات در دامنه شرقی کوه
غار کفتاری صورت گرفته است.

عکس شماره (۱۱-۴) تصویری
از کنتاکت بین سنگهای
آهکی - دولومیتی و سنگهای
آتشفشانی آندزیتی در جنوب
غار کفتاری.



فصل پنجم

عملیات حفاری

۵- فصل پنجم - عملیات حفاری

۵-۱- مقدمه

بر اساس نقشه های آنومالی حاصل از نتایج دستگاه جیوه سنج، محل تعداد ۱۵ چاه جهت حفاری سیستماتیک مشخص گردید که از این تعداد، ۶ عدد از مناسب ترین محل ها جهت حفر چاه انتخاب گردید و سپس حفاری در نقاط مورد نظر انجام گرفت. مغزه های بدست آمده بدقت مورد مطالعه قرار گرفتند که نتایج آنها در طول این فصل ارائه شده است. در کنار عملیات حفاری گمانه ها، چندین چاهک در اطراف هر گمانه نیز حفر گردیدند و به کمک دستگاه جیوه سنج صدها مورد اندازه گیری صورت گرفت که نتایج آن به صورت جداول در ادامه ارائه گردید. در ضمن، در بعضی موارد، گل شویی بمنظور دستیابی به قطرات احتمالی جیوه نیز صورت گرفت. تصاویری از این عملیات در عکسهایی که در صفحات بعد ارائه خواهند شد، دیده می شود. از مغزه های گرفته شده از هر چاه نیز تصاویری تهیه گردیده که در صفحات آتی ارائه شده اند. از مغزه های بدست آمده، تعدادی نمونه نیز جهت آزمایش های XRD, XRF و جذب اتمی (AAS) به آزمایشگاه ارسال شدند. نتایج حاصل در بخش نتایج آنالیز ها آمده است. لیتولوژی سنگهای متشکله مغزه ها غالباً اسلیت های سیاه و قرمز، ماسه سنگهای دگرگون شده سیاه و قرمز، تعدادی رگه ها و رگچه های سیلیسی، کمی کنگلومرا و رسوبات مارنی گچ دار سطحی می باشد. بطوریکه رسوبات مارنی و کنگلومرای نئوژن در هنگام حفاری مشکلات عدیده ای را بوجود آوردند که از آن جمله می توان به آخور بودن چاهها، ریزش دیواره چاهها و گیر کردن لوله ها در آنها اشاره کرد. در مطالعه و بررسی مغزه ها هیچ گونه شواهدی از کانه زایی در هیچیک از مغزه ها مشاهده نگردید، لذا نیازی به تعبیر و تفسیر خاص دیده نمی شود و فقط به ارائه چند شکل و عکس و لاگینگ مغزه ها بسنده شده است.

۵-۲- حفاری گمانه ها

مختصات جغرافیایی چاهها در جداول شماره (۵-۱ و ۵-۲) ارائه شده اند.

موقعیت قرارگیری چاهها، بر اساس مختصات جغرافیایی آنها به طور شماتیک در شکل شماره

(۱-۵) نشان داده شده است. اطلاعات بدست آمده از مغزه ها و سایر مختصات آنها بصورت جداول

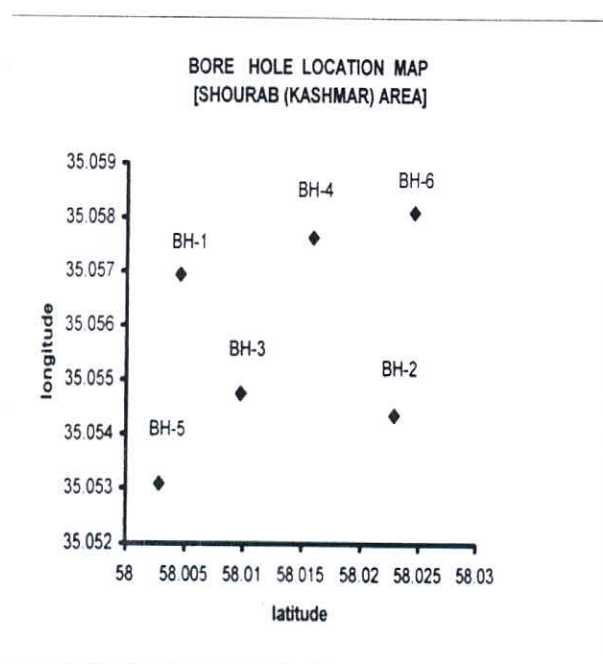
در طول فصل ارائه شد

جدول شماره (۱-۵) - مختصات جغرافیایی چاههای حفر شده

BORE HOLE NO.	longitude			latitude		
	degree	minute	second	degree	minute	second
BH-1	35	3	25	58	0	16.4
BH-2	35	3	15.7	58	1	22.2
BH-3	35	3	17.1	58	0	35.1
BH-4	35	3	27.5	58	0	57.1
BH-5	35	3	11.1	58	0	10.1
BH-6	35	3	29.2	58	1	28.1

جدول ۲-۵ - مختصات جغرافیایی محاسبه شده چاههای حفر شده.

BH. NO.	latitude	longitude
BH-1	58.00456	35.05694
BH-2	58.02283	35.05436
BH-3	58.00975	35.05475
BH-4	58.01586	35.05764
BH-5	58.00281	35.05308
BH-6	58.02447	35.05811



شکل شماره ۱-۵ - نمودار نشان دهنده موقعیت چاههای حفاری شده در منطقه شوراب کاشمر



طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر
فصل پنجم - عملیات حفاری

۴-۵

لاگ حفاری گمانه شماره ۱

BH - 1										
تاریخ	عمق اولیه (m)	عمق ثانویه (m)	مقدار حفاری (m)	مقدار مغزه (m)	نوع سنگ	محتویات درزه ها	کانه زائی	وضعیت شکستگیها	فولیا سبوسو ن	کیفیت مغزه ها
۸۰/۱۰/۹	0.00	0.80	0.80	0.00	خاک سطحی همراه با قطعات کوارتز تخریبی	-	-	-	-	بد
"	0.80	1.50	0.70	0.40	خاک رسی سیلنی کرمی رنگ همراه با دانه های تخریبی کوارتز و اسلیت	-	-	-	-	خوب
"	1.50	3.00	1.50	0.00	رسوبات رسی کرمی رنگ همراه با قطعات تخریبی ریز دانه کوارتز و اسلیت	-	-	-	-	بد
"	3.00	6.00	3.00	0.00	رسوبات رسی کرمی رنگ همراه با قطعات تخریبی ریز دانه کوارتز و اسلیت	-	-	-	-	بد
"	6.00	9.00	3.00	0.20	اسلیت ارغوانی رنگ همراه با چند قطعه آهک، با توجه به حفاری بعدی مغزه ها مربوط به قطعات سنگی حمل شده می باشند	-	-	-	-	بد
۸۰/۱۰/۱۱	9.00	10.10	1.10	0.00	اسلیت ارغوانی	-	-	-	-	بد
"	10.10	11.70	1.60	0.60	اسلیت سیاه رنگ، گاهی کمی ماسه ای	اکسید آهن و گلست	-	زیاد	نسبتاً خوب	بد
"	11.70	13.60	1.90	1.00	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ- اسلیت سیاه رنگ- اسلیت متمایل به ارغوانی	اکسید آهن	-	نسبتاً زیاد	ضعیف تا متوسط	بد
"	13.60	15.20	1.60	0.60	اسلیت کمی ماسه ای متمایل به ارغوانی	اکسید آهن و سیلیس	-	زیاد	ضعیف	بد
"	15.20	16.90	1.70	0.80	۳۰ سانتیمتر اول ماسه سنگ خاکستری رنگ بقیه اسلیت و اسلیت ماسه ای خاکستری	اکسید آهن و سیلیس	-	نسبتاً زیاد	ضعیف	بد
۸۰/۱۰/۲۰	16.90	18.30	1.40	0.70	ماسه سنگ دگرگون شده خاکستری رنگ حاوی دانه های سیاه رنگ احتمالاً مگنیت	اکسید آهن، گلست و سیلیس	-	نسبتاً کم	ضعیف	متوسط
"	18.30	19.90	1.60	0.70	ماسه سنگ دگرگون شده، خاکستری متمایل به سبز	گلست، اکسید منگنز و آهن، سیلیس	-	نسبتاً زیاد	ضعیف	متوسط
"	19.90	21.30	1.40	0.50	ماسه سنگ دگرگون شده، قرمز خاکستری همراه با رگه های سیلیسی، رگه ها به ندرت حاوی پیریت هستند	سیلیس	-	نسبتاً زیاد	ضعیف	بد
"	21.30	22.10	0.80	0.90	اسلیت، اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	اکسید آهن	-	زیاد	خوب	بد
"	22.10	22.90	0.80	0.80	اسلیت سیاه رنگ، اسلیت ماسه ای	اکسید آهن	-	نسبتاً زیاد	ضعیف	بد
۸۰/۱۰/۲۱	22.90	23.40	0.50	0.50	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ - ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ	سیلیس	-	نسبتاً کم	ضعیف	خوب
"	23.40	24.40	1.00	0.05	اسلیت سیاه رنگ	اکسید آهن	-	زیاد	خوب	بد
"	24.40	25.20	0.80	0.50	اسلیت سیاه رنگ ماسه ای	اکسید آهن	-	نسبتاً زیاد	نسبتاً خوب	بد



عکس شماره (۵-۱)

- این تصاویر و

تصاویر صفحه بعد،

مغزه های حفاری

شده از چاه شماره ۲

(BH-2) را نشان

می دهد. همانطور که

در این تصاویر دیده

می شود در بخش

ابتدایی این چاه،

سنگها دارای ترکیب

ماسه سنگی دگرگون

شده و اسلیتی قرمز

هستند (تا عمق

حدود ۲۰ متری) و

سپس به اسلیت و

ماسه سنگ سیاه

رنگ تبدیل گردیده

اند. این وضعیت تا

انتها ادامه می یابد.

ادامه عکس شماره (۵-۱)

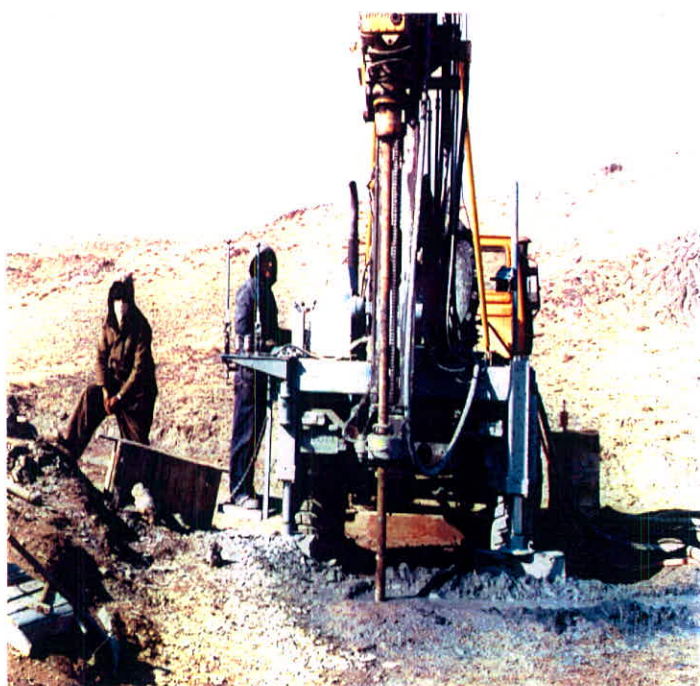




لاگ حفاری گمانه شماره ۲

BH-2										
کیفیت مغزه ها	فولیاسیون	وضعیت شکستگیها	کانه زائی	محتویات درزه ها	نوع سنگ	مقدار مغزه (m)	مقدار حفاری (m)	عمق ثانویه (m)	عمق اولیه (m)	تاریخ
بد	-	زیاد	-	اکسید آهن	سیمان حفاری شده، البته سنگ از ابتدا ماسه سنگ دگرگون شده فرمز بوده است	0.30	1.80	1.80	0.00	۸۰/۱۱/۲۹
متوسط تا بد	-	شدیداً برشی شده	-	اکسید آهن، سیلیس و منگنز	ماسه سنگ دگرگون شده فرمز خرد شده، همراه با رگچه های سیلیسی	1.80	2.60	4.40	1.80	"
خوب	-	کم، ۴۵، ۲۰، ۱۵	-	اکسید آهن و سیلیس	ماسه سنگ دگرگون شده فرمز تا خاکستری	1.20	1.90	6.30	4.40	"
بد	خوب	زیاد	-	اکسید آهن ، سیلیس و منگنز	در ۴/۵ متری به اسلیت فرمز خاکستری تبدیل شده است	0.70	2.20	8.50	6.30	"
متوسط	خوب	زیاد	-	اکسید آهن و سیلیس	اسلیت خاکستری متمایل به فرمز، با آغشتگی اکسید آهن در سطح	0.70	1.10	9.60	8.50	"
بد	بخش اسلیتی خوب	زیاد	-	اکسید آهن و سیلیس	۳۰ سانتیمتر اول خاکستری، ماسه سنگ دگرگون شده خاکستری همراه با رگه های سیلیس	1.10	3.00	12.60	9.60	"
خوب	-	کم، ۳۰، ۷۵، ۹۰	-	اکسید آهن	رگه سیلیسی همراه با درزه های پر شده توسط اکسید آهن	2.00	1.70	14.30	12.60	"
بد	-	زیاد	-	اکسید آهن	رگه سیلیسی همراه با قطعاتی از ماسه سنگهای دگرگون شده فرمز رنگ	1.30	1.30	15.60	14.30	۸۰/۱۱/۳۰
خوب	-	کم، ۳۰، ۱۰، ۹۰	-	سیلیس و اکسید آهن	ماسه سنگ فرمز همراه با رگچه های سیلیسی	1.00	1.20	16.80	15.60	"
بد تا متوسط	خوب	زیاد، ۶۰، ۴۵	-	اکسید آهن و سیلیس	۲۰ سانتیمتر اول رگه سیلیسی شروع اسلیت خاکستری	1.00	2.20	19.00	16.80	"
خوب	خوب تا بد	زیاد	-	سیلیس	نیم متر اول ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ و بقیه اسلیت سیاه رنگ	1.40	2.20	21.20	19.00	۸۰/۱۲/۱
خوب	بد	کم، ۱۵، ۶۵	-	سیلیس	۴۰ سانتیمتر ماسه سنگ سیاه رنگ، یک متر اسلیت برشی شده سیاه رنگ و بقیه ماسه سنگ سیاه رنگ	2.00	2.20	23.40	21.20	"
خوب	بد تا خوب	کم تا زیاد	-	-	ماسه سنگ سیاه رنگ برشی شده- از ۲۵ متری اسلیتی شده	1.30	2.00	25.40	23.40	"
متوسط	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ کاملاً متورق	1.20	1.80	27.20	25.40	"
خوب	متوسط تا خوب	نسبتاً زیاد ۳۰، ۴۵، ۲۰، ۹۰	-	سیلیس	اسلیت- اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	1.30	1.30	28.50	27.20	"
متوسط	خوب	زیاد، شدیداً خرد شده	-	-	اسلیت سیاه رنگ کاملاً متورق	0.90	1.20	29.70	28.50	"
خوب	ضعیف	کم، ۷۵، ۹۰	-	-	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	1.10	1.10	30.80	29.70	۸۰/۱۲/۱
خوب	بد تا خوب	کم، ۳۰، ۷۵، ۶۰ درجه	-	-	نیم متر اول ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ و بقیه اسلیت سیاه رنگ	1.20	1.20	32.00	30.80	۱۲/۲
متوسط	متوسط تا خوب	زیاد	-	-	۳۰ سانتیمتر اول اسلیت ماسه ای و بقیه اسلیت سیاه رنگ	0.80	0.80	32.80	32.00	"
متوسط	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ شدیداً متورق	0.70	1.20	34.00	32.80	"
بد تا متوسط	ضعیف تا خوب	زیاد	پیریت	سیلیس	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ همراه با رگه های کوارتزی پیریت دار	1.10	1.20	35.20	34.00	۱۲/۲
بد	ضعیف تا خوب	زیاد، ۷۵، ۲۵، ۹۰ درجه	-	-	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	0.70	1.80	37.00	35.20	"
بد	ضعیف	زیاد	-	-	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	0.30	0.80	37.80	37.00	"

"	37.80	39.00	1.20	0.60	اسلیت سیاه رنگ متورق و خرد شده	سیلیس	-	زیاد	خوب	سیلیس
"	39.00	40.80	1.80	0.70	اسلیت سیاه رنگ برشی شده	سیلیس	-	زیاد، برشی شده	خوب	متوسط
"	40.80	41.60	0.80	0.60	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	-	-	زیاد	بد تا خوب	متوسط
"	41.60	42.60	1.00	0.80	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ - اسلیت سیاه رنگ	-	-	زیاد	متوسط تا خوب	متوسط
۱۲/۳	42.60	43.40	0.80	0.70	۲۰ سانتیمتر اول اسلیت ماسه ای سیاه رنگ، بقیه اسلیت سیاه رنگ	-	-	زیاد	بد تا خوب	بد
"	43.40	44.70	1.30	0.40	اسلیت ماسه ای و اسلیت سیاه رنگ	-	-	زیاد	متوسط	بد
"	44.70	47.70	3.00	0.60	اسلیت ماسه ای و اسلیت سیاه رنگ برشی شده (زون گچلی)	سیلیس	-	زیاد	خوب	سیلیس
۱۲/۴	47.70	5.80	3.10	1.90	اسلیت سیاه رنگ شدیداً برشی شده همراه با رگچه ها و رگه های کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	خوب	سیلیس
"	50.80	52.10	1.30	0.80	اسلیت ماسه ای برشی شده همراه با رگه کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	خوب	متوسط
"	52.10	53.40	1.30	1.30	اسلیت و اسلیت ماسه ای برشی شده	-	-	زیاد، ۴۵.۹۰-۵۵.۰۰ درجه	متوسط تا خوب	خوب
"	53.40	55.20	1.80	0.70	ماسه سنگ و اسلیت سیاه رنگ برشی شده همراه با رگه های کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	متوسط تا خوب	خوب
"	55.20	57.00	1.80	1.10	اسلیت سیاه رنگ برشی شده همراه با رگه های کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	خوب	متوسط
۱۲/۴	57.00	58.90	1.90	1.20	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ برشی شده پیریت دار	سیلیس	پیریت همراه با رگه های کوارتزی	زیاد	ضعیف	خوب
"	58.90	60.50	1.60	0.50	اسلیت سیاه رنگ برشی شده	سیلیس	-	زیاد	خوب	متوسط
"	60.50	52.10	1.60	0.80	اسلیت سیاه رنگ برشی شده	سیلیس	-	زیاد	متوسط	خوب
"	62.10	63.60	1.50	0.40	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ همراه با رگه های کلسیت	کلسیت	-	زیاد	ضعیف	بد
"	63.60	66.50	2.90	0.60	اسلیت شدیداً برشی شده سیاه رنگ	سیلیس	-	زیاد	خوب	بد
"	66.50	69.60	3.10	1.30	اسلیت سیاه رنگ پیریت دار	سیلیس	پیریت	زیاد	خوب	بد
"	69.60	70.70	1.10	0.60	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ، حاوی رگه های کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	متوسط	بد
"	70.70	73.70	3.00	1.30	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ و اسلیت سیاه رنگ	سیلیس	-	متوسط تا زیاد	ضعیف تا خوب	متوسط
"	73.70	76.40	2.70	0.60	اسلیت شدیداً خرد شده (متورق)	-	-	خیلی زیاد	خوب	بد
"	76.40	79.00	2.60	0.60	اسلیت سیاه رنگ همراه با رگه های کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	خوب	متوسط
"	79.00	81.10	2.10	0.20	اسلیت سیاه رنگ - رگه های کوارتزی	سیلیس	-	زیاد	خوب	بد
"	81.10	82.40	1.30	0.15	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	-	-	زیاد	خوب	بد



عکس شماره (۲-۵) -

تصویری از عملیات حفاری

در محل BH-3. در اثر

خردشدگی زیاد اسلیت ها،

مقادیر زیادی از سنگ

حفاری شده به صورت خرد

شده همراه آب بالا می آید.



عکس شماره (۳-۵) - تصویر چند جعبه از مغزه های چاه شماره ۳، به حضور غالب اسلیت، اسلیت ماسه ای و ماسه

سنگ سیاه رنگ در این مغزه ها دقت شود. مغزه ها غالبا خرد شده، متورق و بازدهی مغزه کم می باشد.

۱۰-۵	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل پنجم - عملیات حفاری	
------	--	---

لاگ حفاری گمانه شماره ۳

BH - 3									
تاریخ	عمق اولیه (m)	عمق ثانویه (m)	مقدار حفاری (m)	مقدار مغزه (m)	نوع سنگ	محتویات درزه ها	کانه زائی	وضعیت شکستگیها	کیفیت مغزه ها
۸۰/۱۰/۲۴	0.00	1.40	1.40	0.60	اسلیت سیاه رنگ دارای فولیاسیون که به سمت اعماق بیشتر، کمی ماسه سنگی شده است	کمی اکسید آهن	-	۸۵، ۷۰ درجه نسبت به محور مغزه	بد تا نسبتاً خوب
"	1.40	2.50	1.10	0.70	اسلیت سیاه رنگ، شدیداً آگروسان شده، همراه با مقادیر کمی لیمونیت	کمی اکسید آهن	-	بسیار زیاد و متلاشی شده	بسیار بد
"	2.50	3.00	0.50	0.50	اسلیت سیاه رنگ کمی ماسه ای	رگه های سیلیسی و کمی اکسید آهن	-	۷۰ درجه	خوب
۸۰/۱۰/۲۵	3.00	4.20	1.20	1.20	اسلیت سیاه رنگ ابتدا (۳۰ سانتیمتر) کمی ماسه ای و سپس اسلیت سست و متورق	کمی اکسید آهن	-	شکستگی زیاد، ۶۰ درجه	۲۰ سانتی متر اول خوب و بقیه بد
"	4.20	5.20	1.00	0.70	ابتدا کمی اسلیت ماسه سنگی و سپس اسلیت کاملاً خرد شده	کمی اکسید آهن	-	شدیداً خرد شده	۳ متر اول خوب و بقیه بد
"	5.20	5.90	0.70	0.70	اسلیت کمی ماسه ای، به سختی متورق می شود، نسبتاً سخت ولی خرد شده	کمی اکسید آهن و سیلیسی	-	۸۵، ۱۵، ۴۵ درجه نسبتاً به محور مغزه	نسبتاً خوب
۸۰/۱۰/۲۶	5.90	6.90	1.00	1.00	۳۰ سانتیمتر اول اسلیت ماسه ای با رگچه های اکسید آهن و سیلیسی و بقیه اسلیت شدیداً خرد شده.	کمی اکسید آهن و سیلیسی	-	زیاد، ۲۰، ۸۵ درجه	شدیداً خرد شده
"	6.90	7.40	0.50	0.50	۵۰ سانتیمتر اول اسلیت کمی ماسه ای، بقیه اسلیت سست و خرد شده	رگچه های کلسیتی ریز آن اشلان	-	زیاد، ۷۰ درجه	۵۰ سانتیمتر اول خوب بقیه خرد شده
"	7.40	8.30	0.90	0.90	اسلیت ماسه سنگی دارای رگچه های کلسیتی	کلسیت آن اشلان و سیلیسی	-	زیاد، ۶۰، ۴۵، ۸۰ درجه	نسبتاً خرد شده
۸۰/۱۰/۲۶	8.30	9.00	0.70	0.70	اسلیت سیاه رنگ، دارای تورق خوب و کمی رگچه های سیلیسی و کلسیتی	کمی رگچه های کلسیتی و سیلیسی	-	زیاد، ۷۰ درجه	شدیداً خرد شده
"	9.00	10.20	1.20	1.20	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ نسبتاً سخت (۶۰ سانتیمتر اول) بقیه اسلیت خرد شده	رگچه های کلسیتی و سیلیسی	-	۶۰ سانتیمتر اول کم ۴۵، ۸۰ درجه بقیه شدیداً خرد شده	۶۰ سانتیمتر اول خوب، بقیه متوسط تا ضعیف
"	10.20	12.20	2.00	0.70	۴۰ سانتیمتر اول اسلیت ماسه ای با رگچه های سیلیسی و کلسیتی، بقیه اسلیت خرد شده	رگچه های سیلیسی و کلسیتی	-	ضعیف تا خوب	نسبتاً خوب



طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر
فصل پنجم - عملیات حفاری

۱۱-۵

"	12.20	13.90	1.70	0.50	اسلیت سیاه رنگ حاوی رگچه های کلسیتی	رگچه های کلسیتی و سیلیسی نسبتاً زیاد	-	۸۰، ۳۰، ۱۵، ۷۵ نسبتاً زیاد	ضعیف تا خوب	نسبتاً خرد شده
"	13.90	15.20	1.30	0.50	اسلیت سیاه رنگ شدیداً خرد شده	رگچه های بسیار کم سیلیسی و کلسیتی	-	زیاد نمونه متلاشی	ضعیف تا خوب	شدیداً خرد شده
۸۰/۱۰/۲۷	15.20	16.20	1.00	0.7	اسلیت سیاه رنگ، شدیداً متورق و سست چند سانتیمتر اولیه شدیداً خرد شده	رگچه های ریز و نسبتاً زیاد سیلیسی و کلسیت	-	متوسط ۸۰ تا ۸۵ درجه	بازر، موازی سطح شکست	نسبتاً خوب ولی شدیداً خرد شده
"	16.20	17.60	1.40	0.40	اسلیت سیاه رنگ شدیداً خرد شده	بندرت رگچه کلسیتی	-	بشدت خرد شده	خوب - بازر، ۸۰ درجه	شدیداً خرد شده و متلاشی
"	17.60	18.30	0.70	0.50	اسلیت سیاه رنگ خرد شده با تعدادی رگچه های کلسیتی و سیلیسی	رگچه های ریز کلسیتی و سیلیسی	-	خرد شده ۷۵، ۸۰ درجه	خوب موازی ۸۰ درجه محور مغزه	نسبتاً خرد شده
"	18.30	19.80	1.50	0.40	اسلیت شدیداً خرد شده	-	-	زیاد ۸۰ درجه	خوب ۸۰ تا ۹۰ درجه	شدیداً خرد شده
"	19.80	21.10	1.30	0.40	اسلیت شدیداً خرد شده - سیاه رنگ - مقدار کمی درزه های سیلیسی	درزه های کلسیتی	-	زیاد ۶۵ تا ۳۵ درجه	خوب	شدیداً خرد شده
۸۰/۱۰/۲۷	21.10	21.60	0.50	0.50	ابتدا ۲۰ سانتیمتر اسلیت کمی ماسه ای - سپس اسلیت شدیداً خرد شده	-	-	زیاد ۶۰ درجه	خوب، بازر ۶۰ درجه	۲۰ سانتیمتر اول خرد شده، بقیه شدیداً خرد شده
"	21.60	22.60	1.0	0.60	اسلیت سیاه رنگ	-	-	زیاد ۶۰، ۴۵ درجه	خوب، بازر ۶۵ درجه	۳۰ سانتیمتر نسبتاً خوب، بقیه کاملاً خرد شده
"	22.60	23.40	0.80	0.60	۳۰ سانتیمتر اول اسلیت ماسه ای، بقیه اسلیت شدیداً خرد شده	سیلیسی و کلسیت	-	۳۰ سانتیمتر اول بقیه شدیداً خرد شده	بخش اول ضعیف و بخش دوم خوب	۳۰ سانتیمتر اول خوب، بقیه شدیداً خرد شده
۱۰/۲۸	23.40	24.50	1.10	0.60	اسلیت ماسه ای، با رگچه های سیلیسی و کلسیتی نادر	سیلیسی و کلسیت	-	زیاد ۸۰، ۴۵ درجه	خوب ۶۳ درجه	نسبتاً خوب - قطعات خرد شده
"	24.50	26.00	1.50	0.5	اسلیت سیاه رنگ شدیداً خرد شده و بندرت رگه های سیلیسی	سیلیسی به مقدار کم	-	زیاد ۶۵، ۱۵ درجه	خوب	بد شدیداً خرد شده
"	26.00	27.50	1.50	0.00	به علت خرد شدگی بیش از حد، مغزه بدست نیامد	سیلیسی	-	-	خوب	بد شدیداً خرد شده
۸۰/۱۰/۲۸	27.50	30.50	3.00	0.50	اسلیت سیاه رنگ که در بعضی از قطعات حاوی پیریت می باشد رگه های سیلیسی	رگچه های سیلیسی، برش اسلیتی همراه با سیلیس	پیریت	زیاد	ضعیف تا خوب ۶۰ درجه	در بخش اسلیت ماسه ای نسبتاً خوب و در بقیه بسیار بد خرد شده
"	30.50	32.00	1.50	0.50	اسلیت ماسه ای همراه با رگه های سیلیسی و اسلیت کاملاً متورق خرد شده	-	-	زیاد ۹۰، ۴۵، ۷۵، ۶۰ درجه	-	-
"	32.00	33.50	1.50	0.00	به علت خرد شدگی بیش از حد، مغزه بدست نیامد	-	-	-	-	-
۸۰/۱۰/۲۹	33.50	36.50	3.00	0.00	به علت خرد شدگی بیش از حد، مغزه بدست نیامد	-	-	خرد شدگی زیاد	-	-

"	36.50	37.80	1.30	00	به علت خرد شدگی بیش از حد، مغزه بدست نیامد	-	-	خرد شدگی زیاد	-	-
	37.80	38.80	1.00	0.10	فقط ۱۰ سانتیمتر اسلیت کاملاً متورق بدست آمده و چند قطعه اسلیت	-	-	خرد شدگی زیاد	-	-
"	38.80	39.80	1.00	0.00	مغزه بدست نیامد	-	-	خرد شدگی زیاد	-	-
"	39.80	41.50	1.75	0.75	اسلیت کاملاً متورق سیاه رنگ - حاوی رگچه های سیلیسی - کلسینی - به صورت توده گلی غلیظ	-	-	کم ۱۵.۴۵ درجه پیریت همراه با رگچه های سیلیسی	-	شکستگی کم مغزه به صورت گل غلیظ یک توده می باشد
A/۱۰/۳۰	41.50	43.00	1.50	0.00	مغزه گرفته نشد	-	-	-	-	-
A/۱۰/۳۰	43.00	46.00	3.00	0.00	مغزه گرفته نشد	-	-	-	-	-
"	46.00	49.00	3.00	0.75	اسلیت کاملاً متورق واجد کینیک باند - فاقد رگچه	-	-	زیاد، نمونه کاملاً خرد شده قابل اندازه گیری نیست	-	کاملاً خرد شده، بد
"	46.00	51.80	2.80	1.00	اسلیت سیاه رنگ ، کاملاً متورق خرد شده	-	-	زیاد ۹۵.۹۰ درجه	-	کاملاً خرد شده، بد
"	51.80	53.50	1.70	1.10	اسلیت سیاه رنگ ، کاملاً متورق خرد شده	-	-	زیاد ۹۰ درجه	-	کاملاً خرد شده، بد
"	53.50	55.30	1.80	0.30	اسلیت سیاه رنگ ، کاملاً متورق همراه با دانه های پراکنده سیلیسی	-	-	زیاد	-	کاملاً خرد شده، بد
A۰/۱۱/۱	55.30	58.20	2.90	0.90	اسلیت سیاه رنگ ، کاملاً متورق خرد شده	-	-	زیاد	-	کاملاً خرد شده، بد
"	58.20	60.50	2.30	0.40	اسلیت سیاه رنگ ، کاملاً متورق خرد شده	-	-	زیاد	-	کاملاً خرد شده

۱۳-۵	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل پنجم - عملیات حفاری	
-------------	--	---

لاگ حفاری گمانه شماره ۴

BH - 4										
کیفیت مغزه ها	فولیاسیون	وضعیت شکستگیها	کانه زائی	محتویات درزه ها	نوع سنگ	مقدار مغزه (m)	مقدار حفاری (m)	عمق ثانویه (m)	عمق اولیه (m)	تاریخ
بد	-	کم	-	-	خاک، گچ خاکی و مغزه بدست آمده کنگلو برای پلی ژنتیک عمدتاً کوارتزی	0.30	3.00	3.00	0.00	۸۰/۱۱/۳
بد، نسبت	-	-	-	-	چند قطعه سنگ کوارتزی و پنج سانتیمتر کنگلومرای پلی ژنتیک کوارتزی واریزه های اطراف دهانه چاه نیز کوارتزی، شیشی و ماسه سنگی دگرگون شده هستند، حفاری نسبتاً خوب و روان صورت می گیرد	0.30	1.30	4.30	3.00	"
بد، نسبت	-	نمونه نسبت	-	-	قلوه های کوارتزی، ماسه سنگی دگرگون شده و قطعات آهکی نابینسته	0.20	0.80	5.10	4.30	"
خوب، مقاوم ولی چند قطعاتی	-	کم	-	-	کنگلومرای پلی ژنتیک دارای قطعات کوارتزی و اسلبیتی و چند قطعه سنگ دگرگونی	0.50	0.90	6.00	5.10	"
خوب، مغزه های مربوط به قطعه سنگهای آهکی و سیلستونی خوب هستند	-	کم	-	-	قطعات آهکی و سیلستونی قرمز و نارنجی رنگ و قطعات کوارتزی	0.65	0.80	6.80	6.00	"
نسبتاً خوب	-	زیاد، چاه آبخوری دارد	-	اکسید آهن و کلسیت	قطعات کنگلومرای کوارتزی- قطعات آهکی، قطعات ماسه سنگ دگرگون شده قرمز - یک قطعه مغزه بزرگ آهک کرم رنگ همراه با کلسیت و آهن	0.40	0.90	7.70	6.80	"
خوب مغزه نسبتاً سالم	نسبتاً خوب تقریباً قائم	کم ۹۰، ۴۵ درجه	-	اکسید آهن	۳۰ سانتیمتر اول ماسه سنگ و سیلستون دگرگون شده قرمز رنگ - بقیه اسلبیت شده	1.05	1.30	9.00	7.70	۸۰/۱۱/۳
بد	خوب تقریباً ۹۰ درجه	زیاد ۴۵ درجه	-	اکسید آهن	اسلبیت قرمز رنگ کاملاً متورق خرد شونده، قسمت انتهایی ماسه سنگ دگرگون شده قرمز	0.30	2.40	11.40	9.00	"
-	-	-	-	-	مغزه گرفته نشد (با توجه به قطعاتی که در مرحله بعدی گرفته شد سنگ از نوع کنگلومراست)	0.00	1.20	12.60	11.40	۸۰/۱۱/۴
بد	-	نامعلوم است	-	-	فقط چند قطعه سنگ ماسه سنگی دگرگون شده و کوارتزی	0.05	2.40	15.00	12.60	"
بد	-	نامعلوم است	-	-	چند قطعه ماسه سنگ دگرگون شده، اسلبیت، کمی رس	0.25	3.00	18.00	15.00	"
متوسط - خوب	نسبتاً خوب	نسبتاً زیاد	-	اکسید آهن	اسلبیت سیاه رنگ- کمی ماسه ای	2.50	3.10	21.10	18.00	۸۰/۱۱/۴
بد	خیلی خوب	زیاد	-	-	اسلبیت ارغوانی متمایل به خاکستری	0.50	2.00	23.10	21.10	"
بد	نامعلوم	خیلی زیاد	-	-	باتوجه به مرحله بعدی سنگ از نوع اسلبیت ارغوانی متمایل به خاکستری	0.05	1.10	24.20	23.10	۸۰/۱۱/۵
متوسط	نسبتاً خوب	نسبتاً زیاد	-	اکسید آهن	اسلبیت ارغوانی متمایل به خاکستری آغشته به اکسید منگنز	0.7	1.20	24.40	24.20	"
بد	نسبتاً خوب	نسبتاً زیاد	-	اکسید آهن + منگنز	اسلبیت ارغوانی متمایل به خاکستری - از ۲۷ متری اسلبیت سیاه رنگ	1.50	2.20	27.60	24.40	"
بد	خوب	خیلی زیاد	-	اکسید آهن	اسلبیت سیاه رنگ	1.00	1.80	29.40	27.60	"
بد	خوب	خیلی زیاد	-	اکسید آهن	اسلبیت سیاه رنگ	0.27	1.20	30.60	29.40	"
متوسط	خوب	کم تا زیاد	-	لیمونیت- کلسیت	اسلبیت سیاه رنگ	1.30	3.00	33.60	30.60	۸۰/۱۱/۶
بد	خوب	زیاد، ۶۵، ۸۰ درجه	-	اکسید آهن	اسلبیت سیاه رنگ متورق	1.30	2.00	35.60	33.60	"
بد	متوسط	زیاد	پیریت	اکسید آهن - سیلیس	اسلبیت سیاه رنگ، کمی ماسه ای همراه با رگه های کوارتز	0.40	1.10	36.70	35.60	"
متوسط	خوب	نسبتاً کم	-	-	اسلبیت سیاه رنگ کاملاً متورق	0.55	1.50	38.20	36.70	۱۱/۱۴
بد	خیلی خوب	نسبتاً زیاد	-	-	اسلبیت سیاه رنگ کاملاً متورق	0.30	1.00	39.20	38.20	"

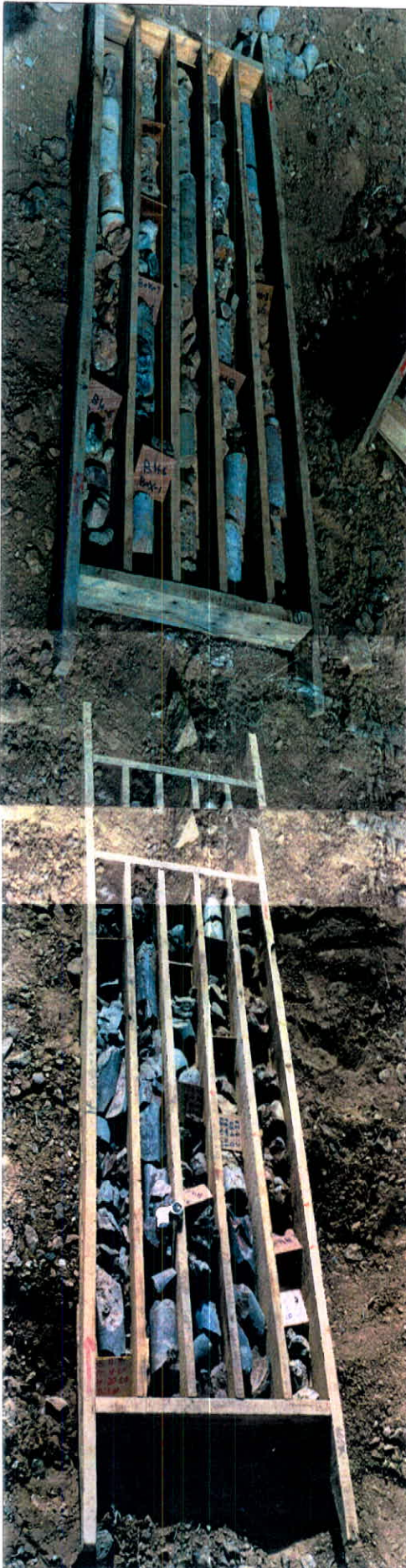


عکس شماره (۴-۵) - تصاویر مغزه های به دست آمده از چاه شماره ۵ (B H-5)، همانطور که در این تصویر مشاهده می شود . بخش اعظم مغزه ها شدیداً خرد شده و در نتیجه مغزه ها به صورت کاتینگ همراه آب بالا آمده و در کنار چاه تجمع پیدا کرده است و یا اینکه در لوله های حفاری جمع شده و بر روی دیواره های آن اجتماع حاصل می کند، در هر حال هفت متر اول رسوبات کواترنری و رسوبات کنگلومرایی ننوژن می باشند و بقیه اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ می باشد.

۱۵-۵	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل پنجم - عملیات حفاری	
------	--	---

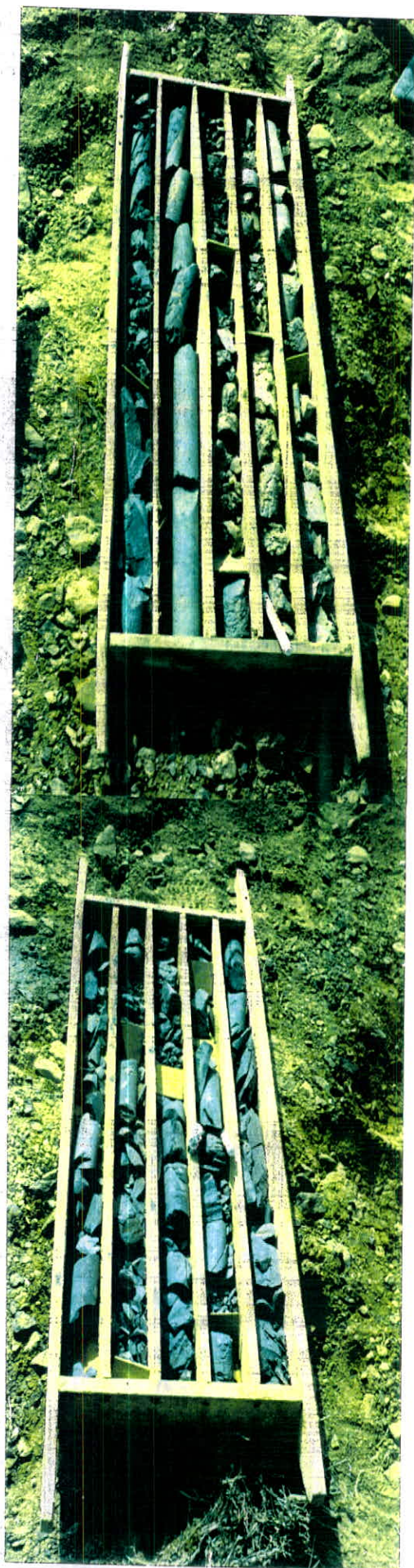
لاگ حفاری گمانه شماره ۵

H - 5										
کیفیت مغزه ها	فولیاسیون	وضعیت شکستگیها	کانه زانی	محتویات درزه ها	نوع سنگ	مقدار مغزه (m)	مقدار حفاری (m)	عمق ثانویه (m)	عمق اولیه (m)	تاریخ
بد	-	-	-	-	رسوبات مازنی کرمی رنگ	0.10	3.00	3.00	0.0	۸۰/۱۲/۷
بد	-	-	-	-	چند قطعه سنگ ماسه سنگی دگرگون شده، کوارتزی (واحد کنگلومرای)	0.10	3.00	6.00	3.00	"
بد	خوب	زیاد	-	اکسید آهن	چند قطعه سنگ ماسه سنگی دگرگون شده، کوارتزی (واحد کنگلومرای)	00	3.00	9.00	6.00	"
بد	خوب	زیاد	-	اکسید آهن	چند سانتیمتر اول، چند قطعه سنگ کوارتزی، ماسه سنگی دگرگون شده بقیه اسلیت سیاه رنگ با آغشتگی به اکسید آهن	0.60	3.00	12.00	9.00	"
متوسط	خوب	نسبتاً زیاد	-	اکسید آهن	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ با آغشتگی به اکسید آهن	0.70	3.00	15.00	12.00	"
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت ماسه ای، اسلیت سیاه رنگ	0.20	3.00	18.00	15.00	۸۰/۱۲/۸
بد	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ کاملاً متورق	0.40	1.50	19.50	18.00	"
بد	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	00	3.00	22.50	19.50	"
بد	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	1.90	24.40	22.50	"
بد	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	3.00	27.40	24.40	"
بد	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	3.10	30.50	27.40	"
بد	خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.20	3.00	33.50	30.50	"
متوسط	ضعیف تا خوب	دارای حالت خمیری	-	سپیس - اکسید آهن	اسلیت سیاه رنگ	0.80	3.00	36.50	33.50	۸۰/۱۲/۹
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	سپیس - اکسید آهن	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ - اسلیت سیاه رنگ	0.20	3.00	42.50	39.50	"
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.20	3.00	45.50	42.50	"
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.00	3.00	48.50	45.50	"
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.00	1.50	50.00	48.50	۸۰/۱۲/۱۰
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.00	1.30	51.30	50.00	"
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	1.20	52.50	51.30	"
-	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	1.50	54.00	52.50	۸۰/۱۲/۱۱
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	1.70	55.70	54.00	"
بد	ضعیف تا خوب	زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ	0.0	2.00	57.70	57.70	"



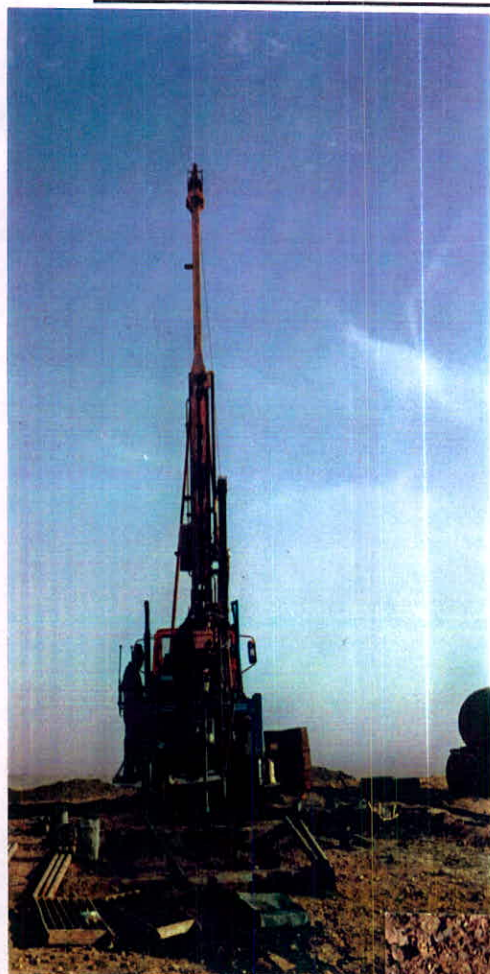
عکس شماره (۵-۵)
تصاویر مغزه های بدست
آمده از چاه شماره ۶،
در این چاه تا حدود ۱۲
متری، رسوبات گچ دار و
رسوبات کنگلومرایسی
نئوژن وجود دارند و
سپس سنگ های
اسلیتی کرمی، قرمز و
سیاه رنگ همراه با
مقادیری اسلیت ماسه
ای و ماسه سنگ یافت
می شوند. کانه زایی
جیوه در مغزه های
بدست آمده مشاهده
نشد.

ادامه عکس شماره (۵-۵)



ادامه عکس شماره (۵-۵)





عکس شماره (۵-۶) - در این

تصاویر سایت حفاری چاه

شماره ۶ دیده می‌شود.



عکس شماره (۵-۷) - مغزه های سیمانی حفاری در چاه شماره ۶، دیده می شود. لازم به ذکر است جهت مهار

آبخوری چاه در چند متر اول، چاه کاملاً با سیمان پر شد و سپس حفاری گردید، بدین صورت آبخوری چاه مهار

شد و حفاری ادامه یافت.

۲۰-۵	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل پنجم - عملیات حفاری	
------	--	---

لاگ حفاری گمانه شماره ۶

BH - 6									
تاریخ	عمق اولیه (m)	عمق ثانویه (m)	مقدار حفاری (m)	مقدار مغزه (m)	نوع سنگ	محتویات درزه ها	کانه زائی	وضعیت شکستگیها	کیفیت مغزه ها
۸۰/۱۱/۶	0.00	2.80	2.80	0.20	چند قطعه ماسه سنگی، چند قطعه سنگ آهکی	کلسیت و سیلیس	-	به علت کنگلومرای بودن وضعیت شکستگی را نمی توان مشخص کرد	متوسط
"	2.80	4.30	1.50	0.80	۳۰ سانتیمتر اول توده شنی ناپیوسته است همراه قله سنگهای آهکی و ماسه سنگی بقیه مغزه آهکی سفید رنگ و مقداری ماسه سنگ دگرگون شده قرمز	-	-	۴۵-۹۰ درجه، وضعیت خاصی ندارد	متوسط
"	4.30	5.80	1.50	0.50	قطعات آهکی سیاه رنگ	-	-	نامعلوم	بد
"	5.80	6.20	0.40	0.15	چند قطعه سنگ کوارتزی، آهکی و ماسه سنگی دگرگون شده	کلسیت	-	نامعلوم، عمود بر محور مغزه	بد
"	6.20	6.50	0.30	0.18	کنگلومرای پلی ژنتیک دانه متوسط با سیمانی از گل رسی	فضاهای خالی تا اندازه ای توسط کلسیت پر شده است	-	عمود بر محور مغزه	بد دارای تداخل زیاد
۸۰/۱۱/۷	6.50	6.70	0.20	0.15	کنگلومرای - برشی حاوی قطعات اسلبیتی خاکستری متمایل به سبز، اسلبیتهای قرمز رنگ و ماسه سنگ و سیلستون دگرگون شده	کلسیت	-	عمود بر محور مغزه، ۳۰-۶۰ درجه	خوب - تداخل بسیار زیاد - دارای حفرات زیاد مرتبط با هم
"	6.70	8.40	1.70	1.50	کنگلومرای برشی دانه درشت با قطعاتی از اسلبیتهای قرمز	کلسیت در امتداد حفرات و در جایی که فضای خالی وجود داشته به صورت متبلور ظاهر شده است	-	عمود بر محور مغزه	خوب - تداخل بسیار زیاد - دارای حفرات زیاد مرتبط با هم
۸۰/۱۱/۷	8.40	9.50	1.10	1.10	کنگلومرای برشی دانه درشت تا دانه ریز پلی ژنتیک با قطعاتی از اسلبیت، سیلستون، قطعات آهکی با سیمانی از کانیتهای تخریری سولفاته	کلسیت	-	عمود بر محور مغزه	متوسط
"	9.50	10.00	0.50	0.45	مقداری کنگلومرای پلی ژنتیک با سیمان رسی و یک قطعه سنگ آهکی سیاه رنگ	-	-	نامعلوم	بد
۸۰/۱۱/۸	10.00	10.80	0.80	0.70	کنگلومرای پلی ژنتیک، همراه با قطعات آهک و سیلستون	-	-	نامعلوم	بد
"	10.80	11.30	0.50	0.05	کنگلومرای پلی ژنتیک، همراه با قطعات آهکی و سیلستون و ماسه سنگ دگرگون شده	-	-	نامعلوم	بد
"	11.30	12.80	1.50	0.40	۲۰ سانتیمتر اسلبیت همراه با قطعات کوارتز تخریب شده ۲۰۰ سانتیمتر بخشی از رگه های کوارتزی همراه با سیلستون قرمز دگرگون شده است	سیلیس و اکسید آهن	-	زیاد	متوسط



طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر
فصل پنجم - عملیات حفاری

۲۱-۵

بد (آغاز واحد اسلیتی)	خوب	زیاد	-	-	اسلینهای خاکستری رنگ مایل به کرم رنگ با مقادیر کمی اکسید آهن در امتداد فولیاسیون و درزه ها	0.15	1.00	13.80	12.80	"
بد	خوب	زیاد	-	کمی اکسید آهن	اسلیت کرم رنگ با مقادیری کوارتز متعلق به رگه های کوارتزی	0.20	0.90	14.70	13.80	"
متوسط	نسبتاً خوب	کم ۴۵-۳۵-۲۵ درجه	-	اکسید آهن - کلسیت	اسلیت کمی ماسه ای سیاه رنگ همراه با مقادیر کمی اکسید آهن در امتداد سطوح فولیاسیون و شکستگیها	0.50	1.40	16.10	14.70	"
بد	خوب	زیاد	-	اکسید آهن	اسلیت خاکستری تا کرم رنگ	0.25	0.80	16.90	16.10	۸۰/۱۱/۲۰
بد	خوب	زیاد - خرد شده	-	-	اسلیت قرمز رنگ و کمی ماسه سنگ دگرگون شده	0.15	0.30	17.20	16.90	"
خوب	نسبتاً خوب	نسبتاً زیاد - ۸۰-۱۵.۹۰ درجه	-	کلسیت و همانیت	اسلیت سیاه رنگ کمی متورق تا اندازه ای خرد شده - درزه ها توسط کلسیت و اکسید آهن پر شده است	1.60	2.00	19.20	17.20	"
تقریباً خوب	نسبتاً خوب	نسبتاً زیاد ۲۰-۱۰ درجه	-	اکسید آهن	اسلیت سیاه رنگ متورق همراه با مقادیری اکسید آهن بر روی سطوح شکستگی ها و فولیاسیون	0.80	1.00	20.20	19.20	"
					اسلیت سیاه رنگ متورق همراه با مقادیری اکسید آهن در سطح شکستگی و فولیاسیون	0.80	1.00	20.20	19.20	
نسبتاً خوب	ضعیف	نسبتاً کم ۴۵ درجه	-	سیلیس	ماسه سنگ دگرگون شده قرمز همراه با رگه های کوارتزی - اندکی چین خورده سپس با کنتاکتی نسبتاً شارپ به ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ و اسلیت تبدیل می شود. ضخامت لایه ماسه سنگی دگرگون شده بین ۴۵ تا ۶۰ سانتیمتر است در ماسه سنگ دگرگون شده رگچه های ریز اکسید آهن مشاهده می شود.	0.60	0.90	21.10	20.20	۸۰/۱۱/۲۰
بد - بسیار خرد شده	نسبتاً خوب	بسیار زیاد	-	-	اسلیت سیاه رنگ، متورق شدیداً خرد شده	0.90	0.90	22.00	21.0	"
بد	متوسط	زیاد ۲۵.۷۵-۲۵	-	اکسید آهن و سیلیس	اسلیت سیاه رنگ که در اثر تمرکز اکسید آهن بر روی سطح رنگ آن به قرمز گراییده است + رگه کوارتزی به عرض ۱۵ سانتیمتر	0.80	0.80	22.80	22.00	"
خوب	در بخش ماسه ای بسیار ضعیف، در بخش اسلیتی خوب	در بخش ماسه ای کم و در بخش اسلیتی	-	سیلیس و اکسید آهن	اسلیت سیاه رنگ، متعادل به کرمی شدیداً خرد شده حاوی رگه سیلیسی، همراه با مقادیر کمی سیلیس	0.45	0.70	23.50	22.80	۸۰/۱۱/۲۱
خوب	در بخش ماسه ای بسیار ضعیف، در بخش اسلیتی خوب	در بخش ماسه ای کم و در بخش اسلیتی زیاد	-	کلسیت، سیلیس و اکسید آهن	۲۰ سانتیمتر اول اسلیت شدیداً خرد شده، سپس یک متر ماسه سنگ دگرگون شده، سیاه رنگ، شیب مرز لایه بندی ۸۲ درجه، دوباره اسلینهای سیاه رنگ شدیداً خرد شده و متورق	1.80	1.80	25.30	23.50	"
خوب	در بخش ماسه ای بسیار ضعیف، در بخش اسلیتی خوب	در بخش ماسه ای کم و در بخش اسلیتی زیاد	-	کلسیت	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ از ۲۵ تا ۸۰ مقدار ماسه بیشتر و سنگ دارای استحکام زیادتری است	1.40	1.40	26.70	25.30	"



"	26.70	27.60	0.90	0.80	اسلیت سیاه رنگ - کمی ماسه ای	اکسید آهن و کلریت	-	نسبتا کم، ۵.۴۵، ۷۵ درجه	ضعیف تا خوب	خوب
"	27.60	28.20	0.60	0.60	اسلیت سیاه رنگ کمی ماسه ای - نسبتا متورق	-	-	نسبتا زیاد، ۱۰، ۴۵.۷۵ درجه	نسبتا خوب	متوسط
A/۱۱/۲۱	28.20	29.30	1.10	1.00	۴۰ سانتیمتر اول اسلیت ماسه ای سیاه رنگ بقیه اسلیت سیاه رنگ شدیداً خرد شده	سیلیس	-	کم تا زیاد	ضعیف تا نسبتا خوب	خوب
"	29.30	30.10	0.80	0.70	اسلیت سیاه رنگ شدیداً خرد شده - به طور موضعی کمی ماسه ای	کلریت	-	زیاد، ۷۵، ۱۵ درجه	متوسط تا خوب ۶۵ درجه	بد
"	30.10	31.50	1.40	1.40	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	اکسید آهن	-	نسبتا زیاد	ضعیف	خوب
A/۱۱/۲۲	31.50	32.20	0.70	0.70	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	اکسید آهن	پیریت	نسبتا کم، ۲۸.۵، ۴۵، ۰ درجه	ضعیف	متوسط
"	32.20	34.30	2.10	2.10	اسلیت سیاه رنگ - اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	سیلیس	پیریت	نسبتا زیاد	ضعیف تا خوب	خوب تا بد
"	34.30	35.20	0.90	0.90	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ (پیشتر ماسه ای)	-	-	نسبتا کم	ضعیف	خوب
"	35.20	36.90	1.70	1.70	اسلیت سیاه رنگ - اسلیت ماسه ای نسبتا خرد شده	-	-	نسبتا زیاد ۲۵.۶۵ درجه	نسبتا خوب	متوسط
"	36.90	38.10	1.20	1.20	اسلیت سیاه رنگ خرد شده	سیلیس و کلریت	-	خیلی زیاد	خوب	بد
"	38.10	38.50	0.40	0.40	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	-	-	نسبتا کم، ۸۵.۴۵ درجه	نسبتا خوب	خوب
"	38.50	41.50	3.00	0.40	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	-	-	نسبتا زیاد ۸.۳۵، ۵۵ درجه	نسبتا خوب	بد
A/۱۱/۲۳	41.50	42.10	0.60	0.30	اسلیت سیاه رنگ خرد شده	-	-	خیلی زیاد	خوب	بد
"	42.10	44.40	2.30	2.30	اسلیت کمی ماسه ای سیاه رنگ پیریت دار	-	پیریت	نسبتا کم، ۹.۱۵، ۳۵.۷۵، ۶۵ درجه	خوب تا ضعیف	خوب
"	44.40	45.30	0.90	0.50	اسلیت سیاه رنگ خرد شده	کلریت	-	زیاد	خوب	بد
"	45.30	46.00	0.70	0.70	اسلیت سیاه رنگ خرد شده	سیلیس	-	خیلی زیاد	خوب	بد
A/۱۱/۲۴	46.00	47.80	1.80	1.00	اسلیت سیاه رنگ خرد شده	سیلیس	-	زیاد	خوب	متوسط
"	47.80	49.20	1.40	1.30	اسلیت سیاه رنگ متورق	سیلیس	پیریت	خیلی زیاد	نسبتا خوب	متوسط
"	49.20	50.40	1.20	1.20	اسلیت سیاه رنگ حاوی لکه های خاکستری	سیلیس	-	نسبتا زیاد	نسبتا خوب	متوسط
"	50.40	51.80	1.40	1.40	اسلیت سیاه رنگ خرد شده کمی ماسه ای	سیلیس	پیریت	زیاد	ضعیف	متوسط
A/۱۱/۲۴	51.80	52.30	0.50	0.30	اسلیت سیاه رنگ	سیلیس	-	خیلی زیاد	ضعیف	بد
"	52.30	53.10	0.80	0.50	اسلیت سیاه رنگ با خردشدگی زیاد	سیلیس	-	زیاد	خوب	بد
"	53.10	53.90	0.80	0.80	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ پیریت دار - بقیه اسلیت سیاه رنگ	سیلیس	پیریت	نسبتا زیاد	ضعیف تا خوب	متوسط
"	53.90	56.50	2.60	1.00	اسلیت کمی ماسه ای سیاه رنگ حاوی دانه های پراکنده پیریت به مقدار قابل توجه	سیلیس	پیریت	نسبتا زیاد، ۷۵.۱۵، ۴۵ درجه	نسبتا خوب	بد
"	56.50	57.50	1.00	0.40	اسلیت سیاه رنگ کملا متورق	سیلیس	-	زیاد، ۹۰ درجه	خوب	متوسط

۲۳-۵	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل پنجم - عملیات حفاری	
------	--	---

۸۰/۱۱/۲۵	57.50	59.10	1.60	1.40	اسلیت سیاه رنگ کاملاً متورق	سیلیس	-	زیاد	خوب	بد
"	59.10	59.90	0.80	0.20	اسلیت - اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	سیلیس	-	نسبتاً زیاد	متوسط	بد
"	59.90	61.40	1.50	1.20	اسلیت سیاه رنگ کاملاً متورق	-	پیریت	زیاد	خوب	بد
"	61.40	63.60	2.20	0.90	اسلیت سیاه رنگ - اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	سیلیس	-	زیاد	خوب	بد
"	63.60	66.60	3.00	0.40	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	سیلیس	-	زیاد	ضعیف	بد
"	66.60	67.50	0.90	0.70	اسلیت سیاه رنگ	-	-	زیاد	ضعیف	بد
"	67.50	68.40	0.90	0.80	اسلیت سیاه رنگ	-	-	نسبتاً زیاد	خوب	متوسط
"	68.40	69.20	0.80	0.80	اسلیت سیاه رنگ پیریت دار	-	پیریت	زیاد	خوب	متوسط
"	62.20	70.00	0.80	0.80	اسلیت سیاه رنگ پیریت دار (پیریت همراه با رگه های کوارتز)	سیلیس و پیریت	پیریت	نسبتاً زیاد	خوب	خوب
۸۰/۱۱/۲۶	70.00	71.20	1.20	1.00	اسلیت سیاه رنگ	سیلیس	-	زیاد	خوب	متوسط
"	71.20	72.50	1.30	1.20	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	سیلیس	-	نسبتاً زیاد	ضعیف	نسبتاً خوب
"	72.50	74.10	1.60	0.50	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ دارای لامیناسیون ظریف	سیلیس	پیریت	زیاد	ضعیف	بد
"	74.10	75.20	1.10	1.00	اسلیت سیاه رنگ - اسلیت ماسه ای سیاه رنگ در بخش انتهایی به ماسه سنگ دگرگون شده تبدیل شده است	سیلیس	-	زیاد	خوب	بد
"	75.20	78.20	3.00	0.50	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ - اسلیت سیاه رنگ	سیلیس	-	زیاد	ضعیف تا خوب	بد
"	78.20	79.70	1.50	0.30	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ - اسلیت سیاه رنگ	سیلیس	-	زیاد	ضعیف	بد
"	79.70	80.80	1.10	1.05	ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ - اسلیت سیاه رنگ	-	-	نسبتاً زیاد	ضعیف تا خوب	خوب
۸۰/۱۱/۲۷	80.80	83.00	2.20	1.00	اسلیت ماسه ای - ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ	سیلیس	پیریت	نسبتاً زیاد	ضعیف	متوسط
"	83.00	84.50	1.50	1.00	اسلیت، اسلیت ماسه ای سیاه رنگ پیریت دار	سیلیس	پیریت	زیاد	خوب - متوسط	متوسط
"	84.50	85.10	0.60	0.30	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ	-	-	زیاد	خوب	بد

درمتر از ۱۹/۲ الی ۲۰/۲ در سنگهای کنگلومرای این قسمت درزه ها و شکستگیهای قابل مشاهده در مغزه ها پدیده خاصی را بازگو نمی کند. چون قطعات در یک محیط سیلابی و به صورت اتفاقی و پراکنده کنار هم قرار گرفته اند و قطعات ریز و درشت با ترکیبات متفاوت در کنار هم یافت می شوند. وضعیت درزه ها ممکن است از قطعه دیگر کاملاً متفاوت باشند. هم چنین باز یافت مغزه ها بسیار نامنظم است. آبخور بودن این واحد بسیار زیاد است همانطور که در این چاه و چاه های قبلی مشاهده گردید، این موضوع مشکلات زیادی را برای حفاری بوجود آورده است.



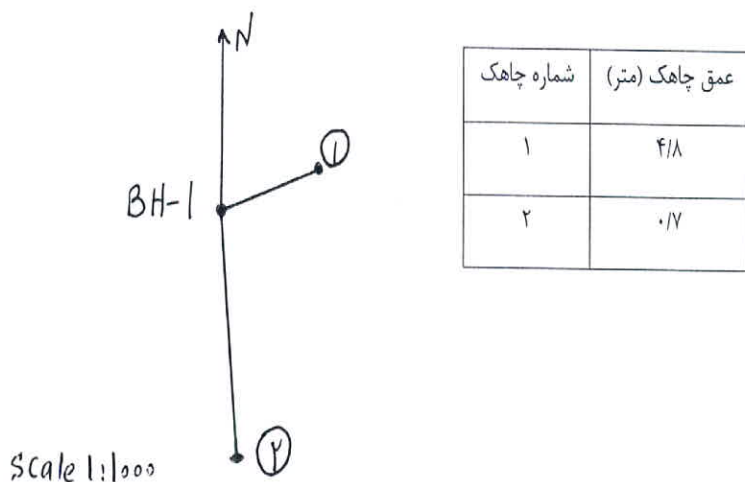
عکس شماره (۵-۸) - در تصاویر فوق بخش قابل توجهی از مغزه های حفاری شده به علت خرد شدگی زیاد، به حالت گل سیاه رنگ فضای داخلی لوله ها را پر کرده اند نشان داده شده است. این امر باعث می شود ورود و خروج اینر تیوپ به داخل لوله ها مشکل گردد. در نتیجه پس از هر چند متر حفاری باید لوله ها را از چاه خارج نمود. آنها را تمیز کرد و دوباره حفاری را ادامه داد. در این شرایط بازدهی مغزه نیز بسیار کم می باشد. این حالت در چاه های شماره ۵۳،۲،۱ اتفاق افتاده است.

۲۵-۵	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل پنجم - عملیات حفاری	
------	--	---

۵-۳- حفاری چاهک ها

در اطراف چاه شماره یک دو چاهک حفر گردیده است که وضعیت آنها نسبت به چاه شماره یک

در شکل شماره (۲-۵) نشان داده شده است:



شکل شماره (۲-۵) موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره یک

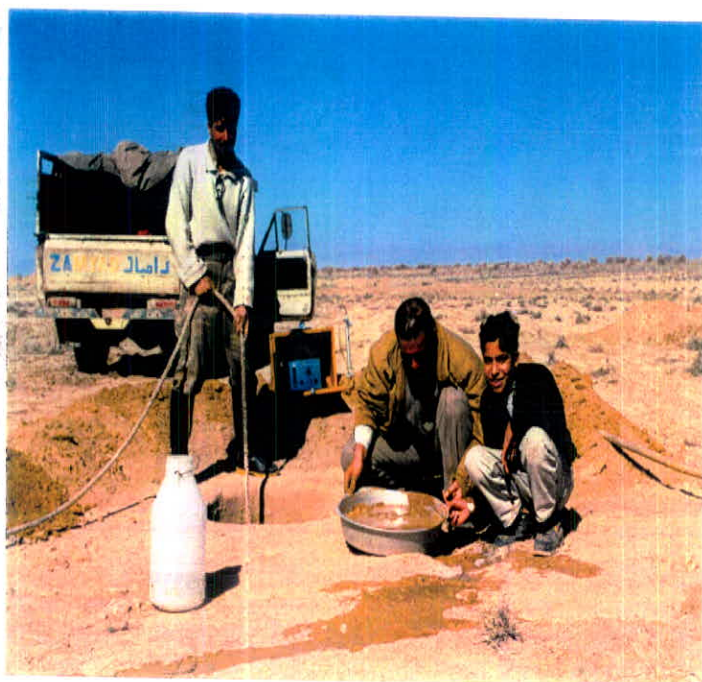
چاهک شماره یک و دو در رسوبات رسی-سیلتی آبرفتی کواترنر حفر گردیده اند، منتهی

چاه شماره دو پس از کمی حفاری به یک بستر سنگی سخت برخورد کرد که حفاری دستی آن

امکانپذیر نبود. از نمونه خاکهای چاه شماره یک، چند نمونه به صورت گل شویی مورد آزمایش

قرار گرفت، ولی هیچگونه شواهدی از وجود جیوه در آن مشاهده نشد (عکس های شماره ۵-۹ و

۵-۱۰).



عکس شماره (۵-۹) - تصاویری از گل شویی خاکهای خارج شده از چاهک حفر شده در نزدیکی BH-1 به منظور بررسی وجود احتمالی جیوه در رسوبات آبرفتی کواترنری، بررسی های انجام شده، شواهدی از کانیه زایی جیوه ارائه نکرد. در ضمن توسط دستگاه جیوه سنج نیز بررسی هایی انجام گرفت که اعداد و ارقام بدست آمده پدیده خاصی را بازگو نمی کند.

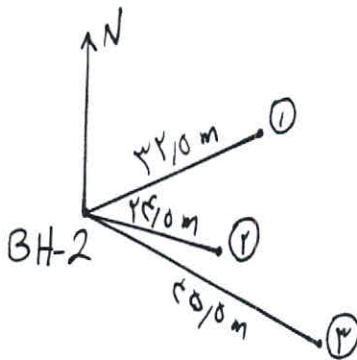


عکس شماره (۵-۱۰) - نمایی از چاهک حفاری شده در کنار BH-1 دیده می شود که توسط دستگاه جیوه سنج از هوای داخل خاک خارج شده از آن نمونه گیری شد که البته نتایج بارزی به همراه نداشت. در ضمن در حفر چاهکهای دیگری نیز که در این محل صورت گرفت، هیچگونه کانه زایی جیوه مشاهده نشد. مقادیر جذب اندازه گیری شده در این محل در جدول شماره ۵-۳ ارائه شده اند.

جدول شماره (۵-۳) - مقادیر جذب اندازه گیری شده توسط دستگاه جیوه سنج

شماره نمونه	مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج	شماره نمونه	مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج
۱	۰/۰۴۶۴	۱۰	۰/۳۵۶۸
۲	۰/۰۶۲۱	۱۱	۰/۳۲۱۱
۳	۰/۳۰۴۹	۱۲	۰/۰۰۱۲
۴	۰/۰۰۷۷	۱۳	۰/۰۴۲۹
۵	۰/۰۶۱۷	۱۴	۰/۳۱۹۹
۶	۰/۰۴۷۱	۱۵	۰/۰۰۳۲
۷	۰/۰۵۴۲	۱۶	۰/۰۰۲۷
۸	۰/۰۴۸۲	۱۷	۰/۰۰۲۷
۹	۰/۰۰۴۸	۱۸	۰/۰۰۳۰

در اطراف چاه شماره ۲، سه چاهک حفر گردید که موقعیت آنها در شکل شماره (۳-۵) نشان داده شده است.



عمق چاهک (m)	شماره چاهک
۰/۶۰	۱
۱/۱	۲
۱	۳

Scale 1:1000

شکل شماره (۳-۵) - موقعیت قرارگیری

چاهکها نسبت به چاه شماره ۲

این چاهکها در یک پوشش تخریبی از سنگهای اسلیتی حفر گردیده اند و همانطور که اعداد و ارقام عمق چاهکها نشان می دهد، پس از اندکی حفاری به سنگ بستر سخت اسلیتی رسیده اند و حفاری آنها خاتمه یافته است. در این چاهک ها هیچگونه آثار کانه زایی جیوه مشاهده نشد. مقادیر جیوه جذب شده و اندازه گیری شده در چاهکها در جدول شماره ۵-۴ ارائه گردیده اند.

جدول ۵-۴ - مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج.

شماره نمونه	مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج
۱	۰/۰۴۳۹
۲	۰/۰۶۹۱
۳	۰/۲۶۱۹
۴	۰/۱۱۴۷
۵	۰/۰۸۳۸
۶	۰/۰۱۵۳
۷	۰/۰۷۷۰
۸	۰/۰۴۸۲
۹	۰/۰۰۷۷

مقادیر ارائه شده در جدول شماره (۴-۵) آنومالی خاصی را نشان نمی دهند. از مغزه ها و نمونه های خرد شده (کاتینگ) بدست آمده از چاههای شماره ۳ و ۴ نیز تعدادی نمونه برای اندازه گیری مقدار جذب مورد آزمایش قرار گرفته اند که نتایج آن در جدول شماره (۵-۵) ارائه شده است. مقادیر جذب ارائه شده در این جدول پدیده خاصی را عرضه نمی کنند. در نمونه ها و مغزه های بدست آمده نیز هیچگونه کانه زایی جیوه مشاهده نشد.

جدول شماره (۵-۵) - در این جدول برای هر نمونه عمق اولیه؛ عمق ثانویه، نوع سنگ و مقدار جیوه جذب شده مربوطه نمایش داده شده است نمونه های گرفته شده و آزمایش شده از چاههای ۳ و ۴ ارائه گردیده اند.

sample number	pd	sd	tr	ma of Hg	sample number	pd	sd	tr	ma of Hg
S - 4/1	0	6	co	0.0034	S - 3/1	18.3	19.8	cos	0.0464
S - 4/2	0	3	co	0.7694	S - 3/2	19.8	22.1	cus	0.0621
S - 4/3	3	4.3	co	0.0684	S - 3/3	19.8	21.1	cos	0.3049
S - 4/4	4.3	5.1	co	0.5876	S - 3/4	26	27.5	cus	0.0077
S - 4/5	5.1	6	s	0.2789	S - 3/5	24.5	26	cos	0.0617
S - 4/6	6	6.8	s	0.9877	S - 3/6	23.4	24.5	cos	0.0471
S - 4/7	6.8	7.7	s	0.0439	S - 3/7	27.5	30.5	cos	0.0542
S - 4/8	7.7	9	s	0.9459	S - 3/8	21.1	21.6	cos	0.0482
S - 4/9	9	11.4	s	0.2971	S - 3/9	39.8	40.5	cus	0.0048
S - 4/10	12.6	15	s	0.1147	S - 3/10	40.5	41	cus	0.3568
S - 4/11	15	18	s	0.4755	S - 3/11	41	41.5	cus	0.3211
S - 4/12	18	21.1	s	0.7906	S - 3/12	41.5	41.5	cos	0.0012
S - 4/13	21.1	23.1	s	0.5126	S - 3/13	39.8	43	cus	0.0429
S - 4/14	24.2	25.4	s	0.0546	S - 3/14	41.5	46	cus	0.3199
S - 4/15	25.4	27.6	s	0.2619	S - 3/15	43	49	cos	0.0032
S - 4/16	27.6	29.4	s	0.077	S - 3/16	46	51.8	cus	0.0027
S - 4/17	29.4	30.6	s	0.9279	S - 3/17	49	51.89	cos	0.0027
S - 4/18	30.6	33.6	s	0.2212	S - 3/18	51.8	53.5	cus	0.0027
S - 4/19	33.6	35.6	s	0.0691	S - 3/19	53.5	55.3	cos	0.3801
S - 4/20	35.6	36.7	s	0.7277	S - 3/20	55.3	58.2	cus	0.0027
					S - 3/21	55.3	58.2	cos	0.0027
					S - 3/22	21.6	23.4	cos	0.0027

pd= primary depth

sd=secondary depth

tr = type rock

co=conglomerate, s= slate

ma of Hg = measured absorbance of Hg

pd= primary depth

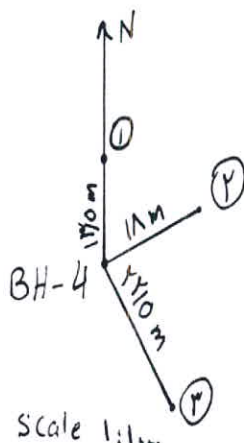
sd=secondary depth

tr = type rock

cos= slatic core cus= slatic cutting

ma of Hg = measured absorbance of Hg

در اطراف چاه شماره ۴ نیز سه چاهک حفر شده است که موقعیت قرارگیری آنها نسبت به چاه مذکور در شکل شماره (۴-۵) نشان داده شده است.



شکل شماره: ۴-۵ - موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره: ۴.

زمین شناسی مختصر هر یک از این چاهکها عبارت است از:

۱- در چاهک شماره یک، 70 Cm اول رسوبات غنی از گچ و بقیه کنگلومرای گچ دار می باشد.

۲- در چاهک شماره دو، 60 Cm اول، گچ یا رسوبات غنی از گچ و بقیه کنگلومرای گچ دار می باشد.

۳- در چاهک شماره سه، 30 Cm اول رسوبات غنی از گچ و بقیه کنگلومرای گچ دار می باشد.

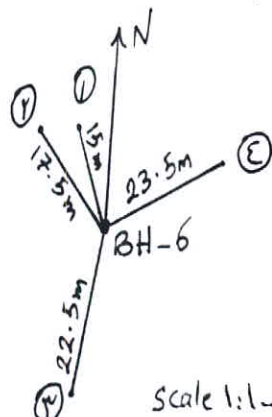
در این چاهکها آثار کانه زایی مشاهده نشده و مقادیر جذب بدست آمده در جدول شماره (۵-۶)

ارائه گردیده که آنومالی خاصی را نشان نمی دهند.

جدول شماره: ۵-۶ - مقادیر جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج

شماره نمونه	مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج	شماره نمونه	مقدار جذب ارائه شده توسط دستگاه جیوه سنج
۱	۰/۰۵۳۱۹	۱۳	۰/۰۶۵۲
۲	۰/۰۳۷۰۳	۱۴	۰/۰۷۵۳۶
۳	۰/۰۵۸۷	۱۵	۰/۰۷۲۷
۴	۰/۰۲۲۷۴	۱۶	۰/۰۲۳۷۶
۵	۰/۰۲۴۳۰	۱۷	۰/۰۶۵۱۹
۶	۰/۰۴۱۰۱	۱۸	۰/۰۲۴۸۸
۷	۰/۰۰۳۴	۱۹	۰/۰۷۱۲۳
۸	۰/۰۵۳۴۱	۲۰	۰/۰۳۱۴۲
۹	۰/۰۷۵۴۱	۲۱	۰/۰۲۴۰۷
۱۰	۰/۰۶۷۲۹	۲۲	۰/۰۳۴۵۹
۱۱	۰/۰۱۹۳۴	۲۳	۰/۰۰۴۵۱
۱۲	۰/۰۲۰۳۵		

در اطراف چاه شماره ۶ چهار چاهک حفر گردید که موقعیت آنها نسبت به چاه مذکور در



شکل شماره (۵-۵) نشان داده شده است:

شکل شماره (۵-۵) - موقعیت قرارگیری چاهکها نسبت به چاه شماره ۶

این چاهکها همگی در رسوبات کنگلومرایی و مرنی گچ دار نئوزن حفر شده اند و به منظور ردیابی جیوه به وسیله دستگاه جیوه سنج مورد آزمایش قرار گرفته اند و از هوای داخل خاکهای بیرون ریخته شده و هوای نمونه خاک داخل چاهک در عمق های متفاوت نمونه آزمایش بعمل آمده که مقادیر جذب آنها در ادامه این مطالب ارائه شده است. زمین شناسی هر یک از این چاهکها به اختصار شرح داده شده است.

۱- در چاهک شماره یک کنگلومرای گچ دار رخنمون دارد که میزان گچ آن به حدود ۲۰ درصد می رسد. گچ به صورت ژپیس فضای بین سایر قطعات را پر می کند.

۲- در چاهک شماره دو یک متر اول رسوبات ماری غنی از گچ رخنمون دارند و بقیه آن کنگلومرای گچ دار می باشد. در مجموع میزان گچ بین ۲۰ تا ۸۰ درصد متغیر است.

۳- در چاهک شماره سه، چهل سانتیمتر اول رسوبات مرنی غنی از گچ و بقیه کنگلومرای پلی ژنتیک کمی گچ دار است.

۴- در چاهک شماره چهار، ۲۰ سانتیمتر اول خاک رس می باشد و بقیه آن را گچ و کنگلومرای گچ دار تشکیل می دهد.

در حوالی چاه شماره ۶، در مجموع ۶/۴ متر حفاری دستی صورت گرفته است. مقادیر جذب بدست آمده آنومالی خاصی را ارائه نمی کنند. در ضمن هیچگونه آثاری از کانه زایی جیوه نیز مشاهده نشد.

۱-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
-----	---	---

فصل ششم

ژئوشیمی

۲-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
-----	--	---

۶-۱- فصل ششم - ژئوشیمی

در گزارش شرکت اکتشاف سراسری فلزات غیر آهنی ایران، نتایج آنالیز جذب اتمی 150 نمونه گزارش شده است که جهت تعیین مقادیر As, Hg, Sb آنالیز شده اند (جدول شماره ۶-۵) در تمامی موارد مقدار جیوه تعیین نشده اعلام گردیده است و به این نکته اشاره نشده است که اندازه گیری نشده یا واقعاً نمونه ها مقدار جیوه قابل توجهی نداشته اند. از لحاظ As, Sb نیز مقادیر قابل توجهی ارائه نگردیده است. در موارد بسیار نادر مقدار As به $35-30$ ppm می رسد ولی در اکثر موارد کمتر از 5 ppm می باشد. As نیز در موارد نادری به 15 ppm می رسد ولی در اکثر موارد کمتر از 5 ppm است. در هر حال، هر چند بین As, Sb تطابق ظاهری دیده می شود ولی این تفاوت به معنی وجود آنومالی خاص نمی باشد. در مجموع بین جیوه، آرسنیک و استینیت نیز همخوانی معنا داری وجود دارد. در نمونه هایی که جدیداً از مغزه های چاهها گرفته شده و برای آنالیز فرستاده شده اند. جدول شماره (۶-۳)، بین مقدار As, Sb هیچ رابطه معنا داری وجود ندارد. Sb در اکثر موارد مقدار یک 1 ppm گزارش شده است که این مقدار قابل صرف نظر کردن است. مقدار As نیز بین $2-27$ ppm متغیر است. این شواهد با شواهد صحرایی قابل انطباق و سازگار است. در هر دو مورد شواهدی از وجود کانه زایی مشاهده نمی شود. نتایج سایر عناصر ارائه شده با کانه زائی جیوه ارتباط خاصی ندارند و قابل تفسیر نمی باشند.

چند نمونه در این پروژه و پروژه های قبلی جهت شناخت کانیهای تشکیل دهنده به روش XRD نیز آنالیز گردیده است، نتایج حاصله هیچگونه کانی جیوه داری را مشخص نمی سازد. صرفاً کانی هایی از قبیل کوارتز، کلریت، ایلیت، آلبیت، کلسیت، موسکویت، پیرولوزیت، کائولینیت و مونتموریلونیت و ماگهمیت بوده اند. این کانیها، کانی های متداول سنگها هستند و ارتباط خاصی با کانه زایی جیوه ندارند (جدول شماره ۶-۱). شرکت اکتشافات سراسری فلزات غیر آهنی ایران تعداد 30 نمونه را از لحاظ وجود کانیهای سنگین بررسی کردند که در هیچیک از نمونه ها به

۳-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
-----	--	---

وجود کانیهای جیوه دار اشاره ای نشده است (جدول شماره ۶-۶). همچنین در راستای مراحل تکمیل پروژه جیوه شوراب کاشمر، تعداد ۲۰ نمونه به روش جذب اتمی آنالیز گردید که نتایج به دست آمده در جدول ارائه شده است. نتایج حاصل نشان می دهد که به طور کل Hg و As دارای مقادیر کمتر از یک ppm می باشند و محلی برای بحث درباره آنها وجود ندارد. مقدار Au بین ۲ تا ۷ ppm متغیر است که مقادیر بسیار ناچیزی می باشد. مقدار Ag نیز کمتر از ppm می باشد. این مقادیر فاقد ارزش اقتصادی هستند. مقدار As بین ۶ تا ۲۵ ppm متغیر است لیکن هیچ سختی بین مقادیر As, Au, Ag, Hg و Sb مشاهده نمی شود. در مجموع مقادیر بدست آمده، هیچگونه شواهدی از وجود جیوه یا هرگونه عنصر دیگری را ارائه نمی دهند و نشان می دهند که منطقه فاقد پتانسیل کانی سازی می باشد. در جدولها و شکل های بعدی نتایج موجود و نتایج اقتباس شده از گزارش های قبلی ارائه گردیده اند.

۷ ppm

۴-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
-----	--	---

جدول شماره (۱-۶) - نتایج آنالیز XRD نمونه های برداشت شده از منطقه شوراب (اقتباس از گزارش شرکت اکتشافات سراسری فلزات غیر آهنی ایران، ۱۳۷۲)

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه ارسالی	نتیجه
۷۹۰	K.R.A.X.8	Illite+Alpha Quartz +Albite+Kaolinite +Muscovite+Pyrolusite /Montmorillonite
۷۹۱	K.R.P.1	Alpha Quartz+Illite+Kaolinite +Montmorillonite+Pyrolusite
۷۹۲	K.R.P.1	Alpha Quartz+Illite+Kaolinite+Muscovite +Albite+Montmorillonite+Pyrolusite
۷۹۳	R.Sh.13.3	Calcite+Quartz+Kaolinite+Albite +Pyrolusite+Maghemite
۷۹۴	K.R.P.198	Quartz+Calcite+Albite+Pyrolusite +Kaolinite+Maghemite

جدول شماره (۲-۶) - نتایج آنالیز اکسیدهای اصلی نمونه های برداشت شده از مغزه های چاههای حفاری شده در

منطقه شوراب

SAMPLE	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	MgO %	MnO %	TiO ₂ %	P ₂ O ₅ %
BH - 1/1	65.48	15.58	5.20	2.51	1.185	2.54	1.945	0.059	0.677	0.170
BH - 1/2	56.68	20.08	6.98	0.48	1.338	4.03	2.129	0.057	0.872	0.158
BH - 3/1	58.64	19.67	7.57	0.6	0.845	4.11	2.103	0.068	0.903	0.213
BH - 3/2	59.57	17.89	8.04	1.03	0.991	3.42	2.194	0.093	0.929	0.217
BH - 3/3	57.06	17.85	8.36	2.8	0.786	3.54	2.658	0.266	0.893	0.197
BH - 4/1	50.97	12.31	5.44	11.12	0.731	2.25	1.691	0.050	0.674	0.158
BH - 4/2	57.67	19.79	6.69	1.74	0.865	4.07	1.894	0.103	0.880	0.179
BH - 4/3	61.51	16.45	7.13	2.45	0.692	2.68	2.105	0.203	0.620	0.176
BH - 6/1	33.24	9.79	6.50	23.83	0.404	1.97	1.702	0.144	0.526	0.108
BH - 6/2	55.24	22.02	7	0.62	0.596	4.92	1.948	0.045	0.817	0.189
BH - 6/3	61.88	16.16	6.16	2.55	0.977	2.92	1.622	0.088	0.698	0.168
BH - 6/4	55.44	19.69	7.87	2.09	0.653	4.27	2.283	0.080	0.878	0.188
BH - 6/5	54.13	18.18	7.61	4.41	0.790	3.78	2.590	0.160	0.831	0.179
BH - 6/6	55.70	19.22	6.6	3.67	0.820	4.02	2.511	0.135	0.875	0.197
BH - 6/7	56.05	18.47	7.42	3.18	0.848	3.87	2.468	0.126	0.859	0.186
BH - 6/8	57.59	17.99	8.18	2.48	0.852	3.62	2.448	0.107	0.827	0.182
BH - 6/9	56.30	18.85	7.46	2.68	0.788	3.89	2.407	0.106	0.820	0.202
G.K	52.61	10.45	11.39	1.30	0.705	3.77	3.633	0.175	1.469	0.468

۵-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
-----	--	---

جدول شماره (۳-۶) - نتایج آنالیز اکسید های اصلی نمونه های برداشت شده از مغزه های چاه های حفاری شده در

منطقه شوراب - مرحله دوم

SAMPLE	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	MgO %	MnO %	TiO ₂ %	P ₂ O ₅ %
BH -2-1	68.22	13.31	5.36	2.74	0.47	0.46	2.03	0.452	0.045	0.134
BH -2-2	59.92	19.82	6.85	1.80	0.96	1.44	3.99	0.802	0.062	0.100
BH -2-3	74.90	5.95	3.49	7.67	0.58	0.07	0.41	0.131	0.195	0.055
BH -2-4	56.81	20.34	8.96	2.26	0.96	1.56	4.07	1.039	0.145	0.125
BH -2-6	61.19	17.94	7.11	2.01	0.84	1.76	3.40	0.816	0.260	0.120
BH -2-7	51.26	23.37	8.67	0.45	0.64	1.66	5.06	1.030	0.074	0.102
BH -2-8	62.25	18.64	6.94	2.16	0.71	1.70	3.37	0.781	0.251	0.094
BH -2-9	62.59	17.61	8.14	1.78	0.62	1.65	1.48	0.381	0.181	0.113
BH -2-10	58.17	17.63	8.50	1.74	0.49	1.40	3.77	0.786	0.122	0.109
BH -2-11	62.54	10.39	13.99	1.45	0.13	1.79	1.76	0.345	0.133	0.257
BH -2-12	61.19	20.83	6.55	0.37	0.87	1.21	3.91	0.871	0.058	0.130
BH -5-1	49.81	10.99	11.40	12.84	0.79	2.13	0.68	0.519	0.146	0.143
BH -5-2	61.23	17.39	8.12	0.34	0.82	1.91	3.00	0.771	0.078	0.123
BH -5-3	62.42	13.80	6.30	4.46	0.91	1.62	2.29	0.703	0.092	0.155
BH -5-4	57.30	20.41	6.82	0.43	0.40	1.65	4.24	0.912	0.036	0.084
BH -5-5	59.82	15.35	6.28	2.79	0.64	1.55	3.06	0.711	0.085	0.096
BH -5M-1	43.17	7.71	5.92	19.13	1.41	1.40	0.64	0.498	2.806	0.107
BH -5M-4	61.94	13.94	6.07	2.88	1.55	1.79	2.71	0.776	1.689	0.047
K-6-2	48.07	9.00	3.26	19.02	0.59	0.76	1.72	0.373	1.956	0.071
K-6-3	31.03	5.80	1.90	30.36	0.27	0.64	0.97	0.245	2.655	0.048
K1	25.54	5.52	1.91	34.03	0.51	0.63	1.15	0.224	0.271	0.051
K2	61.86	10.13	2.87	0.98	1.16	0.61	2.71	0.374	8.232	0.064



جدول شماره (۶-۴) - نتایج آنالیز عناصر کیمیا و خاکی نادر نمونه های برداشت شده از مغزه های چاههای

حفاری شده در منطقه شوراب

SAMPLE NO	U (ppm)	Sr (ppm)	Rb (ppm)	Zn (ppm)	Sn (ppm)	Cu (ppm)	Ni (ppm)	Co (ppm)	Cr (ppm)	V (ppm)	Cl (ppm)	S (ppm)	Zr (ppm)
BH-1/1	21	1324	102	69	3	34	42	15	176	103	112	162	287
BH-1/2	8	117	188	95	5	34	63	22	114	180	27	100	169
BH-3/1	9	63	186	72	7	14	55	24	114	130	93	185	185
BH-3/2	6	67	154	118	5	55	56	16	111	163	168	336	210
BH-3/3	3	67	160	87	2	26	52	23	107	62	85	287	184
BH-4/1	7	124	96	78	1	35	40	20	110	162	232	191	254
BH-4/2	4	69	183	75	4	34	53	20	115	66	167	80	194
BH-4/3	3	53	112	69	5	25	44	19	139	17	273	250	210
BH-6/1	1	72	93	78	1	37	46	15	77	190	130	118	175
BH-6/2	2	139	237	117	2	39	50	21	118	116	40	36	186
BH-6/3	4	101	125	83	9	28	40	12	136	126	123	54	155
BH-6/4	1	75	208	102	3	285	81	23	116	157	33	93	182
BH-6/5	5	67	178	117	1	39	54	22	100	141	96	671	172
BH-6/6	3	70	186	93	5	36	54	22	105	85	132	622	179
BH-6/7	2	75	186	103	6	33	58	18	107	111	54	485	178
BH-6/8	1	60	169	99	1	31	58	21	96	111	36	440	176
BH-6/9	1	63	187	90	2	37	55	23	105	148	43	603	173
G K	2	51	69	153	1	75204	288	73	194	137	145	92	196

SAMPLE NO	Mo (ppm)	Th (ppm)	Ce (ppm)	La (ppm)	Pb (ppm)	W (ppm)	Ba (ppm)	Nb (ppm)	Y (ppm)	Cd (ppm)	Ag (ppm)	Sb (ppm)	As (ppm)
BH-1/1	16	10	18	12	25	1	325	12	22	1	2	1	5
BH-1/2	3	17	14	10	34	1	465	17	28	1	3	1	15
BH-3/1	1	22	12	9	23	2	477	19	29	1	5	1	4
BH-3/2	4	19	13	8	33	1	412	21	31	1	1	1	14
BH-3/3	13	19	10	5	23	7	427	18	31	1	3	1	2
BH-4/1	4	17	20	13	24	6	506	18	24	1	1	1	13
BH-4/2	8	12	11	10	28	0	259	12	25	1	3	1	9
BH-4/3	12	19	18	13	35	2	443	8	21	1	2	1	7
BH-6/1	4	21	19	12	23	4	458	14	24	1	2	1	22
BH-6/2	6	10	23	10	36	6	294	12	26	1	3	1	16
BH-6/3	2	18	14	9	32	4	450	16	27	1	2	1	15
BH-6/4	3	17	10	8	39	6	399	15	26	1	2	1	17
BH-6/5	3	19	6	11	38	4	436	17	26	1	4	1	27
BH-6/6	1	17	7	20	41	1	429	18	26	1	6	1	10
BH-6/7	3	16	13	17	32	2	421	14	26	1	2	1	19
BH-6/8	3	17	4	8	29	2	421	16	25	1	2	1	18
BH-6/9	1	6	9	10	44	0	575	37	29	1	5	2	13
G K	1	6	9	10	44	0	575	37	29	1	5	2	5

۷-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
-----	--	---

جدول شماره (۵-۶) - نتایج آنالیز عناصر کماب و خاکی نادر نمونه های برداشت شده از مغزه های چاههای

حفاری شده در منطقه شوراب- مرحله دوم

sample	Cl ppm	S ppm	Sr ppm	Rb ppm	V ppm	W ppm	Y ppm	Zr ppm	Zn ppm	Mo ppm	Ba ppm	Ce ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Nb ppm	Ni ppm	Pb ppm	U ppm	Th ppm
BH-2-1	290	23	105	78	68	0	17	121	63	0	140	34	7	140	5	5	30	15	1	4
BH-2-2	152	14	103	176	136	0	29	183	91	0	349	27	12	116	4	20	60	20	14	15
BH-2-3	128	15	67	21	29	0	11	65	25	0	60	15	5	123	9	4	1	27	7	1
BH-2-4	86	19	97	169	153	3	31	193	80	0	352	33	9	83	157	24	55	67	1	12
BH-2-6	72	12	106	138	120	2	26	166	97	0	339	20	14	71	3	17	43	16	1	10
BH-2-7	85	10	109	210	168	0	33	194	102	2	420	26	19	95	6	18	65	8	7	17
BH-2-8	92	12	106	132	113	0	26	148	64	0	312	28	12	89	332	16	49	115	5	12
BH-2-9	70	20	109	58	75	0	20	86	91	0	115	26	15	88	14	6	42	74	4	4
BH-2-10	55	181	111	154	143	0	27	155	103	0	288	16	21	84	5	15	55	18	8	19
BH-2-11	255	5811	107	62	82	0	16	64	177	8	403	35	43	130	22	8	74	122	6	4
BH-2-12	50	2409	115	161	135	0	29	170	117	1	359	45	31	81	30	14	44	38	2	15
BH-5-1	122	772	3913	35	62	0	17	188	100	2	136	25	18	86	23	9	36	19	1	2
BH-5-2	36	26	92	123	120	0	25	159	114	1	310	62	18	68	48	17	61	25	5	16
BH-5-3	111	108	791	101	98	32	24	200	86	0	286	24	13	73	28	16	48	20	1	8
BH-5-4	134	34	115	178	139	11	29	176	79	0	390	38	17	75	5	18	59	2	6	11
BH-5-5	91	148	263	134	108	45	26	197	89	0	345	20	14	71	24	8	61	14	10	12
BH-5M-1	1529	1262	1731	26	69	0	12	110	33	15	1041	42	28	116	17	7	48	163	1	1
BH-5M-4	1938	1869	512	102	116	0	23	177	80	9	965	5	28	85	7	17	56	29	1	7
K-6-2	39	15	485	63	38	0	17	133	80	4	300	32	0	52	948	11	9	1630	1	1
K-6-3	357	24	352	39	36	0	14	62	113	8	245	15	2	27	19692	7	13	138	10	1
K1	87	117	221	49	24	0	12	67	67	1	201	4	4	17	38	11	58	74	1	6
K2	171	343	1311	78	99	0	19	113	179	33	2603	25	26	97	49142	8	38	13577	1	49

۸-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
------------	--	---

جدول شماره (۶-۶) - نمونه های آنالیز شده به روش XRF و XRD همراه با توصیف سنگ شناسی آنها و عمق نمونه

برداری

ردیف	شماره نمونه	XRF	XRD	عمق نمونه برداری	توصیف سنگ شناسی
۱	BH-1/1	×		0.0-21.30	اسلیت سیاه رنگ، اسلیت ارغوانی و قطعات تخریبی واحد کنگلومرای و آبرفتی
۲	BH-1/2	×	×	21.30-25.20	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ
۳	BH-3/1	×	×	0.0-10.20	اسلیت سیاه رنگ خرد شده همراه با رگچه های کوارتزی
۴	BH-3/2	×		10.20-24.50	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ همراه با رگچه های اکسید آهن و سیلیس
۵	BH-3/3	×		24.50-60.50	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ، گاهی اوقات پیریت دار است.
۶	BH-4/1	×		0.0-18.0	کنگلومرای پلی ژنتیک، چند قطعه ماسه سنگ و قلوه های کوارتزی
۷	BH-4/2	×		18.30	اسلیت ارغوانی متمایل به خاکستری، اسلیت سیاه رنگ
۸	BH-4/3	×	×	30-39.20	اسلیت سیاه رنگ و اسلیت ماسه ای متورق
۹	BH-6/1	×		0-17.20	کنگلومرای پلی ژنتیک، اسلیت کرم رنگ، اسلیت ماسه ای سیاه رنگ
۱۰	BH-6/2	×	×	17.20-20.20	اسلیت سیاه رنگ، اسلیت قرمز رنگ، ماسه سنگ قرمز
۱۱	BH-6/3	×		20.20-23.50	اسلیت سیاه رنگ، ماسه سنگ دگرگون شده سیاه رنگ
۱۲	BH-6/4	×		23.50-26.70	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ
۱۳	BH-6/5	×	×	32.20-34.30	اسلیت ماسه ای و اسلیت سیاه رنگ
۱۴	BH-6/6	×		36.90-38.10	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ
۱۵	BH-6/7	×		42.10-44.40	اسلیت و اسلیت ماسه ای سیاه رنگ پیریت دار
۱۶	BH-6/8	×		44.40-50.40	اسلیت سیاه رنگ خرد شده
۱۷	BH-6/9	×	×	50.40-53.90	اسلیت سیاه رنگ و اسلیت ماسه ای پیریت دار
۱۸	GK	×		نمونه کربناته حاوی مالاکیت	آهک دلمیتی مس دار (مالاکیت و آزوریت دار)

۹-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	
------------	--	---

جدول شماره (۷-۶) - نمونه های آنالیز شده به روش XRF و XRD همراه با توصیف سنگ شناسی آنها و عمق نمونه

برداری - مرحله دوم

ردیف	شماره نمونه	XRF	XRD	عمق نمونه برداری	توصیف سنگ شناسی
۱	BH-2/1	*		0-6/30	ماسه سنگ قرمز دگرگون شده، رگچه های کوارتزی
۲	BH-2/2	*		6/30-12/60	ماسه سنگ قرمز دگرگون شده، اسلیت خاکستری
۳	BH-2/3	*		12/60-17	اسلیت خاکستری، رگه های کوارتز، ماسه سنگ قرمز دگرگون شده
۴	BH-2/4	*	*	17-25/40	ماسه سنگ سیاه رنگ، اسلیت برشی شده
۵	BH-2/6	*		34-44/70	اسلیت، اسلیت ماسه ای، رگه های کوارتزی پیریت دار
۶	BH-2/7	*		44/70-53/40	اسلیت سیاه رنگ، رگه های کوارتزی
۷	BH-2/8	*	*	53/40-63/60	اسلیت ماسه ای سیاه رنگ برشی شده پیریت دار
۸	BH-2/9	*		63/60-73/70	اسلیت شدیداً برشی شده سیاه رنگ
۹	BH-2/10	*		73/70-82/40	اسلیت سیاه رنگ، رگه های کوارتزی
۱۰	BH-2/11	*		66/50-69/60	اسلیت پیریت دار
۱۱	BH-2/12	*		0-9	اسلیت سیاه رنگ و رسوبات کرمی مارنی
۱۲	BH-5-1	*		9-19/5	اسلیت سیاه رنگ
۱۳	BH-5-2	*		19/5-33/5	اسلیت سیاه رنگ
۱۴	BH-5-3	*		33/5-39/5	اسلیت سیاه رنگ
۱۵	BH-5-4	*		39/5-48/5	اسلیت سیاه رنگ
۱۶	BH-5-5	*		-	اسلیت سیاه رنگ
۱۷	BH-5M1	*		-	نمونه از افق گراولی غنی از منگنز مجاور چاه شماره ۵
۱۸	BH-5M4	*		-	نمونه از رسوبات گراولی منگنز دار جنوب کاهه
۱۹	K-6-2	*		-	نمونه از رسوبات گراولی منگنز دار جنوب کاهه
۲۰	K-6-3	*	*	-	نمونه از رسوبات گراولی منگنز دار جنوب کاهه
۲۱	K1	*		-	نمونه از رسوبات گراولی منگنز دار جنوب کاهه
۲۲	K2	*	*	-	نمونه از رسوبات گراولی منگنز دار جنوب کاهه

۱۰-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 کاشمر دانشگاه
------	--	--

جدول شماره (۸-۶) - نتایج آنالیز Sb, Hg, As برای ۱۵ نمونه (اقتباس از گزارش شرکت اکتشاف سراسری

فلزات غیر آهنی ایران، ۱۳۷۲).

LAB.NO	SAMPLE NO	Sb	Hg	As
201	K.S.37	nd	nd	2.7
202	K.S.38	nd	nd	2.9
203	K.S.39	nd	nd	2.2
204	K.S.40	nd	nd	3.4
205	K.S.41	nd	nd	3
206	K.S.42	nd	nd	4.4
207	K.S.43	nd	nd	3.6
208	K.S.44	nd	nd	4.2
209	K.S.45	nd	nd	1
210	K.S.46	nd	nd	3.2
211	K.S.47	nd	nd	1
212	K.S.48	nd	nd	1
213	K.S.49	nd	nd	1
214	K.S.50	nd	nd	1
215	K.S.51	nd	nd	1
216	K.S.52	nd	nd	2.3
217	K.S.53	nd	nd	1
218	K.S.54	nd	nd	1.25
219	K.S.55	nd	nd	1
220	K.S.56	nd	nd	1.2
221	K.S.57	nd	nd	1.2
222	K.S.58	nd	nd	1
223	K.S.59	nd	nd	1
224	K.S.60	nd	nd	1.55
225	K.S.61	nd	nd	3.5
226	K.S.62	nd	nd	2.5
227	K.S.63	nd	nd	1.85
228	K.S.64	nd	nd	4.4
229	K.S.65	nd	nd	3.5
230	K.S.66	nd	nd	3.2
231	K.S.67	nd	nd	3.75
232	K.S.68	nd	nd	1.4
233	K.S.69	nd	nd	2.4
234	K.S.70	nd	nd	1.6
235	K.S.71	nd	nd	2.5
236	K.S.72	nd	nd	1

ادامہ جدول شماره (۸-۶)

LAB.NO	SAMPLE NO	Sb	Hg	As
237	K.S.73	nd	nd	1
238	K.S.74	nd	nd	5.4
239	K.S.75	nd	nd	1.9
240	K.S.76	5	nd	3.4
241	K.S.77	nd	nd	4.1
242	K.S.78	5	nd	4.2
243	K.S.79	nd	nd	1
244	K.S.80	nd	nd	2.7
245	K.S.81	nd	nd	3.2
246	K.S.82	nd	nd	3.7
247	K.S.83	nd	nd	2.2
248	K.S.84	nd	nd	1
249	K.S.85	nd	nd	2.3
250	K.S.86	nd	nd	2.2
251	K.S.87	nd	nd	2.3
252	K.S.88	nd	nd	3.2
253	K.S.89	nd	nd	3.2
254	K.S.90	nd	nd	2.2
255	K.S.91	nd	nd	3
256	K.S.92	nd	nd	3.1
257	K.S.93	nd	nd	3
258	K.S.94	nd	nd	2.9
259	K.S.95	nd	nd	2
260	K.S.96	nd	nd	3
261	K.S.97	nd	nd	2.6
262	K.S.98	nd	nd	2.2
263	K.S.99	nd	nd	1.2
264	K.S.100	nd	nd	1.2
265	K.S.101	nd	nd	1.7
266	K.S.102	nd	nd	3.1
267	K.S.103	nd	nd	2.1
268	K.S.104	nd	nd	2.9
269	K.S.105	nd	nd	1
270	K.S.106	nd	nd	1.8
271	K.S.107	nd	nd	2
272	K.S.108	nd	nd	2.6

۱۲-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 کاشمر دانشگاه KASHAN KANAS
------	--	--

ادامه جدول شماره (۸-۶)

LAB.NO	SAMPLE NO	Sb	Hg	As
273	K.S.109	nd	nd	2.3
274	K.S.110	nd	nd	1.8
275	K.S.111	nd	nd	2.5
276	K.S.112	nd	nd	2.4
277	K.S.113	nd	nd	4
278	K.S.114	nd	nd	1.25
279	K.S.115	nd	nd	1.5
280	K.S.116	nd	nd	2.5
281	K.S.117	nd	nd	1.5
282	K.S.118	nd	nd	2.2
283	K.S.119	nd	nd	2.7
284	K.S.120	nd	nd	1.25
285	K.S.121	nd	nd	1.7
286	KSF-122	nd	nd	1.4
287	KSF123	nd	nd	2.75
288	KSF-124	nd	nd	3.7
289	KSF-125	nd	nd	4
290	KSF-126	nd	nd	1.9
291	KSF-127	nd	nd	2.7
292	KSF-128	nd	nd	1.9
293	KSF-129	nd	nd	3.1
294	K-S-130	nd	nd	1.4
295	K-S-131	nd	nd	2.5
296	KSF-132	nd	nd	2.3
297	KSF-133	nd	nd	2.7
298	KSF-134	nd	nd	3.1
299	KSF-135	nd	nd	2.4
300	KSF-136	nd	nd	6
301	KSF-137	10	nd	2.5
302	KAB-139	10	nd	9.7
303	KAB-140	10	nd	8
304	KAB-141	10	nd	2.3
305	KAB-142	70	nd	8.1
306	KAB-143	10	nd	11
307	KAB-144	8	nd	6.9
308	KAB-145	nd	nd	7

۱۳-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 کاووش کاوَر KAVOSH KAVAR
------	--	--

ادامه جدول شماره (۸-۶)

LAB.NO	SAMPLE NO	Sb	Hg	As
309	KAB-146	nd	nd	4.5
310	KAB-147	nd	nd	4
311	KAB-148	nd	nd	1.8
312	KAB-149	nd	nd	3
313	KAB-150	65	nd	4.6
314	Sh/1/1	35	nd	1.8
315	Sh/1/2	5	nd	7
316	Sh-1-3	10	nd	3.3
317	Sh-2-1	75	nd	3.8
318	Sh-2-2	60	nd	1.7
319	Sh-3-1	nd	nd	6.2
320	Sh-3-2	nd	nd	11
321	Sh-3-2	5	nd	4.3
322	SH-4-1	nd	nd	2.8
323	SH-6-1	nd	nd	13
324	SH-6-1	nd	nd	22
325	SH-7-1	nd	nd	4.2
326	SH-8-1	nd	nd	4.1
327	SH-9-2	nd	nd	3.4
328	SH-10-1	nd	nd	8.6
329	SH-10-2	nd	nd	1.25
330	SH-10-3	nd	nd	3.8
331	SH-11-1	10	nd	4
332	SH-11-2	5	nd	1.5
333	SH-11-3	5	nd	5.3
334	SH-12-1	10	nd	4.3
335	SH-12-2	10	nd	4.4
336	SH-12-3	10	nd	2.4
337	SH-13-1	30	nd	1.7
338	KRA-1	nd	nd	2.9
339	KRA-2	nd	nd	9.4
340	KRA-3	5	nd	6.2
341	KRA-4	nd	nd	1.27
342	KRA-5	40	nd	5.2
343	KRA-6	nd	nd	1
344	KRA-7	nd	nd	1

۱۴-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 کاشی یونیورسیتی KASHI UNIVERSITY
------	--	--

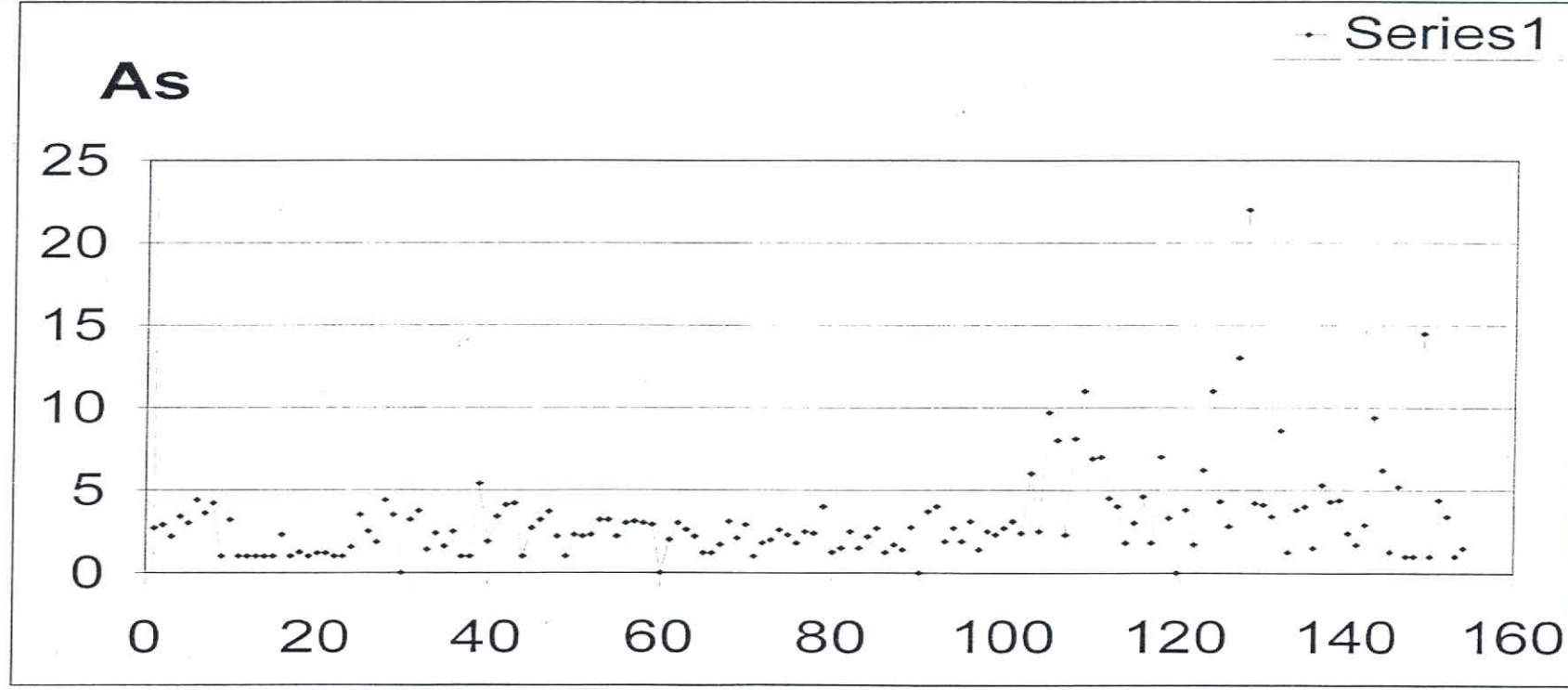
ادامه جدول شماره (۸-۶)

LAB.NO	SAMPLE NO	Sb	Hg	As
345	KRA-8	35	nd	14.5
346	KRA-9	nd	nd	1
347	KRA-10	5	nd	4.4
348	KRA-11	5	nd	3.4
349	KRA-12	5	nd	1
350	KRA-20	30	nd	1.5



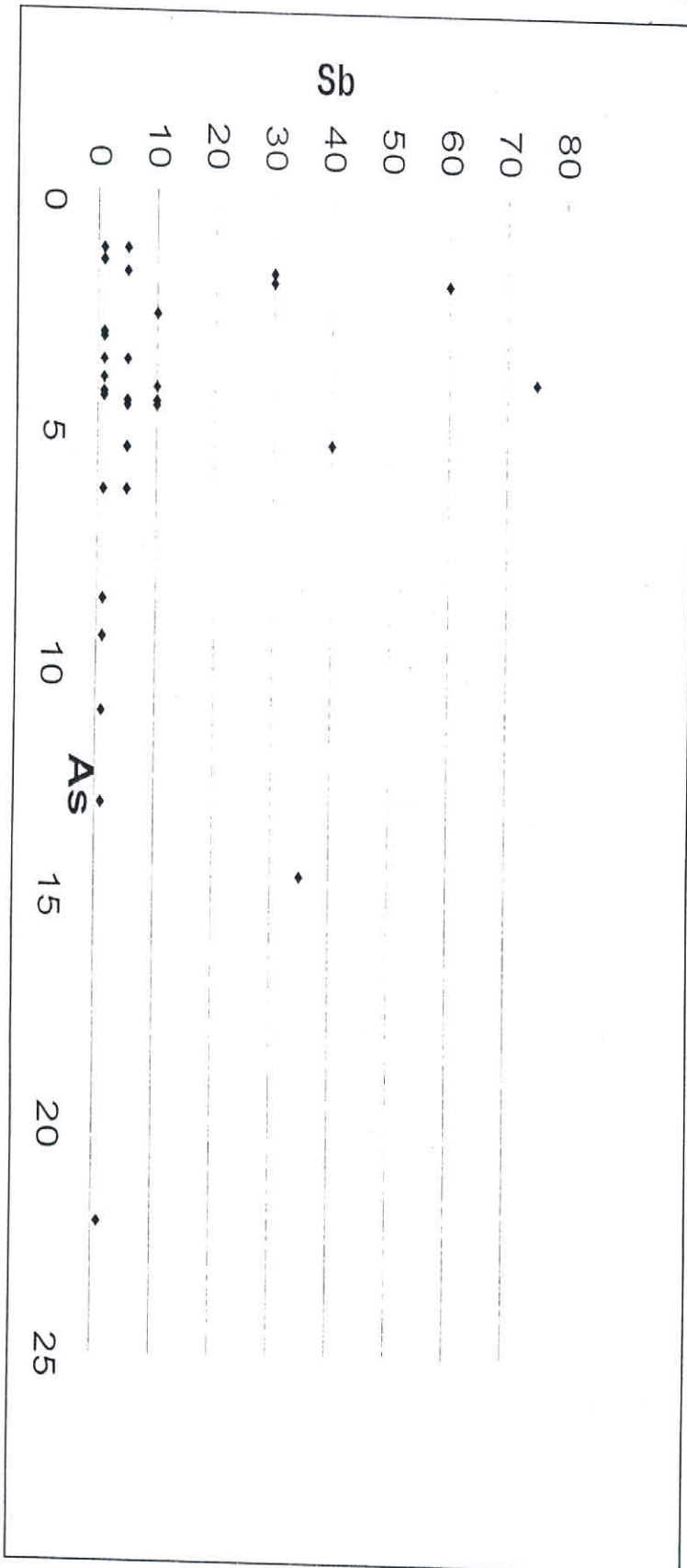
شکل شماره (۱-۶) - نمودار نشان دهنده تغییرات مقادیر As برای ۱۵۰ نمونه که از گزارش اکتشاف سراسری

فلزات غیر آهنی ایران گزارش شده است.





شکل شماره (۲-۶) - نمودار نشان دهنده مقدار Sb در مقابل As برای ۱۵۰ نمونه که از گزارش گروه اکتشافات سراسری فلزات غیر آهنی ایران اقتباس شده است. همانطور که ملاحظه می شود رابطه خاصی بین مقادیر مشاهده نمی شود.



جدول شماره (۹-۶) - نتایج بررسی ۳۰ نمونه جهت شناخت کانیهای سنگین موجود در آنها در منطقه ۱۴۴

شوراب کاشمر و حوالی آن (اقتباس از گزارش شرکت اکتشافات سراسری فلزات غیر آهنی ایران، ۱۳۷۲)

SAMPLE .NO	K.H.1	K.H.2	K.H.3	K.H.4	K.H.5	K.H.6	K.H.7
Apatite	S	S	S	S	3	S	S
Amphibole	S	S	S	S	5	S	S
Anatase	S	S	1.4	S		S	S
Barite	S	S	2	2	4	S	4
Celestite		S	S	3	592	S	631
Epidote	42	S	S	S	S	S	S
Garnet	28	5	34	32	37	576	364
Hematite	4786	667	3744	4752	14	2560	1485
Ilmenite	34	6	S	S	S	S	
Magnetite	2552	300	1872	740	1	1536	756
Pyrite- Oxide	S	66	42	S	S	32	14
Pyroxene	117	132	824	523	8	845	356
Rutile	S	S	4	S	-	S	S
Sphene	S	S	S	S	S	S	
Zircon	2	S	10	S	S	S	S
Olygiste	40	S	S	S	S	S	S
Leucoxene			S	S		S	S
Nigrin			S	S		S	S
Saphire			S				
Flourite			S		S	S	
Lead - Native							
Malachite							
Pyrolusite							

SAMPLE .NO	K.H.8	K.H.9	K.H.10	K.H.11	K.H.12	K.H.13	K.H.14
Apatite	S	S	S				
Amphibole	S	S	S	S	S	S	S
Anatase	S		S				
Barite	S	5	4	S	1	1	14
Celestite	2		S	1	468	73	2153
Epidote	25	S	S	S	S	S	S
Garnet	139	S	2025	6	270	8	1
Hematite	3480	850	2250	640	1040	1774	115
Ilmenite	S	S	S	S	S	S	S
Magnetite	1856	120	6300	340	520	112	1
Pyrite- Oxide	36	10	56	S	10	S	S
Pyroxenre	1020	200	1272	264	418	139	255
Rutile	S	S	S	S	S	S	
Sphene	S		S	S	S	S	
Zircon	S		S	4	S	S	
Olygiste	S	S	S				
Leucoxene	S	S	S				
Nigrin	S		S				
Saphire	S		S				
Flourite					S	S	S
Lead - Native							
Malachite							
Pyrolusite							

۱۸-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 کاواییتاشرام KAVAYITASHRAM
------	--	--

ادامه جدول شماره (۹-۶)

SAMPLE .NO	K.H.15	K.H.16	K.H.17	K.H.18	K.H.19	K.H.20	K.H.21
Apatite				S	S	S	1
Amphibole	S	S	S	S	S	S	S
Anatase		1	S	S	S	S	
Barite	102	103	36	1	1	21	1
Celestite	354	538	21	S	S	39	S
Epidote	S	S	S	S	S	S	S
Garnet	15		S	S	S	7	318
Hematite	1984	613	720	3675	2167	1436	4553
Ilmenite	S	S	1	1	1	5	S
Magnetite	1200	552	1	2245	800	1901	1908
Pyrite- Oxide	S	S	S	245	13	S	S
Pyroxenre	785	683	485	540	192	212	408
Rutile	1	S	S	S	S	S	S
Sphene	S	S	S	S	S	S	
Zircon	1	S	1	1	1	1.5	2
Olygiste					4	8	35
Leucoxene							
Nigrin							
Saphire				S	S	S	
Flourite	25	104	12	S	S	S	
Lead - Native							
Malachite							
Pyrolusite							

SAMPLE .NO	K.H.22	K.H.23	K.H.24	K.H.25	K.H.26	K.H.27
Apatite	S	1	S	S	S	S
Amphibole	S	S	S	S	S	S
Anatase						
Barite	55	2	18	2	2	S
Celestite	24	2	22	S	2	2
Epidote	S	S	S	S	S	S
Garnet	8	10	141	240	625	116
Hematite	1260	1526	2318	3977	7398	1456
Ilmenite	S	S	S	S	S	S
Magnetite	216	1111	518	2774	7768	660
Pyrite- Oxide	2	S	S	14	S	15
Pyroxenre	198	108	103	360	2900	320
Rutile	S	S	S	1	2	S
Sphene						
Zircon	1	1	1	1	2	S
Olygiste	S	S	S	S	S	S
Leucoxene						
Nigrin						
Saphire						
Flourite	2	S	S	S	S	S
Lead - Native		S				
Malachite				S		
Pyrolusite				S		

۱۹-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 کاشمر KASHMER UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
------	--	--

ادامه جدول شماره (۹-۶)

SAMPLE .NO	K.H.28	K.H.29	K.H.30
Apatite	S	S	S
Amphibole	S	S	S
Anatase			
Barite	S	2	S
Celestite	1152	2	642
Epidote	S	S	S
Garnet	200	158	
Hematite	1279	1381	130
Ilmenite	S	S	
Magnetite	287	1476	1
Pyrite- Oxide	143	10	S
Pyroxenre	664	811	S
Rutile	S	2	
Sphene			
Zircon	S	2	
Olygiste	S	S	2
Leucoxene			
Nigrin			
Saphire			
Flourite		S	
Lead - Native			
Malachite			
Pyrolusite	S	10	624

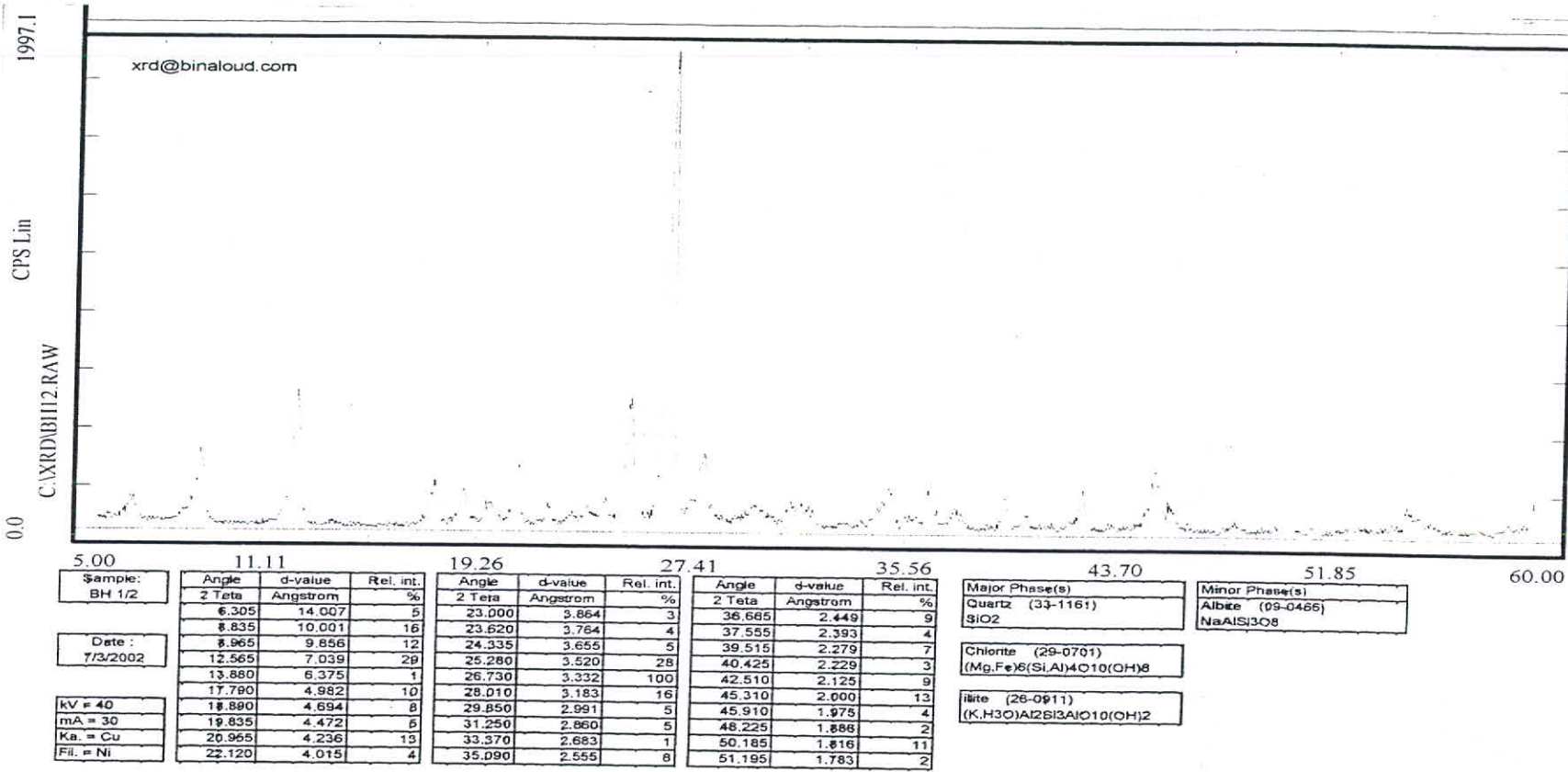
۲۰-۶	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل ششم - ژئوشیمی	 وزارت منابع طبیعی و شهرسازی KASHMER KANAR
------	--	---

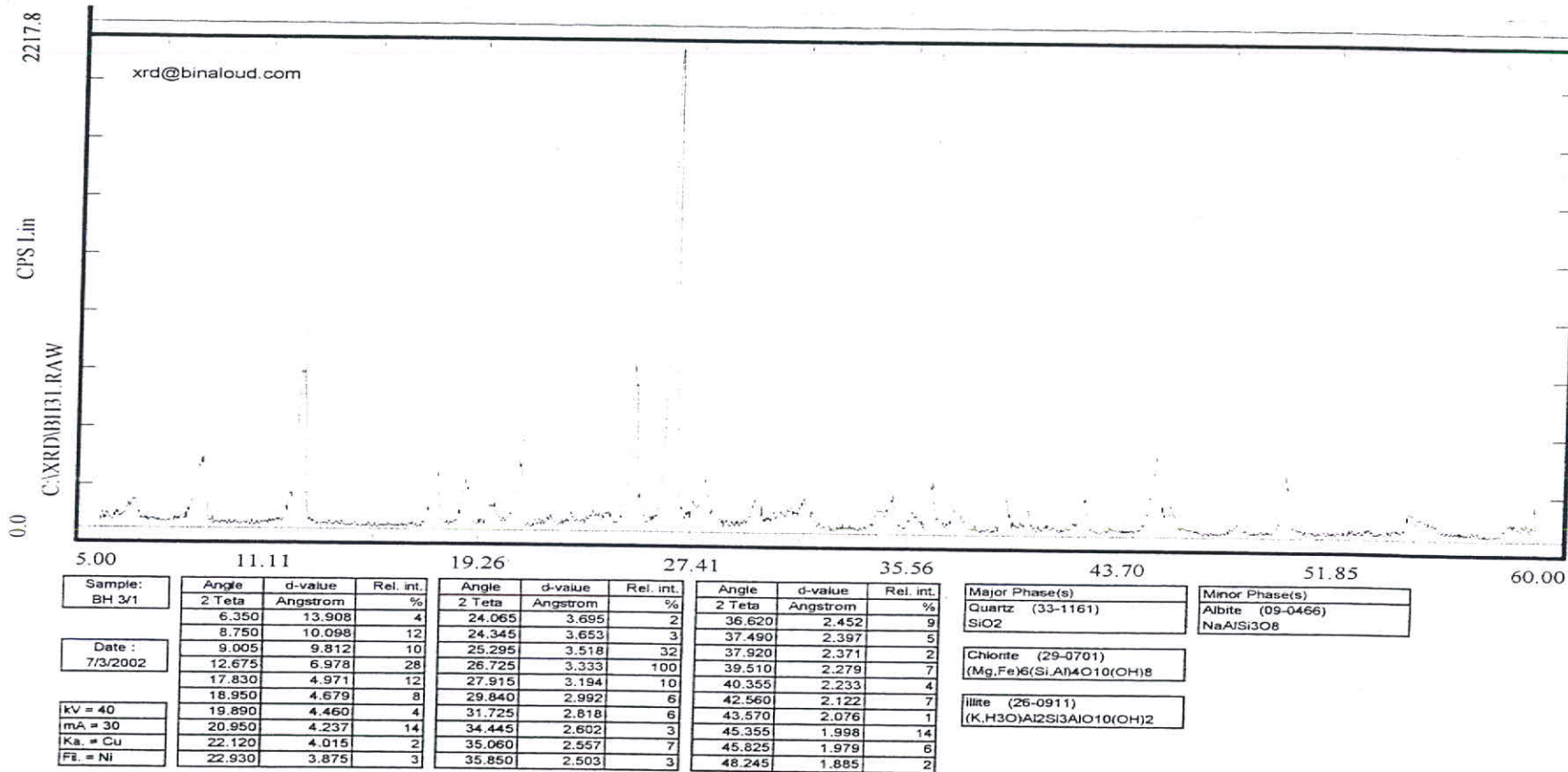
جدول شماره (۶-۱۰) - نتایج آنالیز نمونه های ارسالی برای آنالیز طلا به روش AAS

Sample	As ppm	Sb ppm	Ag ppm	Hg ppm	Au ppb
BH.1/2	11	<1	0.9	<1	5
BH.4/1	9	<1	0.3	<1	6
BH.6/1	17	<1	0.1	<1	3
BH.6/2	15	<1	0.2	<1	4
BH.6/4	17	<1	0.4	<1	5
BH.6/5	25	<1	0.2	<1	6
BH.6/7	12	<1	0.8	<1	7
BH.6/8	20	<1	0.6	<1	2
BH.6/9	14	<1	0.5	<1	5
BH-5.2	8	<1	0.2	<1	4
BH-5.5	6	<1	0.2	<1	7
BH-2.3	9	<1	0.3	<1	6
BH-2.4	11	<1	0.7	<1	5
BH-2.7	8	<1	0.5	<1	5
BH-2.8	13	<1	0.6	<1	4
BH-2.9	10	<1	0.4	<1	2
BH-5M/1	10	<1	0.2	<1	3
BH-5M/4	8	<1	0.4	<1	5
K-6.2	7	<1	0.5	<1	6
K-2	12	<1	0.3	<1	4

شکل شماره (۳-۶) - نمودارهای آنالیز XRD بعضی از نمونه های انتخاب شده از مغزه های بدست آمده از

چاههای حفاری شده در منطقه شوراب کاشمر





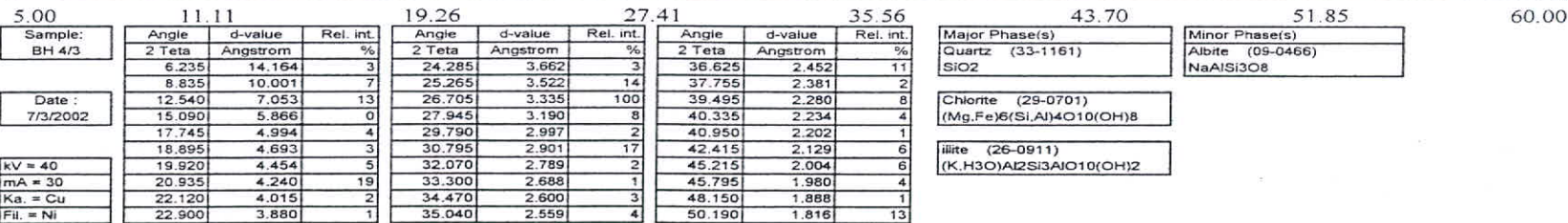
2903.2

CPS Lin

C:\XRD\BI43.RAW

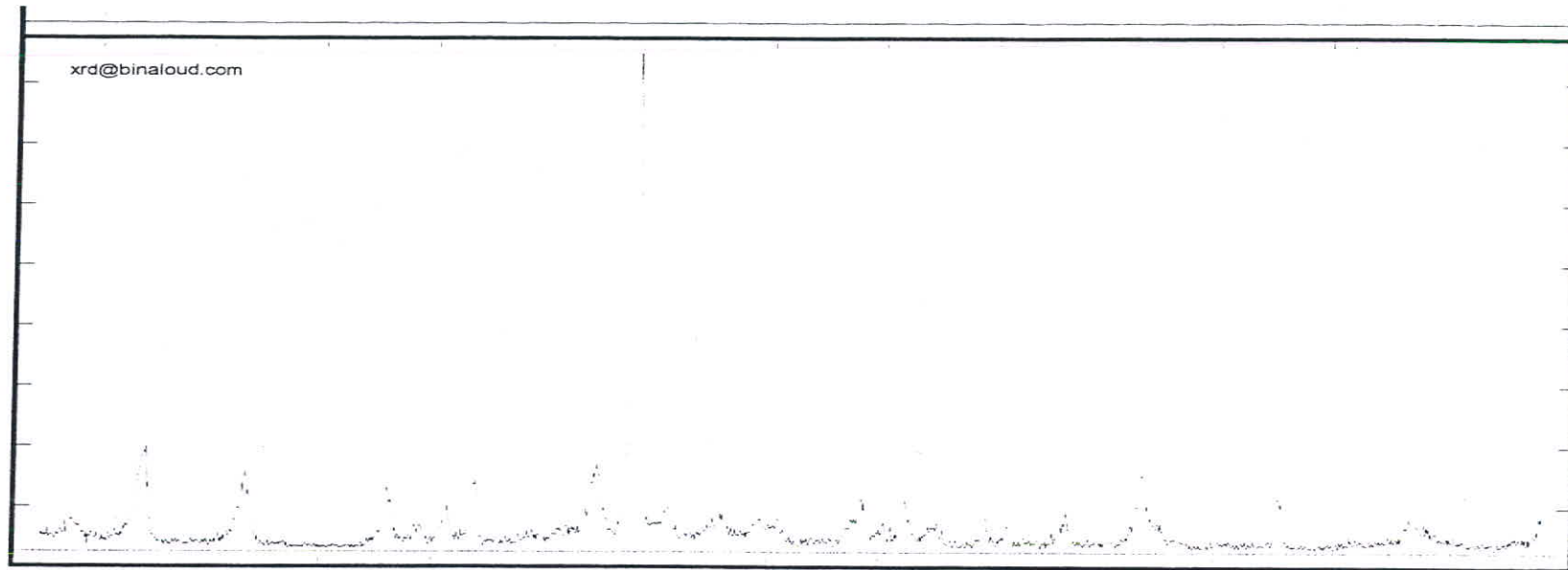
0.0

xrd@binaloud.com





1897.3
CPS Lin
C:\XRD\BH162.RAW
0.0



5.00			11.11			19.26			27.41			35.56		
Angle	d-value	Rel. int.	Angle	d-value	Rel. int.	Angle	d-value	Rel. int.	Angle	d-value	Rel. int.	Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%	2 Theta	Angstrom	%	2 Theta	Angstrom	%	2 Theta	Angstrom	%	2 Theta	Angstrom	%
6.235	14.164	5	25.360	3.509	15	39.530	2.278	6	40.325	2.235	4	42.490	2.126	6
8.960	9.861	20	26.730	3.332	100	40.325	2.235	4	45.305	2.000	15	48.130	1.889	1
12.635	7.000	14	27.995	3.185	8	42.490	2.126	6	50.180	1.817	11	52.900	1.729	1
15.880	5.576	1	29.945	2.981	6	45.305	2.000	15	54.950	1.670	3			
17.690	5.010	12	31.245	2.860	4	48.130	1.889	1						
18.960	4.677	4	32.025	2.792	3	50.180	1.817	11						
19.940	4.449	8	35.080	2.556	8	52.900	1.729	1						
20.965	4.234	13	35.870	2.501	3	54.950	1.670	3						
22.895	3.881	2	36.610	2.453	9									
23.970	3.709	3	37.800	2.378	3									

43.70			51.85			60.00		
Angle	d-value	Rel. int.	Angle	d-value	Rel. int.	Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%	2 Theta	Angstrom	%	2 Theta	Angstrom	%
43.70	2.126	6	51.85	1.729	1	60.00	1.577	1
45.305	2.000	15						
48.130	1.889	1						
50.180	1.817	11						
52.900	1.729	1						
54.950	1.670	3						

Major Phase(s)

Quartz (33-1161)

SiO2

Minor Phase(s)

Albite (09-0466)

NaAlSi3O8

illite (25-0911)

(K,H3O)Al2Si3AlO10(OH)2

Chlorite (29-0701)

(Mg,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)8



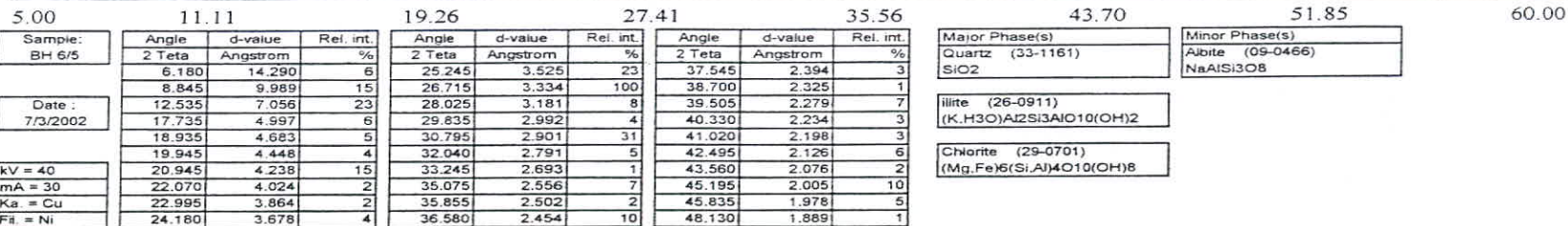
1934.4

CPS Lin

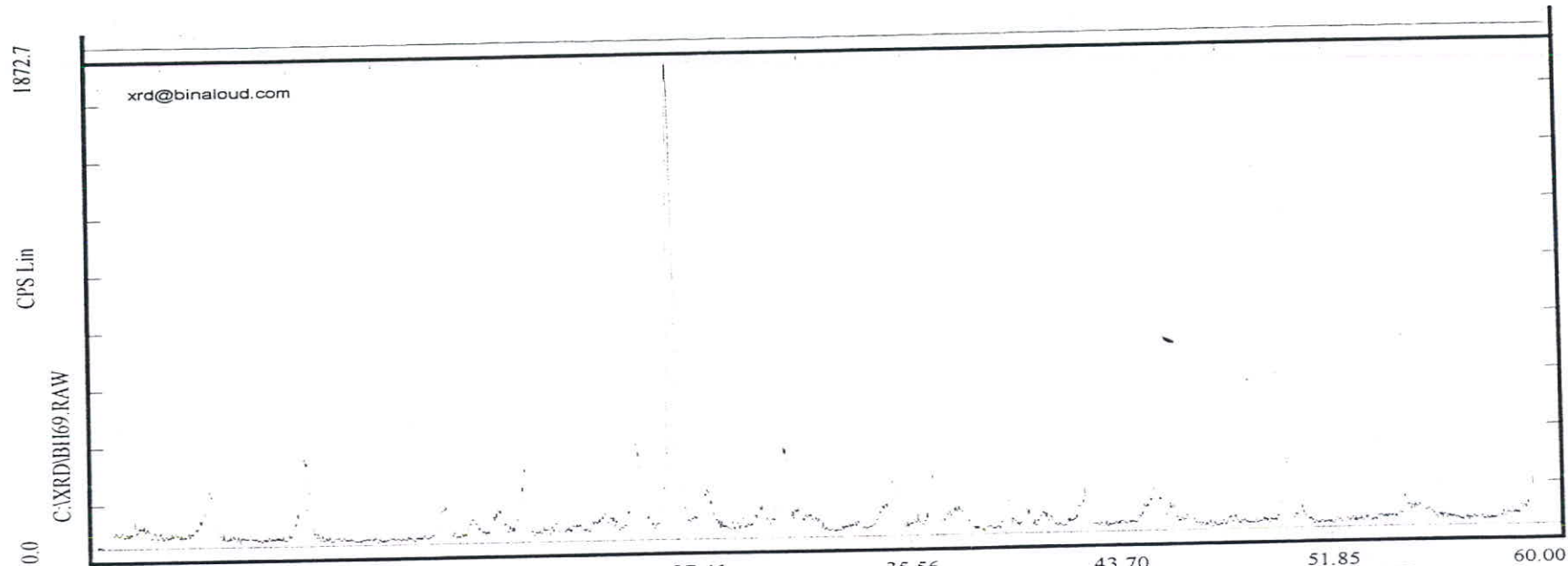
C:\XRD\BH65.RAW

0.0

xrd@binaloud.com



kV = 40
mA = 30
Ka = Cu
Flt = Ni



5.00
Sample: -
BH 6/9

Date :
7/3/2002

kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
6.105	14.465	2
8.730	10.121	10
8.915	9.911	8
12.635	7.000	13
17.750	4.993	7
18.810	4.714	4
19.780	4.485	5
20.925	4.242	13
22.090	4.021	3
23.975	3.709	4

Angle	d-value Angstrom	Rel. int. %
25.240	3.526	19
26.690	3.337	100
27.890	3.196	9
29.850	2.991	6
30.820	2.899	17
31.745	2.816	4
33.430	2.678	2
35.005	2.561	11
36.575	2.455	12
37.640	2.388	4

Angle	d-value Angstrom	Rel. int. %
2 Tetra		
39.545	2.277	6
40.210	2.241	3
40.875	2.206	4
42.525	2.124	6
45.210	2.004	7
45.850	1.977	4
48.030	1.893	1
50.185	1.816	14
50.795	1.796	4
54.880	1.672	5

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO ₂
illite (26-0911)
(K,H ₃ O)Al ₂ Si ₃ AlO ₁₀ (OH) ₂
Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe) ₆ (Si,Al) ₄ O ₁₀ (OH) ₈

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8



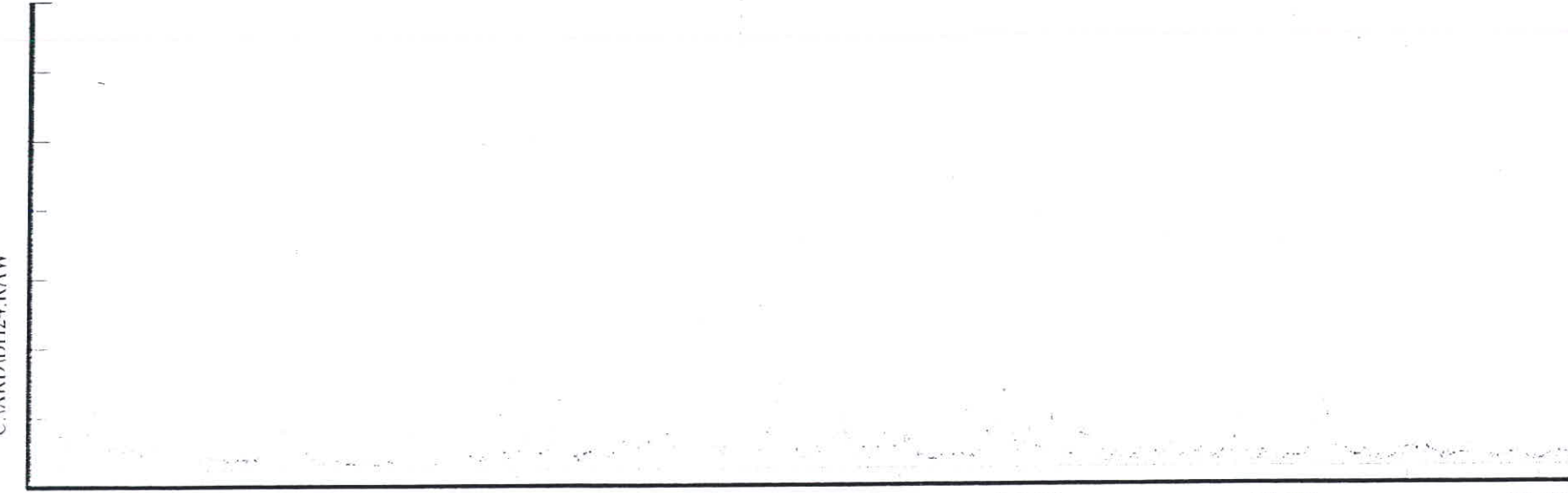
شکل شماره (۴-۶) - نمودارهای آنالیز XRD بعضی از نمونه های انتخاب شده از مغزه های بدست آمده از

چاههای حفاری شده در منطقه شوراب کاشمر - مرحله دوم

0.0

CPS Lin

C:\XRD\BH24.RAW



5.00				11.11				19.26				27.41				35.56				43.70				51.85			
Sample:				Angle				Angle				Angle				Angle				Angle				Angle			
BH. 2/4				2 Theta				2 Theta				2 Theta				2 Theta				2 Theta				2 Theta			
				d-value				d-value				d-value				d-value				d-value				d-value			
				Angstrom				Angstrom				Angstrom				Angstrom				Angstrom				Angstrom			
				Rel. int.				Rel. int.				Rel. int.				Rel. int.				Rel. int.				Rel. int.			
				%				%				%				%				%				%			
Date :				6.295	14.029	6		22.920	3.877	4		35.760	2.509	4		36.515	2.459	11		37.400	2.403	5		37.780	2.379	3	
20/4/2002				8.760	10.086	25		24.215	3.672	5		37.400	2.403	5		39.455	2.282	6		40.105	2.247	2		42.445	2.128	8	
				8.905	9.922	20		25.225	3.528	29		37.780	2.379	3		40.105	2.247	2		42.445	2.128	8		45.160	2.006	12	
				12.535	7.056	32		26.650	3.342	100		39.455	2.282	6		45.825	1.979	4		47.895	1.898	2					
				13.810	6.407	1		27.910	3.194	18		40.105	2.247	2													
				17.720	5.001	9		29.485	3.027	13		42.445	2.128	8													
kV = 40				18.840	4.706	8		31.200	2.864	7		45.160	2.006	12													
mA = 30				19.790	4.482	8		31.885	2.804	4		45.825	1.979	4													
Ka = Cu				20.875	4.252	14		34.490	2.598	6																	
Fil. = Ni				22.065	4.025	4		34.935	2.566	12																	

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)8

Calcite (05-0586)
CaCO3

Muscovite (07-0025)
KAl2Si3AlO10(OH)2

illite (26-0911)
(K,H3O)Al2Si3AlO10(OH)2



CPS Lin

C:\XRD\B128.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00

11.11

19.26

27.41

35.56

43.70

51.85

Sample:
BH. 2/8

Date :
20/4/2002

kV = 40

mA = 30

Ka. = Cu

Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
6.205	14.232	3
8.685	10.173	8
8.845	9.989	8
12.550	7.047	15
17.725	5.000	4
18.840	4.706	3
19.805	4.479	6
20.845	4.258	18
22.005	4.036	2
22.865	3.886	2

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
23.730	3.746	3
25.190	3.532	12
26.630	3.345	100
27.945	3.190	6
29.885	2.987	3
30.820	2.899	15
32.170	2.780	4
34.445	2.602	3
34.995	2.562	6
36.545	2.457	9

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
37.635	2.388	2
38.455	2.339	1
39.475	2.281	6
40.305	2.236	3
40.930	2.203	2
42.450	2.128	7
45.165	2.006	4
45.795	1.980	4
48.265	1.884	1
50.090	1.820	10

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO₂

Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)₆(Si,Al)₄O₁₀(OH)₈

Muscovite (07-0025)
KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂

illite (26-0911)
(K,H₃O)Al₂Si₃AlO₁₀(OH)₂

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi₃O₈



طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر
فصل ششم - ژئوشیمی

۲۹-۶

CPS Lin

0.0 C:\XRDK2.RAW

xrd@binaloud.com

5.00

11.11

19.26

27.41

35.56

43.70

51.85

Sample: K - 2	Angle	d-value	Rel. int.
	2 Teta	Angstrom	%
Date : 17/4/2002	8.760	10.086	1
	12.315	7.181	3
	13.565	6.522	1
	14.770	5.993	1
	17.495	5.065	2
	20.825	4.262	17
	21.955	4.045	1
	23.480	3.786	3
	24.135	3.684	2
	26.630	3.345	100
kV = 40			
mA = 30			
Ka. = Cu			
Fil. = Ni			

Angle	d-value	Rel. int.
2 Teta	Angstrom	%
27.920	3.193	6
29.665	3.009	2
31.260	2.859	3
32.250	2.773	1
34.715	2.582	1
36.500	2.460	7
39.405	2.285	7
40.225	2.240	4
42.390	2.131	4
45.715	1.983	2

Angle	d-value	Rel. int.
2 Teta	Angstrom	%
50.085	1.820	12
54.820	1.673	4

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

Kaolinite (29-1488)
Al2Si2O5(OH)4

Trace Phase(s)
Muscovite (07-0025)
KAl2Si3AlO10(OH)2



طرح آنتنهای نیمه تقصیلی جیوه شتاب کاشمر
فصل ششم - روشی

۳۰۶

CPS Lin

C:\XRD\K63.RAW

0.0

xrd@binafood.com

5.00

11.11

19.26

27.41

35.56

43.70

51.85

Sample:
K - 6 / 3

Date :
17/4/2002

kV = 40

mA = 30

Ka. = Cu

Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
12.335	7.170	1
16.060	5.514	1
20.895	4.248	7
21.890	4.057	1
23.075	3.851	8
26.660	3.341	38
27.520	3.238	2
27.930	3.192	3
29.425	3.033	100
31.420	2.845	1

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
34.880	2.570	1
35.970	2.495	10
36.590	2.454	2
39.435	2.283	18
40.330	2.234	2
42.510	2.125	3
43.175	2.094	14
45.745	1.982	1
47.535	1.911	14
48.505	1.875	14

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
50.120	1.819	6
54.815	1.673	2
56.560	1.626	2
57.430	1.603	6

Major Phase(s)
Calcite (05-0586)
CaCO₃

Quartz (33-1161)
SiO₂

Minor Phase(s)

--

Trace Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi₃O₈
Kaolinite (29-1488)
Al₂Si₂O₅(OH)₄
Muscovite (07-0025)
KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂



شماره: ۱۸۴۷

تاریخ: ۸۰/۱۲/۱۸

بنام خدا

مدیریت محترم شرکت کاوش کانسار

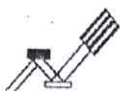
با سلام:

احتراماً نتیجه آنالیز نمونه های ارسالی که بروش XRD & XRF تجزیه گردیده اند بشرح

پیوست می باشد.

با تشکر

جواد همتی



Sample	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
BH.1/1	65.48	15.58	5.20	2.51	1.185	2.54	1.945	0.059	0.677	0.170
BH.1/2	56.68	20.08	6.98	0.48	1.338	4.03	2.129	0.057	0.872	0.158
BH.3/1	58.64	19.67	7.57	0.60	0.845	4.11	2.103	0.068	0.903	0.213
BH.3/2	59.57	17.89	8.04	1.03	0.991	3.42	2.194	0.093	0.929	0.217
BH.3/3	57.06	17.85	8.36	2.80	0.876	3.54	2.658	0.266	0.893	0.197
BH.4/1	50.97	12.31	5.44	11.12	0.731	2.25	1.691	0.050	0.674	0.158
BH.4/2	57.67	19.79	6.69	1.74	0.865	4.07	1.894	0.103	0.880	0.179
BH.4/3	61.51	16.45	7.13	2.45	0.692	2.68	2.105	0.203	0.620	0.176
BH.6/1	33.24	9.79	6.50	23.83	0.404	1.97	1.702	0.144	0.526	0.108
BH.6/2	55.24	22.02	7.00	0.62	0.596	4.92	1.948	0.045	0.817	0.189
BH.6/3	61.88	16.16	6.16	2.55	0.977	2.92	1.622	0.088	0.698	0.168
BH.6/4	55.44	19.69	7.87	2.09	0.653	4.27	2.283	0.080	0.878	0.188
BH.6/5	54.13	18.18	7.61	4.41	0.790	3.78	2.590	0.160	0.831	0.179
BH.6/6	55.70	19.22	6.60	3.67	0.820	4.02	2.511	0.135	0.875	0.197
BH.6/7	56.05	18.47	7.42	3.18	0.848	3.87	2.468	0.126	0.859	0.186
BH.6/8	57.59	17.99	8.18	2.48	0.852	3.62	2.448	0.107	0.827	0.182
BH.6/9	56.30	18.85	7.46	2.68	0.788	3.89	2.407	0.106	0.820	0.202
G.K	52.61	10.45	11.39	1.30	0.705	3.77	3.633	0.175	1.469	0.468

تهران - انتهای بلوار اندرخی اصفهانی - بیش کوچه شکوفه - پلاک ۱ - طبقه سوم جنوبی

تلفکس: ۴۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷۸۷ ۱۲

مشهد - رضاشهر - حاشیه سنتو - پلاک ۱۵۰ تلفن: ۸۸۴۶۴۴ (۰۵۱۱) ص - پ ۹۱۷۷۵-۲۵۶

e-mail: xrd@binaloud.com or xrf@binaloud.com

<http://www.binaloud.com>



Sample	S	Cl	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
BH.1/1	287	162	103	176	15	42	34	69	102	1324
BH.1/2	100	27	112	114	22	61	34	95	188	117
BH.3/1	183	93	180	114	24	55	14	72	186	63
BH.3/2	356	168	130	111	16	56	55	118	154	67
BH.3/3	287	85	163	107	23	52	26	87	160	67
BH.4/1	191	232	62	110	20	40	35	78	96	124
BH.4/2	80	167	162	115	20	53	34	75	183	69
BH.4/3	250	273	66	139	19	44	25	69	112	53
BH.6/1	118	130	17	77	15	46	37	78	93	72
BH.6/2	36	40	190	118	21	50	39	117	237	139
BH.6/3	54	123	116	136	12	40	28	83	125	101
BH.6/4	93	33	126	116	23	81	285	102	208	75
BH.6/5	671	96	157	100	22	54	39	117	178	67
BH.6/6	622	132	141	105	22	54	36	93	186	70
BH.6/7	485	54	85	107	18	58	33	103	186	75
BH.6/8	440	36	111	96	21	58	31	99	169	60
BH.6/9	603	43	148	105	23	55	37	90	187	63
G.K	92	145	137	194	73	288	75204	153	69	51



Sample	Y	Nb	Ba	W	Pb	La	Ce	Th	U	Mo
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
BH.1/1	22	12	325	1	25	12	18	10	21	16
BH.1/2	28	17	465	1	34	10	14	17	8	3
BH.3/1	29	19	477	2	23	9	12	22	9	1
BH.3/2	31	21	412	1	33	8	13	19	6	4
BH.3/3	31	18	427	7	23	5	10	19	3	1
BH.4/1	24	13	719	2	33	16	11	14	7	13
BH.4/2	28	18	506	6	24	13	20	17	4	4
BH.4/3	25	12	259	0	38	9	11	12	3	8
BH.6/1	21	8	443	2	35	15	18	19	1	12
BH.6/2	24	14	458	4	23	12	19	21	2	4
BH.6/3	26	12	294	6	36	10	23	10	4	6
BH.6/4	27	16	450	4	32	9	14	18	1	2
BH.6/5	26	15	399	6	39	8	10	17	5	3
BH.6/6	26	17	436	4	38	11	6	19	3	3
BH.6/7	26	18	429	1	41	20	7	17	2	1
BH.6/8	26	14	380	2	32	17	13	16	1	3
BH.6/9	25	16	421	2	29	8	4	17	1	3
G.K	29	37	575	0	44	10	9	6	2	1



Sample	Zr	As	Sb	Sn	Ag	Cd
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
BH.1/1	163	5	1	3	2	1
BH.1/2	196	15	1	5	3	1
BH.3/1	185	4	1	7	5	1
BH.3/2	210	14	1	5	1	1
BH.3/3	184	2	1	2	3	1
BH.4/1	254	13	1	1	1	1
BH.4/2	194	9	1	4	3	1
BH.4/3	210	7	1	5	2	1
BH.6/1	175	22	1	1	2	1
BH.6/2	186	16	1	2	3	1
BH.6/3	155	15	1	9	2	1
BH.6/4	182	17	1	3	3	1
BH.6/5	172	27	1	1	2	1
BH.6/6	179	10	1	5	4	1
BH.6/7	178	15	1	6	6	1
BH.6/8	176	18	1	1	2	1
BH.6/9	173	13	1	2	2	1
G.K	196	5	2	1	5	1

1872.7

CPS Lin

C:\XRD\BH69.RAW

0.0

xrd@binaloud.com

5.00

11.11

19.26

27.41

35.56

43.70

51.85

60.00

Sample:
BH 6/9

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
6.105	14.465	2
8.730	10.121	10
8.915	9.911	8
12.635	7.000	13
17.750	4.993	7
18.810	4.714	4
19.780	4.485	5
20.925	4.242	13
22.090	4.021	3
23.975	3.709	4

Date :
7/3/2002kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
25.240	3.526	19
26.690	3.337	100
27.890	3.196	9
29.850	2.991	6
30.820	2.899	17
31.745	2.816	4
33.430	2.678	2
35.005	2.561	11
36.575	2.455	12
37.640	2.388	4

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
39.545	2.277	6
40.210	2.241	3
40.875	2.206	4
42.525	2.124	6
45.210	2.004	7
45.850	1.977	4
48.030	1.893	1
50.185	1.816	14
50.795	1.796	4
54.880	1.672	5

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2illite (26-0911)
(K,H3O)Al2Si3AlO10(OH)2Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)8Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

1934.4

CPS Lin

C:\XRD\BH65.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
BH 6/5Date :
7/3/2002kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
6.180	14.290	6
8.845	9.989	15
12.535	7.056	23
17.735	4.997	6
18.935	4.683	5
19.945	4.448	4
20.945	4.238	15
22.070	4.024	2
22.995	3.864	2
24.180	3.678	4

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
25.245	3.525	23
26.715	3.334	100
28.025	3.181	8
29.835	2.992	4
30.795	2.901	31
32.040	2.791	5
33.245	2.693	1
35.075	2.556	7
35.855	2.502	2
36.580	2.454	10

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
37.545	2.394	3
38.700	2.325	1
39.505	2.279	7
40.330	2.234	3
41.020	2.198	3
42.495	2.126	6
43.560	2.076	2
45.195	2.005	10
45.835	1.978	5
48.130	1.889	1

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2illite (26-0911)
(K,H3O)Al2Si3AlO10(OH)2Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)8Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

1897.3

CPS Lin

C:\XRD\BH62.RAW

0.0

xrd@binaloud.com

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
BH 6/2Date :
7/3/2002kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

11.11			
Angle	d-value	Rel. int.	
2 Theta	Angstrom	%	
6.235	14.164	5	
8.960	9.861	20	
12.635	7.000	14	
15.880	5.576	1	
17.690	5.010	12	
18.960	4.677	4	
19.940	4.449	8	
20.965	4.234	13	
22.895	3.881	2	
23.970	3.709	3	

19.26			
Angle	d-value	Rel. int.	
2 Theta	Angstrom	%	
25.360	3.509	15	
26.730	3.332	100	
27.995	3.185	8	
29.945	2.981	6	
31.245	2.860	4	
32.025	2.792	3	
35.080	2.556	8	
35.870	2.501	3	
36.610	2.453	9	
37.800	2.378	3	

27.41			
Angle	d-value	Rel. int.	
2 Theta	Angstrom	%	
39.530	2.278	6	
40.325	2.235	4	
42.490	2.126	6	
45.305	2.000	15	
48.130	1.889	1	
50.180	1.817	11	
52.900	1.729	1	
54.950	1.670	3	

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2

illite (26-0911)
(K,H3O)Al2Si3AlO10(OH)2

Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)8

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

کتابخانه تخصصی علم زمین شناسی
گروه زمین شناسی
پایه اول
تاریخ: ۱۳۸۲/۰۳/۰۳

2903.2

CPS Lin

C:\XRD\BH43.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
BH 4/3

Date :
7/3/2002

kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
6.235	14.164	3
8.835	10.001	7
12.540	7.053	13
15.090	5.866	0
17.745	4.994	4
18.895	4.693	3
19.920	4.454	5
20.935	4.240	19
22.120	4.015	2
22.900	3.880	1

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
24.285	3.662	3
25.265	3.522	14
26.705	3.335	100
27.945	3.190	8
29.790	2.997	2
30.795	2.901	17
32.070	2.789	2
33.300	2.688	1
34.470	2.600	3
35.040	2.559	4

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
36.625	2.452	11
37.755	2.381	2
39.495	2.280	8
40.335	2.234	4
40.950	2.202	1
42.415	2.129	6
45.215	2.004	6
45.795	1.980	4
48.150	1.888	1
50.190	1.816	13

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO₂

Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)₆(Si,Al)₄O₁₀(OH)₈

illite (26-0911)
(K,H₃O)Al₂Si₃AlO₁₀(OH)₂

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi₃O₈

2217.8

CPS Lin

C:\XRD\BH31.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
BH 3/1

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
6.350	13.908	4
8.750	10.098	12
9.005	9.812	10
12.675	6.978	28
17.830	4.971	12
18.950	4.679	8
19.890	4.460	4
20.950	4.237	14
22.120	4.015	2
22.930	3.875	3

Date :
7/3/2002kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
24.065	3.695	2
24.345	3.653	3
25.295	3.518	32
26.725	3.333	100
27.915	3.194	10
29.840	2.992	6
31.725	2.818	6
34.445	2.602	3
35.060	2.557	7
35.850	2.503	3

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
36.620	2.452	9
37.490	2.397	5
37.920	2.371	2
39.510	2.279	7
40.355	2.233	4
42.560	2.122	7
43.570	2.076	1
45.355	1.998	14
45.825	1.979	6
48.245	1.885	2

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO₂Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)₆(Si,Al)₄O₁₀(OH)₈Illite (26-0911)
(K,H₃O)Al₂Si₃AlO₁₀(OH)₂Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi₃O₈

1997.1

CPS Lin

C:\XRD\BH12.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
BH 1/2

Date :
7/3/2002

kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
6.305	14.007	5
8.835	10.001	16
9.965	9.856	12
12.565	7.039	29
13.880	6.375	1
17.790	4.982	10
18.890	4.694	8
19.835	4.472	5
20.955	4.236	13
22.120	4.015	4

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
23.000	3.864	3
23.620	3.764	4
24.335	3.655	5
25.280	3.520	28
26.730	3.332	100
28.010	3.183	16
29.850	2.991	5
31.250	2.860	5
33.370	2.683	1
35.090	2.555	8

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
36.665	2.449	9
37.555	2.393	4
39.515	2.279	7
40.425	2.229	3
42.510	2.125	9
45.310	2.000	13
45.910	1.975	4
48.225	1.886	2
50.185	1.816	11
51.195	1.783	2

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2

Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)8

illite (26-0811)
(K,H3O)Al2Si3AlO10(OH)2

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

10339.2

CPS Lin

C:\XRD\S2-A1.RAW

0.0

xrd@binaloud.com

5.00

11.11

19.26

27.41

35.56

43.70

51.85

60.00

Sample:
S2-A1

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
5.105	17.296	1
8.745	10.103	1
13.375	6.614	1
16.450	5.384	2
17.830	4.971	1
20.810	4.265	6
23.020	3.860	1
23.955	3.712	1
26.560	3.353	16
27.065	3.292	2

Date :
5/11/2001kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
29.395	3.036	27
30.930	2.889	100
33.500	2.673	2
35.295	2.541	1
35.960	2.495	1
36.505	2.459	3
37.315	2.408	1
39.400	2.285	2
40.200	2.241	1
41.045	2.197	3

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
42.370	2.132	2
43.110	2.097	2
43.775	2.066	1
44.880	2.018	2
45.730	1.982	1
47.520	1.912	2
48.450	1.877	2
49.195	1.851	1
50.000	1.823	1
50.445	1.808	6

Major Phase(s)

Dolomite (36-0426)
CaMg(CO₃)₂Calcite (05-0586)
CaCO₃Quartz (33-1161)
SiO₂

Minor Phase(s)

Hemimorphite (05-0555)
Zn₄Si₂O₇(OH)₂ · H₂OMuscovite (07-0025)
KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂

3732.5

CPS Lin

C:\XRD\S2-A2.RAW

0.0

xrd@binaloud.com

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
S2-A2

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
5.440	16.232	1
8.810	10.029	2
17.730	4.998	1
19.750	4.491	1
20.815	4.264	21
23.030	3.859	3
24.265	3.665	1
26.605	3.348	57
29.410	3.034	100
30.855	2.896	2

Date :
5/11/2001

kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
31.405	2.846	1
35.920	2.498	4
36.475	2.461	9
39.410	2.285	10
40.240	2.239	4
42.400	2.130	7
43.150	2.095	5
45.685	1.984	4
47.045	1.930	2
47.505	1.912	13

Angle	d-value	Rel. int.
2 Theta	Angstrom	%
48.485	1.876	10
50.055	1.821	9
51.120	1.785	1
54.780	1.674	2
56.580	1.625	1
57.340	1.606	3
58.070	1.587	1

Major Phase(s)
Calcite (05-0586)
CaCO₃

Quartz (33-1161)
SiO₂

Minor Phase(s)
Muscovite (07-0025)
KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂



Sample	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	MgO	K ₂ O	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
BH-2-1	68.22	13.31	5.36	2.74	0.47	0.46	2.03	0.452	0.045	0.134
BH-2-2	59.92	19.82	6.85	1.80	0.96	1.44	3.99	0.802	0.062	0.100
BH-2-3	74.90	5.95	3.49	7.67	0.58	0.07	0.41	0.131	0.195	0.055
BH-2-4	56.81	20.34	8.96	2.26	0.96	1.56	4.07	1.039	0.145	0.125
BH-2-6	61.19	17.94	7.11	2.01	0.84	1.76	3.40	0.816	0.260	0.120
BH-2-7	51.26	23.37	8.67	0.45	0.64	1.66	5.06	1.030	0.074	0.102
BH-2-8	62.25	18.64	6.94	2.16	0.71	1.70	3.37	0.781	0.251	0.094
BH-2-9	62.59	17.61	8.14	1.78	0.62	1.65	1.48	0.381	0.181	0.113
BH-2-10	58.17	17.63	8.50	1.74	0.49	1.40	3.77	0.786	0.122	0.109
BH-2-11	62.54	10.39	13.99	1.45	0.13	1.79	1.76	0.345	0.133	0.257
BH-2-12	61.19	20.83	6.55	0.37	0.87	1.21	3.91	0.871	0.058	0.130
BH-5-1	49.81	10.99	11.40	12.84	0.79	2.13	0.68	0.519	0.146	0.143
BH-5-2	61.23	17.39	8.12	0.34	0.82	1.91	3.00	0.771	0.078	0.123
BH-5-3	62.42	13.80	6.30	4.46	0.91	1.62	2.29	0.703	0.092	0.155
BH-5-4	57.30	20.41	6.82	0.43	0.40	1.65	4.24	0.912	0.036	0.084
BH-5-5	59.82	15.35	6.28	2.79	0.64	1.55	3.06	0.711	0.085	0.096
BH-5M-1	43.17	7.71	5.92	19.13	1.41	1.40	0.64	0.498	2.806	0.107
BH5M-4	61.94	13.94	6.07	2.88	1.55	1.79	2.71	0.776	1.689	0.047
K-6-2	48.07	9.00	3.26	19.02	0.59	0.76	1.72	0.373	1.956	0.071
K-6-3	31.03	5.80	1.90	30.36	0.27	0.64	0.97	0.245	2.655	0.048
K1	25.54	5.52	1.91	34.03	0.51	0.63	1.15	0.224	0.271	0.051
K2	61.86	10.13	2.87	0.98	1.16	0.61	2.71	0.374	8.232	0.064

تهران - انتهای بلوار اشرفی اصفهانی - نبش کوچه شکوفه - پلاک ۱ - طبقه سوم جنوبی

تلفن: ۸۸۰۱۸۸۸ همراه: ۰۹۱۱ ۲۰۷ ۸۷ ۱۲

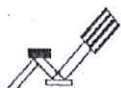
مشهد - رضاشهر - حاشیه سنو - پلاک ۱۵۰ - تلفن: ۸۷۸۶۶۴ (۰۵۱۱) ص - پ ۹۱۷۷۵-۳۵۶

e-mail: xrd@binaloud.com or xrf@binaloud.com

<http://www.binaloud.com>



Sample	Cl	S	Sr	Rb	V	W	Y	Zr	Zn	Mo
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
BH-2-1	290	23	105	78	68	0	17	121	63	0
BH-2-2	152	14	103	176	136	0	29	183	91	0
BH-2-3	128	15	67	21	29	0	11	65	25	0
BH-2-4	86	19	97	169	153	3	31	193	80	0
BH-2-6	72	12	106	138	120	2	26	166	97	0
BH-2-7	85	10	126	210	168	0	33	194	102	2
BH-2-8	92	12	106	132	113	0	26	148	64	0
BH-2-9	70	20	109	58	75	0	20	86	91	0
BH-2-10	55	181	111	154	143	0	27	155	103	0
BH-2-11	255	5811	107	62	82	0	16	64	177	8
BH-2-12	50	2409	115	161	135	0	29	170	117	1
BH-5-1	122	772	3913	35	62	0	17	188	100	2
BH-5-2	36	26	92	123	120	0	25	159	114	1
BH-5-3	111	108	791	101	98	32	24	200	86	0
BH-5-4	134	34	115	178	139	11	29	176	79	0
BH-5-5	91	148	263	134	108	45	26	197	89	0
BH-5M-1	1529	1262	1731	26	69	0	12	110	33	15
BH5M-4	1938	1869	512	102	116	0	23	177	80	9
K-6-2	39	15	485	63	38	0	17	133	80	4
K-6-3	357	24	352	39	36	0	14	62	113	8
K1	87	117	221	49	24	0	12	67	67	1
K2	171	343	1311	78	99	0	19	113	179	33



Sample	Ba	Ce	Co	Cr	Cu	Nb	Ni	Pb	U	Th
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
BH-2-1	140	34	7	140	5	5	30	15	1	4
BH-2-2	349	27	12	116	4	20	60	20	14	15
BH-2-3	60	15	5	123	9	4	1	27	7	1
BH-2-4	352	33	9	83	157	24	55	67	1	12
BH-2-6	339	20	14	71	3	17	43	16	1	10
BH-2-7	420	26	19	95	6	18	65	8	7	17
BH-2-8	312	28	12	89	332	16	49	115	5	12
BH-2-9	115	26	15	88	14	6	42	74	4	4
BH-2-10	288	16	21	84	5	15	55	18	8	19
BH-2-11	403	35	43	130	22	8	74	122	6	4
BH-2-12	359	45	31	81	30	14	44	38	2	15
BH-5-1	136	25	18	86	23	9	36	19	1	2
BH-5-2	310	62	18	68	48	17	61	25	5	16
BH-5-3	286	24	13	73	28	16	48	20	1	8
BH-5-4	390	38	17	75	5	18	59	2	6	11
BH-5-5	346	20	14	71	24	8	61	14	10	12
BH-5M-1	1041	42	28	116	17	7	48	163	1	1
BH5M-4	965	5	28	85	7	17	56	29	1	7
K-6-2	300	32	0	52	948	11	9	1630	1	1
K-6-3	246	15	2	27	19692	7	13	1138	10	1
K1	201	4	4	17	38	11	58	74	1	6
K2	2603	25	26	97	49142	8	38	13577	1	49

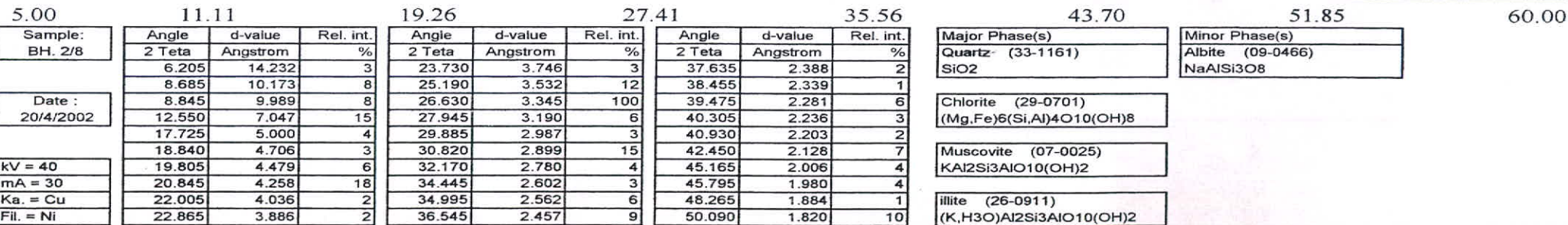
2271.4

CPS Lin

C:\XRD\BH28.RAW

xrd@binaloud.com

0.0



1872.7

CPS Lin

C:\XRD\K63.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00

11.11

19.26

27.41

35.56

43.70

51.85

60.00

Sample:
K - 6 / 3Date :
17/4/2002

kV = 40

mA = 30

Ka. = Cu

Fil. = Ni

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
12.335	7.170	1
16.060	5.514	1
20.895	4.248	7
21.890	4.057	1
23.075	3.851	8
26.660	3.341	38
27.520	3.238	2
27.930	3.192	3
29.425	3.033	100
31.420	2.845	1

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
34.880	2.570	1
35.970	2.495	10
36.590	2.454	2
39.435	2.283	18
40.330	2.234	2
42.510	2.125	3
43.175	2.094	14
45.745	1.982	1
47.535	1.911	14
48.505	1.875	14

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
50.120	1.819	6
54.815	1.673	2
56.560	1.626	2
57.430	1.603	6

Major Phase(s)

Calcite (05-0586)
CaCO₃Quartz (33-1161)
SiO₂

Minor Phase(s)

—

Trace Phase(s)

Albite (09-0466)
NaAlSi₃O₈
Kaolinite (29-1488)
Al₂Si₂O₅(OH)₄
Muscovite (07-0025)
KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂

1331.3

CPS Lin

C:\XRD\BH24.RAW

0.0

xrd@binaloud.com

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
BH. 2/4

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
6.295	14.029	6
8.760	10.086	25
8.905	9.922	20
12.535	7.056	32
13.810	6.407	1
17.720	5.001	9
18.840	4.706	8
19.790	4.482	8
20.875	4.252	14
22.065	4.025	4

Date :
20/4/2002kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
22.920	3.877	4
24.215	3.672	5
25.225	3.528	29
26.650	3.342	100
27.910	3.194	18
29.485	3.027	13
31.200	2.864	7
31.885	2.804	4
34.490	2.598	6
34.935	2.566	12

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
35.760	2.509	4
36.515	2.459	11
37.400	2.403	5
37.780	2.379	3
39.455	2.282	6
40.105	2.247	2
42.445	2.128	8
45.160	2.006	12
45.825	1.979	4
47.895	1.898	2

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO₂Chlorite (29-0701)
(Mg,Fe)₆(Si,Al)₄O₁₀(OH)₈Muscovite (07-0025)
KAl₂Si₃AlO₁₀(OH)₂Illite (26-0911)
(K,H₃O)Al₂Si₃AlO₁₀(OH)₂Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi₃O₈Calcite (05-0586)
CaCO₃

2339.3

CPS Lin

C:\XRD\K2.RAW

xrd@binaloud.com

0.0

5.00 11.11 19.26 27.41 35.56 43.70 51.85 60.00

Sample:
K - 2

Date :
17/4/2002

kV = 40
mA = 30
Ka. = Cu
Fil. = Ni

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
8.760	10.086	1
12.315	7.181	3
13.565	6.522	1
14.770	5.993	1
17.495	5.065	2
20.825	4.262	17
21.955	4.045	1
23.480	3.786	3
24.135	3.684	2
26.630	3.345	100

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
27.920	3.193	6
29.665	3.009	2
31.260	2.859	3
32.250	2.773	1
34.715	2.582	1
36.500	2.460	7
39.405	2.285	7
40.225	2.240	4
42.390	2.131	4
45.715	1.983	2

Angle 2 Theta	d-value Angstrom	Rel. int. %
50.085	1.820	12
54.820	1.673	4

Major Phase(s)
Quartz (33-1161)
SiO2

Minor Phase(s)
Albite (09-0466)
NaAlSi3O8

Kaolinite (29-1488)
Al2Si2O5(OH)4

Trace Phase(s)
Muscovite (07-0025)
KAl2Si3AlO10(OH)2

۷-۱	طرح اکتشاف سیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل هفتم - نتیجه گیری و پیشنهادات	 کاشمر دانشگاه علوم پزشکی
-----	--	---

فصل هفتم

نتیجه گیری و پیشنهادات

فصل هفتم - نتیجه گیری و پیشنهادات

۷-۱- نتیجه گیری

با توجه به کلیه فعالیتهای انجام شده جهت اکتشاف حوضه در منطقه شوراب کاشمر که شروع آن به مشاهده حوضه در مسیر یک کانال آب در شمال روستای شوراب کاشمر در سال ۱۳۶۷ بر میگردد و پس از این واقعه موضوع اکتشاف حوضه در منطقه مطرح و فعالیتهایی زیادی بمنظور پی جوئی، اکتشاف و استحصال حوضه در این محدوده صورت پذیرفته که از آن جمله می توان به فعالیتهای تحقیقاتی شرکت توسعه علوم زمین، گروه کارشناسان طرح اکتشاف سراسری فلزات غیر آهنی، تنی چند از کارشناسان خارجی از کشورهای چکسلواکی، کانادا و آذربایجان و تعدادی از کارشناسان داخلی و سپس شرکت مهندسين مشاور کاوش کاتسار اشاره نمود که اهم نتایج بشرح ذیل می باشد:

۱- لیتولوژی منطقه شامل یک سری سنگهای اسلیتی، اسلیت - ماسه و ماسه سنگ دگرگون شده به رنگ سیاه، قرمز و خاکستری متمایل به سبز در منطقه می باشد.

۲- درجه دگرگونی این سنگها در حد رخساره شیبست سبز می باشد.

۳- در اثر عملکرد تنشهای وارده و انجام واکنشهای آیزدایی و ته نشینی سیلیس در درزه ها و فضاهای به وجود آمده، تعدادی رگه های سیلیسی با منشا دگرگونی ایجاد شده است.

۴- درزه های فوق الذکر با مقداری از اکسید آهن و منگنز و در موارد نادری با کانه زائی پیریت پر شده و همراه می باشند.

۵- کلیه درزه ها و رگه های حاوی آهن، منگنز و پیریت فاقد پتانسیل معدنی می باشند.

با توجه به نمونه برداری های ژئوشیمیایی به کمک دستگاه حوضه سنج در مقیاسهای ۱:۵۰۰۰ و سپس در مقیاس ۱:۱۰۰۰ در سال ۱۳۷۹ و دستیابی به آنومالیهایی حاصل از اعداد و پارامترهای دستگاه دیجیتال حوضه سنج، تعداد ۶ حلقه چاه و در مجموع ۳۵۰ متر حفاری صورت گرفت و به موازات عملیات حفاری، تعدادی چاهک نیز حفر شد تا مکمل کارهای مطالعاتی باشد



۶- علیرغم مشاهده و روان شدن جیوه در گذشته های نه چندان دور در منطقه و همچنین دستیابی به آنومالیهای جیوه توسط دستگاه جیوه سنج، هیچگونه شواهد زمین شناسی دال بر وجود جیوه در منطقه دیده نشده است.

۶- بررسی و مطالعه مغزه ها، نتایج آنالیز شیمیایی XRF و XRD، مطالعه تیغه های نازک و مقاطع صیقلی همگی مؤید آنند که شواهد روشنی از کانه زایی جیوه در منطقه وجود ندارد.



۷-۲- پیشنهادات

با توجه به نتایج فوق الذکر باید فرض کرد که عواملی غیر از موضوعات مطرح شده تاکنون که هنوز برایمان ناشناخته هستند کانه زایی و حرکت جیوه را در منطقه کنترل می نمایند.

برای دستیابی و نیل به این هدف (موضوع اکتشاف و استحصال جیوه) با توجه به مستندات موجود از جمله مشاهده جیوه فلزی توسط برخی افراد و زمین شناسان در منطقه و همچنین وجود آنومالی های جیوه توسط دستگاه جیوه سنج، مسیر مطالعات زمین شناسی و ژئوشیمیایی انجام یافته تاکنون باید قدری تغییر یابد لذا این مهندسین مشاور پیشنهادات زیر را ارائه می نماید:

۱- منطقه مورد مطالعه جیوه در ناحیه شوراب کاشمر در وسعتی معادل ۲۰۰ کیلومتر مربع مورد بازدید و بازمینی شواهد زمین شناسی در مقیاس بزرگ و کنترل عوامل زمین شناسی قرار گیرد.

۲- نشانه ها و شواهد زمین شناسی کانسار های جیوه در منطقه کاشمر و سایر نقاط ایران مورد بررسی و با کانسارهای جیوه در کشور های همجوار یا سایر کشورها مقایسه شود.

۳- دستگاه جیوه سنج با حضور کارشناسان مهندسین مشاور کاوش کانسار و کارشناس ناظر طرح از سازمان صنایع و معادن به کشور سازنده آن (چین) پس از مکاتبات و هماهنگی های مقدماتی حمل گردد.

۴- دستگاه جیوه سنج و کارکرد عملی آن در کشور چین با حضور کارشناسان اعزامی شرکت مشاور و سازمان صنایع و معادن بررسی و رسیدگی شود و مجدداً کالیبره شود.

۵- دستگاه جیوه سنج پس از کالیبره شدن، در چند معدن جیوه کشور چین مورد آزمایش و برداشت نمونه قرار گیرد و همچنین به موازات آن سابقه کانسارهای جیوه در کشورهای همسایه مورد مطالعه قرار گیرد.

۵-۷	طرح اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر فصل هفتم - نتیجه گیری و پیشنهادات	
-----	--	---

۶- اطلاعات حاصله از مسافرت و اخذ پارامترها و حساسیت دستگاه در محیطهای مختلف دارای پتانسیل جیوه در کشور از جمله منطقه شوراب کاشمر مورد ارزیابی مجدد و آزمایش قرار گیرد.

۷- در نهایت این مهندسین مشاور طرح تحقیقاتی اکتشاف جیوه در سراسر کشور را پیشنهاد می نماید. این طرح بعنوان پایه و اساس کلیه فعالیت ها در جهت پی جوئی ، اکتشاف و در نهایت استحصال جیوه در کل کشور می تواند مورد توجه قرار گیرد.

منابع و مأخذ

امامعلی پور، علی (۱۳۷۵) بررسی کانه‌زایی جیوه در منطقه ماکو (پایان‌نامه کارشناسی ارشد) دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه علوم زمین.

درویش زاده، علی؛ (۱۳۷۰) زمین‌شناسی ایران، انتشارات نشر دانش امروز (ندا) ۹۰۱ صفحه.

شرکت اکتشافات سراسری فلزات غیر آهنی (۱۳۷۲) گزارش زمین‌شناسی و پتانسیل یابی منطقه شوراب.

شرکت مهندسی کاوش کانسار (۱۳۷۹) گزارش نهایی اکتشاف نیمه تفصیلی جیوه شوراب کاشمر در استان خراسان.

صالحی سیاوشانی، حسن؛ عشق‌آبادی، مرتضی؛ (۱۳۷۶) گزارش پی‌گردی نسوز در البرز غربی، کپه‌داغ و جیوه در شمال قوچان، ۱۸ صفحه + سه نقشه.

علیرضائی، سعید (۱۳۷۸) زمین‌شناسی کانسارها (تألیف جان، م - گیلبرت)، انتشارات نشر دانش امروز (ندا).

قربانی، منصور (۱۳۷۴) آنتیموان، آرسنیک، جیوه، ۱۳۵ صفحه، انتشارات طرح تدوین کتاب زمین‌شناسی ایران.

کنعانیان، علی؛ قاسمی، حبیب‌الله؛ آسیابانها، عباس؛ (۱۳۷۲) مبانی پترولوژی دگرگونی (تألیف بروس، یاردلی، ۱۹۹۱)، ۴۱۰ صفحه، مؤسسه انتشارات جهاد دانشگاهی (ماجد).

کوثری، سلیمان (۱۳۶۳) مکانیسم کانی‌سازی جیوه، ۱۰۵ صفحه، انتشارات سازمان زمین‌شناسی کشور.

مؤمن زاده و همکاران (۱۳۶۶) معرفی طلا و جیوه خونیرود از دو دیدگاه معدنی و باستان‌شناسی، سازمان زمین‌شناسی کشور.

ولی‌زاده، محمد ولی؛ صادقیان، محمود (۱۳۷۹) پترولوژی دگرگونی (تألیف آکیهو میاشیرو، ۱۹۹۴)، ۵۰۳ صفحه، انتشارات دانشگاه تهران.

ولی‌زاده، محمد ولی؛ صادقیان، محمود (۱۳۷۹) پتروژنز سنگهای دگرگونی (تألیف کورت بوخر و مارتین فری، ۱۹۹۴)، ۴۰۴ صفحه، انتشارات دانشگاه تهران.