

۱۵

جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنایع و معادن
طرح اکتشاف سراسری ذخائر معدنی
پروژه اکتشاف سیستماتیک در کمربند ارومیه - دختر

گزارش بررسیهای اکتشافی چکشی و ژئوشیمیایی در بلوک یک
(کاشان - نطنز - طرق)
فاز II اکتشافی

مجری طرح:

محمد جواد واعظی پور

مشاور:

شرکت توسعه علوم زمین

تهیه کنندگان:

اکتشاف: قیس بدخشان ممتاز

ژئوشیمی: پیام سودی شعار

زمستان ۱۳۸۰

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ: ۱۱/۴/۸۲
شماره ثبت: ۸۱۱۹

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۵	فصل اول - کلیات
۶	۱-۱- مقدمه
۹	۱-۲- تشکر و قدردانی
	۱-۳- موقعیت جغرافیایی، راههای ارتباطی و وضعیت آب و هوایی در بلوک کاشان - نطنز - طرق
۱۰	۱-۴- مطالعات انجام شده پیشین در بلوک کاشان - نطنز - طرق
۱۵	۱-۵- روش کار و حجم عملیات اکتشافی در بلوک کاشان - نطنز - طرق
۲۱	۲۱
۲۵	فصل دوم - زمین شناسی عمومی
۲۶	۲-۱- کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر
۲۸	۲-۱-۱- ماگماتیسم در کمر بند ارومیه - دختر
۳۰	۲-۱-۲- بگرگونی در کمر بند ارومیه - دختر
۳۲	۲-۱-۳- روندهای ساختمانی و الگوهای تکتونوماگمایی در کمر بند ارومیه - دختر

- ۲-۲- زمین‌شناسی بلوک کاشان - نطنز - طرق ۲۶
- ۲-۲-۱- چینه‌شناسی بلوک کاشان - نطنز - طرق ۲۶
- ۲-۲-۲- واحدهای نفوذی در بلوک کاشان - نطنز - طرق ۵۵
- ۲-۲-۳- زمین ساخت و تکتونیک در بلوک کاشان - نطنز - طرق ۶۰

فصل سوم: زمین‌شناسی اقتصادی و کنترل محدوده‌های امیدبخش معدنی (اکتشاف چکشی) ۶۴

- ۳-۱- محدوده‌های امید بخش ورقه یکصد هزارم کاشان ۶۹
- ۳-۱-۱- محدوده گلستانه - حسین‌آباد ۷۱
- ۳-۱-۲- محدوده سولدر بالا ۷۸
- ۳-۱-۳- محدوده باختر سولدر بالا ۸۲
- ۳-۱-۴- محدوده شمال سولدر بالا ۸۳
- ۳-۱-۵- محدوده دارمند ۸۴
- ۳-۱-۶- محدوده زاغر ۸۷
- ۳-۱-۷- محدوده خاور زاغر ۹۴
- ۳-۱-۸- محدوده گزه ۹۶
- ۳-۱-۹- محدوده خنبد ۹۹
- ۳-۱-۱۰- محدوده خاور سعدآباد ۱۰۱
- ۳-۱-۱۱- محدوده تخت جوهره ۱۰۵
- ۳-۱-۱۲- محدوده پاکداز جوهره ۱۰۷

- ۱۰۹ محدوده باختر اسحاق آباد ۳-۱-۱۳
- ۱۱۱ محدوده کوچار ۳-۱-۱۴
- ۱۱۳ محدوده مزرعه سمه ۳-۱-۱۵
- ۱۱۴ محدوده قزآن ۳-۱-۱۶
- ۱۱۷ محدوده وردان ۳-۱-۱۷
- ۱۱۸ محدوده نره امرود ۳-۱-۱۸
- ۱۱۹ محدوده تجربه ۳-۱-۱۹
- ۱۲۲ محدوده های امید بخش ورقه یکصد هزارم نظیر ۳-۲
- ۱۲۴ محدوده فریزهند ۳-۲-۱
- ۱۳۱ محدوده جهق بالا ۳-۲-۲
- ۱۳۸ محدوده هنجن ۳-۲-۳
- ۱۴۱ محدوده شمال باختر هنجن ۳-۲-۴
- ۱۴۳ محدوده کوه وزهر ۳-۲-۵
- ۱۴۵ محدوده باختر جهق پائین I ۳-۲-۶
- ۱۴۹ محدوده باختر جهق پائین II ۳-۲-۷
- ۱۵۰ محدوده جنوب امامزاده شاهسواران ۳-۲-۸
- ۱۵۱ محدوده جنوب باختر جهق پایین I ۳-۲-۹
- ۱۵۲ محدوده جنوب باختر جهق پایین II ۳-۲-۱۰

- ۱۵۴ محدوده لاک پشتی ۳-۲-۱۱
- ۱۵۷ محدوده شمال جهق بالا ۳-۲-۱۲
- ۱۵۸ محدوده شمال خاور جهق بالا ۳-۲-۱۳
- ۱۶۰ محدوده جنوب جهق پائین ۳-۲-۱۴
- ۱۶۱ محدوده کوه لآ زرد ۳-۲-۱۵
- ۱۶۴ محدوده لاواچنار ۳-۲-۱۶
- ۱۶۶ محدوده کوه دیرش I ۳-۲-۱۷
- ۱۶۸ محدوده کوه دیرش II ۳-۲-۱۸
- ۱۷۰ محدوده جنوب خاور جهق پایین ۳-۲-۱۹
- ۱۷۱ محدوده امامزاده گور ۳-۲-۲۰
- ۱۷۳ محدوده اوره ۳-۲-۲۱
- ۱۷۶ محدوده کالیجان ۳-۲-۲۲
- ۱۷۷ محدوده نصرآباد جیرویه ۳-۲-۲۳
- ۱۷۹ محدوده‌های امید بخش ورقه یکصد هزارم طرق ۳-۳
- ۱۸۱ محدوده مزه ۳-۳-۱
- ۱۸۸ محدوده امامزاده سلطان محمد نطنز ۳-۳-۲
- ۱۹۱ محدوده جنوب خاور نطنز ۳-۳-۳
- ۱۹۳ محدوده معین سرب چنگرزه ۳-۳-۴

- ۱۹۸ ۳-۳-۵- محدوده جنوب خاور گوبرزن
- ۲۰۱ ۳-۳-۶- محدوده‌های کوه چنگرزه
- ۲۰۲ ۳-۳-۷- محدوده کوه چنه ای
- ۲۰۳ ۳-۳-۸- محدوده میلاندر
- ۲۰۶ ۳-۳-۹- محدوده کوه آب ترشه
- ۲۰۹ ۳-۳-۱۰- محدوده آب سنجد
- ۲۱۲ ۳-۳-۱۱- محدوده دیزلو
- ۲۱۵ ۳-۳-۱۲- محدوده تخت زهمیز
- ۲۱۹ ۳-۳-۱۲- محدوده کوه بجاره
- ۲۲۲ ۳-۳-۱۴- محدوده معدن حاجی آباد
- ۲۲۵ ۳-۳-۱۵- محدوده معدن باریت شمال خاور حاجی آباد
- ۲۲۸ ۳-۳-۱۶- محدوده نشانه خاک سرخ و زرد شمال خاور حاجی آباد
- ۲۳۰ ۳-۳-۱۷- محدوده معدنی کوه انجیله
- ۲۳۳ ۳-۳-۱۸- محدوده کوه بغل سیاه
- ۲۳۵ ۳-۳-۱۹- محدوده کوه پنج سر
- ۲۳۸ ۳-۳-۲۰- محدوده باختر میلا جرد
- ۲۳۹ ۳-۳-۲۱- محدوده جنوب کوه قلعه تائین
- ۲۴۱ ۳-۳-۲۲- محدوده‌های چشمه لیوان
- ۲۴۳ ۳-۳-۲۳- محدوده بلاکوچونه

- ۲۴۶ محدوده معدنی ورکمر ۳-۳-۲۴
- ۲۴۹ محدوده بنجه گنداب ۳-۳-۲۵
- ۲۵۰ محدوده مهریاب ۳-۳-۲۶
- ۲۵۲ محدوده چشمه آب نی ۳-۳-۲۷
- ۲۵۴ محدوده کوه زرد نی ۳-۳-۲۸
- ۲۵۵ محدوده مزرعه توت ۳-۳-۲۹
- ۲۵۶ محدوده انجیره ۳-۳-۳۰
- ۲۵۷ محدوده کوه سرخ ۳-۳-۳۱
- ۲۵۸ محدوده کوه خرس ۳-۳-۳۲
- ۲۵۹ محدوده کوه سبز بست ۳-۳-۳۳
- ۲۶۰ محدوده شورآباد ۳-۳-۳۴
- ۲۶۳ محدوده جنوب باختری کوه ریواسچی ۳-۳-۳۵
- ۲۶۴ محدوده باختر کوه پلنگی ۳-۳-۳۶
- ۲۶۷ محدوده های گودرز ۳-۳-۳۷
- ۲۷۰ محدوده کوه لالیوان ۳-۳-۳۸
- ۲۷۱ محدوده سرمرغ ۳-۳-۳۹
- ۲۷۴ محدوده کوه نزه اسب ۳-۳-۴۰
- ۲۷۵ محدوده کوه لابرشته ۳-۳-۴۱
- ۲۷۶ محدوده کلهرود ۳-۳-۴۲

۲۷۷ ۴۳-۳-۳- محدوده کوه گار سجاد

۲۷۸ ۴۴-۳-۳- محدوده کوه گنداب

۲۷۹ فصل چهارم - مطالعات ژئوشیمیایی و کانی سنگین

۲۸۰ - مقدمه

۲۸۱ - هدف

۲۸۹ - روش عمل

۴-۱- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۱:

۲۸۴ جنوب غرب دره (محدوده زاغره)

۴-۲- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۲:

۲۹۹ جنوب شرق دره (محدوده‌های خنب و گزه)

۴-۳- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۳:

۳۱۵ (محدوده خاور سعداآباد)

۴-۴- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۴:

۳۳۰ (محدوده گلستانه - حسین آباد)

۴-۵- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۵ و ۶:

۳۵۲ (محدوده‌های جهق بالا و پایین، لاواچنار و کوه لازرد)

۴-۶- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۷:

۳۷۱ (محدوده فریزهند)

۴-۷- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۸: (محدوده مزده) ۳۸۶

فصل پنجم - نتیجه‌گیری و پیشنهادها ۳۹۱

۶- منابع و ماخذ ۳۹۷

۷- پیوستها ۳۹۹

۷-۱- نتایج آزمایشگاهی ۴۰۰

۷-۲- نتایج کانه نگاری و مقاطع صیقلی ۴۱۸

۷-۳- نتایج مطالعات کانی سنگین ۴۲۳

فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
۱- تصویر شماره ۱ - نمایی از محدوده گلستانه - حسین آباد و غسل	
دارای رگه کانه دار	۷۶
۲- تصویر شماره ۲ - نمایی از رگه‌های سیلیسی کانه دار در آبشاه	
در محدوده گلستانه - حسین آباد	۷۷
۳- تصویر شماره ۳ - نمایی از کانسار آهن سولدر بالا در کنتاکت	
آهکهای اتوسن با توده گرانودیوریتی	۸۱
۴- تصویر شماره ۴ - نمایی نزدیک از آهن‌های کانسار سولدر بالا	۸۱
۵- تصویر شماره ۵ - نمایی از محدوده دارمند که سازند شتری بر	
روی شیل و ماسه سنگ شمشک رانده شده است	۸۶
۶- تصویر شماره ۶ - نمایی از کانسار زاغر	۹۱
۷- تصویر شماره ۷ - کانی‌سازی مس درون توده نفوذی در همبری با	
آهک قم در خاور کانسار زاغر	۹۲
۸- تصویر شماره ۸ - نمایی از پیریت ملنیکویتی که قطع کننده	
پیروتیت است در نمونه شماره KK42M	۹۳
۹- تصویر شماره ۹ - نمایی از همزیستی کالکوپیریت و پیروتیت در	
نمونه شماره KK42M	۹۳

- ۱۰- تصویر شماره ۱۰ - نمایی از محدوده‌های گزه و خناب ۹۸
- ۱۱- تصویر شماره ۱۱- نمایی از محدوده خاور سعدآباد ۱۰۴
- ۱۲- تصویر شماره ۱۲- نمایی از محدوده کانه دار فریزهند ۱۲۸
- ۱۳- تصویر شماره ۱۳- نمایی نزدیک از رگه سیلیسی کانه دار شماره ۲ فریزهند ۱۲۹
- ۱۴- تصویر شماره ۱۴- نمایی از پدیداری گوتیت طی فرآیند هوازدگی و برتری آن بر فاز سولفیدی در نمونه شماره Na-Ab-34 ۱۳۰
- ۱۵- تصویر شماره ۱۵- پدیداری مالاکیت و کربنات ناخالص حاشیه آن طی فرآیند هوازدگی در نمونه شماره Na-Ab-34 ۱۳۰
- ۱۶- تصویر شماره ۱۶- نمایی از راندگی دولومیت شتری بر روی شیل و ماسه سنگ شمشک و کانی‌سازی جهق بالا ۱۳۵
- ۱۷- تصویر شماره ۱۷- نمایی نزدیک از کانی‌سازی مس در جهق بالا ۱۳۵
- ۱۸- تصویر شماره ۱۸- نمایی از منطقه جهق بالا ۱۳۶
- ۱۹- تصویر شماره ۱۹- مقطع صیقلی نمونه شماره Na30M - نمایی از بافت جانشینی حاشیه‌ای ثانویه ۱۳۷
- ۲۰- تصویر شماره ۲۰- مقطع صیقلی نمونه شماره Na30M - نمایی از بافت باقیمانده ۱۳۷
- ۲۱- تصویر شماره ۲۱- نمایی از نگرشیمی بین شیل و ماسه سنگ ژوراسیک کنگلومرای جوان کوتاه‌تر در جنوب هنجن ۱۴۰
- ۲۲- تصویر شماره ۲۲- نمایی از محلوله باختر جهق پایین I ۱۴۷

- ۲۳- تصویر شماره ۲۳- نمایی از دایک آپلیتی درون ماسه سنگ شمشک
 در باختر جهق پایین ۱۴۸
- ۲۴- تصویر شماره ۲۴- نمایی از کانی‌سازی آهن درون ماسه سنگ سازند
 نیور در جنوب باختر جهق پایین ۱۵۳
- ۲۵- تصویر شماره ۲۵- نمایی از رگه سیلیسی درون شست و ماسه
 سنگهای لگرگونه نیور در جنوب باختر جهق پایین ۱۵۶
- ۲۶- تصویر شماره ۲۶- نمایی از محدوده شمال خاور جهق بالا ۱۵۹
- ۲۷- تصویر شماره ۲۷- نمایی از گرانودیوریت اولیگو-میوسن در باختر
 امامزاده گور ۱۷۲
- ۲۸- تصویر شماره ۲۸- نمایی از محل کنتاکت توده گرانودیوریتی
 اولیگو-میوسن با سازند شمشک در شمال باختر اوره ۱۷۵
- ۲۹- تصویر شماره ۲۹- نمایی از طاقنیس پلانچ دار درون آهکهای
 قم در شمال نصرآباد جیرویه ۱۷۸
- ۳۰- تصویر شماره ۳۰- نمایی کلی از محدوده مزده ۱۸۵
- ۳۱- تصویر شماره ۳۱- نمایی نزدیک از رگه سیلیسی کانه دار مزده ۱۸۶
- ۳۲- تصویر شماره ۳۲- نمایی از حاشیه جانشینی در کالکوپیریت
 در نمونه شماره Tq-Tq-2 ۱۸۶
- ۳۳- تصویر شماره ۳۳- نمایی از قشرهای ظریف و کلونیدی
 هیدروکسیدهای آهن در اطراف کالکوپیریت در نمونه Tq-Tq-2 ۱۸۷

- ۳۴- تصویر شماره ۳۴ - نمایی از قطع شدگی تیغه‌های
- هماتیت و فشردگی حاصل از قطع شدگی در نمونه شماره 6 - Tq - Tq ۱۸۷
- ۳۵- تصویر شماره ۳۵ - نمایی از محدوده امامزاده سلطان محمد ۱۹۰
- ۳۶- تصویر شماره ۳۶ - نمایی از محدوده معدنی چنگزره ۱۹۶
- ۳۷- تصویر شماره ۳۷ - نمایی از دهانه یک تونل استخراجی در معدن چنگزره ۱۹۷
- ۳۸- تصویر شماره ۳۸ - نمایی از کانی‌سازی سرب در معدن چنگزره ۱۹۷
- ۳۹- تصویر شماره ۳۹ - نمایی از رگه باریت اول محدوده جنوب خاور گودرز ۲۰۰
- ۴۰- تصویر شماره ۴۰ - نمایی کلی از منطقه گودرز ۲۰۰
- ۴۱- تصویر شماره ۴۱ - نمایی از رگه باریتی کانه دار در باختر مزرعه میلاندر ۲۰۵
- ۴۲- تصویر شماره ۴۲ - نمایی از کنتاکت گسله بین دولومیت تریاس و آهک
- تریاس در باختر آزادراه کاشان - نطنز - اصفهان ۲۰۸
- ۴۲- تصویر شماره ۴۲ - کنتاکت گسله بین دولومیت و آهک تریاس و شیل
- و ماسه سنگ و آهک تریاس در شمال محدوده آب سنجد ۲۱۱
- ۴۴- تصویر شماره ۴۴ - نمایی از رگه و رگچه‌های باریت مس دار در بخش
- جنوبی محدوده آب سنجد ۲۱۱
- ۴۵- تصویر شماره ۴۵ - نمایی از دولومیت تریاس و رگه‌های باریت دیزلو ۲۱۴
- ۴۶- تصویر شماره ۴۶ - نمایی نزدیک از رگه و رگچه‌های باریتی در جنوب دیزلو ۲۱۴
- ۴۷- تصویر شماره ۴۷ - نمایی از محدوده زهمیز ۲۱۷
- ۴۸- تصویر شماره ۴۸ - نمایی از یک رگه باریتی درون آهک کرتاسه در شمال زهمیز ۲۱۸

- ۴۹- تصویر شماره ۴۹- نمایی نور از کوه بجاره ۲۲۰
- ۵۰- تصویر شماره ۵۰- نمایی از رگه کانه دار کوه بجاره ۲۲۰
- ۵۱- تصویر شماره ۵۱- نمایی نزدیک از رگه باریت کوه بجاره ۲۲۱
- ۵۲- تصویر شماره ۵۲- نمایی از معدن حاجی آباد ۲۲۴
- ۵۳- تصویر شماره ۵۳- نمایی از تونل استخراجی اصلی در محدوده معدنی حاجی آباد ۲۲۴
- ۵۴- تصویر شماره ۵۴- نمایی از رگه باریت کانه دار در شمال مزرعه حاجی آباد ۲۲۷
- ۵۵- تصویر شماره ۵۵- نمایی از خاک سرخ و زرد حاجی آباد ۲۲۹
- ۵۶- تصویر شماره ۵۶- نمایی نزدیک از ترانشه حفر شده بر روی
خاکهای سرخ و زرد حاجی آباد ۲۲۹
- ۵۷- تصویر شماره ۵۷- نمایی از معدن سرب کوه انجیله ۲۳۲
- ۵۸- تصویر شماره ۵۸- نمایی از تونل استخراجی پایینی معدن سرب کوه انجیله ۲۳۲
- ۵۹- تصویر شماره ۵۹- نمایی از محدوده معدنی کوه بغل سیاه ۲۳۴
- ۶۰- تصویر شماره ۶۰- نمایی از ترانشه‌ها و دیوها در محدوده معدنی کوه پنج سر ۲۳۷
- ۶۱- تصویر شماره ۶۱- نمایی نزدیک از یکی از ترانشه‌های کوه پنج سر ۲۳۷
- ۶۲- تصویر شماره ۶۲- نمایی از محدوده بلاکچونه ۲۴۵
- ۶۳- تصویر شماره ۶۳- نمایی از معدن باریت ورکمر ۲۴۸
- ۶۴- تصویر شماره ۶۴- نمایی نزدیک از یکی از رگه‌های باریت در معدن ورکمر ۲۴۸
- ۶۵- تصویر شماره ۶۵- نمایی از محدوده چشمه آب نی ۲۵۲
- ۶۶- تصویر شماره ۶۶- نمایی از ترانشه‌های حفر شده در شمال روستای شورآباد ۲۶۲

۶۷- تصویر شماره ۶۷- نمایی از آهکهای کرتاسه در کوه پلنگی ۲۶۶

۶۸- تصویر شماره ۶۸- نمایی از کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز رنگ

تریاس در جنوب گودزرن ۲۶۹

۶۹- تصویر شماره ۶۹- محل عبور گسل از درون واحدهای تریاس در خاور سرمرغ ۲۷۲

۷۰- تصویر شماره ۷۰- رگه سیلیسی درون دولومیت و آهک تریاس در خاور سرمرغ ۲۷۲

فهرست اشکال

- عنوان صفحه
- ۱- شکل شماره ۱ - موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی بلوک کاشان -
نطنز - طرق ۱۱
- ۲- شکل شماره ۲ - بخشی از زونهای ساختاری ایران و موقعیت بلوک
کاشان - نطنز - طرق ۲۷
- ۳- شکل شماره ۳ - مقطع قائم فرضی از آبادان تا دریای خزر ۳۴
- ۴- شکل شماره ۴ - نقشه زمین شناسی ورقه کاشان ۳۷
- ۵- شکل شماره ۵ - نقشه زمین شناسی ورقه نطنز ۳۸
- ۶- شکل شماره ۶ - نقشه زمین شناسی ورقه طرق ۳۹
- ۷- شکل شماره ۷ - نقشه محدوده پتانسیل دار معدنی ورقه کاشان ۷۰
- ۸- شکل شماره ۸ - نقشه محدوده های پتانسیل دار معدنی ورقه نطنز ۱۲۳
- ۹- شکل شماره ۹ - نقشه محدوده های پتانسیل دار معدنی ورقه طرق ۱۸۰

- چکیده :

بلوک مورد بررسی از سه ورقه زمین‌شناسی به مقیاس یکصد هزارم کاشان، نطنز و طرق جمعاً به مساحت ۷۵۰۰ کیلومتر مربع تشکیل شده که بخشی از چهارگوش زمین‌شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ کاشان می‌باشد. این بلوک بر روی نوار آتشفشانی ارومیه - دختر که بنوبه خود بین نوزون ساختاری سنندج - سیرجان و ایران مرکزی است، قرار می‌گیرد.

از آنجا که بخش کوچکی از منطقه مورد مطالعه در حاشیه جنوب باختری زون ساختاری ایران مرکزی قرار گرفته است، به همین علت سنگهای رسوبی پرکامبرین و پالئوزوئیک در این محدوده دارای ویژگی سنگهای ایران مرکزی است. کهن‌ترین سنگهای برونزد یافته در محدوده مورد بررسی به سری مراد به سن پرکامبرین تعلق دارد. از دیگر واحدهای پرکامبرین می‌توان به سری‌های ریزو و نزو اشاره کرده که همگی رخساره رسوبی دارند. سازندهای سلطانیه و لالون (کامبرین)، سازند نیور (سیلورین)، سازندهای پادها و بهرام (نونین) و سازند جمال (پرمین) سنگهای دوران اول منطقه را تشکیل می‌دهند. نخستین برونزدهای دوران دوم منطقه با سازند سرخ شیل آغاز می‌گردد که بر روی آنها دولومیت‌های سازند شتری قرار می‌گیرد. سازندهای بند بنوبه خود بر روی سازند شتری جای می‌گیرد. سنگهای ژوراسیک منطقه را رخنمونهای سازند شمشک تشکیل می‌دهد. رسوبات کرتاسه با یک واحد کنگلومرای قرمز رنگ آغاز و بیشتر بخشهای آن از آهک، شیل و آهک ماسه‌ای درست می‌شود.

رخساره‌های آتشفشانی - رسوبی ترشیر گسترده‌ترین برونزدهای منطقه را تشکیل می‌دهند. نهشته‌های ترشیر با رسوبات ائوسن آغاز می‌شود که واحدهای آن بگونه‌ای مشخص آثر آواری و دارای میان لایه‌هایی از روانه‌های گدازه‌ای، کنگلومرا، ماسه سنگ و توف می‌باشند.

سازندهای قرمز زیرین، قم و قرمز بالایی نهشته‌های اولیگوسن و میوسن منطقه مورد بررسی را بوجود آورده‌اند. رسوبات زمان پلیوسن همانند سایر نقاط ایران غالباً از کنگلومرا شکل گرفته است. رسوبات عهد حاضر شامل تراورتن‌ها، پادگانه‌های آبرفتی، پهنه‌های رسی و نمکی بوده و رسوبات روخانه‌ای جوانترین رسوبات منطقه را تشکیل می‌دهند.

مهمترین فعالیت پلوتونیزم منطقه در ارتباط با نفوذ توده‌های آنرین قهرود - قمصر و وش می‌باشد که بیشتر کانی زایی منطقه در ارتباط با این توده‌ها بوده که به سن میوسن میانی است و با ترکیب گرانیت تا گرانودیوریت می‌باشند.

کلاً توده‌های نفوذی در منطقه جزو سری کالکوالکالین قرار دارند و سنگهای آن طیف گسترده‌ای از گابرو (بازیک) تا گرانیت (اسید) پیدا می‌کند. روند آنها همسو با کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر یعنی شمال باختر - جنوب خاور و منطبق بر راستای گسل‌های منشعب از گسل اصلی و مهم قم - زفره می‌باشد.

کانی‌سازی در منطقه بیشتر در ارتباط با نفوذ توده‌های آنرین قهرود - قمصر و وش می‌باشد که در همبری آنها با سنگهای آهکی کهن تر باعث زایش کانسارهای از نوع اسکارن شده‌اند. همچنین در اثر عملکرد محلولهای گرمابی و کانه دار توده‌های آنرین نفوذی و نیز فعالیت‌های ولکانیکی، کانسارهای رگه‌ای که بیشتر بصورت رگه‌های سیلیسی کانه دار مس و بعضاً طلا، درون درز و شکستگی‌های سنگ میزبان را پر کرده، نهشته می‌شوند. همچنین کانی‌سازی ممکن است در افق‌های معینی محصور شده باشد.

کانی‌سازی فلزی در ورقه یکصد هزارم کاشان بیشتر از گونه اسکارن و رگه‌ای، در ورقه یکصد هزارم نطنز بیشتر رگه‌ای و کمتر اسکارن و در ورقه یکصد هزارم طرق بیشتر بصورت

رگه‌ای و پرشدگی حفرات و درز و شکستگی می‌باشد.

از جمله مواد معدنی فلزی در منطقه مورد بررسی می‌توان به آهن، مس، کبالت، منگنز، سرب، روی، نیکل و آنتیموان، نقره و طلا و برای مواد معدنی غیر فلزی به باریت، نسوز، ذغال سنگ، سیلیس، خاک صنعتی، فلوگوپیت، فلدسپات سدیم، ژئولیت، منیزیت، فلورین و سنگ ساختمانی اشاره نمود.

کار در این گزارش بر پایه کنترل آنومالیاها و محدوده اکتشافی معدنی معرفی شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با اولویت‌بندی استوار است، که این محدوده‌های اکتشافی معدنی با اولویت بندی مشخص خود از تلفیق داده‌های زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی، دگرسانی، ژئوشیمیایی و ژئوفیزیک هوایی در گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در فاز اول از پروژه ارومیه - دختر حاصل شده است. محدوده‌های معرفی شده برای مواد معدنی فلزی خاصی بوده و کانی‌های غیر فلزی را در بر نمی‌گیرد. در بسیاری مواقع محدوده‌های مشخص شده با پتانسیل مواد معدنی فاقد ارزش اقتصادی است و یا اصولاً کانی‌سازی درون آنها صورت نگرفته است. در صورتیکه کانی‌سازی مهم در محدوده مشخص گردد، برای ادامه بررسی‌های اکتشافی و بویژه ژئوشیمیایی، در این مرحله (فاز دوم پروژه ارومیه - دختر) پیشنهاد گردید. در صورتیکه نتایج ژئوشیمیایی نیز مثبت باشد، بررسی‌های اکتشافی تفصیلی‌تر برای منطقه پیشنهاد شده است.

بدلیل آنکه بسیاری از محدوده‌های معرفی شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) فاقد کانی‌زایی اقتصادی است، از گزارش‌های چکشی ورقه‌های مورد بررسی و نیز با توجه به بررسی‌های صحرایی صورت گرفته محدوده‌های مناسبی برای اجرای فاز دوم پروژه

ارومیه - دختر و انجام بررسیهای اکتشافی بیشتر پیشنهاد گردید. محدوده‌های گلستانه - حسین آباد در ورقه کاشان، محدوده‌های فریزهند و جهق بالا در ورقه نطنز و بالاخره محدوده مزده در ورقه طرق با کانی‌سازی مناسب بوده و برای بررسیهای بیشتر اکتشافی پیشنهاد می‌گردد.

فصل اوّل

کلیات

با توجه به اینکه در برنامه‌های توسعه اقتصادی - صنعتی دولت، نیاز روز افزون دستیابی به تکنولوژی تولید انواع مواد خام اولیه در راستای احیای اقتصاد ملی و تقویت بنیه صنعتی کشور همواره مورد تأکید بوده است، و با در نظر گرفتن احتیاج کشور به مواد معدنی بویژه مواد خام مورد نیاز صنعت داخلی، اجرای طرح‌های جامع اکتشافات سیستماتیک از نظر پتانسیل یابی مواد معدنی در مناطق مستعد مورد لزوم می‌باشد. به منظور تأمین چنین اهدافی در سالهای گذشته و هم اکنون طرح‌های اکتشافی گوناگونی در سطح کشور بمرحله اجرا در آمده است. در چهارچوب چنین طرحهایی، نقاط مستعد مورد مطالعه اکتشافی جهت بررسی احتمال و چگونگی بهره‌برداری از ذخائر معدنی جای گرفتند.

در راستای اهداف یاد شده بالا پروژه اکتشاف در کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر بمرحله اجرا در آمد.

پروژه یاد شده در دو بلوک یک و دو از کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر انتخاب شده که هر کدام از بلوکها معرف کانی‌سازی خاص در آن منطقه از کمر بند یاد شده می‌باشد. بلوک یک سه ورقه زمین‌شناسی یکصد هزارم کاشان، نطنز و طرق، که سازوکار کانی‌سازی آن بیشتر از گونه اسکارنی و رگه‌ای است و بلوک دو سه ورقه زمین‌شناسی یکصد هزارم سبزواران، جبال بارز و حنا که سازوکار کانی‌سازی آن بیشتر از گونه پورفیر است، را در بر می‌گیرد.

همچنین پروژه اکتشافی ارومیه - دختر برای هر کدام از دو بلوک یاد شده بالا در دو مرحله اکتشافی انجام گردید. در مرحله یک (فاز 1)، بررسیهای ژئوفیزیک هوایی، دورسنجی، زمین‌شناسی ساختمانی، سنگ‌شناسی و دگرسانی و کانی‌سازی، ژئوشیمی برای هر کدام از

ورقه‌های یاد شده در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ صورت گرفته و نتایج حاصله بصورت گزارش‌های جداگانه‌ای به‌مراه نقشه‌های مربوطه در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ ارائه شده است. در بخش پایانی مرحله یک، توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) داده‌های گروه‌های مختلف کاری در پروژه شامل ژئوفیزیک هوایی، نورسنجی، زمین‌شناسی ساختمانی، سنگ‌شناسی و ژئوشیمیایی جمع‌آوری، ساماندهی و سرانجام تلفیق شده‌اند. بوسیله تلفیق داده‌ها توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) محدوده‌ها و مناطق امید بخش اکتشافی برای هر کدام از ورقه‌های زمین‌شناسی پروژه معرفی گردید.

در اجرای مرحله دوم پروژه ارومیه - دختر، گروه اکتشافی متخصص ضمن بازدید از محدوده‌ها و مناطق معرفی شده در مرحله یک، مناطق و محدوده‌های قابل قبول برای انجام بررسی‌های بیشتر اکتشافی تعیین و مشخص گردید که کار بازدید صحرایی و تهیه گزارش حاضر توسط نگارنده (قیس بدخشان ممتاز) صورت گرفته است.

بررسی‌های اکتشافی اخیر برای هر کدام از بلوکها بصورت جداگانه صورت گرفت و برای بلوک یک (کاشان - نطنز - طرق) پنج منطقه برای کارهای اکتشافی نیمه تفصیلی پیشنهاد گردید (مناطق کانه دار گلستانه - حسین آباد، فریزهند، جهق بالا، زاغر و مزده) و برای بلوک دوم (سبزواران - جبال بارز - حنا) دست کم شش محدوده برای کارهای اکتشافی نیمه تفصیلی ارائه شد (محدوده‌های کرور، سنگستان، وود، گلوتم، آغین - درب زیارت، و دهنه بیزگو).

عملیات اکتشافی نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی بر روی بیشتر محدوده‌ها و مناطق پتانسیل دار معدنی یاد شده بالا هم‌زمان و کمی پس از بررسی‌های اکتشافی اخیر توسط کارشناسان

ژئوشیمی صورت پذیرفت. (نمونه گیری صحرایی توسط آقای مهندس ناصر جاودانی و پردازش داده‌ها و نگارش گزارش توسط آقای مهندس پیام سودی شعار).
قابل ذکر است، که در اولویت اکتشافی بعدی نیز مناطق و محدوده‌هایی برای اکتشاف بیشتر نیز وجود دارد که در متن گزارش و بخش نتیجه‌گیری و پیشنهادات این گزارش به آنها اشاره شده است.

۲-۱- تشکر و قدردانی

برخود لازم می‌دانیم از کلیه کسانی که در تهیه این گزارش ما را یاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی بعمل آید.

از آقای مهندس بهروز بُرنا مدیر عامل محترم شرکت توسعه علوم زمین، که افزون بر یاری اکیپ اکتشافی در زمینه‌های علمی، فنی و اداری، در بررسی‌های اکتشافی حاضر شده و از راهنمایی‌های سودمندشان بی‌دریغ نمانده ایم، کمال تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

از آقای مهندس سهیلی جهت آماده سازی و راه اندازی اکیپ اکتشافی ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

از آقای مهندس عشق آبادی که مطالب سودمندی در مورد منطقه طرق ارائه نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

از بخش آزمایشگاهی شرکت توسعه علوم زمین که بهنگام نتایج آزمایشگاهی مربوطه را و نیز از آقای دکتر لطفی که نمونه‌های مقاطع صیقلی و کانه نگاری را بررسی نموده‌اند، تشکر بعمل می‌آید.

از بخش GIS شرکت توسعه علوم زمین بویژه خانم کی‌نژاد که در تهیه نقشه‌های این نوشتار ما را یاری نمودند، تشکر می‌شود.

۳-۱ - موقعیت جغرافیایی، راههای ارتباطی و وضعیت آب و هوایی در بلوک کاشان -
نطنز - طرق:

همانگونه که پیشتر گفته شد، بلوک یک از سه ورقه یکصد هزارم زمین شناسی کاشان، نطنز و طرق جمعاً به مساحت ۷۵۰۰ کیلومتر مربع تشکیل شده است. محدوده مورد بررسی جزو بخشی از چهارگوش توپوگرافی ۱:۲۵۰,۰۰۰ کاشان و در بین طولهای جغرافیایی ۵۱ و ۵۲ درجه خاور و عرضهای جغرافیایی ۲۳ و ۲۴ درجه شمالی جای می‌گیرد.

ورقه یکصد هزارم کاشان از چهاربرگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ بنامهای کاشان، کامو، جوشقان قالی و نیاسر، ورقه یکصد هزارم نطنز از چهاربرگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ بنامهای ابوزید آباد، نطنز، ابیانه و فخره و ورقه یکصد هزارم طرق از چهاربرگه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ بنامهای طرق، دیزلو، باغ میران و کلهرود تشکیل شده‌اند. از مهمترین شهرهای این بلوک می‌توان کاشان، قمصر و نطنز را نام برد. از شهرکها و روستاهای این بلوک می‌تان به قهرود، ابیانه، طرق (طرقرود)، بادرود و کلهرود اشاره کرد.

از جمله راههای مواصلاتی این بلوک می‌توان جاده آسفالت کاشان - اردستان، کاشان - نطنز، کاشان - میمه، کاشان به جاده میمه - دلیجان، نطنز - طرق - اصفهان و اردستان - اصفهان را نام برد. همچنین آزاد راه کاشان به اصفهان در حال احداث می‌باشد. از دیگر راههای این ورقه می‌توان کاشان - گزه، قمصر - قزآن، راوند - نیاسر - مشهد اردهال، جاده‌های ابیانه، فریزهند و کلهرود را نام برد.

از نظر ریخت‌شناسی قسمت اعظم محدوده مورد مطالعه بسیار مرتفع و کوهستانی و جزء رشته جبال کرکس می‌باشد، اما در دیگر قسمتها حالت دشت گونه و کویری دارد.

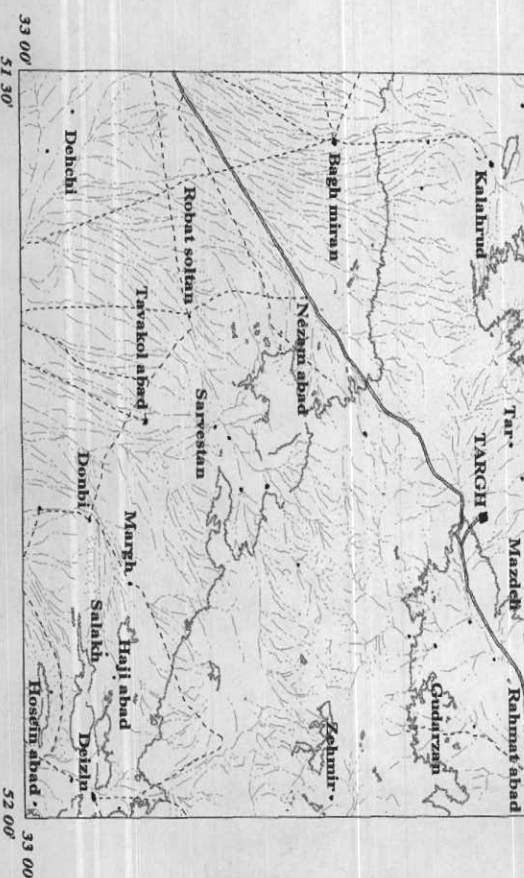
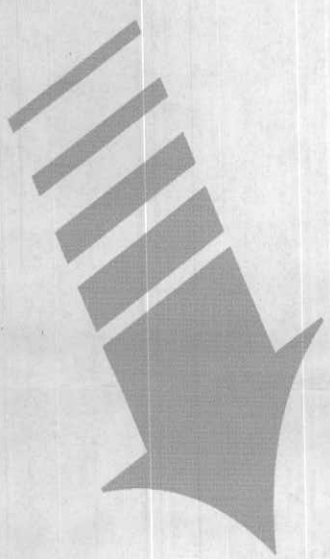
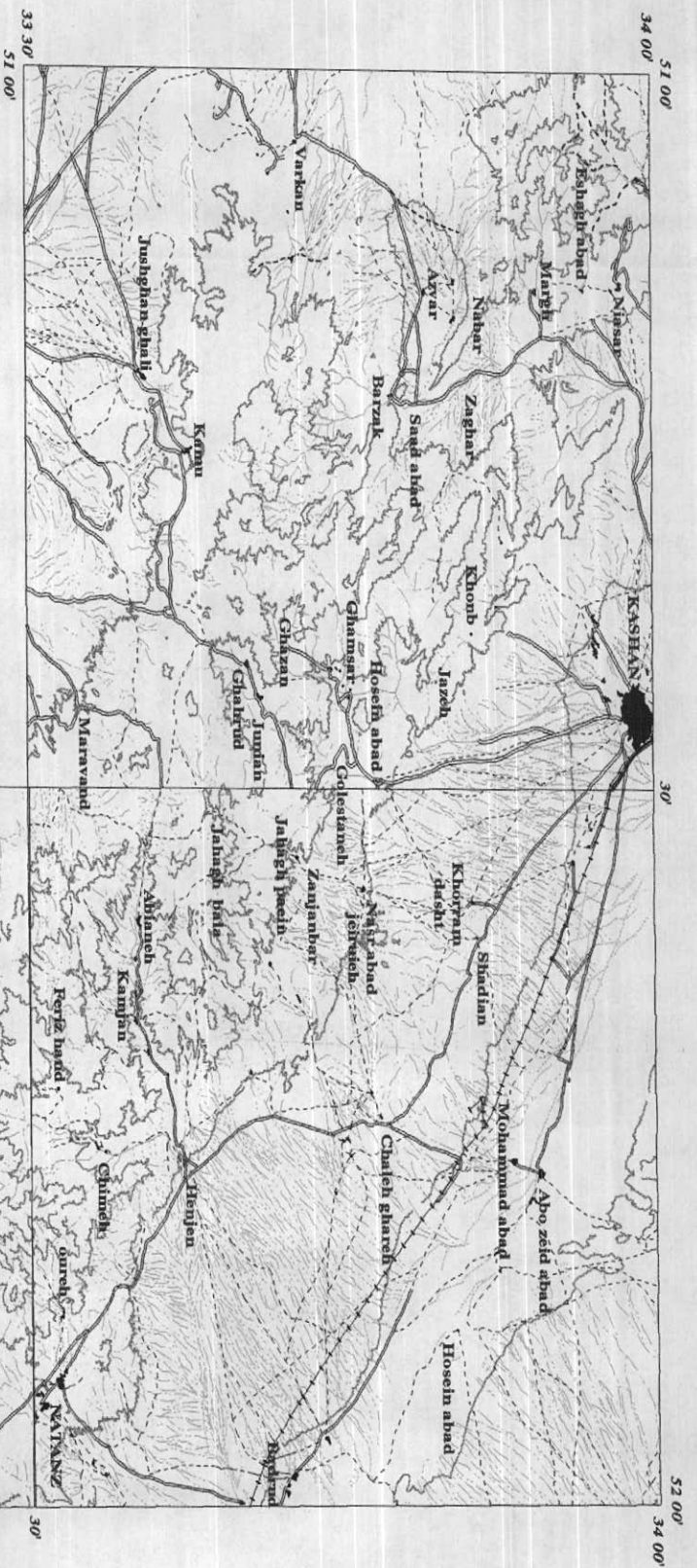
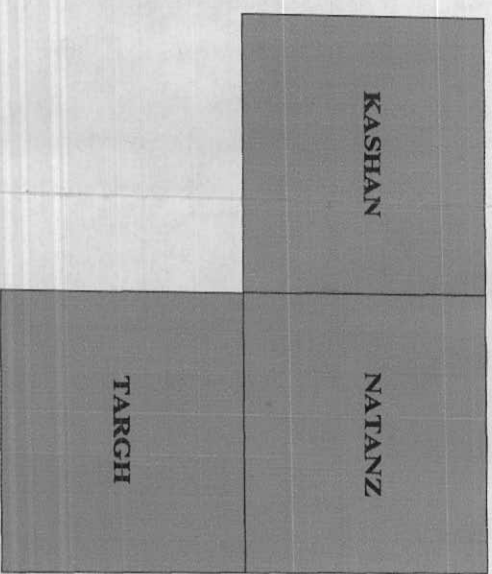
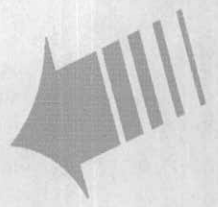
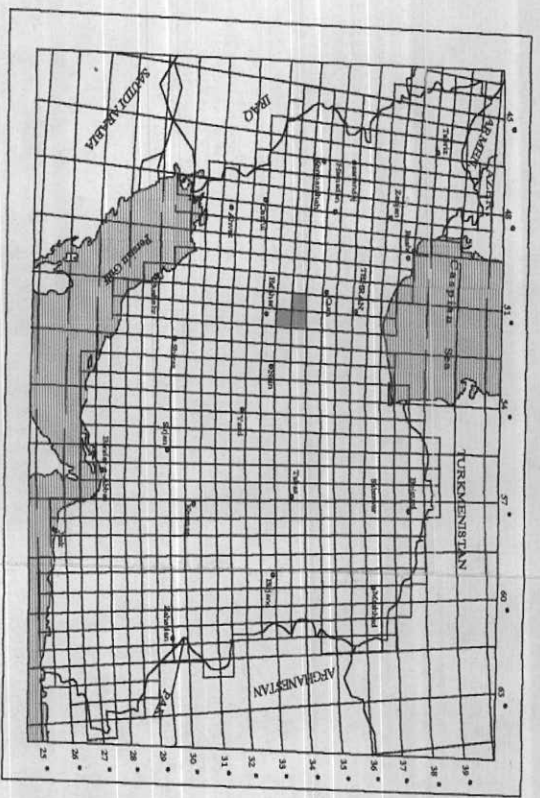
با توجه به گوناگونی در ترکیب سنگها و نهشته‌ها در می‌یابیم که نوع فرسایش و گسترش‌ها یکسان نمی‌باشد، بدین سان که بخشهای سست و غالباً مارنی و کنگلومرایی زودتر فرسوده و تخریب شده و معمولاً نواحی پست و دره‌های پهن و نسبتاً پهن را پدیدار می‌سازند، اما بر عکس ساختارهای آهکی و توده‌های آتشفشانی و پلوتونیک اغلب بلندیهای منطقه را تشکیل می‌دهند و معمولاً دره‌های تنگ و شیب‌های تند را بوجود می‌آورند. آهکهای سازند قم معمولاً بصورت صخره‌ای رأس بلندیها را تشکیل می‌دهند.

روند رشته کوهها بیشتر شمال باختری - جنوب خاوری و در بخشهای جنوبی بلوک رشته کوهها به نسبت کم ارتفاع و بصورت پراکنده است. بلندترین قله در بلوک متعلق به کوه کرکس با ۳۸۹۵ متر ارتفاع در ورقه نطنز می‌باشد. از جمله کوههای آن می‌توان از کوه اردهال (۳۴۶۳ متر)، سیاه کوه (۳۰۲۵ متر)، کوه کلنگ (۲۲۴۸ متر)، کوه درقلا (۲۲۵۱ متر)، کوه کلاه برفی (۲۱۵۵ متر)، کوه سفید (۲۸۴۵ متر) در ورقه یکصد هزارم کاشان، کوه وزین (۳۲۱۰ متر)، کوه دومیلان (۳۱۴۶ متر)، کوه دیرش (۳۱۳۲ متر)، کوه کلد جار (۳۹۸۸ متر)، کوه خدا (۲۸۴۰ متر)، کوه هشاش (۲۳۶۲ متر)، کوه کپه نخل (۲۲۱۵ متر) در ورقه یکصد هزارم نطنز و کوه کشک خانه (۳۳۳۰ متر)، زیریل (۳۳۱۵ متر)، لالیوان (۳۲۴۴ متر)، نره اسب (۳۱۴۰ متر)، هومند (۳۰۸۷ متر)، گار سجاد (۲۹۱۴ متر)، کوه کپه تیر (۲۷۸۵ متر)، پنج سر (۲۶۷۸ متر)، و ریواسچی (۲۶۷۰ متر) در ورقه یکصد هزارم طرق نام برد.

در شمال رشته ارتفاعات بلوک کاشان - نطنز - طرق دشت کاشان - اردستان و در جنوب

این رشته ارتفاعات دشت اصفهان - میمه (مورچه خورت) قرار می‌گیرد.

قنوات از مهمترین منابع تأمین کننده آب کشاورزی و آشامیدنی این ناحیه بویژه در



شکل شماره ۱ : موقعیت جغرافیایی و راههای ارتباطی بلوک کاشان ، نظنز ، طرق .

قسمتهای پست و کم ارتفاع منطقه به شمار می‌روند. تأمین آب در بخشهای کوهستانی از چشمه سارها و رودهای فصلی و کم آب صورت می‌گیرد. چشمه سارها در منطقه همه در پیوند با نموده‌های تکتونیکی بوده و برخی از آنها همراه با مقدار زیادی بی کربنات کلسیم است که بواسطه آنها مقادیر قابل توجهی تراورتن تشکیل شده که اکثراً دارای کیفیت چندان مناسبی جهت مصارف ساختمانی نمی باشد.

با گسترش و پراکنندگی چشمه سارها و رودخانه‌های فصلی در مناطق کوهستانی باغات میوه زیادی در مسیر این آبها توسعه دارد که شامل انواع درختان میوه از جمله گوجه سبز، آلوچه، آلو، سیب، گردو، توت، زردآلو، گلابی و غیره می‌باشد.

بدلیل کمبود زمینهای مسطح بویژه در نقاط کوهستانی و نیز کمبود خاک، کشاورزی در این ناحیه از رونق کافی برخوردار نیست. محصولات کشاورزی مهم این مناطق شامل صیفی جات، گندم، جو، حبوبات، پنبه و پرورش گل محمدی جهت گلابگیری بویژه در قمصر کاشان می‌باشد.

کار کشاورزی در مناطق پست که دارای آب و هوای گرم نیز می‌باشند. علیرغم میزان بارندگی اندک دارای رونق بیشتری نسبت به مناطق کوهستانی است.

آب و هوای منطقه به دو قسمت است، که در مناطق دشت که در شمال و خاور بلوک کاشان - نطنز - طرق و جنوب باختر آن بدلیل قرابت با نمکزارها و مناطق پست از نوع کویری و خشک یعنی در تابستانها گرم و خشک و در فصل زمستان سرد است؛ و در مناطق کوهستانی و ییلاقی آب و هوا معتدل می‌باشد یعنی در تابستانها معتدل و در زمستانها بسیار سرد است.

درجه حرارت هوا در گرمترین روز سال به ۴۹ درجه سانتی گراد و در سردترین روز به ۴/۵ درجه زیر صفر و در قسمتهای مرتفع تا ۲۵ درجه سانتی گراد زیر صفر می‌رسد. میزان بارندگی ۱۴۷/۷ میلیمتر در سال و میزان رطوبت ۴۴ درصد است.

از نظر جغرافیایی انسانی محدوده مورد بررسی از شرایط مناسبی برخوردار است و افزون بر شهرهای کاشان، نطنز، قمصر که هر کدام دارای جمعیت قابل توجهی است، دارای روستاهای زیاد و پرجمعیتی است. راههای ارتباطی روستاهای بزرگ و مهم آسفالت‌ه و روستاهای فرعی و کم جمعیت خاکی می‌باشد. مردم این نواحی غالباً مسلمان و شیعه اثنی عشری و در مناطقی همچون ایبانه آئین زرتشت دارند. شغل عمده اهالی منطقه مورد بررسی کشاورزی، باغداری، گلاب‌گیری، قالی بافی، گله داری، و زنبور داری است.

در بخشهایی از ناحیه کارخانجات صنعتی بویژه نساجی و کارگاههای قالی بافی و گلاب

گیری احداث شده که هر کدام جمعیتی را در خود اشتغال داده‌اند.

۴-۱- مطالعات انجام شده پیشین در بلوک کاشان - نطنز - طرق:

در این بخش، بطور مختصر به کارها و مطالعات انجام شده پیشین در بلوک مورد بررسی و برای هر کدام از ورقه‌ها بطور جداگانه می‌پردازیم، قابل ذکر است که برخی مطالعات پیشین دو یا سه ورقه را در برمی‌گیرد که برای جلوگیری از تکرار تنها در ورقه کاشان به آنها اشاره شده است.

ورقه کاشان:

- مطالعات زمین‌شناسی در ایران مرکزی توسط اشتال (Stahl) در سالهای ۱۸۹۷ و ۱۹۱۱ که نتایج حاصله بصورت یک نقشه بامقیاس ۱:۶,۰۰۰,۰۰۰ مندرج شده است.
- بایر (Baier) در سالهای ۱۹۲۸ تا ۱۹۴۰ عنوان نموده که بخش اعظم سنگهای نواحی نائین - انارک و نفت در تأثیر کوه زائی آلپ دگرگون شده اند.
- شرودر (Schroder) در سال ۱۹۴۴ ضمن مطالعات تکتونیکی ایران مرکزی، برای اولین بار نام ارومیه - دختر را در مورد کمر بند آتشفشانی ایران مرکزی را برگزید.
- بررسی زمین‌شناسی ناحیه سه جنوب کاشان توسط زاهدی در سال ۱۳۵۱.
- نقشه های ۱:۵۰۰,۰۰۰ و ۱:۱۰۰,۰۰۰ ناحیه کاشان - اصفهان - نائین و بررسیهای اکتشافی نفت در حوضه ایران مرکزی در این مناطق که در سال ۱۹۵۲ توسط هوبنر.
- گزارش زمین‌شناسی ناحیه ای حد فاصل اصفهان - کاشان - اردستان به ضمیمه نقشه زمین‌شناسی توسط اشتوکلین در سال ۱۹۵۴.
- نظرات جدید زمین‌شناسی در ایران مرکزی در چهارمین کنگره جهانی نفت توسط

گانسر (Gansser) در سال ۱۹۵۵.

- بررسیهای چینه شناسی سازند اولیگو-میوسن در ناحیه قم توسط سوذر (Soder) و

فورر (Furrer) در سال ۱۹۵۵.

- مطالعه تغییرات عرضی حوضه قم در ناحیه سه کاشان و قم توسط هوبنر در سال

۱۹۵۵.

- وجود گونه ای نومولیت در سازند قم در جنوب کاشان معادل با تحتانی ترین لایه های

سازند آسماری و معادل اشکوب روپلین توسط بزرگ نیا در سال ۱۹۶۶.

- گزارشهای پیگردی مقدماتی فسفات در رسوبات دوران اول و تعقیب فسفات جبرود در

ناحیه کاشان و جنوب شرقی البرز توسط صمیمی نمین.

- نقشه زمین شناسی ۱:۲,۵۰۰,۰۰۰ شرکت ملی نفت ایران در سال ۱۹۵۹.

- کانی سازی مس در پهنه ایران زمین توسط بارنین و هوبنر در سال ۱۹۶۹ که $\frac{۲}{۳}$ معادن

مس در زون ارومیه - دختر متمرکز شده اند.

- پژوهش در باره آبهای جوی ، سطحی و زیرزمینی منطقه کاشان چاه کوتاهی در سال

۱۳۵۶.

- مطالعه زمین شناسی و پترولوژی سنگهای آنرین ناحیه قمصر در جنوب کاشان

(رساله فوق لیسانس) توسط حسن زاده در سال ۱۳۵۷.

- مطالعه زمین شناسی و پترولوژی سنگهای آنرین ناحیه شمال ده ابپانه و منطقه

قمصر- قهرود و درّه امرود توسط آقای مهدوی زفرقندی در سال ۱۳۵۷ (پایان نامه

کارشناسی ارشد).

- چهارگوش زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ کاشان در سال ۱۳۵۹ توسط زاهدی و عمیدی.

- گزارش بازدید از کانسار کبالت در معدن لاجورد قمصر کاشان توسط تقی زاده و

رضوی در سال ۱۳۶۱.

- مطالعات مقاطع صیقلی نمونه های معدن لاجورد و مشخص سازی دو فاز اکسید و

سولفیدی توسط خوئی در سال ۱۳۶۱.

- گزارش های آبشناسی منطقه خاوه اردهال (غرب کاشان) توسط آقایان سبزه‌ای و امینی

در سال ۱۳۶۱.

- گزارش های آبشناسی منطقه خاوه اردهال (غرب کاشان) توسط آقایان سبزه‌ای و

امینی در سال ۱۳۶۱.

- عملیات ژئوفیزیکی با آرایش های IP و پیمایش مغناطیسی معدن لاجورد کاشان توسط

هارون نیکلاس در سال ۱۳۶۲.

- مطالعات شناسایی منابع آب ارتفاعات منطقه کاشان توسط وزارت نیرو در سال

۱۳۶۳.

- گزارش پیگردی فسفات در رسوبات کرتاسه بالایی مناطق سمنان - کاشان - آران و

شرق تهران توسط آبشاهی در سال ۱۳۶۶.

- مطالعه زمین شناسی، چینه شناسی و فسیل شناسی در جنوب و جنوب غرب کاشان

توسط وزیری در سال ۱۳۶۷ (رساله فوق لیسانس).

- گزارش پیگردی مواد نسوز در چهارگوش کاشان - سمنان - دامغان توسط صالحی

سیاوشانی، قطبی و خدابنده در سال ۱۳۶۷.

- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ معدن لاجورد قمصر توسط زینعلی و اکرمی در سال

۱۳۶۷.

- بررسیهای سنگهای آنرین غرب کاشان حد فاصل راوند تا نراق توسط هزار خانی در

سال ۱۳۶۷ (رساله فوق لیسانس).

- بررسی انتشار ماسه‌های کاشان و جنوب مسیله توسط احمد معتمد در سال ۱۳۶۷

- عملیات اکتشاف تکمیلی بر روی نخیره کبالت دار معدن لاجورد قمصر کاشان توسط

برنا در سال ۱۳۶۸.

- بررسی پتانسیل‌های معدنی منطقه قمصر کاشان توسط حاج علی لو در سال ۱۳۶۸

(رساله فوق لیسانس).

- شرح نقشه زمین شناسی ۱:۲۰۰,۰۰۰ منطقه قهرود کاشان توسط مهندسین تحقیقاتی

معدنی خاک خوب در سال ۱۳۷۰.

- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ورقه کاشان توسط رادفر (سازمان زمین شناسی

کشور) در سال ۱۳۷۲

- گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان توسط برنا و

جان نثاری در سال ۱۳۷۳.

- گزارش پروژه اکتشافات سیستماتیک در محدوده برگه یکصد هزارم کاشان توسط

حسنى پاك در سال ۱۳۷۴.

- گزارش پروژه اکتشافات سيستماتيك سيمای ژئوشيميايی و متالورژنی در محدوده

برگه های کاشان - نطنز - طرق توسط حسنى پاك در سال ۱۳۷۴.

- اکتشافات معدنی با نگرشی ویژه بر سيمای متالورژنی در ورقه یکصد هزارم کاشان

(رساله کارشناسی ارشد) توسط جان نثاری در سال ۱۳۷۵.

- ورقه نطنز

- بررسی زمین شناسی منطقه نطنز - سورک توسط آقای عمیدی در سال ۱۳۵۶.

- پژوهشی در منشاء توده های آذرین ایران زمین توسط خانم پورحسینی در سال

۱۳۶۷ (رساله دکترا) که در مورد توده های نفوذی نطنز و بزمان بحث می کند.

- گزارش پیگردی فسفات در رسوبات کرتاسه بالایی مناطق سمنان، کاشان و شرق

تهران توسط آقایان آبشاهی و صرافى در سال ۱۳۶۶.

- گزارش پی گردی مواد نسوز در چهارگوش کاشان، سمنان، دامغان توسط آقایان

صالحی سیاوشانی، قطبی و خدابنده در سال ۱۳۶۷.

- گزارش فلوگوپیت زنجابر کاشان و گرونای فشارک اصفهان توسط آقایان عمیدی و

صمیمی نمین در سال ۱۳۶۷.

- مطالعه پترولوژی، فسیل شناسی و چینه شناسی محدوده بین نطنز - اردستان

توسط سجادی هزاره در سال ۱۳۶۹.

- گزارش پی جویی و پتانسیل یابی مواد معدنی در ورقه یکصد هزارم نطنز توسط ناصر

سعدالدین در سال ۱۳۷۴.

- زمین شناسی ورقه یکصد هزارم نطنز که توسط آقایان خلعتبری، جعفری و علایی
مهابادی (سازمان زمین شناسی کشور).

- گزارش پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتی در محدوده برگه یکصد هزارم نطنز
توسط حسنی پاک در سال ۱۳۷۴.

- ورقه طرق

- گزارش پی جویی پهنه میمه - قهرود - طرق توسط مولایی ببرگانی در سال ۱۳۶۹.

- گزارش مطالعات پی جویی در ورقه طرق (جنوب نطنز توسط آقایان عشق آباد و روزبه

کارگر در سال ۱۳۷۲).

- نقشه زمین شناسی یکصد هزارم طرق توسط زاهدی و رحمتی (سازمان زمین شناسی

کشور)

- گزارش پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه یکصد هزارم طرق

توسط حسنی پاک در سال ۱۳۷۴.

۵-۱- روش کار و حجم عملیات اکتشافی در بلوک کاشان - نطنز - طرق:

هدف از انجام این بررسیها، اکتشاف مواد معدنی با پیمایشهای مستقیم صحرایی در روند یک برنامه دقیق اکتشافی، در چهار چوبی سامان یافته سیستماتیک بوده است. در این راستای علمی - فنی باید پیوندی میان علم نظری و یافتههای صحرایی، یا به عبارتی عناصر مورد اکتشاف، بوجود آورد تا در پایان بتوان به جمع بندی دلخواه دست یافت.

پروژه ارومیه - دختر که جزو طرحهای اکتشافی سیستماتیک می باشد، دارای دو مرحله اکتشافی است.

مرحله نخست (فاز یک) آن بررسیهای ژئوفیزیک هوایی، دورسنجی، زمین شناسی ساختمانی، سنگ شناسی، ژئوشیمی در مقیاس یکصد هزارم برای هر کدام از ورقه های بلوک کاشان - نطنز - طرق را در بر گرفته و در پایان این مرحله سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با توجه به داده های بدست آمده نقاط امیدبخش اکتشافی را معرفی می نماید.

در این راستا در بررسیهای ژئوفیزیک هوایی نقشه های گسترش به سمت بالا^۱، مشتق اول^۲، شدت کل میدان مغناطیسی^۳، و سیگنال^۴ با مقیاس یکصد هزارم برای هر کدام از ورقه های بلوک یاد شده بدست آمد.

داده های دورسنجی از تصاویر پردازش شده باندهای لندست TM استفاده شده که مناطق آلتراسیون و گسله های منطقه را بدست داده است. در مطالعات زمین شناسی ساختمانی،

-
1. Up ward
 2. First derivative
 3. Total
 4. Signal

ساختماندهای پیشنهاد شده توسط گروه‌های ژئوفیزیک هوایی و دورسنجی با ساختماندهای معرفی شده در نقشه‌های زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ مقایسه شده و برای هر یک از ساختماندهای معرفی شده کنترل صحرایی صورت گرفته و تکمیل شده است.

بررسیهای ژئوشیمیایی و کانی سنگین برای ورقه‌های مورد بررسی و برای عناصر فلزی گوناگون بویژه طلا، نقره، مس، سرب، روی، مولیبدن، کادمیم و آنتیموان صورت گرفته است. در بررسیهای سنگ‌شناسی نقشه‌های توزیع سنگ‌های آذرین خروجی، درونی و نیمه عمیق و آذر آواری و معرفی سیستم‌های برش و لکانیکی، پورفیری، گنبدیهای ریولیتی، سیستم‌های باتولیتی، استوک و نودکش‌های برشی، گسترش سیستم‌های دگرگونی مجاورتی، سیستم‌های تبخیری، دگرسانی‌ها، نقشه‌های چشمه‌ای، کانی‌شناختی، پدیده‌های فعال و غیره صورت گرفته است.

در پایان مرحله اول (فاز یک) توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تمام داده‌های بدست آمده در گروه‌های فوق‌الذکر به‌مراه داده‌های اکتشافات معدنی و چکشی جمع‌آوری، مطالعه و ساماندهی گردید. سپس داده‌های بدست آمده رقومی و دسته‌بندی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در این مرحله نقشه‌های نشانگر ایجاد شده و پس از وزن دار کردن آنها و تلفیق اطلاعات موجود از طریق محیط‌های نرم افزاری گوناگون، نقشه‌های محدوده‌های پتانسیل دار معدنی با اولویت‌بندی را حاصل کرده است. بدین ترتیب مناطق امیدبخش معدنی برای ورقه‌های یکصد هزارم بالا بدست آمد.

در اجرای بند یک از فاز ۲ (مرحله دوم) پروژه اکتشافی ارومیه-دختر، محدوده‌های معرفی شده توسط اکیپ اکتشافی مورد بازدید قرار گرفت. در این راستا و بمنظور بالا بردن دقت

بررسیهای صحرایی، محدوده‌های امیدبخش بر روی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ پیاده شد، با استفاده از دستگاه GPS محل دقیق محدوده‌ها بر روی زمین پیدا و مورد بررسی قرار گرفت. برای هر محدوده امیدبخش معرفی شده، ریخت‌شناسی، زمین‌شناسی، زمین‌شناسی ساختمانی و وضعیت کانی‌سازی بررسی گردید. در صورت وجود کانی‌سازی اقدام به نمونه‌گیری می‌شد و نمونه‌های مربوطه پس از خردایش و خرمایش برای آزمایشگاه مورد نظر ارسال می‌شد.

در صورت انطباق محدوده‌های امیدبخش معرفی شده بر روی داده‌های اکتشافات چکشی، از اطلاعات مربوطه استفاده می‌گردید.

پس از مشخص کردن محدوده‌های کانه دار و امیدبخش، این مناطق برای اجرای بند دوم و سوم پروژه ارومیه - دختر، که انجام بررسیهای ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی نیمه تفصیلی است، پیشنهاد گردید

بررسیهای اکتشافی نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی بر روی محدوده‌ها و مناطق کانه دار معرفی شده توسط گروه اکتشافی صورت گرفته که نتایج هر کدام بصورت جداگانه‌ای در فصل ژئوشیمی همین گزارش درج شده است.

با توجه به بررسیهای اکتشافی انجام شده و بررسیهای ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی با محدوده‌های امیدبخش معدنی که توانایی بالقوه معدن شدن را دارا می‌باشند، برای ادامه بررسیهای بیشتر اکتشافی پیشنهاد شده است.

یادآوری می‌شود که این بررسیهای اکتشافی سیستماتیک که برای نخستین بار در سطح کشور صورت گرفته است، مساحتی برابر با ۷۵۰۰ کیلومتر مربع (سه ورقه زمین‌شناسی

یکصد هزارم کاشان، نطنز، طرق و هرکدام به مساحت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع) را زیر پوشش

خود قرار داده است.

فصل دوم:

زمین شناسی عمومی

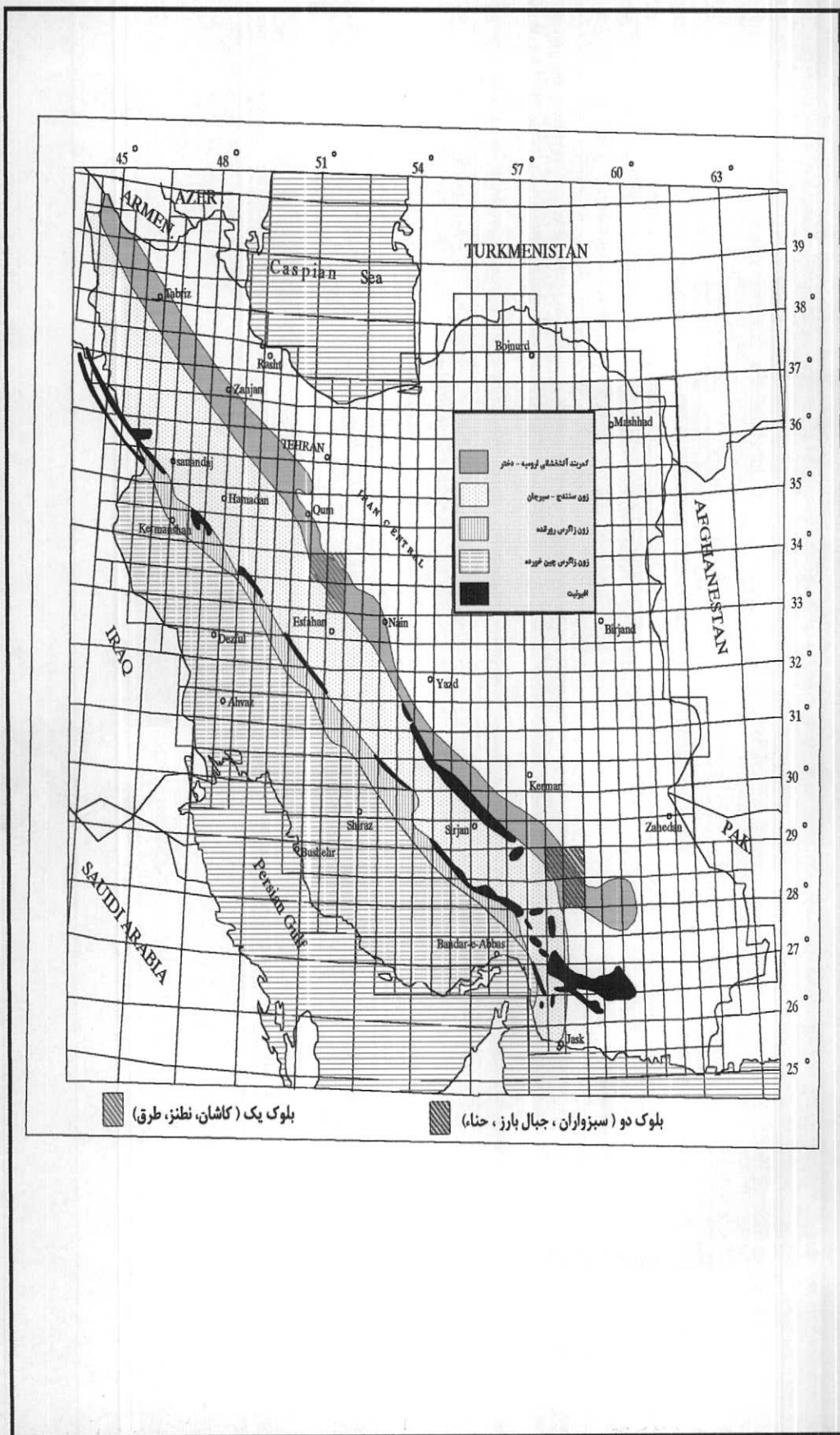
از آنجا که محل و جایگاه بررسیهای این نوشتار از لحاظ ساختاری جزو کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر می باشد، ابتدا به شرحی در مورد این کمربند پرداخته و سپس واحدهای زمین شناسی منطقه را بیان می داریم.

۱-۲- کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر

محدوده مورد بررسی جزو چهارگوش زمین شناسی کاشان بوده و روی نوار آتشفشانی ایران مرکزی یعنی زون آتشفشانی ارومیه - دختر جای دارد. کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر با روند شمال باختر - جنوب خاور بوده و در بخش باختری زون ساختاری ایران مرکزی جای دارد. در ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلومتری شمال خاور روراندگی اصلی زاگرس و بصورت نوار طولی از سهند تا بزمان بطول نزدیک به ۱۷۰۰ کیلومتر و با پهنای تقریبی ۱۵۰ کیلومتر به موازات زون سنندج - سیرجان قرار دارد. و به نامهای زون آتشفشانی سهند - بزمان، تبریز - بزمان و ارومیه - دختر نامیده می شود.

در حاشیه شمال خاوری و جنوب باختری این نوار آتشفشانی فروافتادگیهای جوانی مانند فروافتادگیهای قم، گاو خونی، سیرجان، جازموریان و اردکان پدیدار شده اند. این زون از سمت جنوب خاوری با گنر آتشفشانهای بزمان و تفتان تا منطقه چغائی در پاکستان ادامه دارد و از سوی دیگر (شمال باختر) تا درون خاک ترکیه ادامه می یابد.

این کمربند عموماً از سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیکهای وابسته به آن تشکیل شده است. در داخل این زون آتشفشانی توده های نفوذی متعددی بیرون زده اند. سن و ترکیب توده های نفوذی متفاوت است و اکثراً به ترسیر تعلق دارند. افزون به آن ملانژهای افیولیتی کرتاسه فوقانی (نائین) در کنار شکستگی های اصلی این زون خود نمایی می کنند.



شکل شماره ۲: موقعیت بلوک های یک (کاشان، نطنز، طرق) و دو (سبزواریان، جبال بارز، حناء) نسبت به زونهای ساختاری ایران.

۱-۱-۲- ماگماتیسیم در کمربند ارومیه - دختر

بدنبال فاز کمپرکسیونی کرتاسه پایانی که با دگرگونی، چین خوردگی، بالا آمدگی و جابجایی افیولیت‌ها همراه بوده است، فاز کششی مهمی در ایران بجز زاگرس و کپه داغ حکمفرما بوده و نتیجه آن ولکانیسم شدید ائوسن بوده است که گسترش آن در اکثر نقاط ایران دیده می‌شود. این فعالیتهای ولکانیکی تنها محدود به ائوسن نبوده بلکه در چندین مرحله دیگر نظیر اولیگوسن آغازی، میوسن میانی، پلیوسن و کواترنر تکرار شده است و آتشفشانهای فعال و نیمه فعال کنونی را باید دنباله همین مراحل محسوب داشت.

بطور کلی آتشفشانهای ترسیری این زون بیشتر از نوع انفجاری بوده و از نظر شیمیایی غالباً اسید با MgO ناچیز و سرشار از CaO هستند.

در زون ماگماتیسیم ارومیه - دختر توده‌های نفوذی زیادی دیده می‌شود که در ارتباط با ماگماتیسیم عظیم و مهم سنوزوئیک می‌باشند. اکثر این توده‌ها در ائوسن، اولیگوسن و میوسن جایگزین شده‌اند. مهمترین این توده‌های نفوذی، توده نفوذی سرچشمه است که در ۲۰ کیلومتری جنوب رفسنجان جای دارد. این توده نفوذی گرانودیوریتی است با بافت پورفیری که درون سنگهای آندزیتی کالک آلکالن ائوسن تزریق شده است. همچنین در منطقه یک دیوریت کوارتزار وجود دارد که گرانودیوریت پورفیر سرچشمه وابسته به آن است.

از شمال شهر بابک تا حوالی جنوب بم - جبال بارز توده‌های نفوذی متنوع و وسیعی با ترکیب و سن متفاوت دیده می‌شود که سن آنها اکثراً میوسن میانی است.

در مناطق نائین، اردستان و ساوه توده‌های نفوذی متعددی با سن‌های متفاوت بیرون زدگی دارند.

گرانیت نطنز مهم ترین توده نفوذی از رشته کوه کرکس است که دارای ترکیب یکنواختی نبوده و از گرانیت تا گابرو متغیر است، و چون گرانیت توده‌های بازیک تر را قطع می‌کند، بنابراین جوان تر از آنها است. تجزیه شیمیایی نشان می‌دهد که این مجموعه جزو سری کالک آلکالن فقیر از پتاسیم است و سن آن بین ۲۰ تا ۲۴ میلیون سال متغیر است.

در منطقه کاشان توده‌های نفوذی گرانیتی، گرانودیوریتی و تونالیتی وجود دارد که از نظر سن با توجه به اینکه سازند قم را دگرگون کرده‌اند، باید پس از میوسن زیرین و احتمالاً همزمان با توده‌های نفوذی میوسن میانی (گرانیت‌های کرکس)، نفوذ کرده باشند.

۲-۱-۲- دگرگونی در کمر بند ارومیه - دختر :

برخی از زمین شناسان، دگرگونی عمومی ضعیفی را در این منطقه گزارش کرده‌اند. چنان که امامی (۱۹۸۲) در سنگهای آتشفشانی ائوسن ناحیه آران - قم، دگرگونی‌های درجه ضعیف و خیلی ضعیفی را مشاهده کرده است و به عقیده وی، این دگرگونی در درجات حرارت ۲۰۰ تا ۵۶۰ درجه سانتی گراد و تحت فشار سیالات صورت گرفته است. امامی با توجه به فقدان کانی‌هایی مانند لائوسونیت، فشار را کمتر از ۳ Kb کیلو بار ذکر می‌کند. ضمناً کایا و دیگران (۱۹۷۸) در ناحیه اشتهارد - ساوه، دگرگونی‌های حرارتی و هیدروترمال درجه ضعیفی را گزارش کرده‌اند و سن آن را اولیگوسن آغازی دانسته‌اند.

کانیهای دگرگونی مشاهده شده در سنگهای ولکانیکی ترسیر نظیر آلپیت، پومپله ایت، زئولیت، آنالیسم و غیره نشانگر آنند که کانیهای سنگهای ولکانیکی سنوزوئیک ایران بیشتر از نوع دگرگونی استاتیک و نتیجه از دیاد درجه حرارت عمومی در پوسته ایران زمین بوده که تنها موجب تغییرات کانی‌شناسی شده است و تقریباً از عملکردهای دینامیکی نظیر دگرشکلی و غیره بدور بوده است. یکی از نتایج این دگرگونی تبلور مجدد ضعیف سنگهای آتشفشانی و استحکام بیشتر آنهاست. مطالعات پاراژنتیکی بر روی کانیهای دگرگونی فوق دلالت بر پدیده دگرگونی در دو مرحله بسیار ضعیف (رخساره زئولیت) و مرحله ضعیف (رخساره شپیست سبز) دارد. بدیهی است که فعالیت‌های پلوتونیک (عمیق و نیمه عمیق) بعدی که در اولیگوسن آغازی و میوسن صورت گرفته و پس از دوره آتشفشانی شدید ائوسن نیز برقرار بوده‌اند، در ناپایداری کانیهای اصلی ماگمایی و فعل و انفعالات یونی نقش مؤثر داشته‌اند.

- فاز دگرگونی هیدروترمال: فاز تکتونیکی اولیگوسن آغازی، علاوه بر چین‌دادن رسوبات

اوسن در سنگهای آتشفشانی، شکستگی‌ها و گسل‌های عمیقی بوجود آورده که سبب تسهیل حرکت محلولهای هیدروترمال از خلال آنها شده است. نفوذ توده‌های اسید تا حدواسط فاز پیرنه در سنگهای آتشفشانی و توفهای وابسته، باعث نشت سیالات ماگمائی داغ کانی ساز و حرکت رو به بالای آنها بطرف مناطق کم فشار شده است. در نتیجه، در مجاورت شکستگی‌های فوق دگرسانی شدید هیدروترمال بوقوع پیوسته است، به نحوی که درشت بلورهای پلاژیوکلاز در زمینه‌ای سبز یا قهوه‌ای ظاهر می‌شوند و آندزیت منظره اسپیلیتی بخود می‌گیرد. رگچه‌های کلسیت، کوارتز، زئولیت و گاهی رگه‌های معدنی شده (مالاکیت، بورنیت) در گدازه‌های قدیمی و توف‌ها نفوذ کرده و رنگ سبز به آنها داده است (پورفیریت‌های سبز). این عمل با ناپایداری برخی از کانی‌های سنگ‌های آتشفشانی همراه بوده و کانی‌های آن به پرنیت، پومپلایت، زئولیت و رگچه‌های کوارتز، اکتینولیت، کلریت، اپیدوت، سریسیت، سرپانتین و حتی کائولن و سایر کانی‌های رسی تبدیل شده است. در داخل این دگرگونی‌ها است که کانسارهای با ارزش مس، مولیبدن، سرب، روی، آلومینیوم، طلا، بیسموت، نقره، آهن و ... پیدا می‌شود. در عین حال در برخی موارد، کائولن و سیلیس آبدار (اوپال) رگه‌ای بوجود آمده است.

علاوه بر دگرگونی‌های فوق که با عملکرد توده‌های نفوذی همراه بوده است، دگرگونی‌های مجاورتی محلی نیز پدید آمده است. در کنتاکت بعضی از توده‌های نفوذی، کانی زائی مس، مولیبدن، آهن، کالکوپیریت، منگنز بوجود آمده است.

۳-۱-۲- روندهای ساختمانی و الگوهای تکنونوماگمایی در کمربند ارومیه - دختر:

همانگونه که پیشتر گفته شد روند ساختمانی اصلی کمربند ارومیه - دختر بموازات روند اصلی زاگرس یعنی شمال باختر - جنوب خاور است. در کمربند ارومیه - دختر یک روند شکستگی اصلی با امتداد N125 تا N130 وجود دارد. قابل ذکر است که می‌توان شکستگی‌های شدید این زون را با فورانهای آتشفشانی مرتبط دانست.

همچنین دو روند چین خوردگی در این زون دیده می‌شود یکی خاوری - باختری و بموازات گسل‌های معکوس است و دیگری با روند N125 - N130 که بموازات گسله‌های اصلی است. محور چین خوردگی‌ها بویژه در نیمه شمال باختری غالباً خمیده و امتداد آنها ۷۵ تا ۱۶۰ درجه تغییر می‌کند. (نوگل سادات ۱۳۶۴).

امروزه بطور کلی علل پدیده‌های آتشفشانی و پلوتونیک در کمربند ارومیه - دختر را به دو دسته تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱- الگوی فرورانش

۲- الگوی ریفت قاره‌ای

در الگوی نوع اول رانده شدن پوسته اقیانوسی در امتداد سطح بنیوف به زیر پوسته قاره‌ای^۱ و نوب آن در اعماق و رسیدن مواد مذاب به سطح زمین را داریم. این آتشفشانها در حاشیه قاره‌ها بوجود می‌آیند و هر قدر از محل برخورد و تصادم دو پوسته نورت‌تر شویم ترکیب شیمیایی گدازه در جهت ازدیاد آلکالن (مخصوصاً پتاسیم) مشهودتر می‌گردد.

افزون بر آن با فوران‌های جدیدتری سروکار خواهیم داشت. یونگ و همکاران منشاء آتشفشانهای ترشیری ایران و بویژه ایران مرکزی و کمربند ارومیه - دختر را به این طریق توجیه می‌کنند (شکل شماره ۳).

در الگوی ریفت قاره، شکستگیهای عمیق پوسته و تا حدی جبه فوقانی که منجر به پیدایش ریفت‌های قاره‌ای و در نتیجه خروج مواد مذاب از خلال این شکستگیها (آتشفشان‌های ریفتی) می‌گردد.

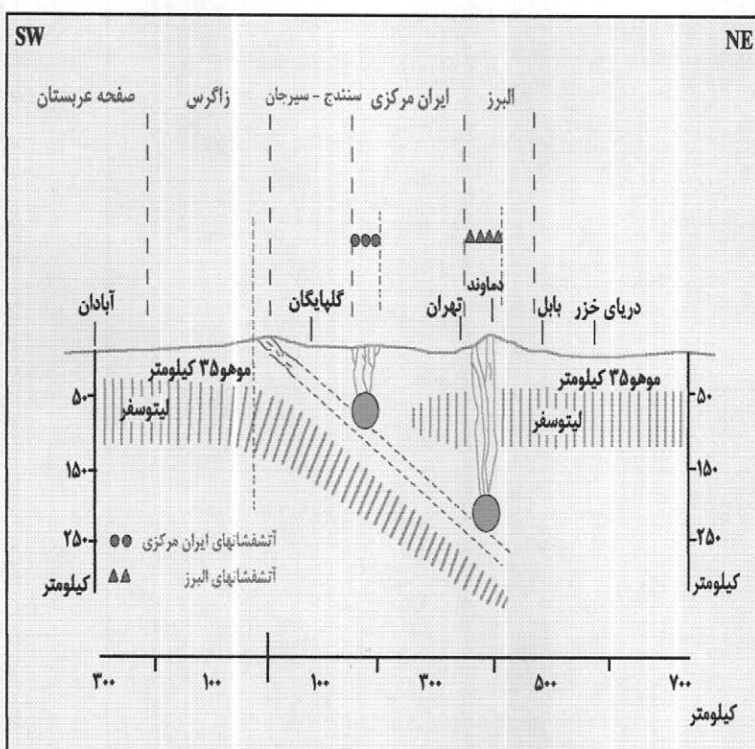
بنا به دلایل زیر می‌توان ماگماتیسم ارومیه - دختر را مناسب با الگوی فرورانش دانست:
- مقدار اکسید تیتان در سنگهای آتشفشانی ایران مرکزی حدود ۰/۷ درصد بوده (عمیدی، ۱۹۷۵) در صورتیکه در ریفت‌های قاره‌ای بیش از ۲ درصد می‌باشد.

- سنگهای آتشفشان ریفت‌های قاره‌ای شامل بازالت آلکالن، بازانیت، نفلینیت، ملیلیت، و ترمهای تفریق یافته‌ای چون تراکیت، فنولیت، و کربناتیت است، در حالیکه سنگهای آتشفشانی مزوزوئیک - ترشیری ایران عموماً شامل بازالت معمولی، آندزیت و داسیت است (معین وزیری ۱۹۸۵).

- در سنگهای دو طرف کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر در ترکیب شیمیایی سنگها تقارن دیده نمی‌شود، در صورتیکه در ریفت معمولاً تقارن ترکیب شیمیایی وجود دارد (معین وزیری ۱۹۸۵).

- در ریفت‌های قاره‌ای سنگهای اسیدی کمیابند در حالیکه این سنگها در ایران مرکزی و کمربند ارومیه - دختر قسمت اعظم سنگهای آتشفشانی را تشکیل می‌دهند.

- در ایران مرکزی سنگهای آلکالن پتاسیک و در محور ارومیه-دختر سنگهای کالک



شکل شماره ۳: مقطع قائم فرضی از آبادان تا دریای خزر (یونگ و همکاران، ۱۹۷۵).

آلکالن از حجم زیادتری برخوردارند. در صورتیکه در ریفت قاره‌ای چنین وضعی ایجاد نمی‌شود.

- با دور شدن از محور ریفت، آلکالینیته کاهش می‌یابد (نیومن و رامبرگ، ۱۹۷۸) در صورتیکه چنین تفاوتی در محور ارومیه - دختر مشاهده نمی‌شود.

- در مجموع، مطالعات نظریات ارائه شده در مورد ماگماتیسم ایران مرکزی و کمر بند ارومیه - دختر نشان می‌دهند که الگوی فرورانش پاسخگوئی‌های منطقی تری را ارائه داده است و الگوی یاد شده با تکتونیک دنیا بخوبی قابل انطباق است.

۲-۲- زمین‌شناسی بلوک کاشان - نطنز - طرق:

همانگونه که قبلاً نیز ذکر شد محلوده مورد بررسی جزو چهارگوش زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ کاشان بوده و جزو کمربند آتشفشانی ایران مرکزی یعنی ارومیه - دختر به درازای نزدیک به ۱۷۰۰ کیلومتر و پهنای تقریبی ۱۵۰ کیلومتر و به موازات زون دگرگونی سنندج - سیرجان و روراندگی اصلی زاگرس می‌باشد. این کمربند آتشفشانی بین دو زون ساختاری ایران مرکزی در شمال خاور و سنندج - سیرجان در جنوب باختر جای می‌گیرد. محلوده مورد بررسی از سه ورقه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاشان، نطنز و طرق تشکیل شده است.

۱-۲-۲- چینه‌شناسی بلوک کاشان - نطنز - طرق

کهن‌ترین رخنمونهای این بلوک را سنگهای هم‌ارز سری مراد با علامت اختصاری PE^{sh}_m در ورقه زمین‌شناسی نطنز است که در شمال و جنوب روستای فریزهند برونزد داشته و شامل تناوبی از شیل‌های خاکستری تیره اسلیتی شده و ماسه سنگ کم و بیش دگرگون شده همراه با میان لایه‌هایی از گدازه آندزیتی اسپیلیتی و دگرسان شده است که دچار چین‌خوردگی و فرسایش گردیده و مورفولوژی کم‌ارتفاعی دارد. ضخامت تقریبی آن ۲۰۰ متر برآورد می‌گردد.

سنگهای قابل مقایسه با بخشهای پائین سری ریزو (واحد PE^d_r) ورقه زمین‌شناسی نطنز) در شمال روستای فریزهند برونزد دارد و شامل تناوبی از دولومیت چرت دار قهوه‌ای رنگ و سیل‌های دیابازی همراه با شیل ماسه‌ای و سنگ آهک ماسه‌ای است. ضخامت این

NATANZ

L E G E N D

QUATERNARY		CENOZOIC		MESOZOIC		PALEOZOIC	
PLEISTOCENE		NEOGENE		CRETACEOUS		PALAEZOIC	
Q1	Q2	OLIG.	MIOCENE	TRIASIC	JURASSIC	DEV. D.C.	SILURIAN
Q1	Q2	OL1	OL2	TR1	JU1	DEV1	SIL1
Q3	Q4	OL3	OL4	TR2	JU2	DEV2	SIL2
Q5	Q6	OL4	OL5	TR3	JU3	DEV3	SIL3
Q7	Q8	OL5	OL6	TR4	JU4	DEV4	SIL4
Q9	Q10	OL6	OL7	TR5	JU5	DEV5	SIL5
Q11	Q12	OL7	OL8	TR6	JU6	DEV6	SIL6
Q13	Q14	OL8	OL9	TR7	JU7	DEV7	SIL7
Q15	Q16	OL9	OL10	TR8	JU8	DEV8	SIL8
Q17	Q18	OL10	OL11	TR9	JU9	DEV9	SIL9
Q19	Q20	OL11	OL12	TR10	JU10	DEV10	SIL10
Q21	Q22	OL12	OL13	TR11	JU11	DEV11	SIL11
Q23	Q24	OL13	OL14	TR12	JU12	DEV12	SIL12
Q25	Q26	OL14	OL15	TR13	JU13	DEV13	SIL13
Q27	Q28	OL15	OL16	TR14	JU14	DEV14	SIL14
Q29	Q30	OL16	OL17	TR15	JU15	DEV15	SIL15
Q31	Q32	OL17	OL18	TR16	JU16	DEV16	SIL16
Q33	Q34	OL18	OL19	TR17	JU17	DEV17	SIL17
Q35	Q36	OL19	OL20	TR18	JU18	DEV18	SIL18
Q37	Q38	OL20	OL21	TR19	JU19	DEV19	SIL19
Q39	Q40	OL21	OL22	TR20	JU20	DEV20	SIL20
Q41	Q42	OL22	OL23	TR21	JU21	DEV21	SIL21
Q43	Q44	OL23	OL24	TR22	JU22	DEV22	SIL22
Q45	Q46	OL24	OL25	TR23	JU23	DEV23	SIL23
Q47	Q48	OL25	OL26	TR24	JU24	DEV24	SIL24
Q49	Q50	OL26	OL27	TR25	JU25	DEV25	SIL25
Q51	Q52	OL27	OL28	TR26	JU26	DEV26	SIL26
Q53	Q54	OL28	OL29	TR27	JU27	DEV27	SIL27
Q55	Q56	OL29	OL30	TR28	JU28	DEV28	SIL28
Q57	Q58	OL30	OL31	TR29	JU29	DEV29	SIL29
Q59	Q60	OL31	OL32	TR30	JU30	DEV30	SIL30
Q61	Q62	OL32	OL33	TR31	JU31	DEV31	SIL31
Q63	Q64	OL33	OL34	TR32	JU32	DEV32	SIL32
Q65	Q66	OL34	OL35	TR33	JU33	DEV33	SIL33
Q67	Q68	OL35	OL36	TR34	JU34	DEV34	SIL34
Q69	Q70	OL36	OL37	TR35	JU35	DEV35	SIL35
Q71	Q72	OL37	OL38	TR36	JU36	DEV36	SIL36
Q73	Q74	OL38	OL39	TR37	JU37	DEV37	SIL37
Q75	Q76	OL39	OL40	TR38	JU38	DEV38	SIL38
Q77	Q78	OL40	OL41	TR39	JU39	DEV39	SIL39
Q79	Q80	OL41	OL42	TR40	JU40	DEV40	SIL40
Q81	Q82	OL42	OL43	TR41	JU41	DEV41	SIL41
Q83	Q84	OL43	OL44	TR42	JU42	DEV42	SIL42
Q85	Q86	OL44	OL45	TR43	JU43	DEV43	SIL43
Q87	Q88	OL45	OL46	TR44	JU44	DEV44	SIL44
Q89	Q90	OL46	OL47	TR45	JU45	DEV45	SIL45
Q91	Q92	OL47	OL48	TR46	JU46	DEV46	SIL46
Q93	Q94	OL48	OL49	TR47	JU47	DEV47	SIL47
Q95	Q96	OL49	OL50	TR48	JU48	DEV48	SIL48
Q97	Q98	OL50	OL51	TR49	JU49	DEV49	SIL49
Q99	Q100	OL51	OL52	TR50	JU50	DEV50	SIL50

- Q1: Recent alluvium.
 Q2: Young terraces and low level fans.
 Q3: Low hill, rock and sand.
 Q4: Old terraces and high level fans.
 Q5: Travertine.
 Q6: Comp. siltstone and sandstone.
 Q7: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q8: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q9: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q10: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q11: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q12: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q13: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q14: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q15: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q16: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q17: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q18: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q19: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q20: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q21: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q22: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q23: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q24: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q25: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q26: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q27: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q28: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q29: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q30: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q31: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q32: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q33: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q34: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q35: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q36: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q37: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q38: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q39: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q40: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q41: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q42: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q43: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q44: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q45: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q46: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q47: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q48: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q49: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q50: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q51: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q52: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q53: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q54: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q55: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q56: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q57: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q58: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q59: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q60: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q61: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q62: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q63: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q64: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q65: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q66: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q67: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q68: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q69: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q70: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q71: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q72: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q73: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q74: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q75: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q76: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q77: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q78: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q79: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q80: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q81: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q82: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q83: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q84: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q85: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q86: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q87: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q88: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q89: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q90: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q91: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q92: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q93: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q94: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q95: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q96: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q97: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q98: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q99: Paleocene siltstone and sandstone.
 Q100: Paleocene siltstone and sandstone.



- GEOLIGICAL SYMBOLS**
 Major fault
 Reverse fault
 Thrust fault
 Indented fault
 Anticlinal nose
 Synclinal depression
 Rock unit boundary
 Unconformity
- NON-GEOLIGICAL SYMBOLS**
 First class road
 Second class road
 Motorable track
 Animal track
 Railway
 City/Village
 Cultivated area
 Depressment
 Elevation in meters
 Spring
 River/Drainage
 Canal
- Dip of bed (estimated)
 Dip of bed (measured)
 Structural lines
 Residual locality
 Ore Indication
 Mine in operation/abandoned

SCALE 1 : 260,000

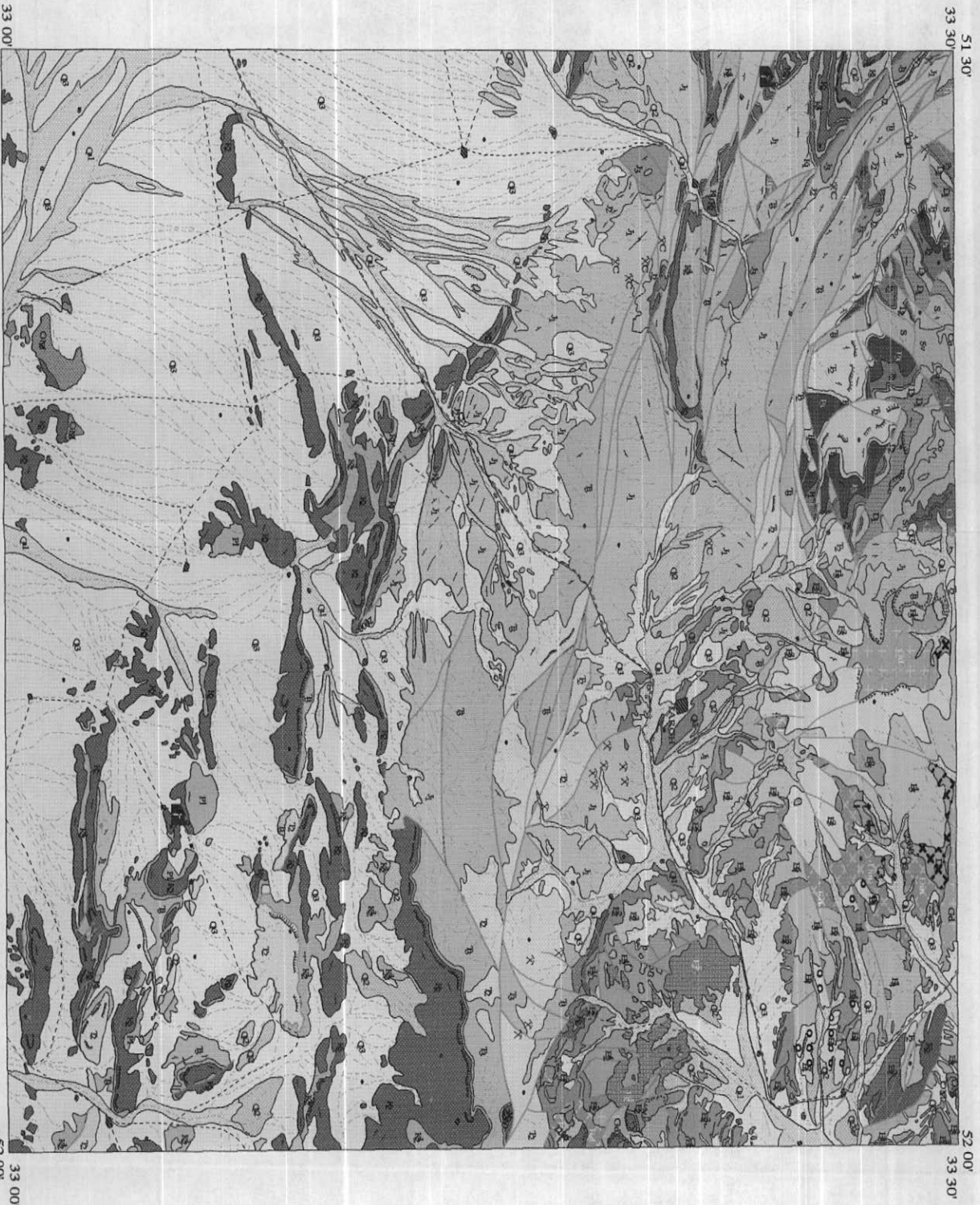
2 0 2 4 6 8 10 12 Kilometers

شکل شماره ۵ : نقشه زمین شناسی ورقه نطنز.



TARGH

شهرکت توسعه علوم زمین
(مهندسی زمین)



L E G E N D

QUATER-NARY		TERTIARY			MESOZOIC			PALEOZOIC	
Q1	Q2	E O C E N E			C R E T A C E O U S			C A M . O R D .	
Q1	Q2	MIOCENE			TRIASSIC-JURASSIC			SILU.-DEV.	
Q1	Q2	OLIGOCENE			PERMIAN			P E R M I A N	
Q1	Q2	P1 : Conglomerate and argillaceous sandstone.			T1 : Shale with intercalations of ortholina and ammonite.			C1 : Red sandstone.	
Q3	Q4	Q3 : Recent alluvium, river deposits.			T2 : Shale with intercalations of ortholina and ammonite.			C2 : Dolomite and limestone containing trilobite with sandstone and shale at the top.	
Q5	Q6	Q5 : Recent terraces.			T3 : Shale with intercalations of ortholina and ammonite.			C3 : White quartzite.	
Q7	Q8	Q7 : Old terraces.			T4 : Conglomerate with siliceous pebbles, having coal seams at the base.			C4 : Red sandstone.	
Q9	Q10	Q9 : Travertine.			T5 : Sandstone and sandy shale.			C5 : Grey cherry dolomite.	
P1	P2	P1 : Nummulitic limestone.			T6 : Conglomerate with ammonite limestone intercalations.			C6 : Dark limestone and dolomite with fusulinides.	
P3	P4	P3 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T7 : Heterostriatum limestone.			C7 : Greenish kaolinitic sandstone.	
P5	P6	P5 : Andesite to andesite basalt.			T8 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C8 : Doleritic rock.	
P7	P8	P7 : Andesite to andesite basalt.			T9 : Yellowish dolomite with intercalations of white limestone at the top.			C9 : Dolomite and limestone containing trilobite with sandstone and shale at the top.	
P9	P10	P9 : Nummulitic limestone.			T10 : Red nodular and bauxitic sandstone and shale.			C10 : Doleritic rock.	
P11	P12	P11 : Nummulitic limestone.			T11 : Red nodular and bauxitic sandstone and shale.			C11 : Doleritic rock.	
P13	P14	P13 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T12 : Yellowish dolomite with intercalations of white limestone at the top.			C12 : Doleritic rock.	
P15	P16	P15 : Andesite to andesite basalt.			T13 : Shale with intercalations of ortholina and ammonite limestone.			C13 : White quartzite.	
P17	P18	P17 : Andesite to andesite basalt.			T14 : Conglomerate with ammonite limestone intercalations.			C14 : Red sandstone.	
P19	P20	P19 : Nummulitic limestone.			T15 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C15 : Doleritic rock.	
P21	P22	P21 : Nummulitic limestone.			T16 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C16 : Doleritic rock.	
P23	P24	P23 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T17 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C17 : Doleritic rock.	
P25	P26	P25 : Andesite to andesite basalt.			T18 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C18 : Doleritic rock.	
P27	P28	P27 : Nummulitic limestone.			T19 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C19 : Doleritic rock.	
P29	P30	P29 : Nummulitic limestone.			T20 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C20 : Doleritic rock.	
P31	P32	P31 : Nummulitic limestone.			T21 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C21 : Doleritic rock.	
P33	P34	P33 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T22 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C22 : Doleritic rock.	
P35	P36	P35 : Andesite to andesite basalt.			T23 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C23 : Doleritic rock.	
P37	P38	P37 : Nummulitic limestone.			T24 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C24 : Doleritic rock.	
P39	P40	P39 : Nummulitic limestone.			T25 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C25 : Doleritic rock.	
P41	P42	P41 : Nummulitic limestone.			T26 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C26 : Doleritic rock.	
P43	P44	P43 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T27 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C27 : Doleritic rock.	
P45	P46	P45 : Andesite to andesite basalt.			T28 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C28 : Doleritic rock.	
P47	P48	P47 : Nummulitic limestone.			T29 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C29 : Doleritic rock.	
P49	P50	P49 : Nummulitic limestone.			T30 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C30 : Doleritic rock.	
P51	P52	P51 : Nummulitic limestone.			T31 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C31 : Doleritic rock.	
P53	P54	P53 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T32 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C32 : Doleritic rock.	
P55	P56	P55 : Andesite to andesite basalt.			T33 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C33 : Doleritic rock.	
P57	P58	P57 : Nummulitic limestone.			T34 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C34 : Doleritic rock.	
P59	P60	P59 : Nummulitic limestone.			T35 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C35 : Doleritic rock.	
P61	P62	P61 : Nummulitic limestone.			T36 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C36 : Doleritic rock.	
P63	P64	P63 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T37 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C37 : Doleritic rock.	
P65	P66	P65 : Andesite to andesite basalt.			T38 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C38 : Doleritic rock.	
P67	P68	P67 : Nummulitic limestone.			T39 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C39 : Doleritic rock.	
P69	P70	P69 : Nummulitic limestone.			T40 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C40 : Doleritic rock.	
P71	P72	P71 : Nummulitic limestone.			T41 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C41 : Doleritic rock.	
P73	P74	P73 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T42 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C42 : Doleritic rock.	
P75	P76	P75 : Andesite to andesite basalt.			T43 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C43 : Doleritic rock.	
P77	P78	P77 : Nummulitic limestone.			T44 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C44 : Doleritic rock.	
P79	P80	P79 : Nummulitic limestone.			T45 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C45 : Doleritic rock.	
P81	P82	P81 : Nummulitic limestone.			T46 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C46 : Doleritic rock.	
P83	P84	P83 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T47 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C47 : Doleritic rock.	
P85	P86	P85 : Andesite to andesite basalt.			T48 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C48 : Doleritic rock.	
P87	P88	P87 : Nummulitic limestone.			T49 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C49 : Doleritic rock.	
P89	P90	P89 : Nummulitic limestone.			T50 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C50 : Doleritic rock.	
P91	P92	P91 : Nummulitic limestone.			T51 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C51 : Doleritic rock.	
P93	P94	P93 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T52 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C52 : Doleritic rock.	
P95	P96	P95 : Andesite to andesite basalt.			T53 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C53 : Doleritic rock.	
P97	P98	P97 : Nummulitic limestone.			T54 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C54 : Doleritic rock.	
P99	P100	P99 : Nummulitic limestone.			T55 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C55 : Doleritic rock.	
P101	P102	P101 : Nummulitic limestone.			T56 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C56 : Doleritic rock.	
P103	P104	P103 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T57 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C57 : Doleritic rock.	
P105	P106	P105 : Andesite to andesite basalt.			T58 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C58 : Doleritic rock.	
P107	P108	P107 : Nummulitic limestone.			T59 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C59 : Doleritic rock.	
P109	P110	P109 : Nummulitic limestone.			T60 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C60 : Doleritic rock.	
P111	P112	P111 : Nummulitic limestone.			T61 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C61 : Doleritic rock.	
P113	P114	P113 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T62 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C62 : Doleritic rock.	
P115	P116	P115 : Andesite to andesite basalt.			T63 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C63 : Doleritic rock.	
P117	P118	P117 : Nummulitic limestone.			T64 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C64 : Doleritic rock.	
P119	P120	P119 : Nummulitic limestone.			T65 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C65 : Doleritic rock.	
P121	P122	P121 : Nummulitic limestone.			T66 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C66 : Doleritic rock.	
P123	P124	P123 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T67 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C67 : Doleritic rock.	
P125	P126	P125 : Andesite to andesite basalt.			T68 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C68 : Doleritic rock.	
P127	P128	P127 : Nummulitic limestone.			T69 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C69 : Doleritic rock.	
P129	P130	P129 : Nummulitic limestone.			T70 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C70 : Doleritic rock.	
P131	P132	P131 : Nummulitic limestone.			T71 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C71 : Doleritic rock.	
P133	P134	P133 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T72 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C72 : Doleritic rock.	
P135	P136	P135 : Andesite to andesite basalt.			T73 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C73 : Doleritic rock.	
P137	P138	P137 : Nummulitic limestone.			T74 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C74 : Doleritic rock.	
P139	P140	P139 : Nummulitic limestone.			T75 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C75 : Doleritic rock.	
P141	P142	P141 : Nummulitic limestone.			T76 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C76 : Doleritic rock.	
P143	P144	P143 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T77 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C77 : Doleritic rock.	
P145	P146	P145 : Andesite to andesite basalt.			T78 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C78 : Doleritic rock.	
P147	P148	P147 : Nummulitic limestone.			T79 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C79 : Doleritic rock.	
P149	P150	P149 : Nummulitic limestone.			T80 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C80 : Doleritic rock.	
P151	P152	P151 : Nummulitic limestone.			T81 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C81 : Doleritic rock.	
P153	P154	P153 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T82 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C82 : Doleritic rock.	
P155	P156	P155 : Andesite to andesite basalt.			T83 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C83 : Doleritic rock.	
P157	P158	P157 : Nummulitic limestone.			T84 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C84 : Doleritic rock.	
P159	P160	P159 : Nummulitic limestone.			T85 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C85 : Doleritic rock.	
P161	P162	P161 : Nummulitic limestone.			T86 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C86 : Doleritic rock.	
P163	P164	P163 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T87 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C87 : Doleritic rock.	
P165	P166	P165 : Andesite to andesite basalt.			T88 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C88 : Doleritic rock.	
P167	P168	P167 : Nummulitic limestone.			T89 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C89 : Doleritic rock.	
P169	P170	P169 : Nummulitic limestone.			T90 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C90 : Doleritic rock.	
P171	P172	P171 : Nummulitic limestone.			T91 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C91 : Doleritic rock.	
P173	P174	P173 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T92 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C92 : Doleritic rock.	
P175	P176	P175 : Andesite to andesite basalt.			T93 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C93 : Doleritic rock.	
P177	P178	P177 : Nummulitic limestone.			T94 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C94 : Doleritic rock.	
P179	P180	P179 : Nummulitic limestone.			T95 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C95 : Doleritic rock.	
P181	P182	P181 : Nummulitic limestone.			T96 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C96 : Doleritic rock.	
P183	P184	P183 : Pyroclastics interbedded with nummulitic sandy limestone.			T97 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C97 : Doleritic rock.	
P185	P186	P185 : Andesite to andesite basalt.			T98 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C98 : Doleritic rock.	
P187	P188	P187 : Nummulitic limestone.			T99 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C99 : Doleritic rock.	
P189	P190	P189 : Nummulitic limestone.			T100 : Shale with intercalations of white limestone at the top.			C100 : Doleritic rock.	

IGNEOUS ROCKS

- Rd Rhyolite - Rhyodacite.
- Sy : Syenite with quartz.
- Dg : Dioritic gabbro (Miocene).
- Dm : Diorite, Quartz monzonite (Miocene).
- Gr : Granite - Granodiorite (Oligocene - Miocene).

SYMBOLS

- Major Fault.
- Minor Fault.
- Reverse Fault.
- Thrust Fault.
- Antiformal showing plane.
- Synclinal axis.
- Strike line.
- Strike-slip fault.
- Metamorphosed zone.
- Scarpment.
- Edge of terrace.
- Dip of beach.
- Edge of beach.
- Ore indication.
- Mine operation.
- Drainage.
- Spring.
- Quarry.
- First class road.
- Second class road.
- Motorable track.
- City Village.
- Elevation in meter.
- Cultivated area.
- Emanzadeh

شکل شماره ۶ : نقشه زمین شناسی ورقه طرف.

واحد نزدیک به ۱۲۰ متر می‌باشد.

پیرامون روستای فریزهند نهشته‌های قابل مقایسه با سری نزو (واحد E^d) ورقه زمین‌شناسی نطنز) برونزد دارد و شامل دولومیت توده‌ای شکل و چرت دار و به شدت سیلیسی شده می‌باشد ولی کمی گچ دارد. برنگ قهوه‌ای تیره تا خاکستری تیره بوده و مرفولوژی زُمختی تشکیل داده است.

سنگهای هم ارز سازند سلطانیه در شمال باختر ورقه زمین‌شناسی طرق برونزد دارد (واحد E)، این واحد از دولومیت‌های خاکستری رنگ چرت دار که گاهی به زرد می‌گراید و از طبقات نابسامان پدید آمده است که بخش بالایی آن کاوکار شده و لایه‌های شیل و آهک در آنها دیده می‌شود.

سنگهای هم ارز سازند لالون در ورقه‌های زمین‌شناسی نطنز (واحد E^s) و طرق (واحد E^1) دیده می‌شود. آنها شامل ماسه سنگ آركوزی شیل میکا سه قرمز رنگ بوده و بخش شیلی گاه به رنگهای ارغوانی و ارغوانی تیره مشاهده می‌شود. بخش پائین نازک لایه بوده و بطرف بالا، میانه تا ستبر لایه می‌شود. ضخامت آن حداکثر ۶۰۰ متر است. بر روی این واحد، واحد کوارتز آرنایت تا کوارتزیت سفید رنگ و ستبر لایه با حداکثر ضخامت ۵۰ متر قرار می‌گیرد. واحد اخیر در دو ورقه زمین‌شناسی نطنز (واحد E^q) و طرق (E^2) برونزد دارد.

بر روی واحد اخیر فوق، سنگهای به سن کامبرین و اردویسین قرار می‌گیرند (واحد E^{dl}) در ورقه زمین‌شناسی نطنز و واحد E^o در ورقه زمین‌شناسی طرق). آنها از چهار بخش تشکیل شده که بترتیب عبارتند از: الف - دولومیت زرد رنگ سیلیسی شده با میان لایه های آهک دولومیتی با ضخامت ۲۶۰ متر. ب - شیل قرمز با گذرهای شیل ماسه‌ای و آهک

دولومیتی دارای آثار بلورهای ریز نمک با ضخامت ۶۰ متر. ج- آهک تریلوبیت دار زرد روشن و یا خاکستری رنگ با میان لایه‌های نازک دولومیتی و شیل مارنی سبز رنگ با ضخامت ۸۰ متر د- شیل رسی ماسه‌ای قرمز و یا سبز رنگ با میان‌لایه‌های آهک و دولومیت و ماسه سنگ با ضخامت ۱۲۰ متر.

سنگهای هم ارز سازند نیور (سیلورین) در سه ورقه زمین‌شناسی کاشان (واحد S^v_n)، نطنز (واحد S^b_n) و طرق (واحد SV) برونزد دارد. آنها شامل متا آندزیت - متابازالت، متا آندزیتیک بازالت، متاتراکی آندزیت، برش، توف و شیست (بطور محلی) است. شدیداً اسپیلیتیزه و بطور محلی کاوگذار است و ضخامت آن نزدیک به ۵۰۰ متر است. بر روی نهشته‌های اخیر تناوبی از ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ همراه با میان‌لایه‌های کوارتزیت سفید رنگ قرار می‌گیرد (واحد S^s_n ورقه زمین‌شناسی نطنز و واحد S ورقه زمین‌شناسی طرق).

سنگهای هم ارز سازند پادها در سه ورقه زمین‌شناسی کاشان، نطنز (واحد D^s_p) و طرق (واحد D_1) برونزد دارد. این واحدها از ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر ردیف‌هایی از ماسه سنگ زرد تا خاکستری رنگ و دولومیت‌های تیره رنگ به سبزی ۳ تا ۵ متر با میان لایه‌های نازک شیل قرمز تشکیل شده است. افقهای ماسه سنگی نسبتاً ضخیم لایه که حدود ۳۰ تا ۳۵ متر ضخامت دارد، در آن دیده می‌شود.

سنگهای هم ارز سازند بهرام بر روی سنگهای فوق قرار می‌گیرد (واحد D^1_p ورقه زمین‌شناسی کاشان، واحد $D-C^1_p$ ورقه زمین‌شناسی نطنز و واحد D_2 ورقه زمین‌شناسی طرق). این واحدها از تناوبی از سنگ آهک، سنگ آهک دولومیتی برنگ خاکستری تیره و میان‌لایه‌های شیلی تیره رنگ، میانه تا نازک لایه تشکیل شده و حداکثر ۱۳۰ متر ضخامت دارد.

سنگهای پرمین هم ارز سازند جمال بوده و در بلوک مورد بررسی قابل مشاهده است

(واحد P_1 ورقه زمین شناسی کاشان، واحد P^d ورقه زمین شناسی نطنز و واحدهای P_2 و P_3 و P_1 و P ورقه زمین شناسی طرق). واحد مذکور با ۱۰ متر ماسه سنگهای کائولینیتی سبزرنگی آغاز، که بر روی آنها ۳۵۰ متر آهکهای تیره رنگ و دولومیت فوزولین دار و سرانجام ۱۳۰ متر دولومیت های سیلیسی سیاه رنگ بالاترین بخش آنرا تشکیل می دهد.

واحد پرمین با سنگهای هم ارز سازند سرخ شیل آغاز و در هر سه ورقه کاشان (واحد T ، نطنز (واحد T_s^s) و طرق (واحد T_1) دیده می شود. حداکثر ضخامت این واحد ۵۰ متر بوده و از تناوبی از شیل و ماسه سنگ قرمز رنگ و بصورت محلی میان لایه های کوارتزیت تشکیل می شود.

بر روی سنگهای فوق، واحد هم ارز سازند شتری قرار می گیرد (واحد T_{sh} در ورقه کاشان، واحد T^d در ورقه نطنز واحد T_2 در ورقه طرق). این واحد با ۶۱۰ متر ضخامت بوده و از دولومیت میانه - ستبر لایه خاکستری تا زرد مایل به قهوه ای تشکیل شده که در مواردی بشدت سیلیسی و چرت دار است.

سنگهای هم ارز سازندای بند در سه ورقه زمین شناسی کاشان (واحد های T_{n1} و T_{n2})، نطنز (واحد T_s^{sh}) و طرق (واحدهای T_3 و T_4) بیرونزد دارند. این واحد در پائین شامل شیل های تیره تا سیاه رنگ همراه با آهکهای دولومیتی زرد تا خاکستری رنگ دارای مرجان و گاستروپود است. در بالا آهکهای هتراستریدیوم به ستبرای تقریبی ۴۰ تا ۶۰ متر قرار می گیرد.

سنگهای ژوراسیک در بلوک هم ارز سازند شمشک می باشد و در هر سه ورقه کاشان

(واحد‌های J^s و J^{sh})، نطنز (واحد‌های J^{ss} ، J^m و J^c) و طرق (واحد‌های J_1 ، J_2 و J_3)
برونزد دارد.

این سازند شامل تناوبی از ماسه سنگ و شیل خاکستری تیره است که بخش‌های شیلی
دارای خرده فسیل‌های گیاهی و زغالسنگ به مقدار ناچیز است. بطور محلی میان‌لایه‌های
کوارتزیت و سیلتستون، سنگ آهک، و گدازه و توف آندزیتی زیر دریایی وجود دارد. بر روی
این بخش کنگلومرا با جورشدگی خوب با قلوه‌های بیشتر سیلیسی و گرد شده و ماسه سنگ
قرار می‌گیرد. بر روی بخش اخیر ماسه سنگ و شیل ماسه‌ای جای می‌گیرد.

سنگ‌های کرتاسه با واحد کنگلومرایی و ماسه سنگی قرمز رنگی آغاز شده که کنگلومرا از
قلوه‌های کوارتزیتی و سیلیسی تشکیل شده است. ضخامت این واحد نزدیک ۵۰ متر است.
(واحد K_1^c در ورقه کاشان، واحد K^s در ورقه نطنز و واحد K_1 در ورقه طرق). واحد اخیر با
نگرشیبی روی واحد‌های قدیمی تر قرار می‌گیرد.

بر روی واحد یاد شده بالا، واحدی شامل آهک‌های اوربیتولین دار، شیل‌های سیلتی و آهک
ماسه‌ای آپسین با ضخامت ۲۵۰ تا ۵۰۰ متر دارای آمونیت و لاملی برانش‌های فراوان
می‌باشند (واحد K_1^{lm} و K_1^1 ورقه کاشان، واحد K^{1l} ورقه نطنز، و واحد‌های K_2 و K_2^1
ورقه نطنز).

سنگ‌های آپسین بالا از شیل با میان لایه آهک آمونیت و اوربیتولین درست شده است، که
ضخامت آن حداکثر ۲۹۰ است (واحد K^{sh}_1 ورقه کاشان، واحد K^{sh} ورقه نطنز و واحد K_3
ورقه طرق).

رسوبات آپسین یاد شده بالا با آهک‌های رسی آلپین که دارای میان لایه‌های نازک مارن

هستند دنبال می‌شود. این واحد با یک لایه آهک خاکستری روشن، گاهی اولیتی با میان لایه‌های نازک مارن سفید مایل به سبز آغاز می‌شود و دارای شکسته‌های کرینوئید، اورسن، بلمنیت و لاملی برانش است.

بخش میانی آهک ماسه‌ای است و گلوکونیت در آن فراوان است. سرانجام در بخشهای بالای شیل مارنی خاکستری رنگ با آمونیت فراوان و میان لایه رسی می‌نشیند. این واحد که سن کرتاسه بالا دارد در هر سه ورقه زمین‌شناسی کاشان (K^{ls}_2 و K^l_2 و K^m_1)، نطنز (واحد K^{l2}) و طرق (واحد K^4) رخنمون دارد.

رسوبات پالئوژن منطقه با واحدهای سنگی ائوسن آغاز می‌شود که بطور نگرشیب بر روی آهکهای کرتاسه زیرین و گاهی سازند شمشک قرار می‌گیرد. در بخشهای رسوبی و آنراواری این واحدها لایه‌بندی کاملاً روشن و مشخص است، ولی گدازه‌ها، توفها و برش آتشفشانی بیشتر توده‌ای است.

پائین‌ترین واحد ائوسن منطقه از کنگلومرا تا آهک کنگلومرای، مارن، ماسه سنگ، آهک ماسه‌ای برنگهای خاکستری و قرمز می‌باشد (واحد E^c_1 ورقه کاشان، واحد E^c_1 ورقه نطنز و واحد E^l_1 ورقه طرق). بر روی آنها مارنهای سبز رنگ متمایل به زرد رنگ ژیبس دار، شیل‌های خاکستری و توفی، ماسه سنگ، آهک توفی و سیلتستون نازک لایه قرار می‌گیرد (واحد E^m_2 ورقه کاشان و واحد E^{sh}_1 ورقه نطنز).

بدلیل تنوع دیگر واحدهای ائوسن منطقه و یکسان نبودن رخساره‌های هم سن در ورقه‌های مورد بررسی، به ترتیب سن و از قدیم به جدید به شرح واحدهای هر کدام از ورقه‌ها می‌پردازیم. واحد E^2_1 ورقه زمین‌شناسی طرق از توفهای ریولیتی، ایگنبریت، لاتیت و لاتیت

آندزیت کوارتزدار با ستبرای ۱۴۰ متر است که بدلیل همبری با گرانودیوریت‌های دگرگون شده و دارای بلورهای گرونا و کانیه‌های فلزی است.

واحد E_2^t ورقه کاشان از توف‌های سیلیسی سبز رنگ تا خاکستری رنگ، ماسه سنگ توفی، شیل و مارن تشکیل شده و معادل واحد E^m می باشد.

واحد E_2^{vt} ورقه کاشان از آهک‌های ماسه‌ای نومولیت دار، ماسه سنگ آهکی، توف و شیل است که بخشهایی از این واحد را گدازه‌های آندزیتی می پوشانند (واحد E^a).

واحد E_3^c ورقه کاشان از کنگلومرای قرمز رنگ با قلوه‌هایی از آهک اوربیتولین دار کرتاسه تشکیل شده و بعضاً گدازه ریوداسیتی بر روی آن قرار می‌گیرد. این واحد بر روی واحد E_2^m و E_2^{vt} با هم شیبی قرار می‌گیرد. واحد E_2^{ba} ورقه نطنز شامل بازالت، تراکی آندزیت، آندزیت و توف در بالا و ماسه سنگ خاکستری رنگ، شیل نومولیت دار در پی می‌باشد و ضخامت این واحد حدود ۴۰۰ متر است. واحد E_2^{ig} بر روی آن قرار گرفته که از ایگنمبریت - برش، ایگنمبریت - توف در پی و ایگنمبریت - گدازه در بخش‌های بالاست و دارای بافت تراکیتی بوده، تشکیل شده است.

واحد E_3^1 ورقه طرق به ستبرای ۲۰ تا ۶۰ متر از آهک‌های نومولیت دار و مارن همراه با شیل‌های توفی است که به گونه جانبی به آهک تبدیل می‌شود. سن آن لوتسین زیرین تا میانی است.

واحد E_4^1 ورقه کاشان با ضخامت حدود ۵۰ تا ۷۰ متر از آهک‌های منظم لایه خاکستری تا قرمز رنگ دارای فسیل‌های نومولیتی ریز و درشت همراه با مارن درست شده است. سن آن لوتسین میانی است. واحد E_4^t ورقه کاشان از آهک‌های نومولیت دار، آهک‌های ماسه‌ای،

آهکهای اوولیتی، توف ماسه‌ای و گدازه‌های بازالتی تشکیل شده و هم‌ارز E^1 می‌باشد و بر روی کنگلومرای E^3 قرار دارد.

واحد E^3 ورقه نطنز از کنگلومرا با جورشدگی ضعیف و گردشدگی میانه و دارای قلوه‌های واحدهای زیرین با ضخامت ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر می‌باشد. واحد E^{ts} ورقه طرق از توف شیلی خاکستری تا قرمز رنگ، شیل و ماسه سنگ همراه با سنگ آهک نومولیت دار برگه‌ای شکل تشکیل می‌شود که نازک لایه بوده و ضخامت ۸۰ تا ۱۰۰ متر متغیر است. بطور محلی این واحد به سنگ آهک نومولیت دار به ضخامت حدود ۱۰ متر تبدیل می‌شود. سن آن ائوسن میانی تعیین شده است.

واحد E^1 ورقه طرق از لایه‌های کنگلومرا که دارای قلوه‌های آهک نومولیت دار است، آغاز می‌شود و نزدیک ۳۰ متر ستبراً دارد. افزون بر آن قلوه‌های ریولیتی نیز دیده می‌شود. نومولیت‌های یافت شده در لایه‌های آهکی هم‌ارز این واحد سن ائوسن میانی نشان می‌دهند.

واحد E^4 ورقه نطنز از داسیت آندزیت و ایگنمبریت با ترکیب داسیتی - ریولیتی است. این واحد بشدت دگرسان شده است.

واحد E^2 ورقه طرق از بازالت‌های آندزیتی پورفیری با بلورهای درشت فلدسپات به رنگ خاکستری و آبی پدید می‌آید. در برخی از رگچه‌های آن ترکیبهای مس دیده می‌شود.

واحد E^t ورقه کاشان از توفهای سیلیسی خاکستری تا سبز رنگ، توف برشی و شیل، مارن، آهک و سنگهای آنراواری است. بدلیل مجاورت با توده نفوذی قمصر - قهرود، این توفها سیلیسی، دگرگونه و خیلی سخت شده‌اند. واحد E^m ورقه کاشان با ضخامت حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر از مارنهای سفیدو قرمز لیمونیتی، شیل، شیل ماسه‌ای و کنگلومرا درست

شده است. واحد E_5^1 ورقه کاشان از آهکهای نومولیت دار با لایه بندی متوسط تا ضخیم درست شده است. در برخی بخشها که در مجاورت توده نفوذی است، کاملاً بلورین شده و به مرمر و اسکارن تبدیل شده است.

واحد E_5^{CS} ورقه نطنز شامل کنگلومرا برنگ خاکستری، ماسه سنگ صورتی و شیل خاکستری تیره و سیلتستون همراه با توف آهکی می باشد. میانه - نازک لایه بوده و ضخامت آن به حدود ۱۵۰ متر می رسد. واحد E_5^{ba} شامل گدازه های بازالتی، تراکی آندزیتی و سنگهای آنراوری وابسته است که بصورت جزئی داسیت و آندزیت در آن نیز دیده می شود. واحد اخیر هم ارز واحدهای E_2^3 و E_2^4 در ورقه طرق می باشد.

واحد E_5^{ts} ورقه نطنز شامل توف و توف - برش با ترکیب داسیتی تا داسیتیک آندزیتی، سیلتستون و شیل قرمز رنگ می باشد. سنگ آهک به شدت سیلیسی شده، بصورت جزئی دیده می شود. سن این واحد ائوسن (به احتمال میانی - بالایی) تعیین شده است.

واحد E_5^5 ورقه طرق از بازالت های آندزیتی بنفش رنگ، آندزیت های کوارتزار و آنراوریه های آندزیتی تشکیل شده است. سنگها بیشتر پورفیری هستند و در برخی از آنها زمینه های شیشه ای و بافت جریان دیده می شود.

واحد E_6^v ورقه کاشان شامل سنگهای آنراوری تیره تا خاکستری رنگ همراه با گدازه های آندزیت بازالتی، ریوداسیت، ریولیت با ترکیب و بافت متفاوت و میان لایه هایی از آهکهای نازک لایه نومولیت دار، توف، شیل و ماسه سنگ می باشد. گدازه ها از نظر ترکیب شیمیایی کالکوآلکانن می باشند. واحد E_6^1 ورقه کاشان از آهکهای کنگلومرای نومولیت دار و آهک ماسه ای با لایه بندی منظم و خیلی کم شیب درست شده است. این واحد سن پریابونین

دارد.

واحد E_6^{tb} ورقه نطنز بیشتر از داسیت، داسیتیک آندزیتی، و توف - برش بطور محلی با منشأ آپی کلاستیک تشکیل شده است.

واحد E_3^1 ورقه طرق از آندزیت و آندزیت بازالت به رنگ ارغوانی با بافت پورفیری و زمینه‌ای میکروولیتی تشکیل شده که سته‌برای آن از ۶۰ تا ۱۵۰ متر تغییر می‌کند.

واحد E_6^{vs} ورقه نطنز شامل مجموعه آتشفشانی - رسوبی از توف و برش همراه با آهک ماسه‌ای و ماسه سنگ می‌باشد. بخشهای بالایی از گدازه‌ها و برش‌های آندزیتی تشکیل شده است. واحد E_6^{st} ورقه نطنز از سیلتستون تیره رنگ و توف، و واحد E_6^1 از آهک‌های نومولیت دار خاکستری روشن و نازک لایه تشکیل شده است.

واحد E_3^2 ورقه طرق از آنراواریهای سته‌بر خاکستری تیره تا خاکستری روشن گریبده به قرمز همراه با میان لایه‌های سنگهای ولکانیکی و رسوبی (ماسه سنگ و کنگلومرا با قلوه‌های آنراواری) تشکیل شده است.

واحد E_6^{ba} ورقه نطنز شامل گدازه و توف با ترکیب سنگ‌شناسی آندزیتی، تراکی آندزیتی، داسیتیک آندزیتی و بصورت محلی داسیتی همراه با سنگ آهک ماسه‌ای می‌باشد. واحد E_6^5 درون واحد اخیر جای دارد که از ماسه سنگ قرمز، شیل، ماسه سنگ توفی و سنگ آهک نومولیت دار پلیتی تشکیل شده است.

واحد E_4^1 ورقه طرق از آندزیت پیروکسن پورفیری و پیروکلاستیک با بلورهای درشت پلاژیوکلاز و آندزیت تشکیل شده است. واحد E_4^2 ورقه طرق از آهک‌های نومولیت دار با سن ائوسن میانی (لوتسین پایانی) که به گونه میان لایه در میان سنگهای آندزیتی جای گرفته‌اند،

درست می‌شود.

واحد E_{6}^{SS} شامل ماسه سنگ و شیل هماتیتیزه و فروژن برنگ قرمز متمایل به تیره، توف و میان‌لایه های سنگ‌های آهکی نازک لایه می‌باشد. گدازه‌های آندزیتی به میزان ناچیز وجود دارد. ضخامت این واحد حدود ۴۰ متر است. این واحد بصورت تدریجی به واحد E_{6}^{an} تبدیل می‌شود که این خود شامل گدازه با ترکیب آندزیتی و کارکدار است. در بعضی جاها دارای ساخت برشی و بالشی بوده و برنگ سبز مایل به قرمز تا سبز مایل به بنفش دیده می‌شود و مشخصات سنگهای آتشفشانی با خاستگاه هیالوکلاستیک را نشان می‌دهند.

واحد E_{4}^3 ورقه طرق از بازالت، آندزی بازالت پورفیری و پیروکلاستیک که دارای لایه هایی از آندزیت و تراکی بازالت می‌باشد، درست شده است. واحد E_{4}^4 از کریستال توفهای اسیدی، توفهای برشی با بافت پورفیروکلاستیک درست شده است. بخشی از این توفهای اسیدی دارای ترکیبی تراکی آندزیتی است.

واحد E_{4}^5 ورقه طرق از گدازه‌های ریوداسیتی و داسیت به رنگ ارغوانی که ضخامت آن بین ۱۵۰ تا ۱۰۰۰ متر تغییر می‌کند، شکل می‌گیرد. در این سنگها فلدسپاتها دارای ترکیبی اسیدی تا متوسط است. واحد E_{4}^6 ورقه طرق از آندزیت‌های اپیدوت دار، تراکی آندزیت و سنگهای آنر آواری و سنگهای آنر آواری تشکیل شده‌اند. پیروکلاستیک‌ها دارای لایه‌بندی منظمی هستند و جنس آن از اسیدی تا بازیگ تغییر می‌کند. در این واحد لایه‌های اولیون بازالت نیز دیده می‌شود. واحد E_{4}^7 ورقه طرق از آندزیت، آندزی بازالت و توف با رنگهای ارغوانی، خاکستری، سبز و سبز تیره دیده می‌شوند. توفها سیمانی سست دارند و بیشتر به دانه‌ها و نرات جدا از هم تبدیل شده‌اند. بافت سنگ پورفیریتی است.

واحد E_6^{hg} ورقه نطنز شامل انواع ایگنمبریت (توف، برش، گدازه) با ترکیب سنگ‌شناسی ریولیتی تا ریوداسیتی است. واحد E_6^b ورقه نطنز شامل گدازه‌های بازالتی، تراکی بازالت، اولیوین بازالت همراه با توف ماسه‌ای سبز رنگ و توف آهکی - سنگ آهک نازک لایه می‌باشد.

واحد E_5^1 ورقه طرق از آندزیت، تراکی آندزیت، آندزی بازالت و لیتیک توف با ستبرای ۸۰۰ متر به رنگهای خاکستری تیره، خاکستری گراییده به آبی، بنفش و قرمز رنگ است. در نزدیکی توده آئرین اندکی دگرگون شده و در آن کانیهای فلزی بویژه پیریت به مقدار زیاد دیده می‌شود. این واحد هم ارز واحد E_6^b ورقه نطنز می‌باشد.

واحد E_5^2 ورقه طرق شامل کنگلومرا، سنگهای آئرین آواری و توفهای ریوداسیتی می‌شود. کنگلومرا دارای قلوهای آندزیت، آهک و ولکانیک است و به سوی بالا تبدیل به شیل، آنراواریهای گوناگون و توفهای ریوداسیتی می‌شوند. فسیل‌های آن بالاترین بخش پریابونین (اؤسن بالا) را نشان می‌دهند.

واحد E_5^3 شامل آنراواریهای آندزیتی، برشهای آندزیتی و مقدار محدودی آندزیت است. برشهای آندزیتی دارای دانه‌های بزرگ با رنگهای گوناگون بوده و پیروکلاستیک‌های آندزیتی ریزدانه تر بوده و به رنگهای سبز و خاکستری هستند. در این واحد سنگهای ریولیتی و ریوداسیتی با ساخت منشوری وجود دارد که جدیدتر و یا هم سن با آنها هستند.

سنگهای هم ارز سازند قرمز زیرین، رسوبات و نهشته‌های اولیگوسن منطقه را تشکیل می‌دهند (واحدهای O^{sm} و O^{mg} ورقه نطنز و واحدهای O^s و O^l ورقه کاشان). سازند قرمز زیرین در منطقه در پائین از کنگلومرای قرمز رنگ نیمه سخت شده، با قلوهای از سنگهای

آهکی و آتشفشانی همراه با ماسه سنگ، مارن گچ دار با میان لایه هایی از سنگهای آندزیتی تشکیل شده است. بر روی آنها مارن ژپس دار و ژپس همراه با آهک مارنی ریزدانه و مارن ماسه‌ای قرار می‌گیرد.

واحدهای اولیگو - میوسن را سنگهای هم ارز سازند قم تشکیل می‌دهند که این واحدها بشرح زیراند:

واحد OM^q ورقه کاشان (معادل واحد OM^1 ورقه نطنز) شامل مجموعه ستبری از لایه هایی دریایی را می‌شود که معمولاً با لگرسیبی و گاهی با هم شیبی آشکار بر روی سری رسوبی آتشفشانی پالئوژن قرار می‌گیرد. کلاً نهشته‌های دریایی سازند قم در منطقه را می‌توان به اشکوبهای اولیگوسن میانی (روپلین)، اولیگوسن بالایی (شاتین) و میوسن زیرین (اکی تانین) نسبت داد.

واحد OM^c ورقه کاشان (معادل بخش پائینی واحد OM^a ورقه نطنز و واحد OM_1 ورقه طرق می‌باشد)، که از ردیفی از کنگلومرا با قلوه‌های گردشده، ماسه سنگ، سیلتستون و شیل تشکیل شده است.

واحد OM^{sh} ورقه کاشان (معادل واحد OM^a نطنز و واحد OM_2 ورقه طرق می‌باشد)، که شامل مارنهای سبز رنگ، شیل‌های خاکستری و مارن ماسه‌ای و آهک می‌شود.

واحد OM^{ml} ورقه کاشان (معادل واحد OM^b ورقه نطنز) شامل ردیف هایی از آهکهای خاکستری تا زرد روشن، مارن، شیل، مارن ماسه‌ای می‌شود.

واحد OM^1 ورقه کاشان عمدتاً از آهکهای کرم متمایل به زرد با میان لایه‌های از مارن تشکیل می‌شود.

واحد OM^c ورقه نطنز شامل مارن همراه با میان لایه‌های سنگ آهک، سنگ آهک مارنی، سنگ آهک ماسه‌ای می‌باشد و بدلیل نوع لیتولوژی مرفولوژی نرمی دارد.

واحد OM^d ورقه نطنز بیشتر شامل سنگ گچ می‌باشد که ضخامت آن حدود ۴۰ متر است اما به دلیل چین‌خوردگی ضخامت آن در همه جا یکسان نمی‌باشد.

واحد OM^e ورقه نطنز شامل مارن و مارن آهکی بوده و نازک لایه است. واحد OM^f ورقه نطنز از سنگ آهک ریفی تشکیل شده و طول مرجانها گاهی به چندین سانتی متر می‌رسد. ضخامت این واحد بیشتر از چند متر نیست. میانه - نازک لایه بوده و سن آن میوسن پائین است.

نئوژن منطقه (واحد Ng^v ورقه کاشان) مجموعه گسترده‌ای به ستبرای ۵۰۰ تا ۷۰۰ متر بوده که بخشهای پائینی آن شامل مواد پیروکلاستیکی و برش آندزیتی همراه با میان لایه‌های آهکی به سن اکی تانین بوده که در محیط نیمه دریایی درست شده است. سن این واحد میوسن زیرین دانسته شده است. بخشهای بالایی شامل ردیف‌هایی از سنگهای پیروکلاستیکی و گدازه‌های داسیتی، آندزیتی - بازالتی برنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره است. در جنوب کامو برونزد کوچکی از گدازه‌های پیروکسن آندزیتی (واحد Ng^a) را بر روی آهکهای قم می‌توان دید. نهشته‌های سازند قرمز بالایی در بلوک کاشان - نطنز - طرق دیده می‌شوند (واحد Mu ورقه کاشان و واحد MP^c ورقه نطنز). این واحد با ستبرای به نسبت در خورد توجهی از نهشته‌های آواری با لیتولوژی کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن گچ دار با کمی گدازه‌های آندزیتی می‌باشد که بطور دگرشیب بر روی نهشته‌های دریایی سازند قم جای گرفته‌اند.

واحد M^{cl} ورقه کاشان از کنگلومرای تکزادی، با قلوه‌های کاملاً گرد شده آهکی، بیشتر از

جنس آهکهای سازند قم درست شده است.

واحدهای پلیوسن در منطقه مورد بررسی دیده می‌شود (واحد PL^c ورقه کاشان و نطنز و واحد PL ورقه طرق). بخش اعظم آن از کنگلومرایی با خمیرهای از مواد رسی درست می‌شود. جنس قطعات آن گوناگون و بیشتر شامل قطعات سنگ آهکی سازند قم، سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیک موجود در منطقه است.

واحد PL^m ورقه کاشان بیشتر از مارنهای سفید تا خاکستری و مارن ماسه‌ای پدیدار گشته که بخشی از واحد PL^c را در برمی‌گیرد. واحد PL^t ورقه کاشان شامل توف برش و برش داسیتی برنگ سبز روشن و رنگ سفید هوازده است. واحد PL^{cv} با ضخامت قابل توجهی بوده و از کنگلومرای آتشفشانی با ابعاد مختلف با خمیرهای کاملاً آتشفشانی و جورشدگی ضعیف تشکیل شده که جنس قطعات آن بیشتر آندزیتی، داسیتی و پیروکلاستیک است.

کهن ترین رسوبات کواترنر را نهشته‌های تراورتنی تشکیل می‌دهند (واحد Q^{t1} ورقه‌های کاشان و نطنز و واحد Q^{t1} ورقه طرق)، بخشهای زیادی از این تراورتن‌ها مرغوب نبوده و سوراخهای نسبتاً زیادی دارند.

واحد Q^{t1} ورقه کاشان، که برابر واحد Q^{t1} ورقه نطنز و واحد Q^{t2} ورقه طرق می‌باشد شامل نهشته‌هایی است که معمولاً در دامنه کوهها، بصورت پادگانه‌های آبرفتی بلند و مخروط افکنه ایجاد می‌شود.

واحد Q^{t2} ورقه کاشان، برابر واحدهای Q^{t2} و Q^{e1} و Q^{e2} ورقه نطنز و واحد Q^{t3} ورقه طرق بوده و معمولاً از نهشته‌های سخت نشده قلوه دار که بخش گسترده‌ای از زمینهای کم ارتفاع و دشت‌ها را می‌پوشاند، تشکیل می‌شود.

نهشته‌های عهد حاضر از پهنه‌های سیلتی - رسی (واحد Q^c ورقه‌های کاشان و نطنز)،
پهنه‌های رسی - نمکی (واحد Q^{cs} نطنز)، تپه‌های ماسه‌ای (واحد Q^s در ورقه کاشان) و بالاخره
ریک و ماسه و بیشتر در امتداد رودخانه‌ها و آبراهه‌های اصلی (واحد Q^{al} در هر سه ورقه زمین
شناسی) درست شده است.

۲-۲-۲- توده‌های نفوذی در بلوک کاشان - نطنز - طرق :

فعالیت توده‌های نفوذی آن‌رین در محدوده مورد بررسی در راستای محور ارومیه - دختر متمرکز شده است. در مورد رخداد فرآیندهای اخیر و نفوذ توده‌های قهرود، وش و کرکس دو نظریه وجود دارد یکی پدیده ریفتینگ و دیگری آنرا محصول پدیده فرورانش صفحه عربستان به زیر صفحه ایران مرکزی می‌داند که پیشتر در مورد آنها صحبت شد. این توده‌ها بیشتر بصورت باتولیت‌هایی هستند که بیشترین بیرون زدگی و گسترش آنها در باختر شهرستان نطنز و در محدوده بین باختر روستای هنجن تا پیرامون روستای قمصر می‌باشد. واحد S^b_n ورقه نطنز قدیمی‌ترین واحدی است که در جنوب روستای جهق پائین توسط توده نفوذی وش قطع و در حد رخساره هورنبلند هورنفلس دگرگون شده‌اند. جوانترین ردیف‌هایی که در اثر نفوذ این توده‌ها دگرگون شده‌اند، لایه‌های آهکی سازند قم می‌باشد. عمیدی در پایان نامه دکترای خود سن مطلق توده گرانودیوریتی این محور در کوه‌های کرکس را بین ۱۷ تا ۱۹ میلیون سال بدست آورده است. بنابراین می‌توان زمان میوسن میانی را برای رخداد این پلوتونیزم پذیرفت.

کلاً این توده‌های نفوذی جزو سری کالکوالکالن قرار دارند و سنگهای آن از گابرو (بازیک)، دیوریت (حدواسط) تا گرانیت (اسیدی)، طیف گستره‌ای را ایجاد می‌کنند. روند برونزد این توده‌ها همسو با کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر یعنی شمال باختر - جنوب خاور و منطبق با راستای گسل‌های منطقه منشعب از گسل اصلی و مهم قم - زفره می‌باشد. واحدهای نفوذی منطقه مورد بررسی بشرح زیر می‌باشد.

-ورقه کاشان :

- **واحد gb:** در باختر و در جنوب باختری نشلج به شکل عدسی یا سیل با ترکیب دیوریت تا گابرو بوده و در راستای لایه بندی سنگهای پیروکلاستیکی E^t_5 است. ستبرای برخی از این سیلها نزدیک ۱۵۰-۲۰۰ متر و درازای آنها تا چند کیلومتر می رسد. آنها بافت پورفیری با زمینه اینترسرتال دارند. سن این واحد را بعد از ائوسن (اولیگوسن) می دانند.

- **واحد di^m :** بصورت توده کوچک و سیل مانند با ترکیب میکروکوارتز دیوریت تا میکرودیوریت وجود دارد که بطور منطقه ای تا میکروگابرو دیوریت هم می رسد. این واحد در جنوب خاوری قمصر و در لابلای سنگهای آتشفشانی - پیروکلاستیک های ائوسن جای دارد. سن این واحد را بعد از میوسن زیرین (میوسن میانی؟) می دانند.

- **واحد gd:** بصورت توده نفوذی توانالیتی و گرانودیوریتی است که بیشترین گستردگی آن در بین محدوده قمصر، قهرود و توه مارفیون در جنوب نشلج برنزد دارد. بافت آنها دانه ای و گاه پورفیروئیدی است که بسوی کناره توده بافت ریزدانه و میکروپگماتیتی می شود. رنگ نمایان آنها سفید متمایل به خاکستری است. سن این واحد را پس از میوسن زیرین (میوسن میانی؟) می دانند.

- **واحد $OM\ md.an$:** دارای ترکیب میکرودیوریت تا میکروکوارتز دیوریت و آندزیت است که بصورت ساب و لکانیک گنبدی در درون سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیک ائوسن و آهکهای

سازند قم می باشد و باعث چین خوردگی این سنگها بویژه در باختر قمصر شده است. در
جوب خنب وگزه در ارتفاعات سیاه کوه می توان برونزدهای دیگر آنرا دید.

- **واحد OM da**: با ترکیب ریوداسیتی، داسیتی تا آندزیتی بصورت ساب و لکانیک یا سیل در
درون شکستگی های سنگهای آتشفشانی و یا در راستای لایه بندی سنگهای آهکی سازند قم
می باشد. این سنگها اکثراً آلتزه شده و به رنگ سفید هوازده متمایل به زرد با پورفیرهای
درشت کوارتز و فلدسپات دیده می شود و در جنوب با رونق و خاور مرق می توان برونزد آنرا
دید.

- **واحد da**: معمولاً بصورت رگه ای و گنبدی بوده و از گسترش نسبتاً زیادی برخوردار است.
ترکیب اصلی آن داسیت تا ریوداسیت است که نتیجه فعالیت آتشفشانی جوان در منطقه
می باشد. سنگهای بافت پورفیری دارند. پیرامون کامو و جنوب آزران بیشترین گسترش را
دارد.

- **واحد a**: دایکهای زیادی با ترکیب متفاوت از جنس دیاباز، ریوداسیت تا داسیت آندزیتی
واحدهای منطقه را گسسته است.

- **ورقه نطنز**:

- **واحد g-m**: شامل گابرو، گابرو دیوریت، کوارتز دیوریت، کوارتز مونزو دیوریت و کوارتز

مونزودیوریت بوده و دارای بافتهای متغیر میکروسکوپی گرانولار، اینترگرانولار و دیابازی می‌باشد. سن آن پس از ائوسن - اولیگوسن دانسته شده است.

- **واحد g1:** شامل گرانودیوریت و گرانیت و به مقدار کمتر تونالیت بوده و قسمت عمده توده نفوذی و ش را تشکیل داده است و دارای بافت گرانولار و گرانوپورفیریتیک است. سن آنرا اولیگوسن - میوسن برای آن در نظر گرفته‌اند.

- **واحد g2:** شامل گرانیت و به مقدار کمتر گرانودیوریت است و دارای بافت گرانولار و در مواردی بافت میکروپگماتیت گرافیک می‌باشد. از واحد g1 جوانتر و آنرا قطع می‌کند. سن آنرا اولیگوسن - میوسن می‌دانند.

- **واحد ap:** از آپلیت و گرانوفیر تشکیل شده است.

- **واحد da:** در شمال روستای جزن برونزد دار و دارای ترکیب داسیت با بافت پورفیری می‌باشد. دارای ساخت گنبدی بوده و مشخصات فعالیت‌های ماگمایی اسید بصورت آتشفشانی - نفوذی نیمه عمیق را نشان می‌دهد. سن آنرا پلیوسن می‌دانند.

- **ورقه طرق:**

- **واحد Gd:** از گرانیت - گرانودیوریت با سن اولیگوسن - میوسن

- واحد Dm : شامل دیوریت، مونزونیت کوارتزار با سن میوسن

- واحد Dg : از دیوریت گابرو با سن میوسن

- واحد Sq : از سینیت کوارتزار

- واحد Rd : از ریولیت - ریوداسیت تشکیل شده است.

۳-۲-۲- زمین ساخت و تکتونیک در بلوک کاشان - نظنز - طرق :

منطقه مورد بررسی به گستره تقریبی ۷۵۰۰ کیلومتر مربع بوده که بخش عمده آن در کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر و بخش کوچکی از آن در حاشیه جنوب باختری زون ساختاری ایران مرکزی واقع شده است، به همین علت سنگهای رسوبی پرکامبرین و پالئوزوئیک در این محدوده دارای ویژگی سنگهای ایران مرکزی است. این دوبخش توسط گسل نظنز - فین از یکدیگر جدا می‌گردند.

قدیمی ترین واحد سنگی شناخته شده در محدوده شامل رسوبهای سازند مراد است که احتمالاً بصورت ناهمساز (چون مرزایند و بدلیل پوشش بوضوح دیده نشده است) توسط رسوبهای کربناتی - آواری ریزو - سلطانی پوشیده شده است.

کهن ترین جنبشهای زمین ساختی مؤثر در ناحیه، جنبشهای اواخر پرکامبرین بوده که احتمالاً در پیوند با جنبشهای زمین ساختی کاتانگایی می‌باشد و در ارتباط با آن رسوبهای آواری سازند کهر به رسوبهای کربناتی آواری سری ریزو تبدیل شده است. وقفه رسوبی و ناهمسازی بین دولومیت‌های سازند میلا و ترادف‌های آتشفشانی - آواری سازند نیورو خروج ترادف ستبر گدازه‌های بازیک را شاید بتوان نمودی از عملکرد جنبشهای زمین ساختی کالدونین به حساب آورد. تداوم رسوبگذاری کربناتی (سازند بهرام) از نونین بالائی تا کربنیفر پائین را می‌توان نشانه یکنواختی در رسوبگذاری به حساب آورد. نبود رسوبگذاری در کربونیفر بالائی و پرمین پائین و جایگیری رسوبهای آهکی - دولومیتی سازند جمال با پی پیشرونده بر روی رسوبهای سازند بهرام به احتمال نمودهایی از عملکرد جنبشهای زمین ساختی هرسی نین است. دگرشیبی بین رسوبات کربناتی سازند شتری و رسوبهای آواری

سازند نای بند را می‌توان به عملکرد جنبش کوهزائی سیمرین پیشین نسبت داد. جایگیری رسوبهای کربناتی کرتاسه پائین که با پی‌ای از رسوبهای آواری قرمز رنگ و با ناهمسازی زاویه‌ای از روی رسوبهای سازند شمشک قرار گرفته‌اند را می‌توان در پیوند با جنبش‌های زمین ساختی سیمرین پسین دانست. جایگیری مجموعه آتشفشانی - رسوبی ائوسن که با ناهمسازی بر روی رسوبات دوران مزوزوئیک قرار گرفته‌اند را می‌توان وابسته به جنبش‌های زمین ساختی لارامید و پی آمدهای آن به حساب آورد. جنبش‌های زمین ساختی پیرنه سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری شده و نهشته‌های معادل سازند قرمز پائین با ناهمسازی زاویه‌ای بر روی واحدهای ائوسن قرار گرفته‌اند. جنبش‌های بالا در اولیگوسن - میوسن میانی سبب پلوتونیزم بازیک - اسیدی و در اولیگوسن پایانی - میوسن آغازی سبب ایجاد حوضه‌های رسوبگذاری کم عمق و کربناتی و نهشته شدن رسوبهای سازند قم گردیده است. جنبش‌های زمین ساختی آلپی پایانی در میوسن - پلیوسن سبب تغییر در رژیم رسوبگذاری و نهشته شدن رسوبهای آواری و قاره‌ای (سازند قرمز بالا) و چین خوردگی و گسلش و نفوذ توده‌های نیمه آتشفشانی داسیتی شده است.

چین خوردگی نهشته‌های آواری اواخر پلیوسن (سازند هزار دره) و فعالیت چشمه‌های آبگرم و تراورتن ساز در ناحیه را شاید بتوان پی آمد رخدادهای زمین ساختی اوایل کواترنری (پاسادنین) دانست.

گسل نطنز - فین با امتداد شمال باختر مهمترین عنصر ساختمانی منطقه است که افزون بر عملکرد راستالغز راست گرد، عملکرد فشاری نیز داشته و در بخش جنوب خاوری سبب راندگی رسوبات کرتاسه بر روی سنگهای آتشفشانی شده است. این گسل در مواردی دارای

شیبی نزدیک ۸۰-۸۵ درجه بسوی جنوب باختر است. از این گسل در حقیقت می‌توان بعنوان یک گسل جداکننده دو زون ساختاری (ایران مرکزی در شمال خاور و ارومیه - دختر در جنوب باختر) یاد نمود. جدیدترین تکاپو در پایان ترشیری بوده و ظاهراً هم اکنون نیز فعال است. از دیگر عناصر ساختاری منطقه می‌توان به راندهای زیر اشاره نمود:

۱- راندهای پیش از کرتاسه که سبب راندهای قدیمی تر بر روی واحدهای جدید شده و بنظر می‌رسد که طی دوره‌های بعدی نیز مجدداً فعال شده باشد.

۲- راندهای پس از کرتاسه و پیش از ائوسن که سبب راندهای سنگی ژوراسیک بر روی کرتاسه و همچنین واحدهای سنگی کامبرین - اردوئیسین بر روی کرتاسه گردیده است. روند آنها شمال باختر - جنوب خاور و خاوری - باختری و شیب آنها بسمت شمال یا جنوب است.

۳- راندها و شکستگی‌های پس از میوسن که سبب راندهای سنگی ائوسن بر روی واحدهای سنگی اولیگو-میوسن شده است. آنها عموماً دارای روند خاوری - باختری و شیبی بسوی جنوب‌باند.

شمار در خور توجهی از گسل‌های عرضی با جابجایی راستالغز سنگهای منطقه را تحت تأثیر قرار داده‌اند که در واقع شکستگی‌های بعدی در ارتباط با عملکرد گسل نطنز - فین است.

جوانترین شکستگی‌های منطقه روند متمایل به شمال - جنوب و شمال خاور - جنوب باختر داشته و اهمیت کمتری در ساختار منطقه دارند. محور چین خوردگی‌های منطقه بیشتر به موازات گسل‌های اصلی منطقه است و یا زاویه کمی با آنها می‌سازند. چین خوردگی‌های

بسیاری نیز وجود دارد که محور آنها زاویه نسبتاً کمی با گسلها می‌سازند و می‌توانند از نوع کشیدگی^۱ باشد.

با نگرشی به شکستگی‌های مهم و درجه اول تا گونه‌های درجه پائین تر، می‌توان منطقه را برشی در نظر گرفت که افزون بر پیشامد شکنندگی، نمایانگر پیش آمد نا شکنندگی نیز باشد.

1. Drag folds

فصل سوم

زمین‌شناسی اقتصادی و کنترل محدوده‌های
امیدبخش معدنی (اکتشاف چکشی)

از آنجا که منطقه مورد بررسی جزو کمربند آتشفشانی ارومیه - بختر می باشد و همچنین برای کمربند یاد شده الگوی تکتونوماگمایی فرورانش را پذیرفتیم، در اینجا به شرحی در مورد کانی سازی در این زونها می پردازیم.

نهشته های فلزی در حاشیه صفحات همگرای قوسی و قاره ای و به عبارت دیگر در حاشیه زون های فرورانش نوع جزایر قوسی Island Arc و حاشیه قاره ها (Andean Margin subduction Continental) از اهمیت زیادی برخوردار هستند. در حاشیه های زون های فرورانش تشکیل شده یا در حال تشکیل، می توان از کانسارهای فلزات پایه مثل مس، مولیبدن، سرب و روی، کانسارهای فلزات قیمتی از قبیل طلا، نقره و پلاتین و از کانسارهای دیگر فلزات همچون قلع، تنگستن، آنتیموان و جیوه نام برد. بیش از نیمی از تولید مس دنیا از کانسارهای مس پورفیری (کانسارهایی با حجم زیاد و عیار کم، متشکل از سولفیدهای مس انتشاری) که در این مناطق حاشیه ای صفحات همگرا تشکیل شده اند، بدست می آید نهشته های اورانیوم قرمز لایه نیز در حاشیه صفحات همگرا مشاهده می شوند. در جنوب غربی ایالات متحده، منطقه بندی یا زونالیته کانسارهای فلزی در سنگهای ترسیری پسین کوههای آند توسط Sillitoe - 1976 گزارش شده است:

با حرکت بطرف شرق از سواحل بطرف داخل قاره با زونهای معدنی زیر روبرو می شویم: کانسارهای آهن اسکارنی - کانسارهای رگه ای سرب، روی، نقره و کانسارهای قلع.

اینطور بیان می شود که کمربندهای فوق الذکر در نتیجه میزان افزایش آزاد شدگی فلزات از لبه فرورونده، حاصل می شوند بطوریکه قلع از عمق حداکثر حدود ۳۰۰ کیلومتری ناشی می شود. به عبارت دیگر با فرورفتن لبه پائین رونده اولاً افزایش عمق، حرارت و فشار مؤثر در

نوع ماگمای حاصل از پدیده نوب بخشی (Partial melting) را خواهیم داشت و ثانیاً با افزایش فاصله از محل فرورانش به طرف قاره مواجه خواهیم شد و به نسبت همین اختلاف عمیق و متناسب با آن، اختلاف فاصله از محل فرورانش، کمربندهای فوق‌الذکر را شاهد خواهیم بود.

بطور کلی، پوسته اقیانوسی از سه لایه گابروئی، بازالتی و رسوبات پلاژیک تشکیل شده است و هر لایه دارای تمرکزی از سولفیدهای فلزی، بخصوص مس هستند. رسوبات پلاژیک در قسمت قاعده‌ای افقی غنی از فلزات دارند و در لایه بازالتی، سولفیدهای توده‌ای و انتشاری آهن، مس، روی همراه با طلا و نقره، فراوان است و در لایه گابروئی، سولفیدهای مس و نیکل موجود می‌باشد.

پیدایش پوسته اقیانوسی (Oceanic Crust) نتیجه یک فعالیت ماگمایی قلیائی است که در محل انشعاب صفحات لیتوسفر و در برجستگی‌های میان اقیانوسی در امتداد گسل‌های ترانسفورم بوجود می‌آید. منشاء تشکیل سنگ‌های کمربندهای آتشفشانی و محلول‌های گرمایی حامل فلزات، در اثر نوب این پوسته و رسوبات اقیانوسی با سولفیدهای فلزی همراه می‌باشد که در اثر حرکت تدریجی و فرورفتن بدرون استنوسفر صورت می‌پذیرد.

اما در رابطه با منشأ اولیه فلزات متمرکز شده در پوسته اقیانوسی و لایه رسوبات پلاژیک چنین تصور می‌شود که سولفیدهای مس و دیگر عناصر بطور غیریکنواختی در قسمت‌های فوقانی گوشته (استنوسفر) پراکنده هستند که به هنگام خروج ماگمای قلیائی بوجود آورنده پوسته اقیانوسی در محل برجستگی‌های اقیانوسی (گسترش کف اقیانوسها) همراه با این ماگما در لایه‌های بازالتی - گابروئی متمرکز می‌گردند. اختلاف در مقادیر سولفیدهای مس نوب و هضم شده همراه با مجموعه سه لایه پوسته اقیانوسی در منطقه

فرورانش و نتیجتاً پتانسیل مناسب برای تشکیل کانسارها در حاشیه زون فرورانش، ممکن است به نسبت گسترش کف دریاها، حجم پوسته اقیانوسی فرورونده و یا با شدت ولکانیسم و خروج و تمرکز مقدار فلزات در پوسته اقیانوسی در مرحله فعالیت فاز ماگمایی در محل برجستگیهای اقیانوسی تغییر کند و یا به ناهمگون بودن پراکنندگی فلزات در قسمتهای فوقانی استنوسفر مربوط شود.

انرژی ژئوترمال از قبیل چشمه‌های آبگرم و آتشفشانها نیز در لبه‌های همگرا وجود دارد که در دورانهای اخیر همراه با ولکانیسم‌های فعال می‌باشد.

همانگونه که قبلاً گفته شد، با توجه به آنکه نظریه فرورانش را در مورد منطقه مورد بررسی پذیرفتیم که بخش اعظم آن جزو کمربند آتشفشانی ارومیه - دختر است، و همچنین با توجه کانی‌سازی‌های موجود در منطقه، شباهت بسیار نزدیکی بین کانی‌سازی در منطقه مورد بررسی با منطقه کانسارهای فلزی و کمربندهای کانه دار سنگهای ترسیری پسین کوه‌های اند که توسط Sillitoe گزارش شده است، خواهیم یافت. کانی‌سازی در منطقه مورد مطالعه بیشتر با سازوکار اسکارنی و رگه‌ای می‌باشد.

بررسیهای سیستماتیک اکتشافی با استفاده از روشهای نوین می‌تواند هر چه بیشتر ما را در شناخت و زایش مواد معدنی یاری دهد. سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS با بهره‌گیری از روشها و نرم افزارهای رایانه‌ای نوین، توانسته است مناطق و محدوده‌های محتمل به داشتن استعداد کانی‌زایی را مشخص ساخته است. در فاز یک از پروژه ارومیه - دختر گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی با اولویت‌بندی‌های اکتشافی را بدست داده است که در فاز ۲، این مناطق و محدوده‌ها مورد بررسی و کاوش قرار گرفته است و

در صورت مثبت بودن نتیجه اکتشافی و یافتن منطقه مستعد از نظر کانی زایی، نمونه‌گیری مربوطه انجام می‌گرفت. سرانجام پس از مشخص کردن نوع ماده معدنی و عیار آن و گسترش کانی‌سازی، در صورت مناسب بودن محدوده برای اکتشاف نیمه تفصیلی ژئوشیمی در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ پیشنهاد می‌گردید.

در اینجا به شرح بررسیهای صورت گرفته در هر کدام از ورقه‌های بلوک یک می‌پردازیم:

۱-۳- محدوده‌های پتانسیل دار معدنی ورقه یکصد هزارم کاشان :

همانگونه که پیشتر گفته شد زایش اندیسها و کانسارهای معدنی در منطقه مورد بررسی بیشتر بصورت اسکارنی و رگه‌ای است. با نظر اجمالی به شواهد زمین‌شناسی این ورقه در می‌یابیم که نفوذ توده پلوتونیزم جوان قهرود - قمصر در واحدهای آهکی قدیمی تر می‌تواند زونهای اسکارنی، مناطق دگرگونی مجاورتی و بالاخره کانی‌زایی را در آن قسمتها بوجود آورده باشد.

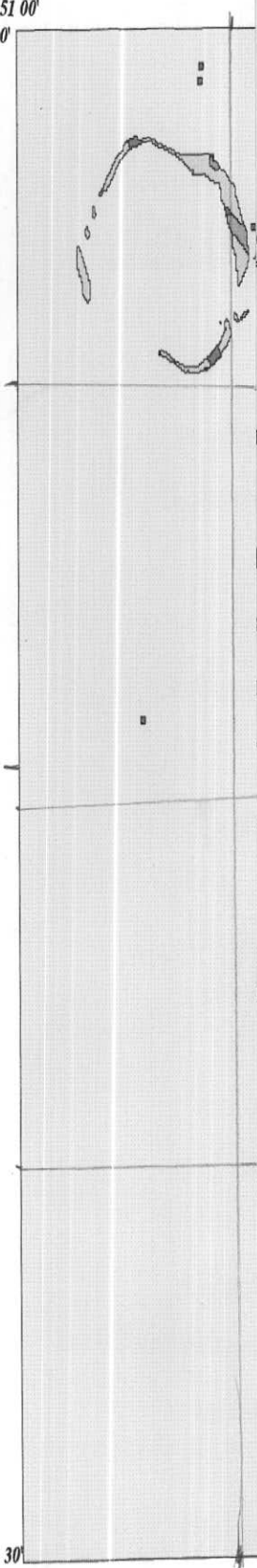
عملکرد محلولهای گرمابی و کانه دار ناشی از توده نفوذی یاد شده قهرود - قمصر و نیز دیگر توده‌های نفوذی و فعالیت‌های آتشفشانی محدوده مورد بررسی در کانی‌زایی بویژه نوع رگه‌ای نقش به‌سزایی داشته است.

در ورقه یکصد هزارم کاشان قبلاً کانی‌زایی‌های فلزی آهن، مس و آهن - مس، آهن - مس - کبالت، آهن - منگنز، سرب و سرب - مس - آنتیموان - آرسنیک و نقره و غیرفلزی باریت، سیلیس، ذغالسنگ و سنگهای ساختمانی گزارش شده است.

نیلاً به شرح محدوده‌های با احتمال وجود کانی‌سازی فلزی معرفی شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در پایان فاز یک از پروژه ارومیه - دختر می‌پردازیم، یادآوری می‌شود که شماره مشخص شده بر روی نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با شماره محدوده‌های داخل گزارش یکسان است (شکل شماره ۷).



51 00'
34 00'



otantial limited

neh - hosein abad

bala

ar bala

ar bala

nd

ar

d abad

joreh

ar joreh

gh abad

r

eh sameh

n

lan

h amroud

h

33 30'
51 00'

۱-۱-۳- محدوده گلستانه - حسین آباد

این محدوده در ۲۵ کیلومتری جنوب - جنوب خاوری شهرستان کاشان و در ۵ کیلومتری خاور قمصر و در خاور جاده قمصر - قهرود، در خاور مزرعه‌ای بنام گلستانه و جنوب آبادی حسین آباد جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی کاشان - قمصر - قهرود و جاده خاکی منتهی به مزرعه موجود در این محدوده که پس از مزرعه گلستانه از جاده آسفالتی قمصر - قهرود جدا می‌شود، ممکن می‌گردد.

از لحاظ ریخت‌شناسی منطقه‌ای است مرتفع و صخره ساز با ارتفاع بیش از ۱۷۰۰ متر از سطح دریا که شیب توپوگرافی آن زیاد و با آبراه‌های ۷ شکل و تند می‌باشد. نشانه معدنی گلستانه - حسین آباد در دامنه‌های شمال باختری این ارتفاعات جای دارد و دارای شیب ملایمی است. یک آبراه اصلی با روند شمال خاور - جنوب باختر از بلافاصله باختری این محدوده عبور می‌کند که آب بسوی شمال خاور در آن در جریان است و دیگر آبراه‌های فرعی منطقه درون آن زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی متوسط تا خوب و در مزرعه موجود در این محدوده بدلیل وجود چشمه آب، کاشت درختان توسعه یافته است.

در این محل تناوبی از لایه‌های متوسط تا ضخیم لایه پیروکلاستیکی آندزیتی - بازالتی و نیز گدازه‌های آندزیتی - بازالتی، آگلومرای قهوه‌ای تیره تا تیره با قطعات سنگی آندزیت - بازالت، تراکی آندزیت و تراکی آندزیتی بازالت تشکیل شده که دارای روند عمومی شمال ۸۰ درجه باختر و شیب ۳۳ درجه بسوی شمال خاور است، دیده می‌شود. در باختر محدوده گلستانه توالی یاد شده اخیر توسط دایک‌ها و استوک‌های اسیدی متعددی از نوع ریوداسیت برنگ سفید متمایل به سبز و در راستاهای گوناگون قطع می‌شود. ریوداسیت‌های اخیر دارای

کوارتز، پلاژیوکلاز، مقداری بیوتیت و کانیه‌های تیره می‌باشد.

در همبری این سنگهای آنرین با سنگهای پیروکلاستیکی و گدازه‌های آندزیتی - بازالتی ائوسن هیچگونه کانی‌سازی بوجود نیامده است.

یک گسله با روند خاوری - باختری و شیب ۷۰ درجه بسوی جنوب سنگهای پیروکلاستیکی و آندزیتی - بازالتی ائوسن را قطع کرده و رگه‌ای سیلیسی در امتداد گسل، به درازای منقطع ۵۰۰ متر و ضخامت میانگین ۲ متر و حداکثر ۱۰ متر بوجود آمده است. رگه دارای کانی‌سازی مس بصورت کالکوپیریت، بورنیت، کولین، مالاکیت و آزوریت می‌باشد. در انتهای باختری رگه که در نزدیکی آبراهه اصلی جای دارد کانی اولیژیست به فراوانی تشکیل شده است. در انتهای خاوری رگه که ضخامت آن کم می‌شود، یک گسله با روند شمال ۶۰ درجه باختر و شیب ۴۵ درجه بسوی جنوب باختر، آنرا قطع می‌کند و گسله اخیر تا یک کیلومتر قابل تعقیب است. در امتداد گسله اخیر چندین چشمه بادی اندک آب سرچشمه می‌گیرد. کانی‌سازی در سطح در امتداد این گسله مشاهده نگردید و تنها در یک نقطه واریزهای از سنگ پیروکلاستیکی با کانی‌سازی مالاکیت و آزوریت دیده شد. سنگهای اطراف گسله اخیر نیز بعضاً کلریتی و اپیدوتی شده‌اند.

افزون بر رگه کانه دار بالا، رگه‌های کوچکتر دیگری و بیشتر در شمال رگه کانه دار دیده می‌شوند که کانی‌سازی مس آنها را همراهی می‌کند. برخی از این رگه‌های کوچکتر همروند رگه اصلی و برخی در دیگر جهات امتداد یافته‌اند. این رگه‌ها نیز کانه دار بوده و دارای کانی‌های کالکوپیریت، بورنیت، مالاکیت، آزوریت، بعضاً گالن و اولیژیست می‌باشند.

در حدود ۳۰۰ متر شمال رگه کانه دار اصلی و در امتداد آبراهه اصلی منطقه، در محلی

بنام آیشاه درون تناوب سنگهای پیروکلاستیکی و گدازه‌های آندزیتی - بازالتی رگه و رگچه‌های سیلیسی متعددی در محدوده‌ای به درازای ۳۰ متر و پهنای ۱۰ متر در امتداد شمال ۶۵ درجه باختر شکل گرفته‌اند. حداقل سه رگه اصلی که درازای هر کدام ۶-۷ متر و پهنای ۳۰ سانتی متر دارند، دیده می‌شوند. این رگه‌های دارای کانی سازی مس بصورت کالکوپیریت، پیریت، بورنیت، کولیت، آزوریت و مالاکیت و همچنین کانی گالن می‌باشند. یک نمونه از این بخش از کانی سازی با شماره KK33M گرفته شد.

از رگه سیلیسی کانه دار اصلی با کانی‌های کالکوپیریت، پیریت، کولین، مالاکیت و آزوریت در بخشهای میانی رگه یک نمونه با شماره KK32M گرفته شد.

از بخشهای انتهای خاوری رگه کانه دار که بعضاً برشی نیز شده‌اند با کانی‌های کالکوپیریت، مالاکیت، آزوریت و اکسید آهن یک نمونه با شماره KK-22 گرفته شد.

از قسمتهای انتهای باختری رگه کانه دار که دارای اولیژیست فراوان و اندکی مس می باشد، یک نمونه با شماره KK-23 گرفته شد.

نتایج نمونه‌های گرفته شده بالا در جدول زیر آورده شده است. برای مقایسه و نیز برای استفاده بیشتر، داده‌های نمونه‌های گرفته شده در عملیات اکتشافی چکشی در ورقه کاشان توسط آقایان بهروز برنا و محمدرضا جان نثاری در زیر جدول فوق که با شماره های 123, 124, 120, 122, 119, 111, 110, G.g. و 127, 126, 125, G.g. و 128, G.p. آورده شده است.

جدول نمونه های گرفته شده در بررسیهای اخیر

(پروژه ارومیه - دختر - فاز ۲ - بلوک یک - ورقه کاشان)

شماره نمونه	بر حسب گرم در تن (ppm)				
	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
K-K-22	0.081	41.6	22947	115	82
K-K-23	0.056	16	1738	28	95
K-K-32	0.019	9	13632	79	20
K-K-33	0.017	8.34	3178	3188	650

جدول نمونه های گرفته شده در عملیات اکتشافی چکشی در ورقه کاشان توسط برنا و جان نثاری

شماره نمونه	بر حسب گرم در تن (ppm)						
	Ag	Cu	Pb	Zn	Co	V	Ni
G-gl-110	-	31800	-	-	151	-	30
G-gl-111	-	18200	-	-	37	-	125
G-gl-119	18	25801	73	58	16		
G-gl-120	9	9200	64	28	30	440	142
G-gl-122	445	142700	127	13	-	129	-
G-gl-123	10	760	27	32	13	360	-
G-gl-124	7	2400	29	31	21	890	-
G-g-125	7	29000	112800	1500	88	-	-
G-g-126	7	6100	2000	35	8	130	-
G-g-127	-	3900	73	7	14	-	-
G-P-128	14	1700	100	35	15	-	-

با توجه به مشاهدات صحرایی، زمین‌شناسی و نیز داده‌های آزمایشگاهی، محدوده

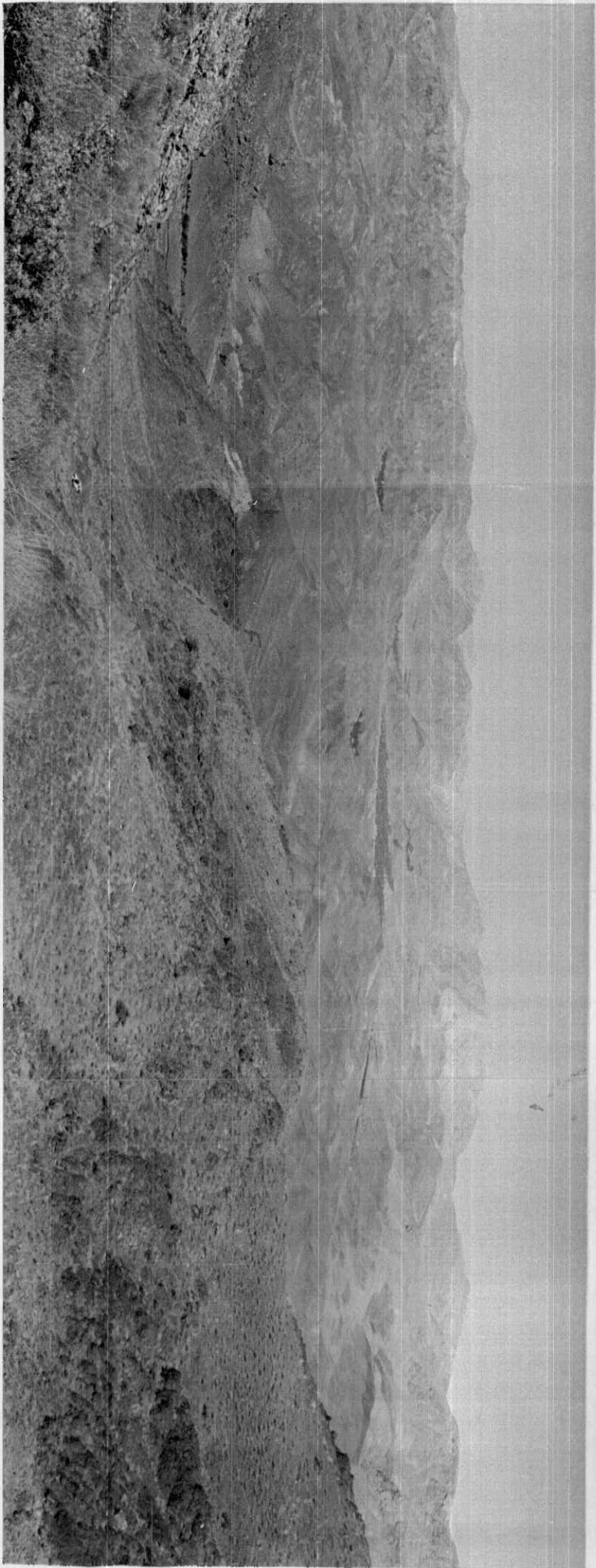
گلستانه- حسین‌آباد برای اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفضیلی در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰

پیشنهاد گردید، که اکتشافات ژئوشیمیایی یاد شده کمی پس از بررسیهای اکتشافی اخیر

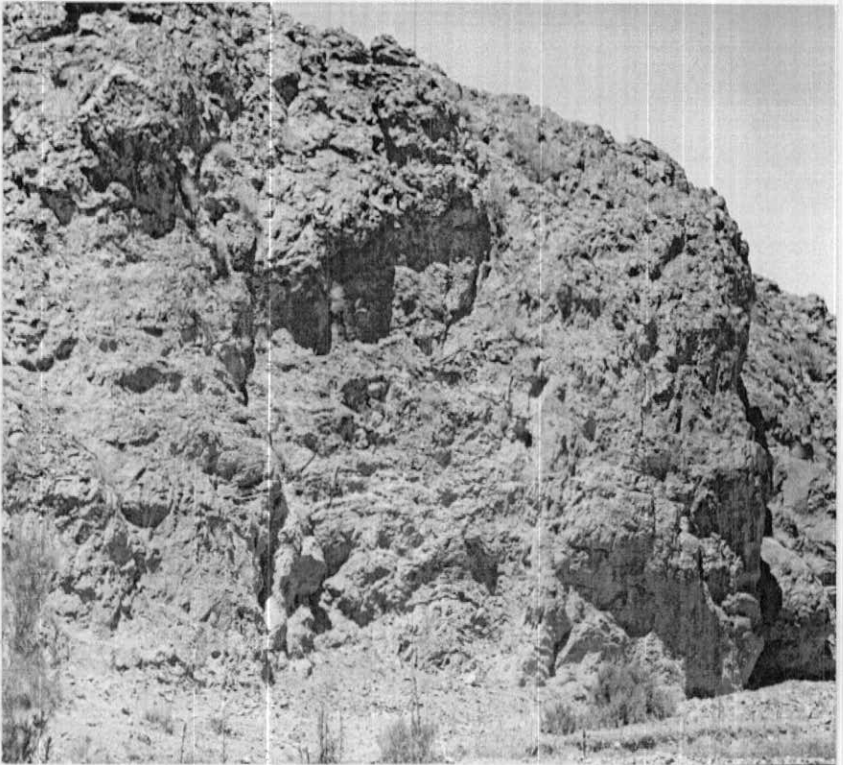
انجام گردید.

با توجه به مطالعات انجام شده بررسیهای اکتشافی تکمیلی برای این محدوده پیشنهاد

می‌شود.



تصویر شماره ۱ - بخشی از محدوده گلستانه - حسین آباد و گسل دارای رگه کانه دار (۴) درون پیروکالاستیک و گدازه‌های آندزیتی - پارالیتی ائوسن (۵) ، این مجموعه توسط ریودانسیت (۱) قطع شده است (نگاه به باختر)



شکل شماره ۲- نمایی از رگه‌های سیلیسی کانه دار در آبنشاه در محدوده گلستانه - حسین‌آباد (نگاه به شمال باختر).

۲-۱-۳- محدوده سولدر بالا:

در ۳۵/۵ کیلومتری جنوب شهرستان کاشان و در ۳ کیلومتری جنوب باختری آبادی قهرود و در یک کیلومتری جنوب باختری مزرعه سولدر بالا جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - قهرود و جاده خاکی مزرعه سولدر بالا و با پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر به محل مورد نظر می‌رسیم.

محدوده مشخص شده در نقشه پتانسیل معدنی تهیه شده توسط گروه GIS^۱ در فاز یک پروژه ارومیه - دختر جزو اولویت‌بندی درجه یک بوده یعنی محدوده‌ای است با احتمال بیشتر از ۶۳۱۷۸/۰ وجود کانی‌زایی می‌باشد. محدوده‌های مجاور آن با اولویت‌بندی سوم، هفتم و نهم می‌باشد.

از لحاظ ریخت‌شناسی منطقه است مرتفع، با ارتفاع بیش از ۲۷۰۰ متر از سطح دریای آزاد و نشانه معدنی سولدر بالا در یال جنوبی ارتفاع موجود جای دارد. آبراه تنگ و باریکی از جنوب نشانه معدنی عبور می‌کند.

از نقطه نظر پوشش گیاهی، منطقه از بوته و علف صحرایی و تک درختان جنگلی پوشیده شده است و در محدوده مزرعه‌های سولدر بالا و پائین کاشت تعدادی درخت صورت گرفته است.

در محل مورد نظر توده نفوذی قهرود که از گرانودیوریت‌های میوسن میانی؟ که دارای کانیهای کوارتز، فلدسپات، هورنبلند، اندکی بیوتیت و کانیهای تیره تشکیل شده و همچنین توف

۱- گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی

و توف برشی سیلیسی شده، شیل، ماسه سنگ، مارن، آهک و سنگهای پیروکلاستیکی به سن ائوسن که مجموعه سبز رنگی را بوجود آورده اند، وجود دارد. در کنتاکت توده نفوذی گرانودیوریتی با آهکهای ائوسن، کانی زایی آهن بصورت اسکارن رخ داده است. از جمله کانیهای اسکارن می توان به اپیدوت، گرونا و کلریت اشاره نمود که در محل دیده می شوند. بعضاً آهکهای ائوسن مرمریتی شده اند.

کانی زایی آهن بصورت دو عدسی در امتداد هم بوده که در مجموع در زایی نزدیک به ۱۵۰ متر و ضخامت ۱۸ متر دارند. روند کانی سازی شمال ۵۵ درجه باختر می باشد. روند لایه های آهکی شمال ۳۵ درجه خاور و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال باختر می باشد. سنگهای آهکی اطراف و نیز توف و پیروکلاستیکهای ائوسن اطراف اندکی دارای اکسید آهن بویژه در سطح شده اند، بهمین دلیل رنگ تیره به خود گرفته اند.

زایش آهن بصورت عدسی های گوناگون از نوع کانه های منیتیت، هماتیت و لیمونیت می باشد در یک نمونه گرفته شده، عیار آهن ۷۴/۰۷ درصد، عیار مس ۷۱۴ گرم در تن، عیار سرب ۲۷۰ گرم در تن، عیار کبالت ۵۰ گرم در تن و منگنز ۷٪ تعیین شده است.

نخیره احتمالی این کانسار حدود ۲/۵ میلیون تن برآورد شده است. سن کانی سازی در زمان پس از میوسن زیرین و تیپ کانسار از نوع اسکارن می باشد.

در حدود ۵۰۰ متری جنوب خاوری کانی سازی فوق، و در محلی بنام دره اشنیگ و در کنتاکت توده نفوذی گرانیتی - گرانودیوریتی میوسن میانی با آهکهای ائوسن، کانی سازی

۱- اقتباس از گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان توسط آقایان بهروز برنا و محمدرضا جان نثاری، سال ۱۳۷۲

اسکارنی دیگری صورت گرفته است. درون زون اسکارن عدسی و رگه‌های جداگانه‌ای آهن به طولهای ۲۰-۵۰ متر و ضخامتهای ۷ تا ۱۰ متر صورت گرفته است.

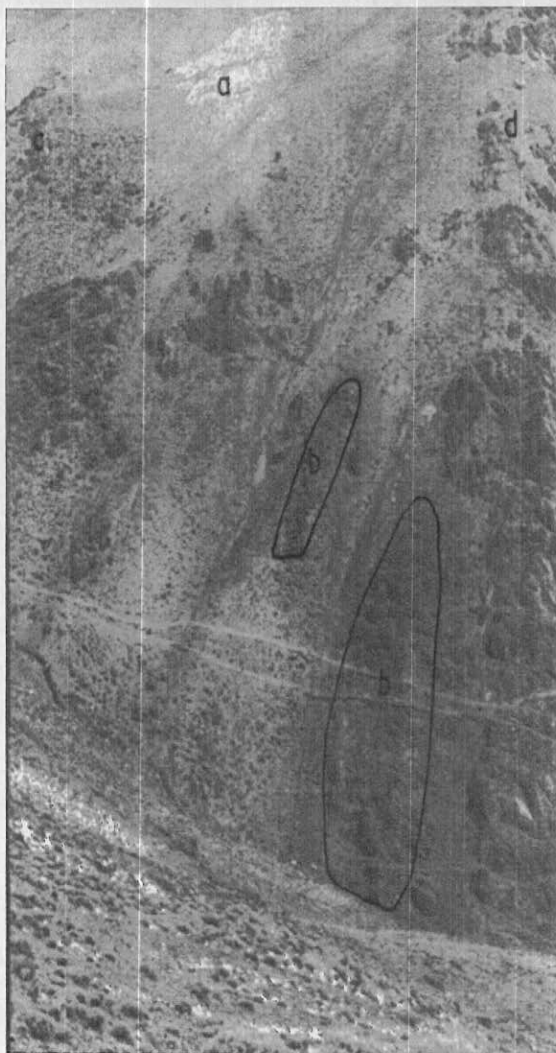
کانیهای زون اسکارن از نوع اپیدوت و گرونا و کانیهای فلزی عدسی‌ها و رگه‌های کانه دار شامل کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت، آزوریت، گالن، اسفالریت، منیتیت، همتایت، لیمونیت و سیدریت می‌باشد.

نمونه‌های گرفته شده^۱ از این کانی‌سازی نشان می‌دهد که عیار آهن ۵/۲۹ تا ۶۷ درصد، عیار مس ۲۲۰ گرم در تن تا ۷/۰۲ درصد، عیار سرب ۴۸۰ گرم در تن تا ۳۱/۲۷، عیار روی ۸۸ گرم در تن تا ۰/۵۴ درصد، عیار کبالت ۲۲ تا ۵۸ گرم در تن، عیار نقره ۲۷ تا ۸۶ گرم در تن و در یک نمونه ۱۸۰ گرم در تن و میزان قلع در یک نمونه ۲۰ گرم در تن بوده است.

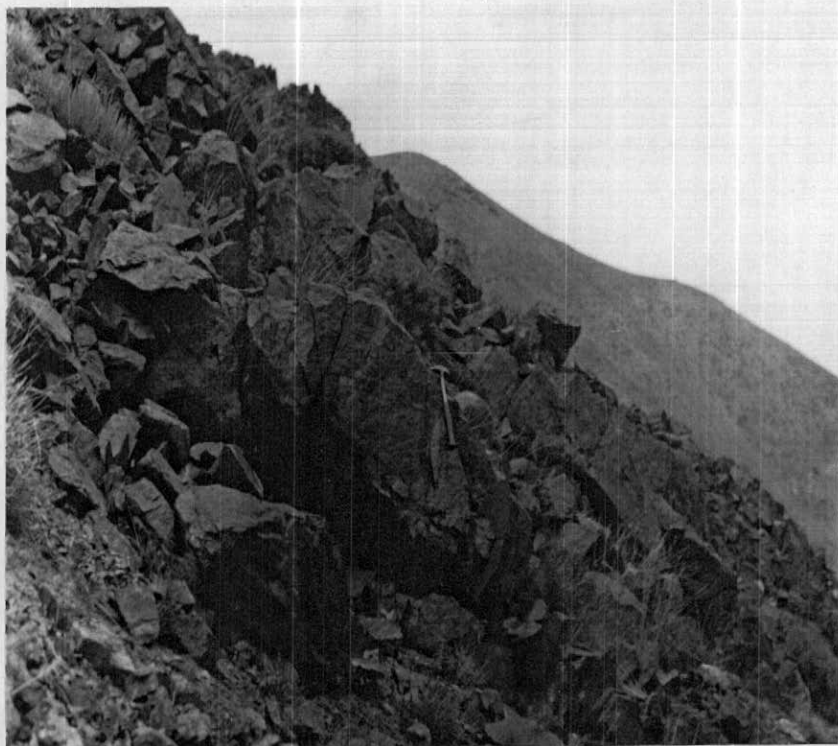
این کانی‌سازی در زمان پس از میوسن زیرین صورت گرفته است.

پیشتر، بر روی کانی‌سازی اخیر عملیات اکتشافی ژئوفیزیکی به روشهای منیتیتی، IP و RS انجام شد و حاصل این عملیات منجر به دستیابی به آنومالی‌های با ارزشی در راستای زون اسکارنی شده است.

۱- اقتباس از گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان توسط آقایان بهروز برنا و محمدرضا جان نثاری، سال ۱۳۷۲



تصویر شماره ۳- نمایی از کانسار آهن سولدر بالا در کنتاكت آهکهای ائوسن با توده گرانودیوریتی - نگاه به شمال باختر (a) آهک ائوسن (b) عدسی‌های آهن (c) توده نفوذی گرانودیوریتی (d) ولکانیک و توف ائوسن (عکس از بهروز برنا و جان نثاری).



تصویر شماره ۴- نمایی نزدیک از آهن‌های کانسار سولدر بالا

۳-۱-۳- محدوده باختر سولدر بالا:

در ۳۵ کیلومتری جنوب شهرستان کاشان و در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری قهرود و در ۳۰۰ متری باختر مزرعه سولدر بالا جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده جنوب باختر سولدر بالا و با پیاده روی کمتری نسبت به آن مسیر می‌گردد.

محدوده مشخص شده در نقشه پتانسیل‌های مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت سوم بوده یعنی منطقه‌ای با احتمال ۰/۴۰۶۲۰ تا ۰/۴۵۱۳۳ وجود کانی‌زایی را نشان می‌دهد. این محدوده در شمال محدوده درجه یک جنوب باختر سولدر بالا جای دارد و دیگر محدوده‌های اطراف آن با اولویت درجه دهم می‌باشند.

منطقه‌ای است مرتفع که دو آبراهه نسبتاً پهن و کوتاه در آن قرار می‌گیرد که بسوی خاور زهکشی می‌شوند. دامنه ارتفاعات به نسبت کم شیب‌اند. پوشش گیاهی متوسط و از علف و بوته‌های بیابانی تشکیل شده است.

محدوده از توفهای خاکستری و سبز رنگ، آهک، مارن، شیل، توفهای سیلیسی و پیروکلاستیک آئوسن تشکیل شده که بعضاً دایک‌های آندزیتی به ضخامت ۳۰-۵۰ سانتی متر آنها را بریده، بوجود آمده‌اند.

روند لایه‌های سنگهای یاد شده بالا شمالی - جنوبی و شیب آنها ۲۰ درجه بسوی باختر می‌باشد. لایه‌ها نازک تا متوسط می‌باشد. اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن تنها در برخی نقاط در سطح و بعضاً درون سنگ بوجود آمده است.

هیچگونه کانی‌زایی خاص در این محدوده دیده نشد و این محدوده برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۴-۱-۳- محدوده شمال سولدر بالا:

محدوده در ۳۳/۵ کیلومتری جنوب شهرستان کاشان و در ۲ کیلومتری باختر جنوب باختر قهرود و در شمال مزرعه سولدر بالا جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده های باختری و جنوب باختری سولدر بالا و با پیمایش در شمال مزرعه سولدر بالا میسر می شود.

محدوده مشخص شده در نقشه پتانسیل مواد معدنی تهیه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی چهارم جای دارد یعنی محدوده ای با احتمال ۰/۳۶۱۰۷ تا ۰/۴۰۶۲۰ وجود کانی زایی را نشان می دهد. اولویت بندی های درجه هشتم و نهم در مجاورت با آن قرار می گیرد. در میانه های ارتفاع محل جای دارد و در مجموع دارای ریخت شناسی نسبتاً آرامی است که دسترسی به نقاط مختلف آنرا آسان می کند. پوشش گیاهی ضعیف تا متوسط و از بوته و علف بیابانی تشکیل شده است.

محدوده از گرانیت - گرانودیوریت پس از میوسن زیرین، و تناوبی از آهک خاکستری کم رنگ، توفهای سبز، برش توفی، پیروکلاستیک، شیل و مارن ائوسن تشکیل شده است. بعضاً اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن درون سنگهای این محدوده دیده می شود. هیچگونه کانی زایی که ارزش اقتصادی داشته باشد در این محدوده دیده نمی شود، در نتیجه این محدوده برای کارهای بیشتر اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۵-۱-۳- محدوده دارمند:

در ۳۳/۵ کیلومتر جنوب شهرستان کاشان و در ۱/۵ کیلومتری جنوب جنوب خاوری آبادی جوینان و ۲/۵ کیلومتری خاور آبادی قهرود جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - قهرود تا آبادی مزینان و از آنجا توسط یک راه خاکی به سمت مزرعه دارمند و بفاصله ۱/۵ کیلومتر به محل مورد نظر می‌رسیم.

محدوده مشخص شده توسط گروه GIS در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده با اولویت‌بندی ششم بوده یعنی محدوده‌ای با احتمال ۰/۲۲۵۶۷ تا ۰/۲۷۰۸۰ وجود کانی زایی را نشان می‌دهد. محدوده‌های تکمیلی این بخش با اولویت‌های نهم و دهم و در درازای نزدیک به ۲ کیلومتر و در راستای شمال باختری - جنوب خاوری در گرداگرد آن قرار می‌گیرند.

از نظر ریخت‌شناسی منطقه‌ای است کوهستانی و مرتفع که دره دارمند با روند شمال باختری - جنوب خاوری درون آن جای دارد. هر چند که منطقه مرتفع است اما دارای دامنه‌های به نسبت باز و کم شیب می‌باشد.

پوشش گیاهی خوب بوده و در امتداد آبراهه دارمند درخت کاری و باغداری گسترش یافته است. چشمه‌های متعددی که از این بخش سرچشمه گرفته در کاشت درختان در این منطقه تأثیر به سزای دارد.

محدوده در بخش جنوب باختری طاق‌دیس جوینان قرار گرفته و در کنتاکت گسلی جوینان که سنگهای بولومیتی زرد رنگ سازند شتری را بر روی شیل و ماسه سنگهای سازند

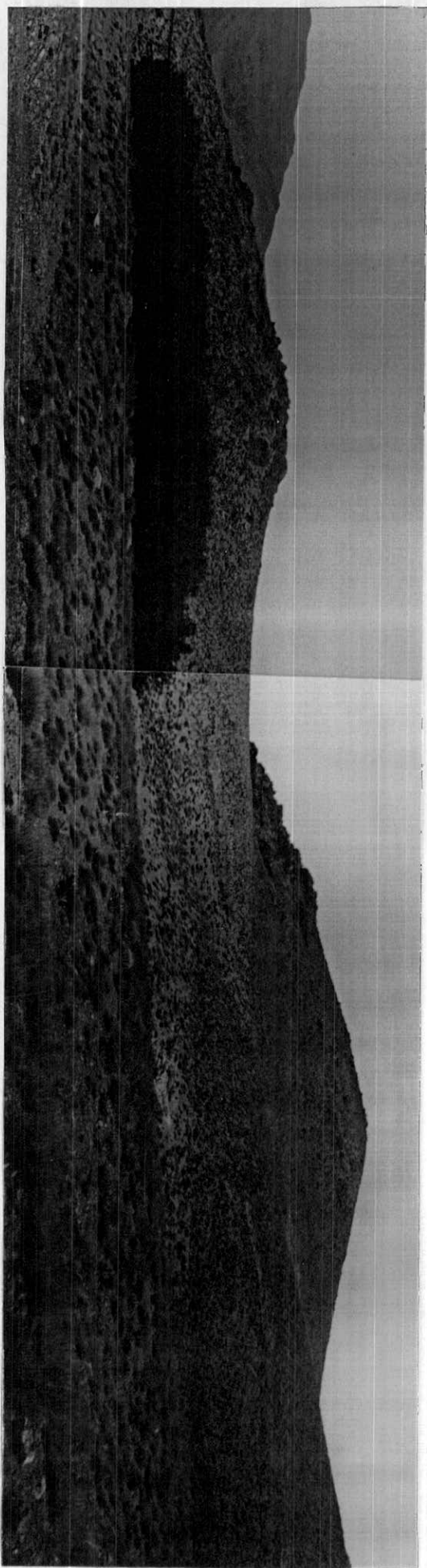
شمشک رانده است، جای دارد. شیل و ماسه سنگهای سازند شمشک در این محدوده به رنگ خاکستری روشن دیده می‌شوند که بعضاً تیره رنگ می‌باشند. در بیشتر جاها دگرگونی متحمل شده و سیلیسی شده‌اند. لایه‌بندی برای بخشهای شیلی نازک و بخشهای ماسه سنگی متوسط است. دولومیت‌های سازند شتری در کنتاکت گسله براحتی خرد می‌شوند و بصورت دانه شکری می‌باشند.

در فراسوی محدوده با دولومیت‌های سازند شتری یک واحد ماسه سنگی قهوه‌ای تیره و نازک لایه هم مرز است. واحد اخیر بنوبه خود با یک واحد آهکی سفید تا کرم رنگ و بعضاً تا نخودی رنگ هم مرز می‌شود.

عبور چندین گسله عرضی از این منطقه باعث بهم خوردگی محلی لایه‌بندی واحدها شده است.

هیچگونه کانی زایی در این محدوده معرفی شده، دیده نشد، در نتیجه این محدوده از نظر اکتشافی فاقد ارزش اقتصادی بوده و جهت بررسیهای بیشتر توصیه نمی‌شود.

لازم به یادآوری است که امتداد گسله تراستی جوینان در خاور محدوده بالا نشانه‌هایی از آهن و سیلیس دیده شده است.



تصویر شماره ۵- نمایی از محدوده دارمند که سازند بنتری توسط گسله تن ابستی بر روی شیل و ماسه سنگ شمشک رانده شده (جگانه په شمال)

۶-۱-۳- محدوده زاغر:

این محدوده در ۱۹ کیلومتری جنوب باختری شهرستان کاشان و در ۹ کیلومتری شمال خاوری آبادی برزوک و در ۵ کیلومتر خاور آبادی نابر و در ۲/۵ کیلومتری شمال مزرعه زاغر جای دارد.

دسترسی به آن از طریق جاده‌های آسفالته کاشان - راوند و راوند - ازوار تا قبل از آبادی سعدآباد و سپس از طریق جاده خاکی زاغر و جاده خاکی معدن سنگ ساختمانی به محدوده می‌رسیم. همچنین از جاده خاکی معدن سنگ ساختمانی که یک کیلومتر جنوب آبادی نابر از جاده آسفالته جدا می‌شود، دسترسی به محدوده ممکن می‌شود.

محدوده کانسار پلی متال زاغر در نزدیکی محدوده‌های مشخص شده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت‌بندی دهم می‌باشد (محدوده‌ای با احتمال ۰/۰۹۰۲۷ تا ۰/۴۵۱۳ احتمال وجود کانی‌سازی است).

از لحاظ ریخت‌شناسی منطقه‌ای است در جنوب باختر کوه هفت کتل جای دارد، که ارتفاع قله آن ۲۶۷۰ متر از سطح دریای آزاد است. ارتفاعات این محدوده به آهک‌های سازند قم و پیروکلاستیک و گدازه‌های ائوسن (واحد E_6^v) وابسته است، و توده نفوذی و توفهای سیلیسی دگرگونه (واحد E_5^t) بخش‌های هموارتر را تشکیل می‌دهند. آبراهه‌های این محدوده همگی بسوی جنوب باختر زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی ضعیف و از بوته و علف صحرائی تشکیل شده است و در نزدیکی مزرعه زاغر جائیکه یک چشمه جاری است، کاشت درختان توسعه یافته است.

از نقطه نظر زمین‌شناسی ساختمانی محدوده معدنی زاغر درون طاق‌دیزی با روند خط

محوری شمال باختر - جنوب خاور جای گرفته است. بنظر می‌سد که این طاق‌دیس پلانچی

بسوی شمال باختر داشته باشد. از هسته طاق‌دیس بسوی بیرون واحدهای ذیل را داریم:

- ۱- واحد (E_5^t) که از توف سیلیسی سبز و خاکستری رنگ دگرگون شده به‌همراه سنگهای پیروکلاستیک شیل، مارن و آهک ۲- واحد (E_6^v) که از پیروکلاستیک و گدازه‌های آندزیت - بازالت، ریولیت و نیز آهک ۳- واحد OM_q که بیشتر از آهک و شیل خاکستری و مارن درست شده‌اند.

مرکز طاق‌دیس یاد شده بالا را که محل مناسبی برای نفوذ سنگهای آذرین می‌باشد، توسط توده نفوذی گرانیته - گرانودیوریتی موسوم به قهرود - قمرصر با سن پس از میوسن زیرین قطع شده است. این نفوذ تقریباً بموازات خط محوری صورت گرفته و باعث کانی‌سازی از نوع اسکارن در همبری با سنگهای آهکی سازند قم شده است. در زون اسکارن کانیهای کارنت، اپیدوت، سیلیس، کلسیت و کلریت بوجود آمده است.

کانی‌سازی فلزی بیشتر از کانیهای آهن و مس از جمله منیتیت، همتایت، اولیژست، پیروتیت، لیمونیت، کالکوپیریت، پیریت، بورنیت، کوولین، تتراهدريت، مالاکیت و آزوریت تشکیل شده است. همچنین کانیهای رآلگار و اورپیمنت در زون اسکارن دیده می‌شوند.

توده اصلی کانسار که در شمال باختر طاق‌دیس زاغر جای دارد توسط یک گسله با روند شمال ۲۰ درجه باختر محدود می‌شود.

دیگر رخساره‌های سنگی واحدهای ائوسن در نزدیکی کنتاکت با توده نفوذی یاد شده سیلیسی و کمپاکت شده‌اند. همچنین در کنتاکت توده نفوذی با سنگهای آهکی سازند قم دگرسانی‌های لیمونیتی، همتایتی، آرژیلیتی و اپیدوتی دیده می‌شود. در بخشهای دگرسانی و

بویژه درون دگرسانی لیمونیتی و هماتیتی کانی سازی‌های ضعیفی بصورت هماتیت دیده می‌شود.

در خاور محدوده فوق برنزد دیگری از توده گرانیتی - گرانودیوریتی قهرود - قمصر دیده می‌شود که دارای همبری با واحدهای ائوسن منطقه و سنگهای آهکی اولیگو - میوسن سازند قم می‌باشد که در همبری با آهکهای سازند قم، کانی سازی بیشتر بصورت مالاکیت و آزوریت درون توده نفوذی بوقوع پیوسته که درازایی کانی سازی نزدیک به ۳۰ متر و پهنای ۳-۵ متر می‌باشد. در این محل آرژیلیتی شدن، سیلیسی شدن و اپیدوتی شدن به فراوانی دیده می‌شود. کانی سازی مس بیشتر درون درز و شکستگی‌های سنگ نفوذی گرانیتی - گرانودیوریتی رخ داده است. از گرانیتی - گرانودیوریت با کانی سازی مالاکیت و آزوریت یک نمونه با شماره K-K-21 گرفته شد.

در خاور این منطقه معدن سنگ ساختمانی زاغر قرار گرفته است، که بنظر می‌رسد آهکهای سازند قم در این منطقه در اثر نفوذ و عملکرد توده نفوذی مقداری دگرگونی متحمل شده باشند و سنگها برنگ سفید تا کرم در آمده و کریستالیزه شده اند و بعنوان سنگ چینی از آن بهره برداری شده است.

در دیگر نقاط همبری توده نفوذی با سنگهای اطراف بویژه واحدهای ائوسن رخداد کانی سازی خاصی دیده نمی‌شود.

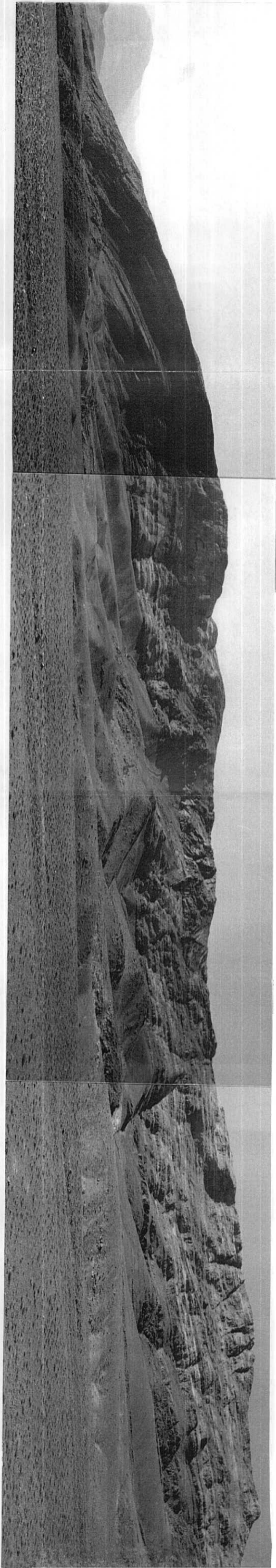
از توده اصلی کانسار زاغر یک نمونه با شماره K-K-42M گرفته شد.

شماره نمونه	بر حسب گرم در تن (ppm)						
	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Sn	W
K-K-21	0.58	60.8	33171	685	10500	-	-
KK-42M	0.032	0.91	3068	14	80	10	0.50

نتیجه آزمایشگاه کانه نگاری و مقاطع صیقلی برای نمونه اخیر بشرح زیر است:

پاراژن کانه‌ای این نمونه شامل یک کانی با بافت توده‌ای است که در سرتاسر نمونه پراکنندگی دارد و از قدرت بازتابش بالا نظیر کالکوپیریت برخوردار است، البته درصد تابش آن در واقع کمتر است ولی از انیزوتروپی شدید برخوردار است. این کانی با نام پیروتیت موسوم است، گاه به مقدار اندک بوسیله پیریت ملنیکوییتی همراهی می‌شود که در واقع آنرا قطع می‌کند (تصویر شماره ۸). پیریت ملنیکوییتی معمولاً طی درجات حرارت پائین تشکیل می‌شود. خوردگی سطح روئین بلورهای پیروتیت در این مقطع ناشی از رخداد هوازدگی می‌باشد.

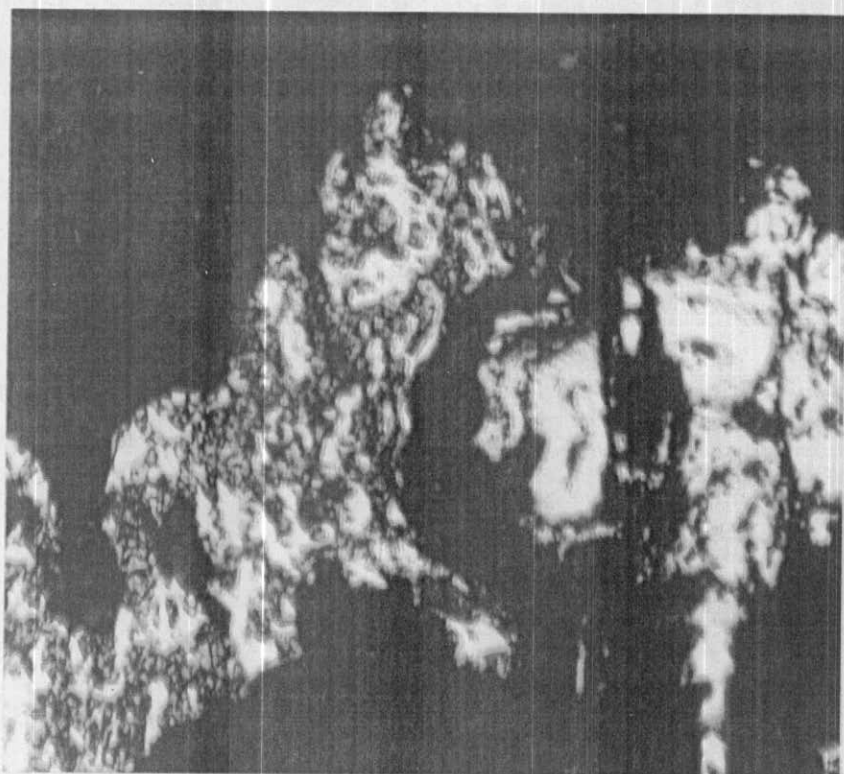
در همزیستی با پیروتیت بلورهای توده‌ای از کالکوپیریت برنگ سبز متمایل به زرد نیز دیده می‌شود. (تصویر شماره ۹).



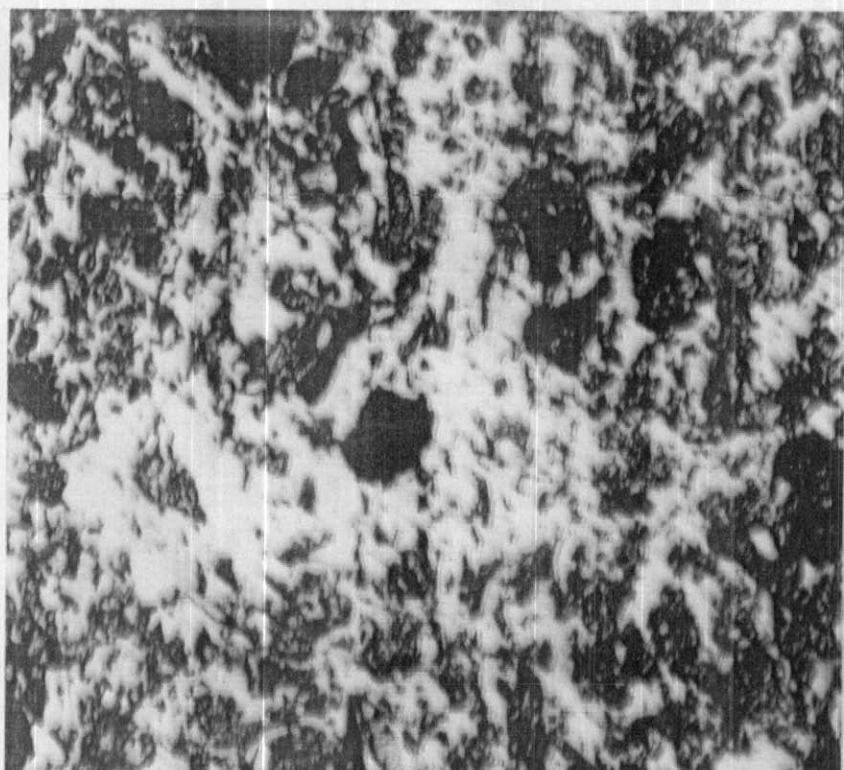
تصویر شماره ۴- بخشی از کانسل زانغر (۵) که در همبری توده‌های نفوذی گرانیت - گرانودیوریت پس از میوسن زیرین (۵) با آتشفشانی سازند قم (۵) در شمال زانغر در جنوب باختر کاشان موجود آمده است. (نگاه به شمال)



تصویر شماره ۷ - کانی‌سازی مس درون درز و شکستگی‌های توده نفوذی در همبندی با سنگهای سازند قم در خاور کانسار زاغر (نگاه به شمال خاور).



تصویر شماره ۸- نمایی از پیریت ملنیکوییتی که قطع کننده پیروتیت است در نمونه شماره KK42M -
بزرگنمایی PPL (X20x12.5).



تصویر شماره ۹- نمایی از همزیستی کالکوپیریت و پیروتیت در کنار همدیگر در نمونه شماره KK42M -
بزرگنمایی PPL (X20x12.5)

۷-۱-۳- محدوده خاور زاغر:

این محدوده در ۱۷/۵ کیلومتری جنوب باختر شهرستان کاشان و در ۲۵ کیلومتری شمال خاور آبادی سعدآباد و در ۲/۵ کیلومتری شمال خاور زاغر جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - راوند و راوند - ازوار تا قبل از آبادی سعدآباد و سپس از طریق جاده خاکی مزرعه زاغر و یک جاده خاکی فرعی که از کنار محدوده می‌گذرد، ممکن می‌شود.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی دوم جای دارد به این معنی که منطقه‌ای است با احتمال ۰/۹۰۲۷ تا ۰/۴۵۱۳ وجود کانی‌سازی می‌باشد. کانسار پلی متال زاغر در ۱/۵ کیلومتر باختر این محدوده جای گرفته است.

محدوده در قسمت‌های جنوبی کوه هفت کتل جای دارد، که بیشتر شیبدار و دارای قله‌های نوک تیز می‌باشد. آبراهه‌ها کوتاه و دارای روند شمال خاور - جنوب باختر و بسوی جنوب باختر به درون آبراهه اصلی موجود در جنوب محدوده زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی ضعیف می‌باشد.

محدوده از واحد E_6^V که از تناوب توف، پیروکلاستیک، آندزیت و بازالت و آهک تشکیل شده و دارای لایه بندی واضح و مشخص است (با روند تقریباً خاوری - باختری و شیب ۲۰ درجه بسوی جنوب)، درست شده که بنوبه خود در کنتاکت گسله با واحد E_5^T که از توف سیلیسی، مارن، شیل، آهک و سنگهای پیروکلاستیکی تشکیل شده، می‌باشد.

در اثر عبور گسل از این محدوده بعضاً دگرسانی‌های ضعیفی بصورت لیمونیتی شدن سطحی سنگها در نزدیکی محل گسل بوجود آمده، اما کانی‌سازی در این بخشها مشاهده

نمی‌شود. در بقیه نقاط محدوده نیز کانی‌سازی اقتصادی مشاهده نگردید، در نتیجه هیچگونه نمونه‌گیری بعمل نیامد. این محدوده برای برنامه‌های اکتشافی بیشتر پیشنهاد نمی‌شود.

۸-۱-۳- محدوده گزه:

در ۱۵/۵ کیلومتری جنوب باختری شهرستان کاشان و در ۲/۵ کیلومترمربع باختر آبادی گزه جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - درین و جاده آسفالت خنب و گزه تا آبادی خنب و سپس با پیاده روی در حدود ۲/۵ کیلومتری ممکن می‌شود.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی GIS در اولویت چهارم جای دارد یعنی محدوده‌های با احتمال ۰/۳۶۱۰۷ تا ۰/۴۰۶۲۰ وجود کانی‌سازی را نشان می‌دهد. محدوده‌های تکمیلی آن با اولویت دهم می‌باشد.

محدوده در دامنه‌های خاوری رشته کوه سیاه کوه جای دارد که از چند ارتفاع کوهپایه‌ای تشکیل شده است. دو آبراهه اصلی که هر دو بسوی خاور زهکشی می‌شوند، محدوده را احاطه کرده است.

در شمال، محدوده از داسیت، ریوداسیت، ریولیت و پیروکلاستیک آندزیتی و پیروکلاستیک روشن رنگ ائوسن تشکیل شده که در جنوب با واحد آهک، شیل و آهک شیلی و مارن سبز رنگ اولیگو- میوسن معادل سازند قم کنتاکت گسله دارد. در امتداد گسله فوق‌الذکر که دارای روند شمال ۱۰ درجه باختر و شیب ۵۳ درجه بسوی جنوب باختر است، بصورت پراکنده لیمونیت زرد رنگ تشکیل شده است. درون واحد آهکی، شیلی و مارنی معادل سازند قم دایک‌های آندزیتی خاکستری تیره نفوذ کرده است. همچنین چندین گسله عرضی که عملکرد نرمال دارند واحد نامبرده اخیر را بریده‌اند. در جنوب محدوده از آندزیت و میکرودیوریت نئوژن تشکیل شده است.

بطور ضعیف در سطوح شکستگی سنگهای یاد شده اخیر اپیدوت و کلریت تشکیل شده

است.

در مجموع در این محدوده در اثر عبور گسل و تأثیر محلولهای گرمابی دگرسانی هایی از جمله سیلیسی، کائولینیتی، کلریتی، اپیدوتی، لیمونیتی و اندگی هماتیتی بوجود آمده است. درون محدوده گزه، رگه‌ای از سیلیس خاکستری رنگ بصورت قطعات جداگانه و ناپوسته به درازای ۲۰ متر و پهنای یک متر در امتداد شمال ۷۰ درجه باختر بچشم می‌خورد که درون واحد ریوداسیتی و پیروکلاستیک ائوسن تشکیل شده است. از این رگه سیلیسی که در بخشهای دارای اندکی لیمونیت است، یک نمونه با شماره K-K-5 جهت آزمایش تعیین میزان عنصر طلا گرفته شد که دارای ۰/۰۰۴۶ گرم در تن طلا می‌باشد.

از لیمونیت‌های تشکیل شده در کنتاکت گسله بین شیل آهکی و آهک اولیگو-میوسن و ریوداسیت و توف و پیروکلاستیک ائوسن یک نمونه با شماره K-K-7 جهت آزمایش تعیین میزان طلا گرفته شد که دارای ۰/۰۰۲۸ گرم در تن طلا می‌باشد.

قابل ذکر است که در خاور و خارج از محدوده مشخص شده توسط GIS و درون واحدهای آندزیتی - بازالتی نئوژن رگه و رگچه‌های نازک کلسیتی درون درز و شکاف سنگ تشکیل شده که دارای کانی مالاکیت می‌باشند.

محدوده گزه بدلیل داشتن دگرسانی‌های گوناگون از جمله سیلیسی و لیمونیتی و همچنین کانی زایی مس بصورت مالاکیت در خارج از محدوده، برای اکتشافات ژئوشیمیایی نیمه تفضیلی پیشنهاد گردید که همزمان اکپ ژئوشیمیایی مستقر در منطقه نمونه گیری‌های مربوطه را انجام داد، که حاصل کار در بخش ژئوشیمی ارائه خواهد شد.

۹-۱-۳- محدوده خُنب :

در ۱۵ کیلومتری جنوب باختری شهرستان کاشان و در ۲ کیلومتری جنوب باختری آبادی خُنب جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده گزه است با طی فاصله پیاده روی کمتری نسبت به آن.

محدوده مشخص شده در نقشه پتانسیل مواد معدنی GIS جزو اولویت‌بندی شماره دو می باشد به این معنی که محدوده‌ای است به احتمال $0/58673$ تا $0/63187$ وجود کانه زایی است. محدوده‌های تکمیلی این منطقه با اولویت‌بندی‌های چهارم (محدوده گزه)، ششم، هشتم، نهم و دهم می‌باشد.

محدوده مورد بررسی از نظر ریخت‌شناسی مرتفع‌تر از محدوده مجاورش یعنی محدوده گزه بوده و شیب بلندی‌ها متوسط و حداکثر تا ۵۰ درجه می‌باشد. در باختر این محدوده بلندی‌های سیاه‌کوه قرار دارد. یک آبراهه فرعی با روند شمال باختر - جنوب خاور از میان محدوده گذشته و به آبراهه اصلی موجود در جنوب محدوده می‌پیوندد. آبراهه‌های این منطقه همگی بسوی شمال خاوری زهکشی می‌شوند.

محدوده از آندزیت، داسیت، ریولیت، توف اسید و روشن رنگ، و پیروکلاستیک با سن ائوسن تشکیل شده که در خاور در کنتاکت گسله با آهک و شیل اولیگو - میوسن (سازندقم) می‌باشند. آهک و شیل خاکستری تیره اولیگو - میوسن در نزدیکی محل گسل جای خود را به آهک‌های ضخیم لایه می‌دهند. شیب این آهک‌ها که بسوی جنوب باختر است در نزدیک گسله فوق‌الذکر قائم می‌شود. همچنین چندین دایک آندزیتی با ضخامت $0/5$ تا 3 متر و درازای 10 تا 20 متر واحد اولیگو - میوسن را قطع می‌کند. در باختر محدوده مورد نظر، توف سیلیسی،

برش، شیل و پیروکلاستیک ائوسن و نیز میکرودیوریت و آندزیت پس از میوسن زیرین جای می‌گیرد.

همانند محدوده گزه، در محل عبور گسل بین محدوده و آهک و شیل اولیگو - میوسن چندین بخش کوچک لیمونیتی شده و بعضاً بخش‌هایی بشدت آرژیلیتی شده است. دگرسانی‌هایی پروپیلیتی در میکرودیوریت، آندزیت و بازالت نئوژن دیده می‌شود. برخی بخش‌های این واحد بدون دگرسانی بوده و سالم باقی مانده‌اند.

این محدوده به‌مراه محدوده گزه به دلیل داشتن دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی و آرژیلیتی و محتمل بودن این محدوده به داشتن طلا و با توجه به اولویت‌بندی شماره دو این محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی GIS جهت اکتشافات نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی پیشنهاد گردید که هم‌زمان اکیپ ژئوشیمی مستقر در منطقه نمونه‌گیری‌های مربوط را انجام داد. حاصل کار در بخش ژئوشیمی ارائه خواهد شد.

۱۰-۱-۳- محدوده خاور سعدآباد:

محدوده در ۲۴ کیلومتری جنوب باختری شهرستان کاشان و در ۸ کیلومتری جنوب خاوری آبادی سعدآباد و ۷/۵ کیلومتری جنوب خاوری آبادی برزوک جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان-راوند و سپس از طریق جاده آسفالت راوند به ازوار تا آبادی سعدآباد و از آبادی سعدآباد توسط یک جاده خاکی که از بلا فصل شمالی آبادی می گذرد به درازی ۸ کیلومتر میسر می شود.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی شماره شش جای دارد به این معنی که منطقه ای است با احتمال ۰/۲۷۰۸ تا ۰/۲۲۵۶۷ وجود کانی سازی می باشد. محدوده کوچکی با اولویت بندی هشتم در جنوب خاوری آن و محدوده با اولویت بندی دهم در شمال باختری آن قرار می گیرد. این محدوده با روند شمال باختر- جنوب خاوری می باشد.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است که بین دو رشته کوه اسپه کشته در جنوب باختری و دره قلا در شمال خاوری جای داشته که نسبت به آنها در ارتفاع پائین تری است. محدوده بصورت یک رشته کوه با روند شمال باختری- جنوب خاوری است که توسط دو آبراهه با همین روند که بسوی شمالی باختر زهکشی می شوند، محصور می گردد.

بلندترین نقطه آن در حدود ۱۰۰ متر از سطح آبراهه جنوب باختری بلند تر است. شیب یال رشته ارتفاع ۳۰-۴۰ درجه می باشد. محدوده دارای آبراهه های کوتاه و مستقیم اند که بسوی آبراهه های اصلی زهکشی می شوند.

از نظر لیتولوژی محدوده از واحد (E¹g) نقشه زمین شناسی کاشان به مقیاس

۱:۱۰۰,۰۰۰ تشکیل شده که خود از توفهای سیلیسی خاکستری و سبز رنگ، برش، شیل، مارن و پیروکلاستیک ائوسن درست شده است. در جنوب، محدوده توسط یک گسله با روند شمال باختر - جنوب خاور از واحد (E^{sh}_3) که از شیل، ماسه رنگ قرمز، آهک و پیروکلاستیک ائوسن تشکیل شده و کلاً رنگ قهوه‌ای تیره دارد، جدا می‌شود. واحد اخیر با روند شمال باختر - جنوب خاور بوده و شیب بسوی جنوب داشته که در نزدیکی گسله بطور محسوسی تغییر شیب می‌دهد. در خارج از محدوده مورد مطالعه سنگهای گرانودیوریتی و آندزی - بازالتی نفوذ نموده که بنظر می‌رسد باعث نگرسانی محدوده مورد بررسی شده‌اند.

در شمال محدوده واحدی از آندزیت، آندزی بازالت و پیروکلاستیک وابسته (E^v_6) نقشه زمین‌شناسی کاشان به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰) بطور گسله با توفهای سیلیسی و پیروکلاستیک‌های ائوسن کنتاکت دارند. واحد اخیر در بخشهای فوقانی آگلومرایی شده که بیشتر قطعات آن از سیلیس، آندزیت و بازالت درست شده است. نگرسانی ضعیف کلریتی در واحد یاد شده اخیر دیده می‌شود ولی همچنان نقاطی دیده می‌شوند که هیچگونه نگرسانی متحمل نشده و سالم باقی مانده‌اند. واحدی از ماسه سنگ خاکستری تا سبز رنگ نازک لایه بر روی واحدهای بالا قرار می‌گیرند. لایه‌ها با روند شمال ۶۳ درجه باختر و شیب ۷۲ درجه بسوی شمال خاور می‌باشد.

کلاً در محدوده دو نوع نگرسانی آرژیلیتی و سیلیسی دیده می‌شود. نگرسانی آرژیلیتی بعضاً تا حد کائولینیتی پیش رفته است. سیلیس‌های این محدوده برنگ سفید تا خاکستری بوده و بعضاً سیلیس‌های خاکستری رنگ انحلال یافته‌اند. درون آنها اکسیدهای ثانویه آهن بصورت هماتیت و لیمونیت دیده می‌شود. بنظر می‌رسد که بخشهای سیلیسی در زیر

بخشهای آرژیلیتی جای داشته باشد.

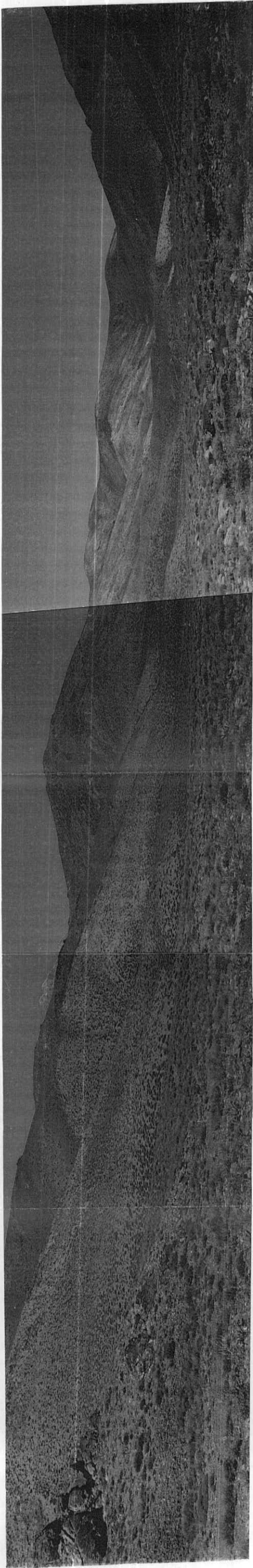
یک نمونه از سیلیس‌های خاکستری رنگ به‌مراه اندکی لیمونیت با شماره K-K-10 جهت

تعیین میزان طلا گرفته شد که دارای ۰/۰۰۱۱ گرم در تن طلا می‌باشد.

این محدوده برای کارهای نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی پیشنهاد شد که هم‌زمان اکیپ

ژئوشیمی مستقر در منطقه کاربرد داشت نمونه‌های ژئوشیمی را انجام داد. نتایج حاصله در

بخش ژئوشیمی ارائه خواهد شد.



تصویر شماره ۱ - نمای از محدوده‌های خاور سعدآباد که دگرسانی از نوع سیلیسی و آرزلیتی در آن دیده می‌شود. این محدوده در جنوب یا شمال، ماسه سنگ، آهک و بیروکلاستیک ائوسن (E 6) و در شمال با واحد آندزیتی، بازالتی و بیروکلاستیک ائوسن (E 7) کنطکت کسله دارد. (نگاه به خاور و شمال خاور)

۱۱-۱-۳- محدوده تخت جوړه:

محدوده در ۲۶/۵ کیلومتری جنوب باختری شهرستان کاشان و در یک کیلومتری باختر روستای تخت جوړه جای دارد. دسترسی به آن از دو طریق ممکن است. یکی از طریق جاده های آسفالت کاشان - قمصر و قمصر - قزآن و سپس جاده خاکی قرآن - تخت جوړه و پس از آن از طریق راه ماشین روی بسوی محدوده در حدود ۲ کیلومتر به مرکز محدوده می‌رسیم. راه دوم از طریق جاده آسفالت کاشان - قهرود - الزگ و پیش از رسیدن به الزگ از طریق جاده خاکی تخت جوړه و قزآن به روستای تخت جوړه رسیده و از آن پس از طریق راه ماشین روی به محدوده دسترسی پیدا می‌کنیم.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی GIS در اولویت‌بندی پنجم جای دارد. یعنی محدوده‌ای با احتمال ۰/۳۱۵۹۳ تا ۰/۳۶۱۰۷ وجود کانی‌سازی را نشان می‌دهد. محدوده‌های تکمیلی این بخش با اولویت‌های هشتم و نهم می‌باشند.

منطقه‌ای است مرتفع که بلندترین نقطه آن با ارتفاع ۲۹۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. هرچند که منطقه مرتفع است ولی به نسبت هموار بوده و دارای دامنه‌ها و آبراه‌های باز و پهن می‌باشد. پوشش گیاهی خوب و شامل بوته، علف، درختچه و تک درختان جنگلی است.

محدوده از توفهای خاکستری و سبز تا تیره رنگ، آهک، شیل و مارن و بعضاً پیروکلاستیک، تراکی آندزیتی و آندزیتی ائوسن تشکیل شده که در کنتاکت با واحد گرانودیوریتی قهرود با سن پس از میوسن زیرین (میوسن میانی؟) می‌باشد.

بعضاً برخی توفها سیلیسی شده و همچنین کانیهای کلریت، اپیدوت و اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن دیده می‌شوند. در محل کنتاکت توده نفوذی با واحد ائوسن کانی‌زایی بوجود

نیامده است و همینطور در دیگر بخشهای این محدوده هیچگونه کانی زایی اقتصادی مشاهده نمی شود.

در نتیجه این محدوده از نظر اکتشافی جهت ادامه کار مناسب نمی باشد.

۱۲-۱-۲- محدوده پاکدار جوړه:

این محدوده در ۲۵ کیلومتری جنوب باختری شهرستان کاشان و در ۱/۵ کیلومتری شمال باختر روستای تخت جوړه و در یک کیلومتری باختر پاکدار جوړه جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده تخت جوړه بوده با پیمودن فاصله‌ای نزدیک به ۵ کیلومتر در امتداد راه ماشین روی منشعب شده از روستای تخت جوړه بسوی محدوده مورد نظر و پیاده روی نزدیک به ۵۰۰ متر.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی GIS در اولویت‌بندی پنجم جای دارد. یعنی محدوده‌ای با احتمال ۰/۳۱۵۹۳ تا ۰/۳۶۱۰۷ وجود کانی‌سازی را نشان می‌دهد. محدوده‌های تکمیلی آن با اولویت‌های هشتم و نهم می‌باشد.

از نظر ریخت‌شناسی محدوده در ارتفاع بالاتری نسبت به محدوده تخت جوړه جای دارد و ارتفاعات در آن شیب‌دار و آبراهه‌های پرشیب و بعضاً بصورت آبشاری در می‌آید. پوشش گیاهی خوب و منطقه‌ای است پر آب چرا که چشمه‌های متعدد از آن سرچشمه می‌گیرد. این چشمه‌ها بسوی خاور زهکشی می‌شوند و درون آبراهه اصلی موجود در خاور محدوده می‌ریزند.

این محدوده همانند محدوده قبل از توفهای سبز و خاکستری تا تیره رنگ که بعضاً سیلیسی شده‌اند، آهک، مارن، شیل و پیروکلاستیک (واحد E_5^t نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ کاشان) تشکیل شده است.

این محدوده نیز در محل‌های کلریتی و اپیدوتی شده است، اما کانی‌زایی اقتصادی درون آن بوجود نیامده است. درون گرانودیوریت‌های پس از میوسن زیرین که در کنساکت با واحد

فوق‌النکر می‌باشند و در خارج از محدوده معرفی شده توسط GIS، تنها در یک نقطه کانی زایی
مس بصورت مالاکیت دیده شد که فاقد ارزش اقتصادی است. این محدوده نیز برای ادامه
عملیات اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۱۳-۱-۳- محدوده باختر اسحاق آباد

این محدوده در ۲۵ کیلومتری باختر شهرستان کاشان و در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری روستای اسحاق آباد جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی کاشان ازوار و جاده اسحاق آباد و جاده خاکی اسحاق آباد به نخلج میسر می‌گردد.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه - باختر محدوده با اولویت بندی درجه ۸، ۹ و ۱۰ می‌باشد.

این محدوده درون توفهای سیلیسی ائوسن که توسط توده بزرگی از گرانیت - گرانودیوریت به سن پس از میوسن زیرین و توده‌ای از دیوریت و کوارتز دیوریت به سن پس از میوسن زیرین قطع شده، قرار می‌گیرد.

در ۲/۵ کیلومتری باختر اسحاق آباد، رگه سیلیسی آهن داری درون توفهای سیلیسی ائوسن با روند شمال ۳۰ درجه باختر و شیب ۸۰ درجه بسوی شمال خاور، به ضخامت ۰/۵ تا ۱/۵ متر و به درازای ۱۵۰ متر تشکیل شده است. رگه شدیداً سیلیسی و برشی شده است. کانه‌های فلزی اصلی رگه به ترتیب عبارتند از منیتیت، هماتیت، اولیژیست و گوتیت و گانگ آن سیلیس و ژاسب می‌باشد. عیار آهن در زونهای عاری از سیلیس بسیار خوب اما در بخشهای سیلیسی شده کم عیار می‌باشد.

نمونه گرفته شده از ضخامت این رگه نشان می‌دهد که عیار آهن ۵۸ درصد، کبالت ۸۸ گرم در تن، نیکل ۲۹۰ گرم در تن، مس ۷۰ گرم در تن، سرب ۵۱ گرم در تن و روی ۱۱۹ گرم

۱- اطلاعات موجود براساس گزارش عملیات اکتشافی چکنی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان توسط ب. برنا و م. جان نزاری، سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

در تن و نقره ۹ گرم در تن می باشد.

در ۵ کیلومتری جنوب باختر نیاسر و در محلی بنام بیشه یا پوزنه رگه آهن دار کوچکی درون توفهای سیلیسی و در حاشیه یک شکستگی برونزد دارد. کانیهای فلزی این رگه عبارتند از: هماتیت، منیتیت و پیریت.

نمونه گرفته شده از این رگه نشان می دهد که عیار آهن ۷ درصد، مس ۲۰۵ گرم در تن و کبالت ۱۲ گرم در تن می باشد.

رگه های یاد شده بالا بصورت رگه ای و از نوع گرمایی درون درزوشکستگی های سنگ میزبان نهشته شده اند و بنظر می رسد که سن کانی سازی اولیگو - میوسن پایانی باشد.

۱۴-۱-۳- محدوده کوجار^۱

این محدوده در ۱۵ کیلومتری جنوب شهرستان کاشان و در ۴ کیلومتری شمال خاور روستای کوجار جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی کاشان- گزه و جاده خاکی گزه- کوجار میسر می‌گردد.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه- نختر محدوده‌ای با اولویت‌بندی اکتشافی درجه ۱۰ می‌باشد.

محدوده از گدازه‌های آندزیتی و ریولیت به‌همراه پیروکلاستیک به سن ائوسن که توده میکرودیوریت به سن نئوژن آنرا قطع می‌کند. گسله‌ها در این محدوده با دورند شمال خاور- جنوب باختر و شمال باختر- جنوب خاور می‌باشند.

در این محدوده زایش کانی‌سازی آهن بصورت عدسی شکل و طی فرآیندهای گرمایی حرارت‌های بالا تا متوسط و در زمان پس از میوسن میانی و بصورت پلوتونوژنیک صورت گرفته است.

دو عدسی آهن در این محدوده شکل گرفته است که اولین عدسی به ضخامت ۳ متر و درازای ۲۰ متر با روند شمال ۲۷ درجه باختر و درون گدازه‌های آندزیتی متمرکز است. دومین عدسی به فاصله ۱۰۰ متری باختر اولی است و به ضخامت ۲۵ متر و طول ۵۰ متر درون همان واحد تشکیل شده است. کانی‌های فلزی این عدسی‌ها عبارتند از منیتیت، هماتیت، گوتیت، لیمونیت و بعضاً کالکوپیریت و مالاکیت می‌باشد. کانگ این عدسی‌ها سیلیس و کلسیت است.

۱- اطلاعات موجود براساس گزارش عملیات اکتشافی چکنی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان توسط ب. برنا و م. جان‌نخاری، سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

نمونه‌های گرفته شده از این عدسی‌ها نشان می‌دهد که عیار آهن ۷۰/۵ تا ۸۳/۶ درصد،

مس ۴/۸ گرم بر تن، کبالت ۶۰ گرم بر تن، نیکل ۱۳۰ گرم بر تن، سرب ۷۰ گرم بر تن و روی

۱۱۵ گرم بر تن می‌باشد.

۱۵-۱-۳- محدوده مزرعه سمه^۱

در ۲۴ کیلومتر جنوب جنوب باختر شهرستان کاشان و در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختر قهرود و در نزدیکی مزرعه سمه جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی کاشان- قهرود و قهرود- کامو و جاده خاکی منتهی به مزرعه سمه میسر می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه- نختر با اولویت‌بندی اکتشافی درجه دوم می‌باشد.

محدوده درون توده نفوذی گرانیته-گرانودیوریتی قمصر- قهرود با سن پس از میوسن زیرین جای می‌گیرد. در ۲۵۰ متری جنوب باختری سمه یک رگچه ۳۰ سانتی متری مس، سرب و نقره دار برنزد دارد که کانیهای فلزی آن عبارتند از گالن، کالکوپیریت، تترا هدریت، پیریت، منیتیت، آزوریت و مالاکیت می‌باشد. نمونه گرفته شده از این رگه نشان می‌دهد که عیار مس ۱/۷۶ درصد، سرب ۲۹/۹ درصد، روی ۲۲۳ گرم در تن، نقره ۴۸۰ گرم در تن، و بیسموت ۱۰۳ گرم در تن می‌باشد.

در ۲ کیلومتری جنوب خاوری سمه و در مسیر سمه به جهق بالا، یک محدوده کانه دار به ضخامت ۱۰ متر و درازای ۲۰ متر و با روند شمال ۳۷ درجه خاور دیده می‌شود. کانی مالاکیت بصورت آغشتگی روی سنگها دیده می‌شود. کالکوپیریت به همراه کانی‌های آهن از نوع گوتیت و هماتیت در این منطقه دیده می‌شود. نمونه گرفته شده از این زون کانه دار نشان می‌دهد که عیار مس ۳/۴۶ درصد، کبالت ۱۰۳ گرم در تن، وانادیوم ۱۲۰ گرم در تن، و نقره ۱۱ گرم در تن می‌باشد.

۱- اطلاعات موجود براساس گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژی در ورقه یکمدهزارم کاشان توسط ب. برنا و م. جان نظاری، سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

۱۶-۱-۳- محدوده قرآن^۱

در ۲۹ کیلومتری جنوب جنوب باختری شهرستان کاشان و در جنوب باختری روستای قرآن جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - قمصر - قرآن و جاده خاکی قرآن بسوی کامو میسر می‌گردد.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه - دختر محدوده مورد بررسی با اولویت‌بندی اکتشافی درجه هشتم و نهم می‌باشد.

محدوده از سنگهای توفی سیلیسی شده و نیز آهک سفید تا خاکستری رنگ نومولیت دار ائوسن تشکیل شده است که هر دو واحد اخیر توسط توده نفوذی گرانیتی - گرانودیوریتی پس از میوسن زیرین (توده نفوذی قمصر - قهرود) قطع می‌شوند.

در حدود ۶۰۰ متری مزرعه‌ای بنام کبودر و در کنتاکت سنگهای آهکی نومولیت دار با توده نفوذی یاد شده، زون اسکارنی به درازای ۵۰۰ متر و ضخامت ۵۰ متر بوجود آمده است. درون این زون اسکارنی عدسی‌های کانه دار بصورت ناپیوسته با روند شمال ۷۰ درجه خاور و شیب نزدیک به قائم تشکیل شده است. کانی‌های فلزی اصلی این زون از نوع منیتیت، همتایت، اولیژیست، کالکوپیریت، بورنیت، مالاکیت، و آزوریت با کانگ اپیدوت، گرونا، سیلیس، سیدریت و کلسیت می‌باشد.

آهکهای ائوسن در این محل تبلور مجدد پیدا کرده و مرمری شده‌اند.

نمونه گرفته شده از زون اسکارنی نشان می‌دهد که عیار آهن ۱۹ درصد، مس ۱/۳ درصد،

۱- اطلاعات موجود براساس گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالورژی در ورقه یکصد هزارم کاشان توسط ب. برنا و م. جان‌نظاری، سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

کبالت ۴۲ گرم در تن، سرب ۱۴۰ گرم در تن و روی ۶۸ گرم در تن می‌باشد. عیار آهن در عدسی‌های منیتیت بالاتر از این میزان است. ذخیره آهن این کانسار در حدود ۲ میلیون تن برآورد می‌گردد.

در یک کیلومتری خاور مزرعه کبودر و در محلی بنام دره رحیم و در کنتاکت سنگهای توده نفوذی قمصر - قهرود با سنگهای آهنی نومولیت دار سفید متمایل به خاکستری رنگ ائوسن یک زون اسکارنی دیگر تشکیل شده است. آهنها بطور محلی مرمری و اسکارنی شده اند. ساختمان آهنها بشکل یک طاقدیس بوده که یال خاوی آن در دره رحیم و یال باختری آن در مزرعه کبودر تا قلعه دختر جای گرفته است. زون اسکارنی بصورت منقطع بوده و درازایی نزدیک به ۱/۵ کیلومتر و پهنای ۲۵-۵۰ متر دارد و در روند شمال باختر- جنوب خاور گسترش یافته است. کانی سازی بصورت رگه و رگچه سازند آهنی ائوسن را قطع کرده که ضخامت آنها از چند سانتی متر تا ۰/۵ متر اندازه گیری شده است. کانی‌های فلزی در این زون عبارتند از منیتیت و هماتیت به همراه کانه‌های اولیه و ثانویه مس از جمله کالکوپیریت، بورنیت، مالاکیت و آزوریت می‌باشد. کانیهای گانگ این رگه و رگچه‌های اسکارنی عبارتند از اپیدوت، گرونا (گارنت)، کلسیت و سیلیس می‌باشد.

نمونه‌های گرفته شده از این کانسار نشان می‌دهد که عیار آهن حداکثر ۶۷ درصد، مس حداکثر ۰/۶ درصد، کبالت حداکثر ۱۷۴ گرم در تن، در یک نمونه میزان قلع ۱۰۰ گرم در تن، و نیکل حداکثر ۱۱۰ گرم در تن می‌باشد.

برای مشخص شدن شکل توده معدنی، محدوده دره رحیم تا کبودر مورد بررسی‌های ژئوفیزیکی با آرایشهای IP و Rs و منیتومتری قرار گرفت که نتایج حاصله، ناهنجاریهای

زیادی را به دنبال داشت و دقیقاً در این بررسیها مشخص شد که زون اسکارنی با شیب متوسط تا کف آبراهه کشیده شده است.

نخیره آهن این کانسار حدود ۱۰ میلیون تن با عیار متوسط ۵۰ درصد برآورد شده که در این نخیره بطور متوسط ۱/۵ تا ۰/۵ درصد مس مشارکت دارد.

۱۷-۱-۳- محدوده وردندان^۱:

در ۲۱ کیلومتری جنوب جنوب باختری شهرستان کاشان و در یک کیلومتری جنوب روستای وردندان جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی کاشان - قمصر - قزآن و جاده خاکی قزآن به کامو و جاده خاکی وردندان میسر می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه - دختر با اولویت بندی اکتشافی درجه هشتم و نهم می‌باشد.

منطقه از یکسری سکناس و لکانیکی و توف سیلیسی ائوسن و آهک نومولیت دار ائوسن تشکیل شده است. در ۵۰ متری باختر جاده وردندان به جوهره و در محلی بنام پای گذار جور زون منبرالیزه ای به ضخامت ۱۰ متر و طول ۱۳۰ متر با روند شمال خاور - جنوب باختر درون سکناس و لکانیکی یاد شده ائوسن بالا دیده می‌شود. کانی‌های مس از نوع کالکوپیریت، بورنیت، آزوریت و مالاکیت و آهن از نوع اولیژیست و گاه همراه با سرب از نوع گالن در این زون مشاهده می‌گردد. این زون در نزدیکی کنتاکت بین آهک ائوسن با سنگ‌های لکانیکی می‌باشد. منشاء این کانی سازی گرمابی و لکانوژنیک حرارت پائین تا متوسط و سن کانی سازی پس از ائوسن بالایی می‌باشد.

نمونه‌های گرفته شده از این محدوده نشان می‌دهد که عیار مس $۲/۶۸$ تا $۵/۵۶$ درصد، آهن $۱۴/۵$ تا $۱۹/۱۱$ درصد، سرب حداکثر $۰/۳$ درصد، روی حداکثر $۱/۴$ درصد، کبالت ۱۴۱ گرم در تن، نیکل ۱۶۰ گرم در تن، نقره ۵۱ گرم در تن، بیسموت در یک نمونه ۵۰۰ گرم در تن می‌باشد.

۱- اطلاعات موجود بر اساس گزارش عملیات اکتشافی چکنی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان - توسط ب- برنا و م. جان ننداری، سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

۱۸-۱-۳- محدوده دره امرود^۱:

این محدوده در ۲۷ کیلومتری جنوب شهرستان کاشان و در ۵ کیلومتری جنوب باختری قهرود و در محلی بنام دره امرود جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی کاشان - قهرود و قهرود - کامو و جاده خاکی منتهی به معدن سرب دره امرود میسر می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه - لختر با اولویت بندی اکتشافی درجه نهم و دهم می‌باشد.

منطقه از سری سنگهای ولکانیکی، توف سیلیسی و توف آندزیتی به سن ائوسن تشکیل شده است. درون درز و شکستگی سنگهای ولکانیکی ائوسن کانی سازی سرب بصورت رگه ای و از نوع گرمایی حرارت پایین شکل گرفته است. روند رگه کانه دار شمال ۲۲ درجه خاور بوده و شیب ۸۰ درجه بسوی شمال باختر تا قائم دارند. ضخامت رگه ۰/۵ تا ۲ متر در سطح و درازای آن تا بیش از ۳۰۰ متر قابل ردیابی است. کانی اصلی این رگه ها گالن بهمراه مقداری اولیژیست و مقادیر اندکی از اسفالریت می‌باشد. در حاشیه شکستگی اصلی که تمرکز سرب در آن صورت گرفته است، کانیهای لیمونیت و هماتیت به فراوانی دیده می‌شوند.

چندین تونل در امتداد رگه و در طبقات مختلف حفر شده و از آنها بهره برداری می‌شده است. این معدن پس از انقلاب تعطیل و بصورت متروکه در آمده است.

نمونه گرفته شده از دپوهای این معدن که دارای کانیهای گالن و سروزیت بهمراه اولیژیست و باکانگ سیلیس و لیمونیت می‌باشد، نشان می‌دهد که عیار سرب ۶۳/۲۴ درصد، روی ۱۴۳ گرم در تن، و نقره ۲۱ گرم در تن می‌باشد.

۱- اطلاعات موجود بر اساس گزارش عملیات اکتشافی چکنشی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان - توسط ب- برنا و م. جان نزاری، سال ۱۳۷۳ می‌باشد.

۱۹-۱-۳- محدوده تجربه ۱:

در ۴۲ کیلومتری جنوب شهرستان کاشان و در ۱۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری قهرود و در سه راهی جهق - ابیانه - مراوند جای دارد.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در فاز یک از پروژه ارومیه - دختر محدوده ای است با اولویت بندی اکتشافی درجه هشتم و نهم.

محدوده مورد بررسی از سنگهای آتشفشانی - رسوبی، ماسه سنگ، آهک نومولیت دار و سنگهای آندزی بازالتی و گدازه‌های ریوداسیتی به سن ائوسن تشکیل شده است. در این محدوده کانی سازی سرب، مس و باریت در راستای یک شکستگی با روند شمال خاور - جنوب باختر و درون سکانس ولکانیکی بوجود آمده است که از نواحی شرقی بسوی نواحی مرکزی از میزان سرب کاسته شده و بر میزان مس افزوده می‌شود. کانی سازی در درازایی برابر ۱/۵ کیلومتر قابل ردیابی است. رگه‌های باریت سرب و مس در به ضخامت ۰/۵ تا حداکثر ۲ متر برونزد دارد. از جمله کانیهای موجود در رگه‌های باریت می‌توان گالن، آنگلریت، کالکوپیریت، مالاکیت و آزوریت را نام برد.

نمونه‌های گرفته شده نشان می‌دهند که عیار سرب حداکثر ۱۷ درصد و حداقل ۴۰ گرم در تن، عیار نقره بین ۲۷ تا ۸۰ گرم در تن، عیار مس حداکثر ۲ درصد و حداقل ۶۵۵ گرم در تن و میزان روی ۳۰۰ گرم در تن می‌باشد.

در نواحی غربی محدوده درون سنگهای ولکانیکی ائوسن زونهای کانه دار اولیه از نوع

۱- اطلاعات موجود بر اساس گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژی در ورقه یکصد هزارم کاشان - توسط م. برنا و م. جان نزاری، سال ۱۳۷۲ می‌باشد.

آرسنوپیریت و پیریت بشکل انتشاری و رگچه مانند بخشهایی را اشغال می‌کند. این بخش بین ۵۰ تا ۷۰ متر ضخامت دارد. بنظر می‌رسد که هنگام تفریق ماگمایی اولیه کانی‌های آرسنوپیریت و پیریت به‌مراه دانه‌های ریز کالکوپیریت و بورنیت تشکیل شده است و کانی‌سازی نوع رگه‌ای پس از دیاژنز سنگهای ولکانیکی و عملکرد فازهای تکتونیکی در منطقه و طی فرآیندهای گرمایی صورت گرفته است.

آزمایشگاه کانه نگاری و مقاطع صیقلی برای نمونه‌های گرفته شده از بخش اخیر چنین نتیجه می‌گیرد که تحت تأثیر محلولهای گرمایی در حد اپی ترمال در درون درز و شکاف سنگ کانی اپیدوت تشکیل می‌شود که در مرحله بعد با بالا رفتن فوگاسیته گوگرد در محلولها و طی فرآیند جاننشینی، گوگرد با آهن موجود در اپیدوتها ترکیب شده و پیریت پسودومورف به دو صورت پراکنده و رگچه‌ای شکل گرفته است.

یادآوری می‌شود که بر روی محدوده فوق الذکر بررسیهای ژئوفیزیکی منیتومتری و IP صورت گرفته است. بدلیل تفاوت در کانی‌سازی در هر بخش از کانسار و تکمیل نبودن اکتشافات سطحی و عمقی، نمی‌توان بدستی میزان نخیره این کانسار را مشخص ساخت.

در یک کیلومتری جنوب باختری کانی‌سازی فوق و در حاشیه سنگهای آهکی ائوسن با توده نفوذی گرانیتی کانی‌سازی اسکارن آهن و منگنز صورت گرفته است. کانی‌سازی بصورت دو عدسی که اولی به ابعاد ۲۰ متر درازا و ۰/۵ متر ضخامت و دیگری ۱۰ متر درازا و ۰/۵ متر ضخامت و با روند شمال ۲۰ درجه باختر و شیب ۸۰ درجه بسوی شمال خاور می‌باشد. در زون اسکارنی کانیهای اپیدوت و گارنت و در عدسی‌ها کانیهای منیتیت، هماتیت، پسیلوملان و پیرولوزیت دیده می‌شود.

نمونه‌های گرفته شده نشان می‌دهد که عیار آهن ۳۵ تا ۸۴ درصد، عیار منگنز ۳۲ درصد، عیار

سرب در یک نمونه بالای ۱۰۰۰ گرم در تن، کبالت بطور متوسط ۴۰ گرم در تن، نیکل ۱۰۵

گرم در تن و قلع ۱۲۰ گرم در تن می‌باشد.

این کانی سازی در زمان پس از میوسن زیرین صورت گرفته است.

۲-۳- محدوده‌های پتانسیل دار معدنی ورقه یکصد هزارم نطنز.:

کانی زایی در این ورقه نیز همانند ورقه کاشان بیشتر بصورت رگه ای و اسکارنی می‌باشد. نشانه‌ها و کانسارهای مواد معدنی در ورقه نطنز بیشتر حاصل عملکرد محلولهای گرمایی در ارتباط با توده‌های آذرین نفوذی و ولکانیک می‌باشد که اکثر این نشانه‌ها و کانسارها در درون توده‌های نفوذی و یا در حاشیه، در فواصلی از کنتاکت آنها با سنگهای مجاور قرار دارند.

یادآوری می‌شود که افزون بر کانی زایی بصورت رگه ای و اسکارن، کانی سازی بصورت رسوبی نیز در این برگه وجود دارد.

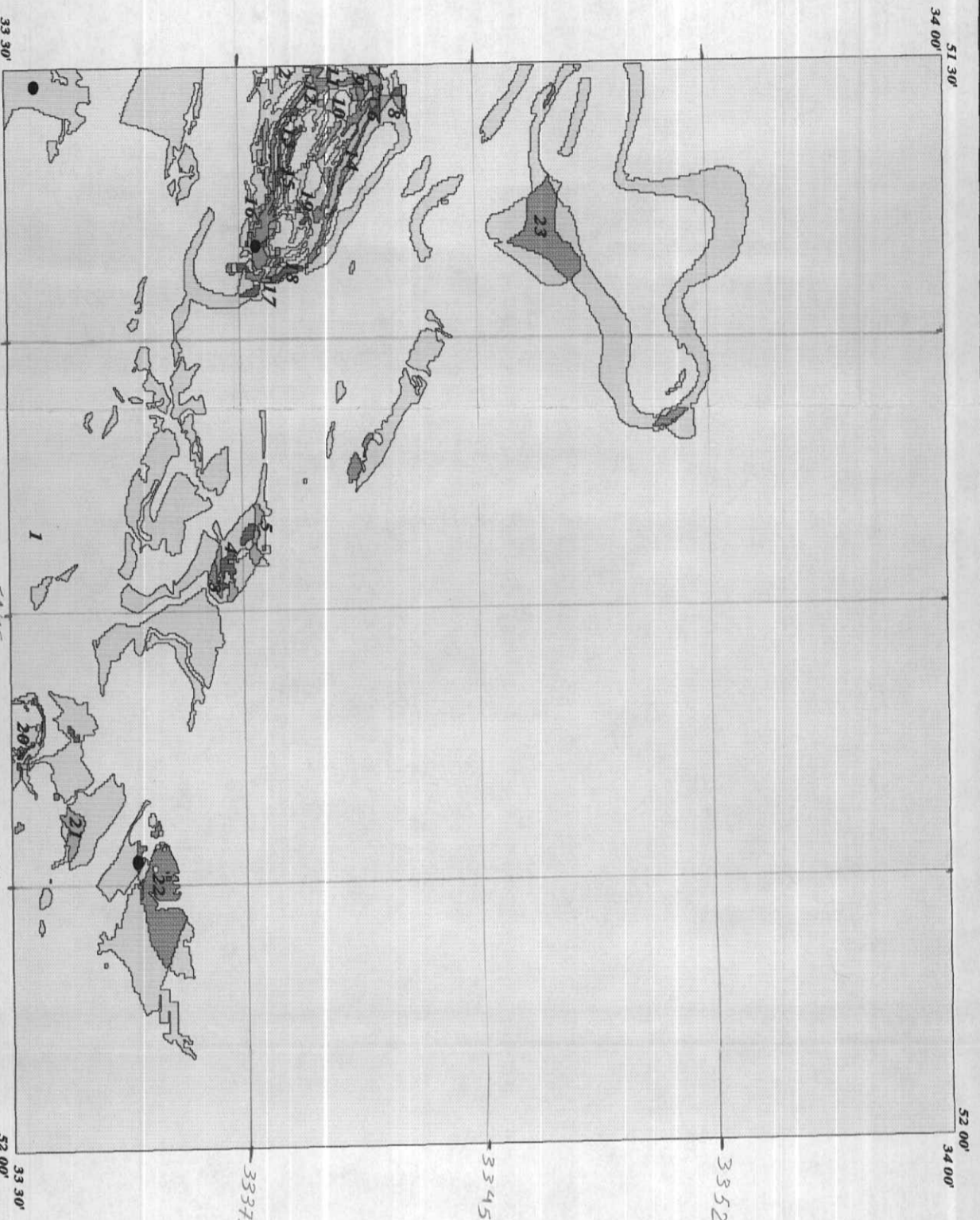
کانی سازی در این برگه بیشتر در اطراف توده نفوذی و ش در بخش میانی ورقه نطنز متمرکز است. نشانه‌های معدنی در گستره ورقه یکصد هزارم نطنز دارای تنوع چندانی نمی‌باشند و اکثر آنها آنها فاقد ذخیره قابل توجه‌اند.

کانی سازی فلزی ورقه شامل عناصر آهن، مس، سرب، روی، و منگنز بوده و کانیهای غیر فلزی شامل باریت، افق نسوز پرموتریاس، نغال، سیلیس، خاک صنعتی، فلوگوپیت، فلدسپات سدیم، زئولیت، گچ و سنگ ساختمانی است.

نیلاً به شرح محدوده‌های با احتمال وجود کانی سازی فلزی معرفی شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در پایان فاز یک از پروژه ارومیه - دختر می‌پردازیم، یادآوری می‌شود که شماره مشخص شده بر روی نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با شماره محدوده‌های داخل گزارش یکسان است (شکل شماره ۸).



Mineral potential limited



- ✓ 1. Frizhand
- ✓ 2. Jahagh bala
- 3. Henjen
- 4. NW. henjen
- 5. Kuh - e - Vazhar
- 6. W. jahagh paein I
- 7. W. jahagh paein II
- 8. S. Imamzadeh shahsvaran
- 9. SW. jahagh paein I
- ✓ 10. SW. jahagh paein II
- 11. Lak poshti
- 12. N. jahagh bala
- 13. NE. jahagh bala
- 14. S. jahagh paein
- 15. Kuh - e - lazard
- 16. Lavachenar
- 17. Kuh - e - dairash I
- 18. Kuh - e - dairash II
- ✓ 19. SE. jahagh paein
- ✓ 20. Imamzadeh gur
- 21. Oureh
- 22. Kalijan
- 23. Nasr abad jiruleh

شکل شماره ۸ : نقشه پتانسیل مواد معدنی و رفته نطنز.

۱-۲-۳- محدوده فریزهند :

این محدوده در ۲۱ کیلومتری باختر جنوب باختر شهرستان نطنز و در ۲ کیلومتری جنوب باختر آبادی فریزهند جای دارد. از طریق جاده آسفالت نطنز - کاشان تا دوراهی ایبانه و سپس از طریق جاده آسفالت فریزهند که از آبادی‌های هنجن، ولوچرد و چیمه می‌گذرد به آبادی فریزهند می‌رسیم و سپس از طریق جاده خاکی قنات وزین به محل مورد نظر دسترسی پیدا می‌کنیم.

این محدوده در گزارش پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی در ورقه نطنز بعنوان بی‌هنجاری شماره ۵ معرفی شده است.

منطقه ای است کوهستانی که در شمال رشته کوه‌های کرکس جای دارد و نشانه معدنی در دامنه شمال باختری ارتفاع موجود قرار گرفته است. نشانه معدنی که بر روی یک یال با روند شمال باختری - جنوب خاوری قرار دارد، توسط دو آبراهه فرعی با روند یاد شده محدود می‌شود که هر دو به درون آبراهه اصلی با روند شمال خاوری - جنوب باختری زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی اندک است ولی در آبراهه اصلی و در کنار قنات وزین و نیز در آبادی فریزهند باغ درختان توسعه یافته است.

منطقه مورد بررسی از شیل و ماسه سنگ ارکوزی کامبرین زیرین هم ارز سازند لالون، ماسه سنگ کوارتزیتی روشن رنگ کامبرین میانی تا بالایی، دولومیت و آهک نازک تا متوسط لایه با میان لایه‌های شیل کامبرین بالایی - اربوسین و بالاخره متاندزیت و متابازالت بهمراه پیروکلاستیک‌های وابسته و شیبست سازند نیور تشکیل شده است. یک گسله با روند شمال خاور - جنوب باختر باعث بریدگی و جابجایی واحدهای سنگی یاد شده در خاور محدوده شده است.

کانی سازی بصورت رگه و رگچه‌های سیلیسی و باریتی و درون درز و شکستگی

سنگ‌های دولومیتی و آهکی کامبرین بالا - اردویسین تشکیل شده است. کانی‌های مس بصورت کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت و آزوریت درون رگه‌های سیلیسی و باریتی دیده می‌شود. رگه‌های سیلیسی و باریتی با هم بوده و بیشتر تمرکز کانی‌سازی در میانه ارتفاع موجود می‌باشد و جایی که متاآندزیت و متابازالت و پیروکلاستیک تیره رنگ سازند نیور آغاز می‌شود، رگه‌های سیلیسی و باریتی کانه دار تقریباً ناپدید می‌شوند. در مجموع کانی‌سازی در دو روند غالب شمال خاوری - جنوب باختری و شمال باختری - جنوب خاوری که احتمالاً یک سیستم شکستگی مزدوج را به نمایش می‌گذارند. همچنین رگه‌های پائینی بیشتر باریتی بوده و بسوی بالا رگه‌ها سیلیسی می‌شوند.

در این محدوده رگه و رگچه‌های سیلیسی و باریتی کانه دار فراوانی وجود دارد که مشخصات مهمترین آنها عبارتست از:

۱- رگه سیلیسی - باریتی با روند شمال ۶۵ درجه خاور به درازای ۱۰ متر و ضخامت ۲۰ سانتی متر درون آهک زرد رنگ (طول جغرافیایی " ۵۱°۴۱'۱۵" شرقی و عرض جغرافیایی " ۳۰°۳۰'۳۰ شمالی).

۲- رگه سیلیسی با روند شمال ۲۵ درجه خاور و شیب قائم و درازای ۳۰ متر و ضخامت ۲-۱ متر دارای کانی‌های مالاکیت، آزوریت، همتایت، لیمونیت و اپیدوت بوده و یک نمونه با شماره Na-Ab-32 از آن گرفته شد (طول جغرافیایی " ۵۱°۴۱'۱۹" شرقی و عرض جغرافیایی " ۳۰°۳۰'۳۱ شمالی).

۳- رگه سیلیسی با روند شمال ۳۵ درجه خاور و درازای ۶ متر و ضخامت ۲-۰/۵ متر و ورنی در سطح دارای کانی‌های مالاکیت و آزوریت درون آهک و شیل قهوه‌ای کم رنگ. (طول جغرافیایی " ۵۱°۴۱'۱۷" شرقی و عرض جغرافیایی " ۳۰°۳۰'۳۳ شمالی).

۴- رگه سیلیسی به طول ۲۰ متر و ضخامت ۳ متر دارای کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت و

آزوریت و اکسید ثانویه آهن درون آهک خاکستری رنگ با روند شمال ۴۰ درجه باختر (طول جغرافیایی "۱۴' ۴۱° ۵۱ شرقی و عرض جغرافیایی "۳۴' ۳۰° ۳۳ شمالی) نمونه ای با شماره Na-Ab-30 از سیلیس کانه دار گرفته شد.

۵- رگه باریتی - سیلیسی با کانی های کالکوپیریت، مالاکیت، آزوریت با روند شمال ۴۰ درجه باختر به درازای ۱۰ متر و پهنای ۲ متر درون آهک و دولومیت زرد رنگ (طول جغرافیایی "۱۳' ۴۱° ۵۱ و عرض جغرافیایی "۳۵' ۳۰° ۳۳ شمالی).

۶- رگه باریتی به درازای ۲ متر و ضخامت ۲۰-۳۰ سانتی متر با روند شمال ۶۰ درجه باختر دارای مالاکیت و آزوریت درون آهک خاکستری رنگ (طول جغرافیایی "۱۰' ۴۱° ۵۱ شرقی و عرض جغرافیایی "۳۴' ۳۰° ۳۳ شمالی). یک رگه دیگر در فاصله ۱۰ متری آن با روند شمال ۴۰ درجه خاور و درون آهک خاکستری رنگ به درازای ۵ متر و ضخامت ۳۰-۴۰ سانتی متر از باریت و سیلیس دارای کالکوپیریت، مالاکیت و آزوریت وجود دارد. یک نمونه با شماره Na-Ab-34 جهت آزمایشگاه کانه نگاری و مقاطع صیقلی گرفته شد. همچنین نمونه ای با شماره Na-Ab-31 از این رگه گرفته شد.

۷- در بالاترین نقطه ارتفاعی یک رگه سیلیسی به درازای ۵ متر و ضخامت ۱۰-۲۰ سانتی متر درون درز و شکستگی آهک دیده می شود که دارای مالاکیت، آزوریت و اکسید ثانویه آهن می باشد. (طول جغرافیایی "۲۲' ۴۱° ۵۱ شرقی و عرض جغرافیایی "۲۹' ۳۰° ۳۳ شمالی).

جواب آزمایشگاه کانه نگاری و مقاطع صیقلی برای نمونه شماره Na-Ab-34 شرح زیر است. فاز سولفیدی در این نمونه فاز اصلی است و از دانه های ریز و پراکنده کالکوپیریت نشان دهنده خوردگی در سطح است و مقدار کم دانه های ریز پیریت آنها را همراهی می نماید. این فاز سولفیدی در اثر فرآیند هوازدگی، تا حدی واپاشی پیدا کرده و کانیهای ثانویه از جمله

هیدروکسید آهن گوئیت و تعدادی لپیدوکروست بانضمام مالاکیت در سطح مقطع پدیدار شده است. گاه اشاعه فاز گوئیتی آنقدر زیاد است که بر فاز سولفیدی پیش گرفته و بر آن برتری دارد (تصویر شماره ۱۴). پدیداری مالاکیت و کربنات ناخالص نیز مربوط به فرایند هوازدگی مؤثر در این نمونه است (تصویر شماره ۱۵). به ندرت دانه هایی چند از ریجنیت نیز به طریق ثانویه در این نمونه شکل گرفته است.

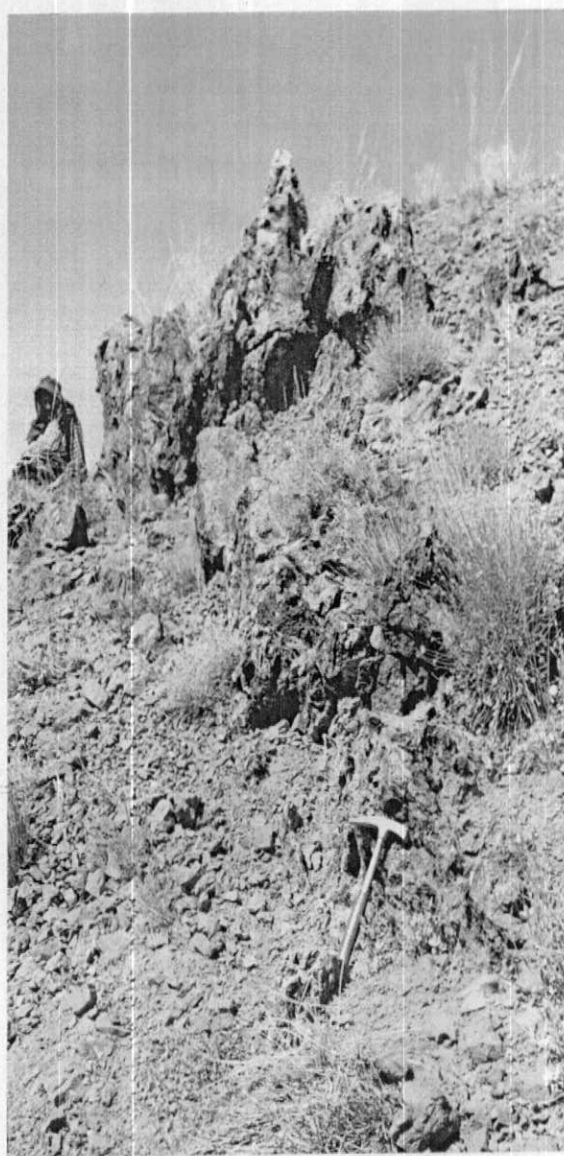
شماره نمونه	بر حسب گرم در تن (ppm)				
	Au	Ag	Cu	Pb	Zn
Na-Ab-30	0.034	83.2	23629	200	3500
Na-Ab-31	0.029	70.8	1306	120	205
Na-Ab-33	0.43	24.0	25901	343	350

همچنین نمونه های گرفته شده^۱ در کنترل آنومالیهای ژئوفیزیک هوایی از این منطقه عیار مس برای قسمتهای پرعیار ۱/۴ درصد و میزان طلا ۱/۵ گرم در تن بوده است. با توجه به بررسیهای صحرایی، و نتایج آزمایشگاهی ارائه شده بالا، محدوده فریزهند برای کارهای اکتشافی بیشتر پیشنهاد می شود.

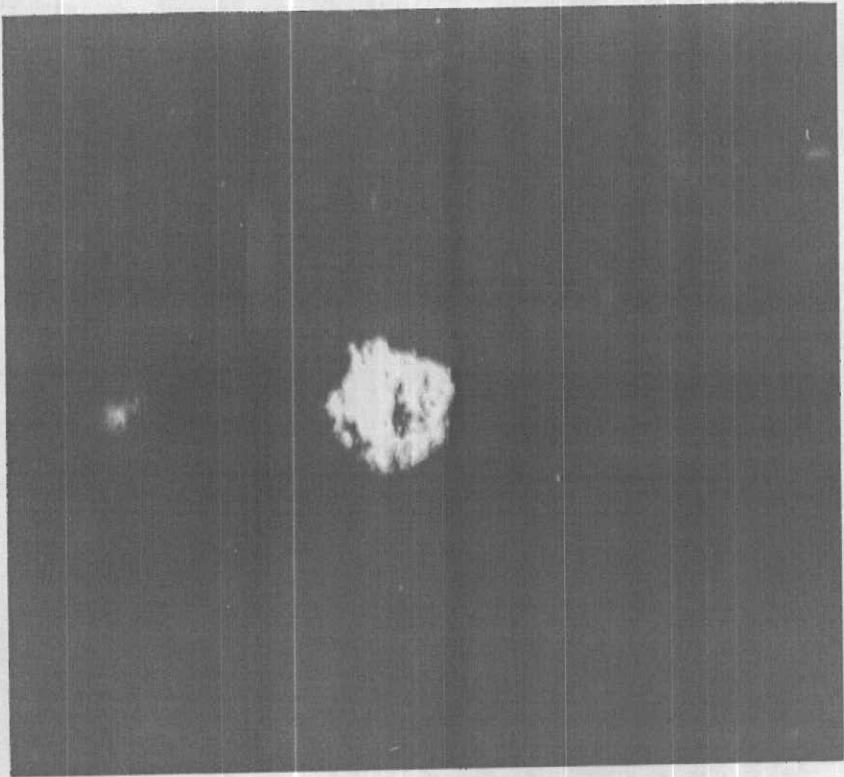
۱- اقتباس از گزارش پردازش و تفسیر داده های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نطنز



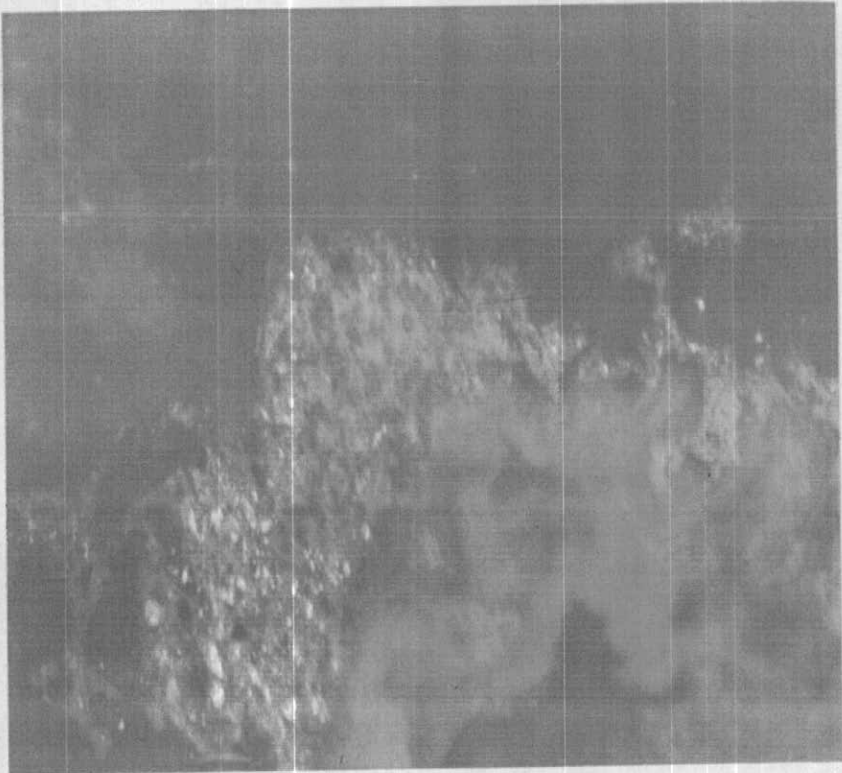
تصویر شماره ۱۲ - شمالی از محدوده کانه دار فریزه‌مند که کانی سازی سرون واحد دولومیتی و آمکی کامبرین بالا - اردوسین (E dl) صورت گرفته و این واحد در کنتاکت با متاندریت و متابازالت و بیروکلاستیک سازند نیور می باشد - نگاه از شمال باختر تا شمال خاور



تصویر شماره ۱۳ - نمایی نزدیک از رگه سیلیسی کانه دار شماره ۲ فریزهند - نگاه به شمال



تصویر شماره ۱۴ - نمایی از پدیداری گوتیت (فاز خاکستری) طی فرآیند هوازدگی و برتری آن بر فاز سولفیدی (کالکوپیریت) در نمونه شماره Na-Ab-34 - بزرگنمایی PPL (X20 × 12.5)



تصویر شماره ۱۵ - پدیداری مالاکیت و کریپتات ناخالص حاشیه آن طی فرآیند هوازدگی در نمونه شماره Na-Ab-34 - بزرگنمایی PPL (X20 × 12.5)

۲-۲-۳- محدوده جهق بالا:

در ۳۹ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۹ کیلومتری شمال باختری آبادی ابیانه و در ۵۰۰ متری شمال خاوری آبادی جهق بالا قرار دارد. دسترسی به آن از دو طریق امکان پذیر است؛ یکی از طریق جاده آسفalte نطنز - کاشان تا دوراهی ابیانه و سپس از طریق جاده آسفalte ابیانه و جاده خاکی جهق بالا به محدوده می‌رسیم. راه دوم از طریق جاده آسفalte قهرود به کامو و سپس از طریق جاده خاکی جهق بالا که از مزرعه نره حسنعلی می‌گذرد، به جهق بالا می‌رسیم. پس از رسیدن به آبادی جهق بالا، از طریق جاده خاکی منتهی به مزرعه موجود در شمال خاوری آن، به محدوده دسترسی پیدا می‌کنیم.

محدوده در گزارش پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی در ورقه یکصد هزارم نطنز تحت عنوان بی‌هنجاری شماره ۳ معرفی شده است. همچنین در گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژنی در ورقه یکصد هزارم کاشان و در منطقه مجاور باختری این محدوده، نشانه‌هایی از مس معرفی شده است.

منطقه مورد بررسی دارای ریخت‌شناسی آرام و ملایم بوده و بلندی‌های آن هموار و با شیب توپوگرافی اندک می‌باشد که دسترسی به نقاط مختلف این بخش را آسان می‌کند. دشت گون مانند کوچکی در شمال نشانه معدنی وجود دارد. در خاور و شمال خاوری نشانه معدنی بر بلندی ارتفاعات افزوده شده و توپوگرافی خشن تر می‌گردد. آبراهه‌ها پرشیب و ۷ شکل و با روند خاوری - باختری بوده که درون یک آبراهه اصلی با روند شمالی - جنوبی زهکشی می‌شوند. بدلیل وجود چشمه‌های متعدد پوشش گیاهی در این محل خوب و مناسب برای کشاورزی می‌باشد.

نشانه معدنی بر روی دامنه شمالی ارتفاع موجود در شمال خاوری جهق بالا جای گرفته است. در کنتاکت گسله از نوع تراستی که دولومیت سازند شتری را بر روی شیل و ماسه سنگ سازند شمشک رانده است، و درون درز و شکستگی دولومیت‌های سازند شتری و در روند تقریباً خاوری - باختری رگه‌های سیلیسی با کانی زایی مس تشکیل شده است. کانیهای مس شامل کالکوپیریت، کوولین، مالاکیت و آزوریت همراه با اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن می‌باشد. درازای کانی سازی نزدیک به ۱۵۰ متر و پهنای یک تا ۱۰ متر می‌باشد.

لایه‌های دولومیتی با روند تقریباً خاوری - باختری و شیب ۶۵ درجه بسوی شمال می‌باشد.

یک نمونه از رگه‌های کانه دار مس در این محدوده با شماره Na-30-M گرفته شد که دارای ۰/۱۶ گرم در تن طلا و ۱۴۳۱۴ گرم در تن مس می‌باشد. نمونه گرفته شده^۱ از این رگه کانه دار در کنترل صحرایی آنومالیهای ژئوفیزیک هوایی میزان ۲/۸ درصد مس و ۰/۳ گرم در تن طلا نشان داده اند.

نتایج آزمایشگاه کانه نگاری و مقاطع صیقلی برای نمونه گرفته شده فوق مشخص می‌کند که تنها کانی فلزی و اصلی این نمونه کالکوپیریت با بلورهای بی شکل و با اندازه متوسط ۱/۳×۱ میلیمتر است که بطور پراکنده و متفرق در سطح مقطع قرار دارند. کانی مزبور تحت تأثیر فرآیندهای هوازدگی قرار گرفته و در حاشیه توسط قشری از هییدروکسیدهای گوتیت و لپیدوکروسیت تبدیل شده است (تصویر شماره ۱۹). این تبدیل شدگی گاه آنقدر شدید است که

۱- اقتباس از گزارش پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نطنز

تمام حجم بلور کالکوپیریت را فرا گرفته است، و یا قطعه کوچکی از بلور اولیه باقی مانده، بافت باقیمانده¹ را بوجود آورده است. (تصویر شماره ۲۰). بقیه حجم از گانگ تشکیل شده و رنگ سایه سبز رنگی را نمایان می‌کند که حاکی از آغشتگی یون فلزی مس با آن می‌باشد. سطح خوردگی کانی کالکوپیریت ناشی از پدیده هوازدگی مؤثر می‌باشد.

در شمال و خاور این منطقه آهک و دولومیت سازند پادها در روند تقریباً خاوری - باختری بر روی شیل و ماسه سنگ سازند شمشک رانده می‌شود. در بخش خاوری و در حدود ۲ کیلومتری خاور شمال خاوری آبادی جهق بالا رگه سیلیسی سفید تا خاکستری رنگی بهمراه اندکی لیمونیت و اکسید ثانویه آهن دیده می‌شود که دارای روند شمال ۴۰ درجه باختر بوده (در امتداد گسله تراستی یاد شده بالا) و به درازای ۵۰ متر و پهنای ۱۵-۲۰ متر می‌باشد. یک نمونه با شماره Na-Ab-35 از سیلیس‌های این رگه گرفته شده که دارای 0.0021 گرم در تن طلا می‌باشد. در ۲ کیلومتری خاور آن یک رگه سیلیسی دیگر با ابعاد مشابهی تشکیل شده است.

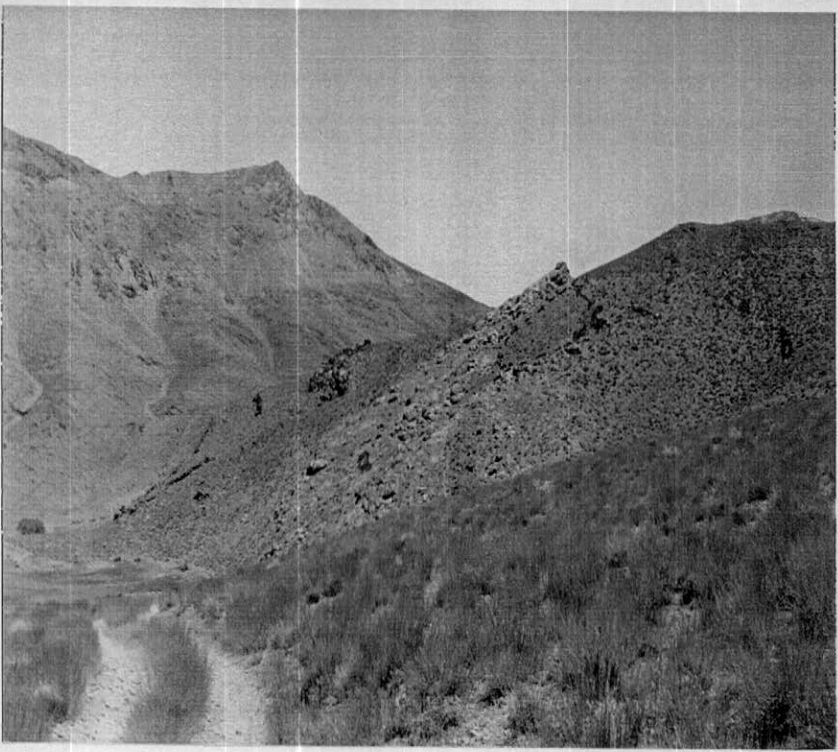
در شمال اندیس معدنی مس جهق بالا و در حدود یک کیلومتری شمال خاوری جهق بالا و در امتداد راندگی سازند پادها بر روی شیل و ماسه سنگ شمشک و بطور پراکنده در درازای ۳۰ متر رگه‌های سیلیسی با کانه‌های مس از جمله کالکوپیریت، مالاکیت و آزوریت دیده می‌شود. پهنای رگه‌ها حداکثر ۲۰ سانتی متر است. یک نمونه با شماره Na-Ab-32 از این رگه‌های سیلیسی کانه دار گرفته شد که دارای ۲/۲۶ گرم در تن طلا، ۳۲ گرم در تن نقره، ۷۰۴۲ گرم در تن مس، ۵۷۰ گرم در تن سرب و ۷۰۰ گرم در تن روی می‌باشد.

1- Residual texture

در شمال این محدوده متاندرزیت و متابازالت و پیروکلاستیک تیره رنگ سازند نیور در کنتاکت
گسله با آهک و دولومیت سازند پادها می باشد.

نشانه معدنی مس جهق بالا برای اکتشافات ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی پیشنهاد گردید که

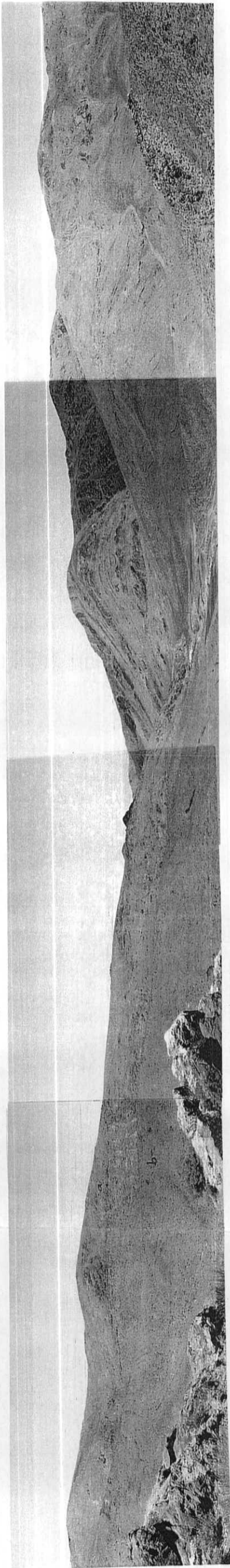
کاربرد داشت نمونه های ژئوشیمیایی کمی پس از کارهای اکتشافی انجام گرفت.



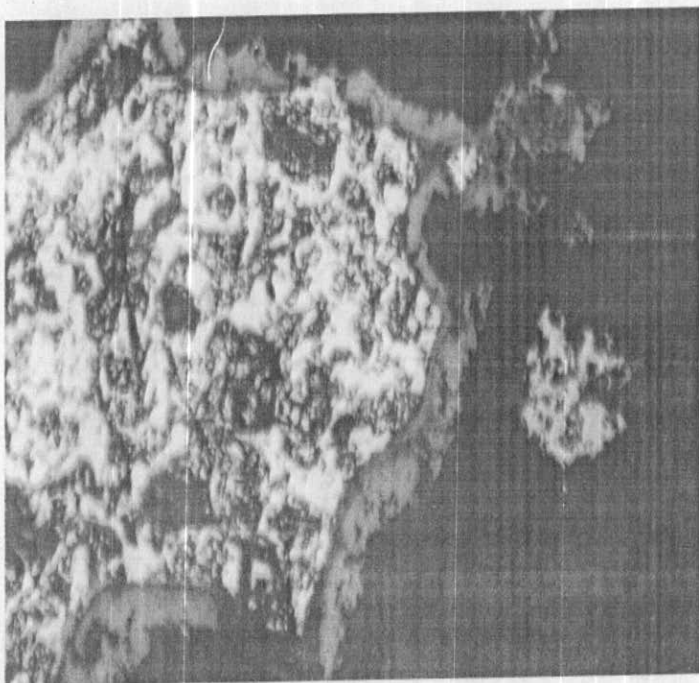
تصویر شماره ۱۶ - نمایی از رانندگی دولومیت سازند شتری (a) بر روی شیل و ماسه سنگ سازند شمشک (b) که کانی سازی مس (c) جهت بالا در امتداد آن صورت گرفته است - نگاه به خاور



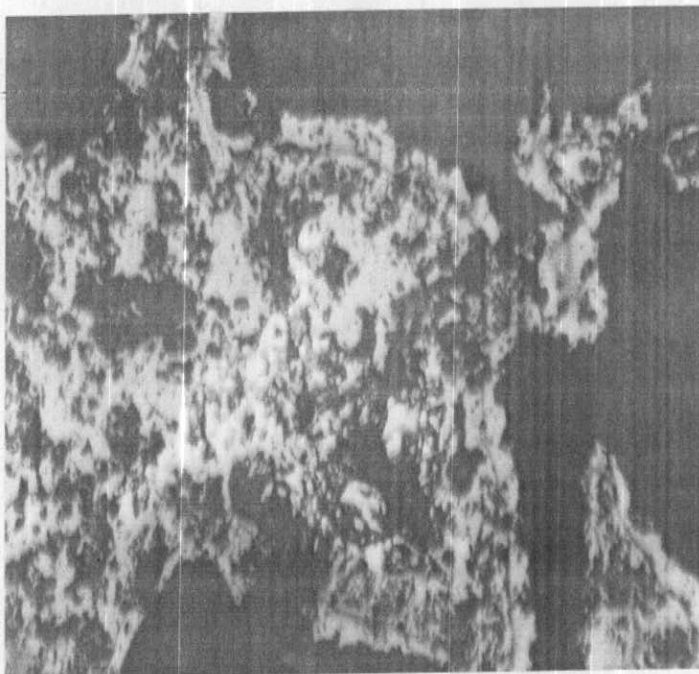
تصویر شماره ۱۷ - نمایی نزدیک از کانی سازی مس در رگه‌های سیلیسی درون درز و شکستگی دولومیت سازند شتری در جهت بالا



تصویر شماره ۱۸ - ضایعی از کل منطقه که سازند پادما (B) بر روی شیب و ماسه سنگ سازند تدمنگ (b) رانده شده و تشکیل رگه سیلیسی (c) در امتداد راندگی در شمال خاور چوق بالا، کانی سازی مس درون رگه های سیلیسی درون دولومیت شتری (D) در سمت چپ عکس دیده می شود - نگاه از شمال خاور تا شمال باختر



تصویر شماره ۱۹ - مقطع صیقلی نمونه شماره Na30M - نمایی از بافت جانشینی حاشیه ای ثانویه که در آن قشری از هیدروکسید گوتیت (فاز خاکستری تیره) و لکه هایی از لپیدوکروسیت (فاز طوسی رنگ) در اطراف بلور اولیه کالکوپیریت بوجود آمده است. PPL (20x12.5)



تصویر شماره ۲۰ - مقطع صیقلی نمونه شماره Na30M - نمایی از بافت باقیمانده (Residual tex) که در آن تنها باقیمانده مختصری از بلور اولیه کالکوپیریت بر جای مانده و توسط هیدروکسیدهای آهن ثانویه در بر گرفته شده اند. PPL (20x12.5)

۳-۲-۳- محدوده هنجن:

این محدوده در ۱۹ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در بلافصل جنوبی آبادی هنجن جای دارد. دسترسی به محدوده از طریق جاده آسفالته نطنز - کاشان و جاده آسفالته ابیانه تا روستای هنجن میسر می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی شماره دو جای دارد یعنی محدوده ای است با احتمال $0/554$ تا $0/836$ وجود کانی سازی را نشان می‌دهد. محدوده‌های تکمیلی این منطقه با اولویت بندی‌های چهارم، پنجم و ششم می‌باشند.

منطقه ای است با ارتفاع نه چندان زیاد که در بلافصل شمالی آن آبراهه اصلی هنجن با روند خاوری - باختری و آبادی هنجن جای دارد. در آبادی هنجن باغات میوه و کاشت درختان مختلف توسعه یافته است.

محدوده از شیل و ماسه سنگ ژوراسیک تشکیل شده که بصورت دگرشیب کنگلومرای جوان بر روی آن قرار می‌گیرد. ماسه سنگ متوسط لایه بوده و برنگ خاکستری روشن تا تیره می‌باشد و شیل برنگ خاکستری تیره است و در مجموع رنگ زرد تیره تا خاکستری تیره دارند. روند این رسوبات تقریباً خاوری - باختری است و شیب 74 درجه بسوی شمال دارند.

کنگلومرای جوان این منطقه اغلب گوشه دار و با جورشدگی ضعیف و سخت نشده می‌باشد که اندازه قطعات آنها از ریزدانه تا $0/5$ متر متغیر است. قطعات آن بیشتر از جنس آندزیت، آندزی بازالت، آهک، ماسه سنگ، سیلیس، پیروکلاستیک و گرانیت است.

نرون این محدوده هیچگونه کانی سازی مشاهده نشد، در نتیجه برای ادامه عملیات

اکتشافی پیشنهاد نمی شود.



تصویر شماره ۲۱ - نمایی از دگرشیبی بین شیل و ماسه سنگ زوراسیک با کنگلومرای جوان کواترنر در
بالافصل جنوبی هنجن - نگاه به جنوب باختر

۴-۲-۳- محدوده شمال باختر هنجن:

این محدوده در ۲۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۱/۵ کیلومتری باختر شمال باختری آبادی هنجن جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت نطنز - کاشان و جاده آسفالت هنجن - ایبانه، به فاصله ای در حدود ۱/۵ کیلومتر پس از روستای هنجن میسر می‌گردد که محدوده در شمال جاده آسفالت جای می‌گیرد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی شماره دو می‌باشد، یعنی منطقه ای است با احتمال ۰/۵۵۴ تا ۰/۸۳۶ وجود کانی سازی می‌باشد. مناطق مجاور این محدوده دارای اولویت بندی پنجم می‌باشند.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است مرتفع و صخره ساز که قله‌های آن نوک تیز و شیب دامنه‌ها زیاد و نزدیک ۳۰-۴۵ درجه و نزدیک قله افزایش یافته و به حدود ۶۰ درجه می‌رسد. آبراهه‌ها مستقیم و شیبدار که همگی بسوی جنوب و بسمت آبراهه اصلی موجود در جنوب محدوده زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی اندک و بصورت بوته و علف بیابان می‌باشد و در بخشهای کنگلومرایی تقریباً بدون پوشش گیاهی است.

از نقطه نظر لیتولوژی محدوده از جنوب به شمال به ترتیب ذیل است:

واحد کنگلومرایی کواترنر و با جورشدگی ضعیف و برنگ خاکستری کم رنگ با حفرات لانه کبوتری که جنس قطعات آن بیشتر از آندزیت، بازالت، پیروکلاستیک، آهک و سیلیس است، واحد آهکی کرتاسه که ضخیم لایه بوده و برنگ زرد تیره متمایل به قرمز است با روند شمال ۸۵ درجه باختر و شیب ۷۰ درجه بسوی جنوب باختر است، و بالاخره ماسه سنگ و شیل توفی و بعضاً سیلیسی شده ائوسن که حجم زیادی از محدوده را اشغال می‌کند و

دگرسانی های کلریتی و اپیدوتی در بخشهایی از آن دیده می شود.

واحد ماسه سنگی و توفی شیلی و توفی ائوسن توسط دایک و سیل هایی از آندزیت و آندزی بازالت و بازالت مورد نفوذ قرار گرفته و قطع شده است. در نزدیکی قله یک دایک آندزی بازالتی به درازای ۱۰ متر و پهنای ۱/۵-۲ متر با روند شمال ۵۰ درجه باختر در لایه های ماسه سنگی و توفی سیلیسی شده اطراف را که دارای روند شمال ۷۰ درجه خاور و شیب ۵۴ درجه بسوی جنوب خاوراند، نفوذ کرده است. این دایک دارای کانی سازی مس بوده و کانیهای آن شامل کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت، آزوریت به همراه اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن می باشند. یک نمونه با شماره Na-Ab-3 از دایک کانه دار اخیر گرفته شد.

همچنین در میانه های ارتفاع محدوده یاد شده و درون شیل و ماسه سنگ و توف ائوسن که در همبری با یک دایک بازالتی می باشد، کانی سازی مس بصورت مالاکیت و آزوریت صورت گرفته است. یک نمونه از توفهای سیلیسی کانه دار اخیر با شماره Na-Ab-2 گرفته شد.

شماره نمونه	بر حسب گرم در تن (ppm)	
	Au	Cu
Na-Ab-2	0.0011	5226
Na-Ab-3	0.0033	3408

بدلیل وجود کانی سازی های مس بصورت پراکنده هم درون دایکها و هم درون توفهای سیلیسی، و برای روشن شدن وضعیت کانی سازی منطقه، این محدوده برای بررسیهای ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی پیشنهاد شد.

۵-۲-۳- محدوده کوه وزهر :

این محدوده در ۲۱ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۳ کیلومتری شمال باختری آبادی هنجن جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته نطنز - کاشان و جاده خاکی هنجن به ده زیر و راه ماشین روی بسوی کوه وزهر میسر می شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت دوم بوده یعنی محدوده ای است با احتمال ۰/۵۵۴ تا ۰/۸۳۶ وجود کانی سازی می باشد. محدوده های اطراف با اولویت بندی های درجه پنجم و ششم می باشد.

محدوده در دامنه جنوب خاوری کوه وزهر جای دارد که منطقه ای است کم ارتفاع و بسوی باختر بر ارتفاع آن افزوده می شود. یک آبراهه اصلی شمال باختری - جنوب خاوری از میان محدوده عبور می کند. پوشش گیاهی ضعیف و از بوته و علف صحرایی تشکیل شده است.

محدوده از جنوب به شمال دارای لیتولوژی های زیر است:

رسوبات آبرفتی عهد حاضر در کف آبراهه، ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ ائوسن با توپوگرافی پست و کم ارتفاع، آندزیت و داسیت و توف ائوسن، شیل و ماسه سنگ ژوراسیک، آهک نخودی رنگ کرتاسه که با روند شمال ۸۵ درجه باختر و شیب نزدیک به قائم است، تونالیت و گرانیت اولیگو-میوسن.

در اثر عملکرد یک گسله احتمالاً راستگرد در واحدهای سنگی یاد شده بالا (بویژه ماسه سنگ و شیل ژوراسیک و آهک کرتاسه) افزون بر جابجایی، برش گسله نیز ایجاد شده است. همچنین دگرسانی های سیلیسی، اپیدوتی و کلریتی درون آندزیت، داسیت و توف ائوسن و ماسه سنگ و شیل ژوراسیک بوجود آمده است. در یک نقطه کانی سازی اولیژیست بصورت واریزه

درون این مجموعه مشاهده شد. هیچگونه کانی سازی در حد اقتصادی در این محدوده مشاهده نگردید، در نتیجه این محدوده برای ادامه فعالیتهای اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۶-۲-۳- محدوده باختر جهق پایین ا:

محدوده در ۴۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۱/۵ کیلومتری باختر آبادی جهق پایین جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - نطنز تا دوراهی آبادی خرم دشت و سپس از طریق جاده آسفالت خرم دشت - نصر آباد جیرویه و جاده خاکی نصر آباد جیرویه - جهق پایین و پس از گذشتن از آبادی زنجان بر تا آبادی جهق پایین و از آن پس از طریق یک جاده فرعی خاکی به محدوده ممکن می شود.

منطقه مورد بررسی در نقشه پتانسیل های معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی درجه یک می باشد یعنی منطقه ای است با احتمال ۰/۸۲۶ تا ۱ وجود کانی سازی مس و مولیبدن می باشد. محدوده های مجاور با اولویت بندی های دوم، سوم، چهارم، پنجم، ششم و هفتم می باشند.

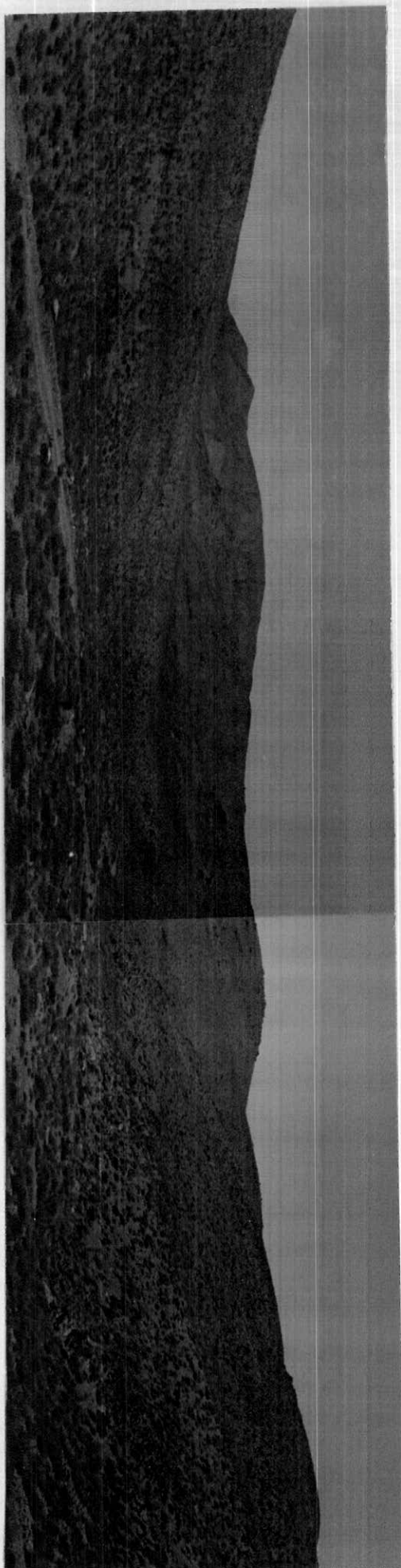
از لحاظ ریخت شناسی محدوده از ارتفاعات نه چندان بلند که بصورت دو پشته موازی هم و در امتداد تقریباً شمالی - جنوبی بوده که بسمت جنوب بر ارتفاع آنها افزوده می شود. دامنه ارتفاعات کم شیب می باشد. یک آبراهه اصلی با روند شمالی - جنوبی از میان محدوده عبور می کند که دیگر آبراهه های فرعی به درون آن زهکشی می شوند. پوشش گیاهی متوسط و از بوته و علف های صحرایی تشکیل شده است.

محدوده از ماسه سنگ و شیل ژوراسیک تشکیل شده که توسط یک گسل با روند شمال خاور - جنوب باختر از کنگلومرای ژوراسیک که قطعات آن بیشتر سیلیسی و ماسه سنگی است، جدا می شود. در جنوب بر روی شیل و ماسه سنگ ژوراسیک آهک کرتاسه قرار می گیرد. درون درز و شکستگی سنگهای آهکی کرتاسه در خارج از محدوده مورد نظر رگچه های

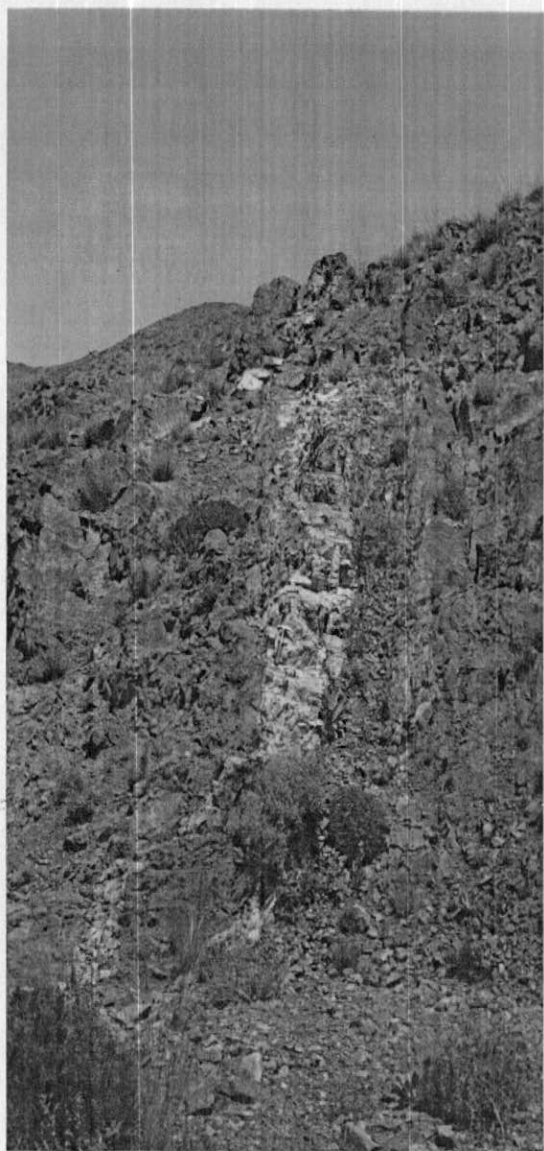
سیلیسی و کلسیتی قرار می‌گیرد. در امتداد آبراهه اصلی محدوده سنگهای ماسه سنگی سازند شمشک در سطح ورنی شده و بعضاً دارای اکسید ثانویه آهن می‌باشند. در یک نقطه از بخش جنوبی محدوده درون قطعات سیلیسی کنگلومرای ژوراسیک کانی پیریت تشکیل شده است. همچنین اکسیدهای ثانویه و آبدار آهن در این محدوده در اثر دگرسانی پیریت بوجود آمده است.

در بخشهای شمالی محدوده یک دایک آپلیتی سفید رنگ درون ماسه سنگهای ژوراسیک نفوذ کرده که باعث دگرسانی کلریتی در سنگهای اطراف خود شده است. روند رگه شمال ۵۰ درجه باختر و با شیب ۷۵ درجه بسوی جنوب باختر می‌باشد که درازای آن ۷ متر و پهنای ۳۰-۴۰ سانتی متر دارد. روند لایه‌های ماسه سنگی در این محل شمال ۳۰ درجه خاور و شیب ۵۰ درجه بسوی جنوب خاور دارند. در دیگر طرف آبراهه و در فاصله ۳۰ متری شمال باختر دایک فوق الذکر دایک کوچکتر دیگری با همین ترکیب دیده می‌شود. اطراف دایک و نیز درون خود دایک هیچگونه کانی سازی دیده نمی‌شود.

در مجموع درون این محدوده هیچگونه کانی سازی اقتصادی دیده نشد، در نتیجه برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.



تصویر شماره ۲۲- نمایی از محدوده باختر جهق پایین I که از شیل و ماسه سنگ زوراسیوک تشکیل شده است و در سمت راست عکس در اثر عبور گسل و عملکرد محلولهای گرمایی پترویت زایی (P) بوجود آمده است - نگاه به شمال



تصویر شماره ۲۳ - نمایی از دایک اهلیتی درون ماسه سنگ سازند شمشک در باختر جهق پایین - نگاه به شمال خاور

۷-۲-۳- محدوده باختر جهق پایین اا:

این محدوده در ۴۱ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۲/۵ کیلومتری باختر آبادی جهق پایین جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته کاشان - نطنز تا دوراهی قبل از آبادی شادیان و سپس از طریق جاده آسفالته خرم دشت و نصر آباد جیرویه و جاده خاکی نصر آباد جیرویه به زنجان بر و جهق پایین تا آبادی جهق پایین و از آن پس توسط یک جاده خاکی فرعی به محدوده مورد نظر، ممکن می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت دوم می‌باشد یعنی محدوده‌ای با ۰/۵۵۴ تا ۰/۸۳۶ احتمال وجود کانی زایی است. محدوده‌های مجاور اولویت بندی‌های اول، پنجم، ششم و هفتم دارند.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است کم ارتفاع که بیشتر ارتفاعات در رأس گرد می‌باشند و شیب دامنه‌ها اندک است. آبراهه‌ها پهن و مستقیم و کم شیب اند. شیب دامنه‌های شمالی کمتر از دامنه‌های جنوبی است و بخشهای مرتفع به لیتولوژی ماسه سنگی تعلق دارد. پوشش گیاهی ضعیف و شامل علف و بوته‌های صحرایی است.

از نظر زمین شناسی محدوده از ماسه سنگ و شیل ژوراسیک بوجود آمده که در باختر آهکهای کرتاسه بر روی آن قرار می‌گیرد. روند لایه‌های ژوراسیک خاوری - باختری و شیب ۲۷ درجه بسوی شمال دارند. ماسه سنگها خاکستری کم رنگ تا ارغوانی تیره و شیل‌ها برنگ خاکستری تیره می‌باشد.

در این محدوده هیچگونه کانی سازی مشاهده نشد و این بخش برای کارهای اکتشافی بیشتر پیشنهاد نمی‌شود.

۸-۲-۳- محدوده جنوب امامزاده شاهسواران:

این محدوده در ۴۱ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۱/۵ کیلومتری باختر شمال باختر آبادی جهق پایین و در ۱/۵ کیلومتری جنوب امامزاده شاهسواران جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده های باختر جهق پایین می باشد. همچنین نیز از طریق جاده آسفالته قمصر - قهرود و جاده خاکی امامزاده شاهسواران دسترسی به آن ممکن می شود.

این محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی تهیه شده در گروه GIS در اولویت بندی هشتم قرار دارد یعنی محدوده ای است با ۰/۲۹ تا ۰/۷۳ احتمال وجود کانی زایی می باشد. محدوده های مجاور با اولویت بندی پنجم، هفتم و هشتم می باشد.

محدوده از ارتفاعات نه چندان بلند و کم شیب تشکیل شده که یک آبراهه با روند شمال باختر - جنوب خاور آنرا قطع می کند. پوشش گیاهی متوسط می باشد.

منطقه از ماسه سنگ خاکستری تا قرمز رنگ زوراسیک که کمتر درون آن تناوب شیل دیده می شود تشکیل شده است. لایه های آنها با ضخامت متوسط و در حدود ۱۰-۳۰ سانتی متر می باشند. روند لایه ها شمال ۸ درجه خاور بوده و شیب ۵۰ درجه بسوی شمال باختر دارند.

در این محدوده هیچگونه کانی سازی اقتصادی مشاهده نشد.

۹-۲-۳- محدوده جنوب باختر جهق پایین ا:

این محدوده در ۴۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۲ کیلومتری جنوب باختر آبادی جهق پایین جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده‌های باختر جهق پایین با طی فاصله بیشتری می‌باشد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی تهیه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی شماره یک می‌باشد یعنی محدوده ای است با ۸۳۶/۰-۱ احتمال وجود کانی سازی مس و مولیبدن می‌باشد. محدوده‌های تکمیلی آن با اولویت بندی‌های چهارم، ششم و هفتم می‌باشند. محدوده صخره ساز و از نوع به نسبت مرتفع تشکیل شده و دارای شیب توپوگرافی زیاد است. یک آبراهه اصلی در میان این محدوده عبور می‌کند. پوشش گیاهی ضعیف تا متوسط می‌باشد.

محدوده از گابرو، گرانودیوریت، مونزونیت با سن پس از ائوسن - اولیگوسن تشکیل شده که در سطح بشدت ورنی شده اند. قطعاتی از آهک و دولومیت بصورت قطعات بیگانه درون آنها دیده می‌شود. در بخشهای فوقانی این توده‌های آذرین قطعات بزرگتری از سنگهای آهکی و دولومیتی دیده می‌شود. هیچگونه کانی سازی اقتصادی درون این محدوده مشاهده نشد، در نتیجه این محدوده برای کارهای اکتشافی بیشتر پیشنهاد نگردید.

۱۰-۲-۳- محدوده جنوب باختر جهق پایین II :

این محدوده در ۳۹ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری جهق پایین و ۴ کیلومتری شمال خاور جهق بالا جای دارد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی تهیه شده در گروه GIS جزو اولویت بندی شماره سوم می باشد یعنی منطقه ای است با احتمال ۰/۳۳۴ تا ۰/۵۵۴ وجود کانی سازی مس و مولیبدن می باشد. محدوده های تکمیلی آن جزو اولویت بندی هفتم می باشند.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است مرتفع و شیب دار با آبراهه های شیب دار و ۷ شکل می باشد یک آبراهه اصلی خاوری - باختری از میان محدوده عبور می کند. پوشش گیاهی به نسبت خوب و از بوته و درختچه های چند ساله تشکیل شده است.

محدوده از ماسه سنگ آرکوزی و شیل خاکستری رنگ و متاآندزیت و متابازالت و پیروکلاستیک تیره رنگ سازند نیور تشکیل شده که در بخش جنوبی محدوده توسط توده کوچکی از تراکیت روشن رنگ و نهانبلور با فنوکریستهای کوچک و اندکی از هورنبلند قطع شده است. روند لایه های سازند نیور شمال ۵ درجه باختر و شیب ۷۰ درجه بسوی شمال خاور دارند.

درون ماسه سنگ آرکوزی سازند نیور و در محدوده ای به مساحت ۱۵×۱۰ متر مربع کانی سازی اولیژیست بصورت رگچه های با ضخامت حداکثر ۲ سانتی متر مشاهده می شود. این بخش از ماسه سنگ در سطح ورنی می باشد.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده مشاهده نشد.



تصویر شماره ۲۴ - نمایی از کانی سازی آهن بصورت اولیژیست درون ماسه سنگ سازنده نیور در جنوب
باختر جهق پایین - نگاه به شمال خاور

۱۱-۲-۳- محدوده لاک پشتی :

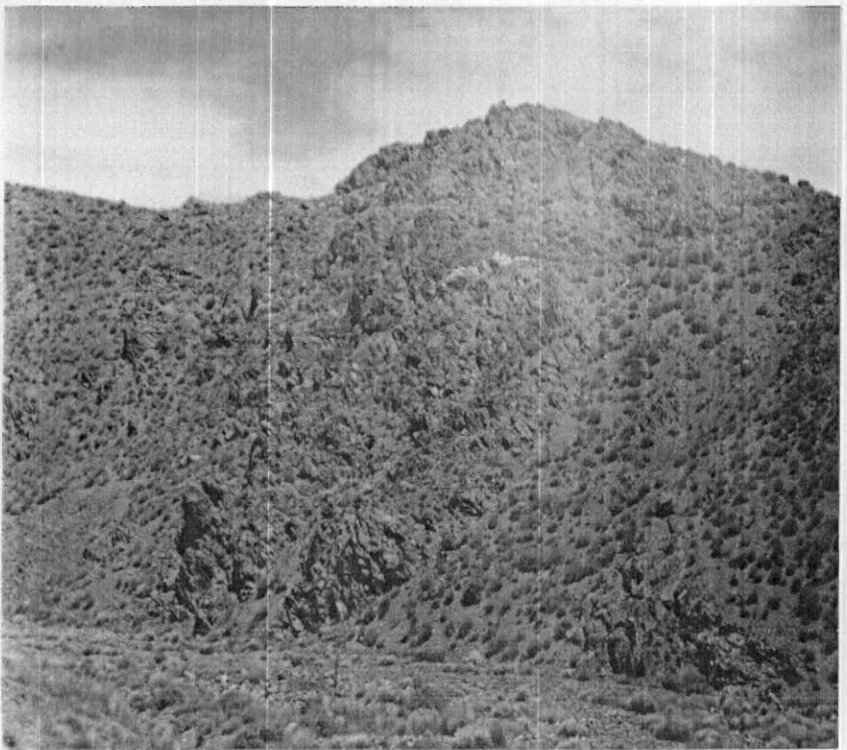
این محدوده در ۴۰ کیلومتری شمال باختر شهرستان نطنز و در ۲/۵ کیلومتری جنوب باختری آبادی جهق پایین و در محلی بنام لاک پشتی جای دارد. دسترسی به آن همانند محدوده‌های باختر و جنوب باختر جهق پایین می‌باشد، با طی فاصله بیشتری در امتداد جاده خاکی جهق پایین به لاک پشتی و جهق بالا.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی شماره دو می‌باشد یعنی محدوده است با احتمال ۰/۵۵۴ تا ۰/۸۳۶ و وجود کانی سازی مس و مولیبدن است. محدوده‌های تکمیلی آن با اولویت بندی‌های چهارم، پنجم، هفتم و نهم می‌باشد. منطقه ای است کوهستانی و مرتفع که ارتفاعات آن در رأس نوک تیز می‌باشند. در نقاطی که از جنس شیل درست شده باشد، توپوگرافی هموار می‌شود. کلا درون محدوده بخش‌های باختری هموارتر از بخش‌های خاوری است. پوشش گیاهی متوسط و از علف و بوته‌های چند ساله تشکیل شده است.

محدوده از متاندرزیت و متابازالت خاکستری تیره تا تیره رنگ و سنگهای پیروکلاستیکی دیگرگونه بهمراه شیبست خاکستری تیره سازند نیور درست شده که دارای روند شمال ۵۰ درجه باختر و شیب ۴۵ درجه بسوی شمال خاور است. در شمال این محدوده ماسه سنگ و شیل قرمز رنگ بهمراه ماسه سنگ آرکوزی وابسته به بخش بالایی سازند نیور بر روی آن قرار می‌گیرد. بر روی مجموعه فوق دولومیت، آهک و ماسه سنگ کوارتزی زرد رنگ سازند پادها قرار می‌گیرد. محدوده در واقع در یال شمالی طاقدیس جهق جای می‌گیرد که این طاقدیس با روند خط محوری شمال باختر - جنوب خاور بوده و دارای میلی بسوی جنوب خاور است.

در این محدوده یک رگه سیلیسی به درازای ۳۰ متر و پهنای ۴۰-۵۰ سانتی متر و با روند شمال ۱۵ درجه باختر و شیب نزدیک به قائم درون شیست‌های سازند نیور بوجود آمده است. سیلیس بگونه ای گرمابی تشکیل شده و سفید رنگ می باشد که بعضاً قطعاتی از سنگ میزبان درون آن دیده می شود. تنها در یک نقطه از این رگه سیلیسی کانی اولیژیست مشاهده شد. در حدود ۱۰۰ متر شمال این رگه، یک رگه سیلیسی دیگری با روند شمال ۱۲ درجه باختر و شیب قائم و به درازای ۳ متر و پهنای ۲۰-۳۰ سانتی متر درون ماسه سنگ‌های سازند نیور دیده می شود که دارای کانی اولیژیست درون خود می باشد.

در این محدوده نیز همانند محدوده‌های پیشین کانی سازی اقتصادی مشاهده نشد و برای کار اکتشافی بیشتر پیشنهاد نگردید.



تصویر شماره ۲۵ - نمایی از رگه سیلیسی درون شیست و ماسه سنگهای دگرگونی سازند نیور در جنوب
باختر جهق پائین - نگاه به شمال خاور

۱۲-۲-۳- محدوده شمال جهق بالا :

محدوده در ۴۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۲ کیلومتری شمال آبادی جهق بالا جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده‌های باختر و جنوب باختر جهق پایین یکسان بوده تا آبادی جهق پایین و سپس از طریق جاده خاکی جهق پایین به جهق بالا و پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر به محل مورد نظر می‌رسیم.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی تهیه شده در گروه GIS در اولویت سوم می‌باشد یعنی منطقه ای است با احتمال $0/334$ تا $0/554$ وجود کانی سازی می‌باشد. مناطق مجاور آن با اولویت بندی های دوم، پنجم و هفتم می‌باشد.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است مرتفع ولی با شیب توپوگرافی اندک که بخش جنوبی آن هموارتر از بخش شمالی است. پوشش گیاهی متوسط و از بوته و درختچه تشکیل شده است.

از نظر لیتولوژی از ماسه سنگ نگرگونه، متاآندزیت، متابازالت و شیست سازند نیور تیره رنگ تشکیل شده است که آهک و دولومیت سازند پادها بر روی آن قرار می‌گیرد. این محدوده که نزدیک به محل عبور خط محوری طاقدیس جهق می‌باشد، چین خوردگی مجدد یافته و ایجاد چین فرعی در یال طاقدیس نموده است.

تنها کانی اولیژیست بصورت پراکنده در سطح برخی سنگها دیده شد و هیچگونه کانی سازی اقتصادی مشاهده نگردید.

۱۳-۲-۳- محدوده شمال خاور جهق بالا:

محدوده در ۳۸ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۲ کیلومتری شمال خاوری جهق بالا جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده شمال جهق بالا با طی فاصله ای نزدیک به یک کیلومتر بسوی محدوده میسر می‌گردد. همچنین می‌توان از راه جاده آسفالته ابیانه و جاده خاکی جهق بالا به آبادی جهق بالا و سپس توسط یک راه ماشین رو و پیاده روی نزدیک به ۵۰۰ متر به محدوده مورد نظر رسید.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه یک می‌باشد یعنی محدوده ای است با احتمال $10/826$ وجود کانی سازی مس و مولیبدن می‌باشد. مناطق مجاور محدوده را با اولویت بندی درجه ۲، ۳، ۴ و ۷ می‌باشد.

منطقه ای است مرتفع و با شیب توپوگرافی زیاد که آبراهه‌های آن شیبدار و بسوی باختر و درون آبراهه اصلی شمالی - جنوبی زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی متوسط تا خوب می‌باشد.

منطقه از ماسه سنگ دگرگونه و متانندزیت و متابازالت سازند نیور تشکیل شده که دارای روند خاوری - باختری و شیب ۷۰ درجه بسوی جنوب می‌باشد. بر روی مجموعه فوق ماسه سنگ آرکوزی سازند نیور و سپس آهک و دولومیت سازند پادها قرار می‌گیرد.

در باختر محدوده مورد بررسی یک گسله با روند شمال باختر - جنوب خاور سازند نیور را از سازند پادها جدا می‌سازد. در این محدوده تنها رگه و رگچه‌های کوچک سیلیسی - کلسیتی که دارای مقداری کانی اولیژیست‌اند، دیده می‌شود.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده مشاهده نشد و این محدوده برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۱۴-۲-۳- محدوده جنوب جهق پایین:

این محدوده در ۳۹ کیلومتری شمال باختر نطنز و در یک کیلومتری جنوب جهق پایین جای دارد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی سوم و چهارم می باشد یعنی محدوده ای با احتمال ۰/۱۳۸ تا ۰/۵۵۴ وجود کانی سازی می باشد. این محدوده ها دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است.

از لحاظ ریخت شناسی منطقه ای است به نسبت مرتفع و پر شیب و با آبراهه های تنگ که آبراهه اصلی با روند شمال باختر - جنوب خاور از میان این محدوده عبور کرده و دسترسی به نقاط آنرا ممکن می سازد.

منطقه از تناوبی از ماسه سنگ و دولومیت سازند پادها تشکیل شده که دارای روند شمال ۶۷ درجه خاور و شیب ۶۰ درجه بسوی جنوب خاور دارد. یک گسله با روند شمال باختر - جنوب خاور از این منطقه عبور کرده که بنظر می رسد در اثر عملکرد محلولهای گرمابی در امتداد آن، در برخی بخشها باعث ایجاد پیریت در ماسه سنگهای سازند پادها در مساحتی برابر ۱۰×۱۰ متر مربع شده است. در این محدوده همچنین در اثر نفوذ سنگهای گرانیتی و گرانودیوریتی پس از ائوسن - اولیگوسن درون دولومیت های سازند پادها باعث پختگی دولومیت و سفید شدن آن شده و سنگ مناسبی برای نما بوجود آورده که همکنون از آن بهره براری می گردد.

در این محدوده نیز کانی سازی فلزی اقتصادی مشاهده نشد، در نتیجه این محدوده برای

ادامه فعالیت های اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۱۵-۲-۳- محدوده کوه لازرد:

این محدوده که در ۲۵/۵ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۴/۵ کیلومتری خاور شمال خاور جهق بالا جای دارد و دسترسی به آن از جهق پایین از طریق راه معدن سنگ ساختمانی جنوب جهق پایین و چشمه لاواچنار میسر می باشد.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی های درجه اول، دوم، سوم و چهارم می باشد یعنی محدوده ای است با ۱۰/۱۳۸ تا یک احتمال وجود کانی سازی فلزی مس و مولیبدن می باشد.

منطقه ای است کوهستانی و مرتفع که در بخش های خاوری رشته کوه لازرد جای دارد. ارتفاعات و آبراه ها شیب دار می باشند که همگی درون یک آبراهه اصلی شمالی - جنوبی و پهن که بسوی شمال زهکشی می شود، می ریزند. در جنوب این محدوده چشمه لاواچنار جای دارد که در کنار آن چند درخت رویش یافته است.

منطقه از لحاظ ساختاری بسیار جالب است چرا که افزون بر عملکرد یک گسله تراستی با روند تقریباً خاوری - باختی، یک گسله چپگرد عمده از محدوده عبور نموده و باعث جابجایی واحدهای سنگی شده است.

دولومیت های زرد رنگ سازند شتری بر روی شیل و ماسه سنگ سازند شمشک در امتداد گسله تراستی یاد شده بالا رانده شده است. روند لایه های سازند شتری در نزدیکی گسله بهم خورده و عملکرد چندین گسله عرضی کوچک باعث بهم خوردگی بیشتر در روند لایه های سازند دولومیتی شده اند، ولی در مجموع دارای روند کلی شمال ۵۲ درجه باختر و شیب ۵۰ درجه بسوی جنوب باختر می باشند.

سازند شمشک که مقداری نگرگونی نیز متحمل شده دارای روند شمال ۸۰ درجه خاور و شیب ۶۰ درجه بسوی جنوب خاور می باشد. در این محل و در امتداد گسله تراستی سه رگه سیلیسی بطور منقطع و درون دولومیت های سازند شتری دیده می شود. رگه خاوری به درازای ۷ متر و پهنای ۳ متر و سیلیس آن سفید تا خاکستری رنگ می باشد. رگه سیلیسی دوم با درازای ۲۰ متر و پهنای حداکثر ۵ متر می باشد که در اطراف باریک و نازک می شود. روند آن شمال ۵۰ درجه خاور و شیب ۵۲ درجه بسوی شمال باختر دارد. رگه سوم که در باختر جای دارد به درازای ۱۵ متر و پهنای ۴-۵ متر است. همچنین رگه هایی از کلسیت به درازای ۲-۳ متر و پهنای ۱۰ سانتی متر درون دولومیت شتری دیده می شود که فاقد کانی سازی است.

در جنوب راندگی فوق الذکر بر روی ماسه سنگ و شیل سازند شمشک آهک کرتاسه جای می گیرد که آهکها در سطح ورنی می باشند و رنگ تیره بخود گرفته اند. روند آنها شمال ۷۰ درجه باختر و شیب ۳۰ درجه بسوی جنوب باختر است. یک توده گرانیتی - گرانودیوریتی که دارای مرفولوژی به نسبت هموارتری نسبت به آهک هاست، آنها را قطع می کند و در کنتاکت آنها هیچگونه کانی سازی اقتصادی دیده نمی شود. تنها در این بخش یک واریزه از منیتیت دیده شد.

در بخش خاوری آبراهه اصلی شمالی - جنوبی موجود در این محدوده، همانگونه که پیشتر نیز گفته شد یک گسله با روند شمال خاور - جنوب باختر با سازوکار چپگرد نهشته های ژوراسیک و کرتاسه را جابجا نموده و باعث قطع دولومیت شتری شده است و در این بخش از محدوده کانی سازی آهن بصورت رگه و رگچه های اولیژیست درون ماسه سنگ خاکستری رنگ سازند شمشک در درازای نزدیک به ۱۰۰ متر و پهنای ۵۰ متر بصورت

ناپیوسته دیده می‌شود. دیگر بخشهای این محدوده فاقد کانی سازی ویژه می‌باشند.

این محدوده بدلیل وجود کانی سازی متعدد و پراکنده آهن بصورت اولیژیست برای

مطالعات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی پیشنهاد گردید.

۱۶-۲-۳- محدوده لاواچنار :

این محدوده در ۳۴ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۷ کیلومتری جنوب جنوب خاوری جهق پایین و در ۶ کیلومتری خاور جهق بالا و در شمال خاور محلی بنام لاواچنار جای دارد. دسترسی به آن از جهق پایین از طریق جاده خاکی معدن سنگ ساختمانی و چشمه لاواچنار و منتهی به وش میسر می‌شود.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه یک می‌باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۸۳۶/۱۰- وجود کانی سازی می‌باشد. مناطق مجاور آن با اولویت بندی‌های درجه ۲، ۵ و ۶ می‌باشد.

منطقه ای است مرتفع ولی هموار و دارای شیب اندک می‌باشد. آبراهه‌ها بسوی جنوب باختر و درون آبراهه اصلی شمالی - جنوبی در نزدیکی چشمه لاواچنار زهکشی می‌شوند.

در این محل و در نزدیکی کنتاکت گسله بین ماسه سنگ و شیل سازند شمشک که مقداری دگرگونی متحمل شده با آهن کراتاسه، یک توده نفوذی از نوع گرانیتی - گرانودیوریتی نفوذ نموده که باعث کانی سازی اسکارن آهن شده است. کانی سازی آهن بصورت منیتیت بوده که در اثر هوازدگی مقداری به هماتیت تبدیل شده است. کانیهای اسکارن اپیدوت، گارنت و کلریت در این محدوده دیده می‌شوند. روند کانی سازی آهن شمال ۳۰ درجه باختر و درازای آن ۱۰ متر و پهنای ۱-۳ متر می‌باشد. همپنین دگرسانی وسیعی آرژیلیتی که تا حد کائولینیتی پیش رفته به مساحت 30×150 متر مربع در این محدوده دیده می‌شود.

یک نمونه از منیتیت این محل با شماره Na-Ab-16 گرفته شد که دارای ۲۵ گرم در تن مس،

۱۳/۶ گرم در تن تنگستن و ۰/۰۲۶ گرم در تن طلا می‌باشد.

این محدوده بدلیل وجود کانی سازی اسکارن آهن و آلتراسیون گسترده و متصل بودن به

محدوده کوه لازرد برای بررسیهای ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی پیشنهاد گردید.

۱۷-۲-۳- محدوده کوه دیرش ۱:

این محدوده در ۳۱ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۸/۵ کیلومتر باختر جهق بالا و در ۳ کیلومتری خاور شمال خاوری لاواچنار و در جنوب باختر کوه دیرش جای دارد. دسترسی به آن از جهق پایین از طریق راه خاکی معدن سنگ ساختمانی و جاده خاکی وش و سپس با پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر میسر می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت شماره یک می‌باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۸۳۶/۰-۱ وجود کانی سازی مس و مولیبدن می‌باشد. مناطق مجاور با اولویت‌های پنجم، ششم و هفتم می‌باشد.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای مرتفع، صعب العبور و با شیب توپوگرافی زیاد می‌باشد. محدوده که در یال جنوب باختری کوه دیرش جای دارد توسط یک آبراهه ۷ شکل و طویل در جنوب محدوده می‌شود. این آبراهه که گسله می‌باشد و روند خاور شمال خاور - باختر جنوب باختر دارد دیگر آبراهه‌های فرعی که غالباً کوتاه و مستقیم اند، بدرون آن زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی متوسط و از بوته و علف صحرایی و تک درختان جنگلی درست می‌شود.

محدوده درون آهکهای کرتاسه که به رنگ کرم روشن تا قهوه ای کم رنگ و با روند شمال ۷۲ درجه باختر و شیب ۴۳ درجه بسوی شمال خاور جای می‌گیرد. آهکهای این محدوده توسط تعداد بی شماری دایک آندزیتی سیلیسی و بعضاً کلریتی شده و بیشتر در امتداد درز و شکستگی سنگ میزبان قطع شده است. درازای دایک ها ۵ تا ۲۰ متر و ضخامت میانگین آنها ۱/۵ متر و حداکثر ۵ متر می‌باشد. در امتداد این دایک‌های آندزیتی هیچگونه کانی زایی مشاهده

نمی شود و بنظر می رسد که بر روی آهکها نیز تأثیر حرارتی نداشته اند.

آهکهای کرتاسه در جنوب توسط یک گسله تقریباً خاوری - باختری از تناوب بازالت، آندزیت و پیروکلاستیک و شیل و ماسه سنگ ائوسن که برنگ قهوه ای تیره نمایان است (واحد E2^{ab} نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ نطنز) جدا می شود. این کنتاکت گسله نیز بدون هیچگونه کانی سازی اقتصادی خاص می باشد. بعضاً رگه و رگچه های کوچکی از مس بصورت مالاکیت و آزوریت در واحد ائوسن اخیر دیده می شود.

در شمال خاور، آهکها با گرانودیوریت اولیگو-میوسن کنتاکت دارند که باعث نگرگونی آهک در محل کنتاکت شده و رنگ آن سفید شده است.

در باختر و بیرون از محدوده فوق الذکر و درون ماسه سنگ و شیل شمشک رگه و رگچه هایی از کلسیت وجود دارد که در یک نقطه دارای مالاکیت است. این محدوده نیز از نظر کانی سازی اقتصادی برای ادامه فعالیتهای اکتشافی مناسب نمی باشد.

یک نمونه ژئوشیمیایی در آبراهه اصلی موجود در جنوب محدوده توسط گروه ژئوشیمی

برداشت شد.

۱۸-۲-۳- محدوده کوه دیرش II:

این محدوده در ۳۲ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۸ کیلومتری خاور جهق بالا و در ۲/۵ کیلومتری شمال خاور لاواچنار و در شمال باختر کوه دیرش جای دارد. دسترسی به آن همانند کوه دیرش I می باشد با پیاده روی نزدیک به ۲ کیلومتر به سوی محدوده ممکن می گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه یک می باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۸۳۶/۰-۱ تا یک وجود کانی سازی می باشد. محدوده های مجاور با اولویت بندی های ششم، هفتم و نهم می باشد.

محدوده در دامنه های شمال باختری کوه دیرش جای دارد و کلاً منطقه ای است مرتفع، صخره ساز و صعب العبور با شیب توپوگرافی زیاد می باشد. آبراهه های این محدوده نیز پرشیب و همگی درون یک آبراهه با روند شمال باختر - جنوب خاور و با شیبی بسوی شمال باختر زهکشی می شوند. پوشش گیاهی متوسط و از بوته، علف و درختچه تشکیل شده است. توده گرانودیوریتی روشن رنگ به سن اولیگو- میوسن بخش وسیعی از منطقه را تشکیل می دهد که آهک کرتاسه را قطع نموده و در اثر نفوذ این توده، آهک مقداری دگرگونی متحمل شده و تبلور مجدد یافته و برنگ سفید در آمده است. در نزدیکی کنتاکت، یک رگه از آهن که کانی اصلی آن منیتیت است، به درازای ۱۰ متر و پهنای یک متر تشکیل شده است. برخی از منیتیت ها به هماتیت تبدیل شده اند. در اطراف رگه آهن کانیهای اپیدوت و کلریت مشاهده می شود. روند رگه آهن همروند لایه های آهکی کرتاسه و شمال ۸۰ درجه خاور می باشد. شیب لایه های کرتاسه ۲۴ درجه بسوی شمال باختر است.

یک نمونه با شماره Na-Ab-17 از رگه آهن گرفته شد که دارای ۰/۰۲۱ گرم یرتن طلا،

۱۳/۵ گرم یرتن مس و ۰/۳۴ گرم یرتن تنگستن می باشد.

۱۹-۲-۳- محدوده جنوب خاور جهق پایین :

این محدوده در ۳۴/۵ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در ۴/۵ کیلومتری جنوب خاوری جهق پایین جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده لاواچنار بوده که پس از معدن سنگ ساختمانی قرار دارد.

محدوده مورد نظر در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی شماره یک می باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۱۰۰/۸۳۶ وجود کانی سازی مس و مولیبدن. مناطق مجاور آن با اولویت بندی های درجه سوم، پنجم، ششم می باشد.

منطقه از نظر ریخت شناسی مرتفع و ارتفاعات ستیغ ساز اند. آبراهه ها پرشیب و بسوی باختر زهکشی می شوند. پوشش گیاهی ضعیف است.

محدوده مورد بررسی از ماسه سنگ و شیل سازند شمشک تشکیل شده که در اثر دگرگونی شیل این محدوده بعضاً به شیست تبدیل شده و ماسه سنگ سیلیسی شده است. در کنتاکت با این واحد دولومیت زرد رنگ سازند پادها قرار گرفته که دایک های آندزیتی آنرا بریده اند. هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده مشاهده نشد، در نتیجه برای ادامه کارهای اکتشافی بیشتر پیشنهاد نمی شود.

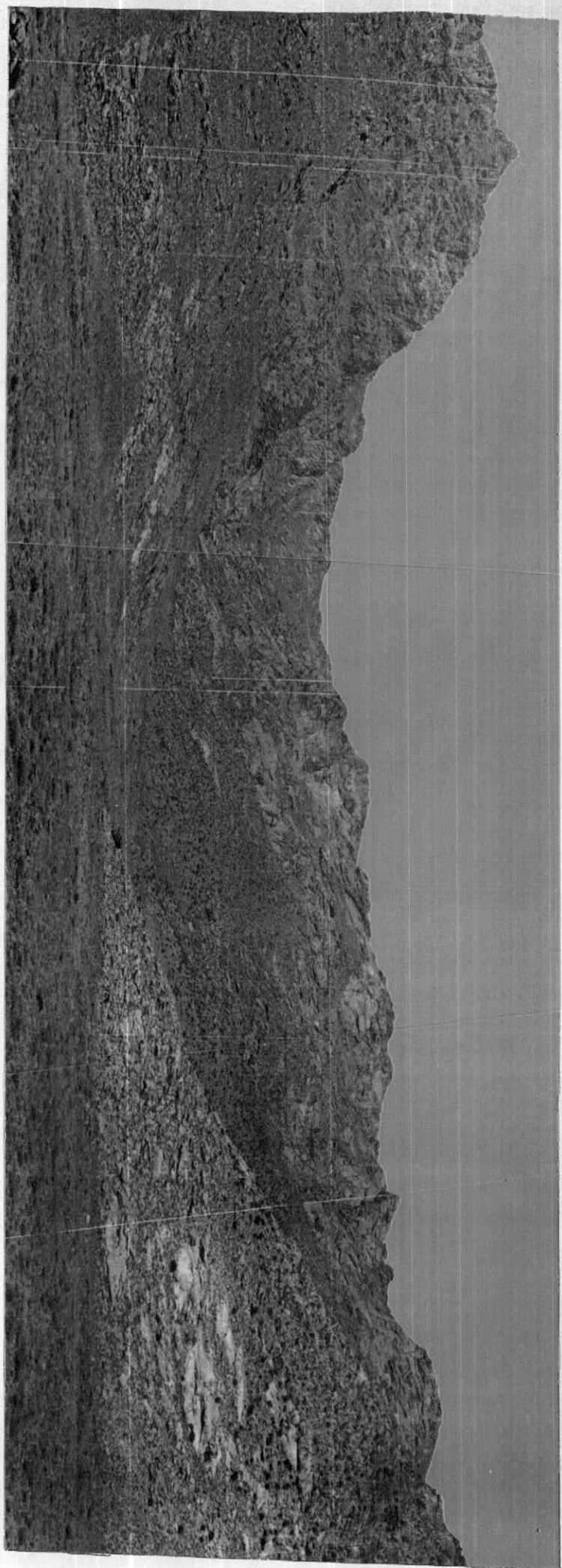
۲۰-۲-۳- محدوده امامزاده گور :

این محدوده در ۹ کیلومتری باختر شهرستان نطنز و در یک کیلومتری باختر امامزاده گور جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته نطنز به شهرک صنعتی و از آنجا از طریق جاده آسفالته امامزاده گور و پس از عبور از آبادی اوره و با پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر میسر می‌شود.

از لحاظ نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS محدوده مورد بررسی در اولویت بندی درجه یک می‌باشد یعنی محدوده ای است با $10/826$ احتمال وجود کانی سازی مس و مولیبدن می‌باشد مناطق مجاور با اولویت بندی‌های درجه سه، چهار، پنج و هفت می‌باشد.

محدوده جزو رشته کوه‌های کرکس می‌باشد که منطقه ای است مرتفع، صخره ساز و با شیب توپوگرافی زیاد و بعضاً قائم می‌باشد. قله ارتفاعات غالباً نوک تیز می‌باشد. یک آبراهه خاوری - باختری در جنوب محدوده و یک آبراهه شمال خاوری - جنوب باختری در شمال محدوده جای می‌گیرند.

منطقه بیشتر از گرانودیوریت اولیگو-میوسن تشکیل شده که در جنوب در کنتاکت گسله با آندزیت و بازالت ائوسن (واحد $E2^{ab}$) می‌باشد. گرانودیوریتها در سطح ورنی اند. رنگ خاکستری روشن تا تیره بخود گرفته اند و دارای حفرات لانه کیوتی می‌باشند. بطور محلی در برخی نقاط کلریتی و اپیدوتی شده اند. گرانودیوریتها بعنوان سنگ نمای مناسب می‌تواند مورد بهره برداری قرار گیرند. در شمال خاور این محدوده توسط چندین معدن سنگ ساختمانی از این توده گرانودیوریتی بهره برداری می‌شود.



تصویر شماره ۲۷ - حصائی از گردن دیوریت او لیگو-میوسن در باختر امامزاده کور - نگاه به شمال باختر

۲۱-۲-۳- محدوده اوره :

محدوده در ۴/۵ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در شمال باختر آبادی اوره جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده نطنز به شهرک صنعتی نطنز و از آنجا توسط جاده آسفالتی اوره و سپس جاده‌های خاکی معادن سنگ ساختمانی ممکن می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه ۶ می‌باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۰/۰۲۹ تا ۰/۰۷۳ وجود کانی سازی مس و مولیبدن می‌باشد. مناطق مجاور دارای اولویت بندی‌های درجه ۷، ۸ و ۹ می‌باشند.

محدوده در دامنه‌های خاوری کوه قلعه و شا جای دارد که دشت اوره - نطنز در خاور آن قرار گرفته است. نواحی که شیل و ماسه سنگ ژوراسیک رخنمون دارد هموارتر از بخشهای گرانودیوریتی است. پوشش گیاهی بوته ای و علفی و در آبراهه اصلی آبادی اوره باغهای زیادی گسترش یافته اند.

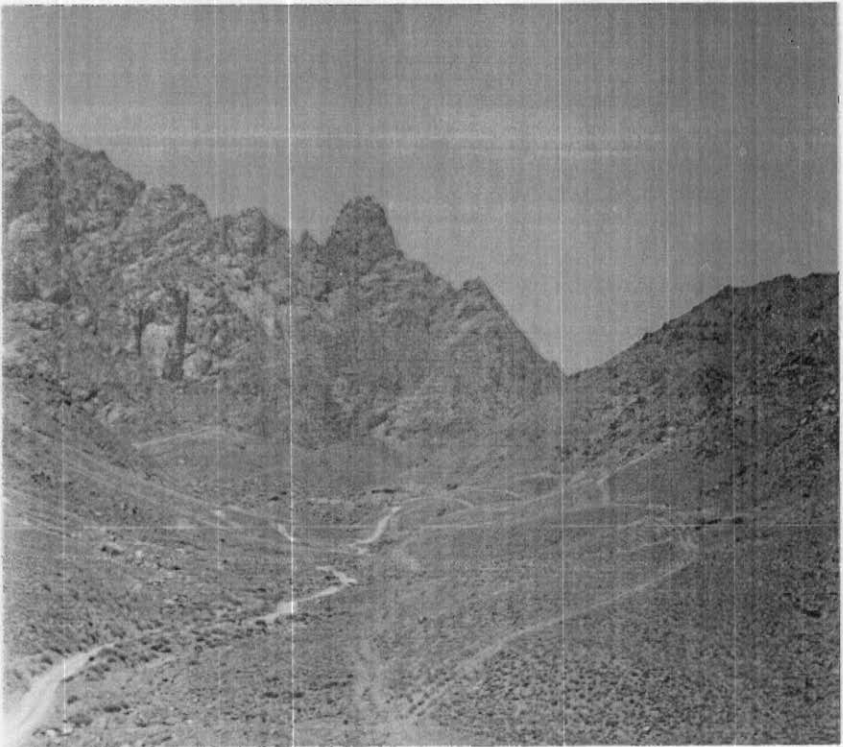
منطقه از شیل و ماسه سنگ سازند شمشک تشکیل شده که توسط توده نفوذی گرانودیوریتی تا دیوریتی اولیگو-میوسن قطع شده است. شیل و ماسه سنگ سازند شمشک در اثر این نفوذ دگرگونی متحمل شده و شیل ها به شیست و ماسه سنگها در کنتاکت هورن فلسی شده است.

درون توده گرانودیوریتی در درازایی نزدیک به ۱۰۰ متر دگرسانی از نوع آرژیلیتی و سریستی دیده می‌شود. در برخی نقاط این دگرسانی کانی پیریت به همراه اکسید آهن دیده می‌شود.

گرانودیوریت‌های این منطقه نیز دارای منیتیت در ترکیب کانی شناسی خود می‌باشند.

از بخشهایی از گرانودیوریت و نیز از هورنفلس موجود در این منطقه بعنوان سنگ

ساختمانی بهره برداری می شود.



تصویر شماره ۲۸ - نمایی از محل کنتاکت توده گرانودیوریتی اولیگو-میوسن با شیل و ماسه سنگ سازند شمشک در شمال باختر اوره - نگاه شمال باختر

۲۲-۲-۳- محدوده کالیجان :

این محدوده در ۶ کیلومتری شمال شمال باختری شهرستان نطنز و در جنوب و جنوب خاوری مزرعه کالیجان جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی نطنز به کاشان و سپس از طریق جاده خاکی مزرعه کالیجان امکان پذیر است.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی شماره ۴ می باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۰/۱۲۸ تا ۰/۳۳۴ وجود کانی سازی می باشد. مناطق مجاور آن با اولویت بندی های هفتم و نهم می باشند.

محدوده در دامنه های شمالی کوه سر تخت جای دارد که منطقه ای است با ارتفاعات نه چندان بلند و بصورت پشته های بهم پیوسته می باشد که بسوی جنوب و قله کوه سر تخت بر ارتفاع آنها افزوده می شود. شیب دامنه ها متوسط و بین ۲۰ تا ۴۵ درجه متغیر است و نزدیک ارتفاعات بر شیب آنها افزوده می شود. آبراهه ها باز و کم شیب اند و بسوی ارتفاعات بر شیب آنها افزوده می شود. در شمال این محدوده دشت وسیعی قرار می گیرد. پوشش گیاهی ضعیف تا متوسط و در مزرعه کالیجان کشاورزی بصورت ضعیفی گسترش یافته است.

محدوده از آنزیت، آنزلی بازالت و داسیت و پیروکلاستیک ائوسن تشکیل شده که در نزدیکی کالیجان یک توده کوارتز دیوریتی - مونزونیتی با سن پس از ائوسن - اولیگوسن آنرا قطع می کند. در کنتاکت ایندو واحد هیچگونه کانی زایی اقتصادی مشاهده نشد. در برخی نقاط و درون واحد ولکانیکی - پیروکلاستیکی ائوسن کانیهای کلریت، اپیدوت و اولیژیست دیده می شود.

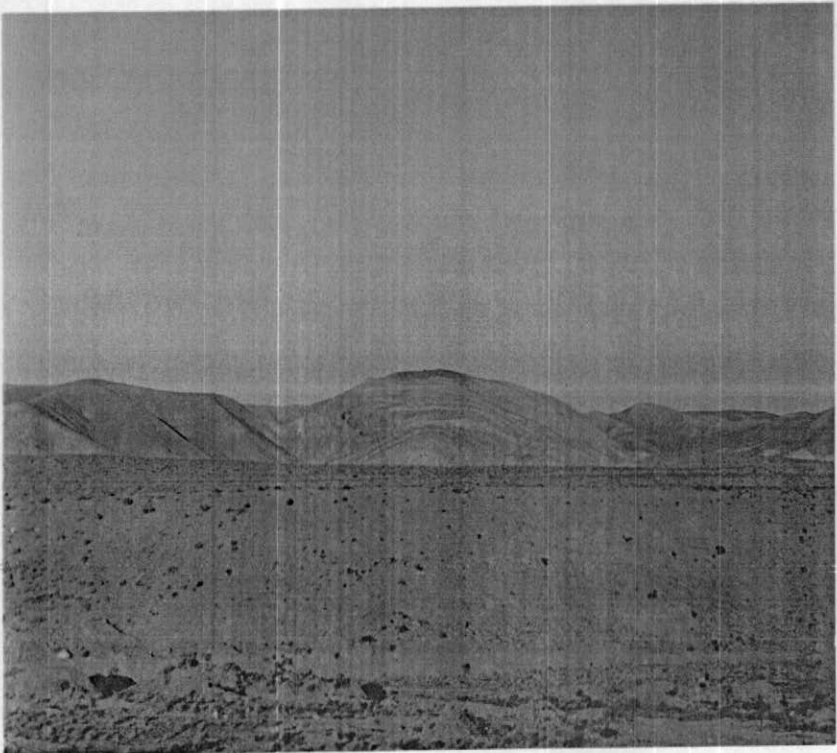
این محدوده برای مطالعات بیشتر اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۲۳-۲-۳- محدوده نصر آباد جیرویه :

در ۴۱ کیلومتری شمال باختری شهرستان نطنز و در یک کیلومتری شمال آبادی نصر آباد جیرویه جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت کاشان - نطنز و جاده آسفالت نصر آباد جیرویه و پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر خاور جاده ممکن می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی سوم جای می‌گیرد یعنی محدوده ای است با احتمال ۰/۳۲۴ تا ۰/۵۵۴ وجود کانی سازی است. مناطق مجاور با اولویت بندی درجه ۸ می‌باشد.

از تپه‌های کم ارتفاع و بصورت تپه ماهوری تشکیل شده که بلندترین نقاط آن به آهکهای قم وابسته است. دامنه‌ها باز و کم شیب و آبراهه‌ها طویل، کم شیب و باز و موازی هم دیگر و با روند شمالی - جنوبی می‌باشند که بسوی شمال زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی ضعیف می‌باشد. بخشی از محدوده از آهک و اندکی مارن سازند قم تشکیل شده که دارای لایه بندی واضح و مشخص است و لایه‌های آنها نازک تا متوسط می‌باشند. در این محدوده در سازند قم دو طاق‌دیس دیده می‌شود که روند خط محوری آنها شمال ۴۰ درجه باختر بوده و دارای پلانج ۳۰ درجه بسوی شمال باختر اند. بر روی آهکهای قم بصورت نگرشیب کنگلومرای پلیوسن قرار می‌گیرد. کنگلومرا سخت نشده و قطعات آن از سنگهای گوناگون منطقه با ابعاد مختلف و حداکثر قطر یک متر تشکیل شده است. قطعاتی از منیتیت نیز درون کنگلومرا بچشم می‌خورد. بقیه محدوده از رسوبات عهد حاضر (تراس‌های قدیمی و جوان و مخروط افکنه و آبرفتهای جوان رودخانه ای) تشکیل شده است. هیچگونه کانی زایی درون این محدوده دیده نشد.



تصویر شماره ۲۹ - نمایی از طاق‌دیس پلانچ دار درون آهک‌های سازند قم و دگرشیبی بین سازند قم و کنگلومرای پلیوسن در شمال نضر آباد جیرویه - نگاه به خاور

۳-۳- محدوده‌های پتانسیل دار معدنی ورقه یکصد هزارم طرق:

با توجه به ساختار زمین شناسی و لیتولوژی این ورقه که از انواع سنگهای رسوبی، آذرین و دگرگونی تشکیل شده است، بررسی و شناخت آثار معدنی نمی تواند جدا از این مسئله باشد. در بررسی و مطالعات زمین شناسی اقتصادی منطقه می توان چنین تعبیر و تفسیر کرد که عموماً کانسارهای این ناحیه از استراتیگرافی کل منطقه تبعیت می کند، همچنین آثار معدنی اکثراً بصورت پرتشدگی شکافی و یا محصور در افق‌های معینی هستند. بطور کلی تمرکز کانه ها از ساختمانهای اصلی خطی موازی امتداد زاگرس متأثر است.

در همبری توده نفوذی کرکس با سنگهای اطراف کانی سازی بویژه از نوع اسکارن رخ نداده است. برخی از کانه ها نیز پس از رسوب در مرحله دیپازن به سولفور تبدیل شده اند که از اهم عوامل مؤثر در کنترل کانی زایی می توان ریخت شناسی بیرینه، محیط رسوبگذاری، منشأ تغذیه عناصر فلزی و تغییرات فاسیس رسوب گذاری در زمان رسوبگذاری، دیپازن، تکتونیک نفوذ توده‌های آذرین پس از رسوب کانه ها و سنگ درونگیر را نام برد.

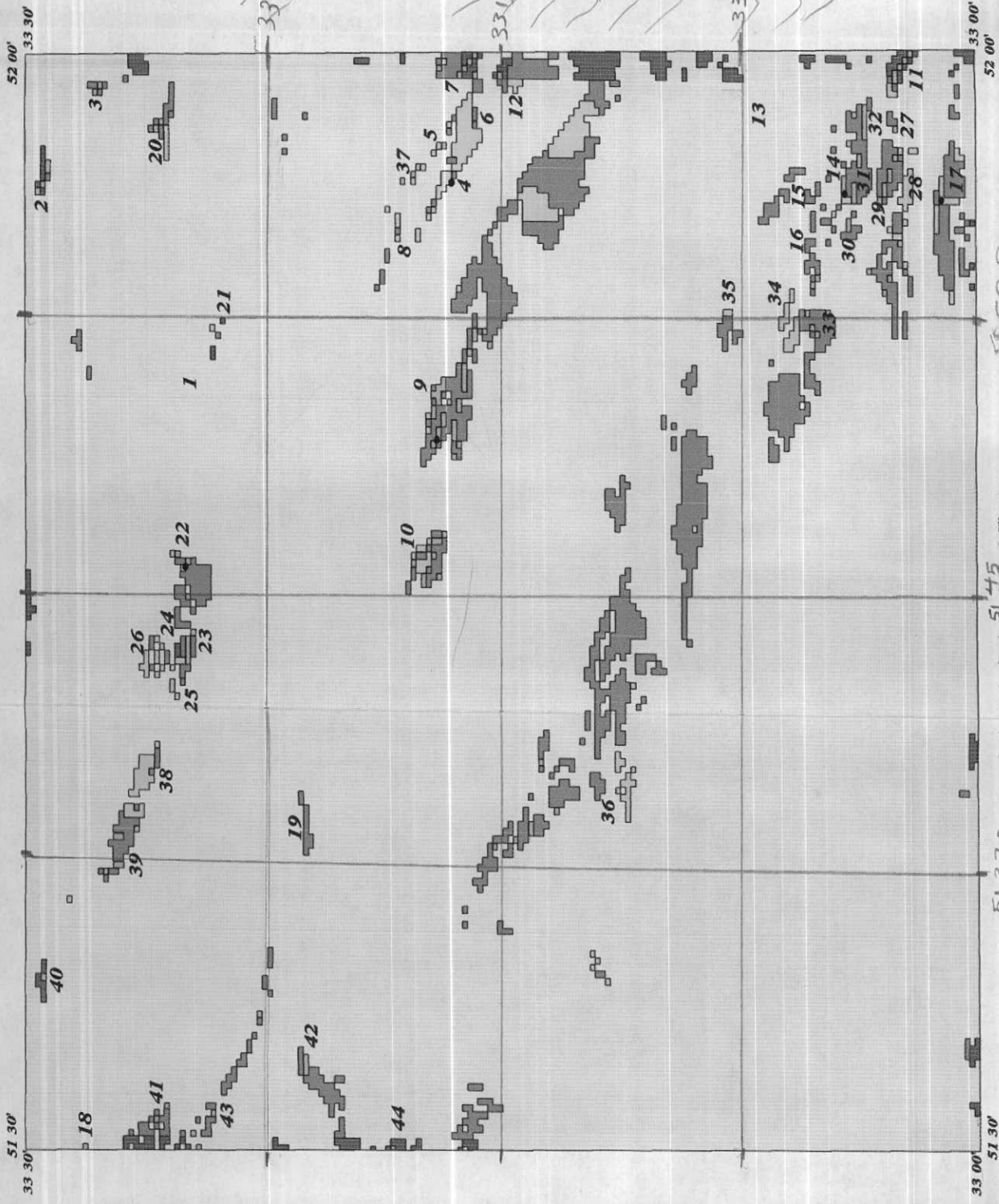
از کانه‌های فلزی این ورقه می توان به سرب، روی، نیکل و اولیژیست و از کانه‌های غیر فلزی می توان به باریت، فلورین، افق نسوز، سیلیس، منیزیت، نغالسنگ و سنگهای ساختمانی اشاره نمود.

نیلاً به شرح محدوده‌های با احتمال وجود کانی سازی فلزی معرفی شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در پایان فاز یک از پروژه ارومیه - دختر می پردازیم. یادآوری می شود که شماره مشخص شده بر روی نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با شماره محدوده‌های داخل گزارش یکسان است (شکل شماره ۹).

TARGH

شرکت توسعه علوم زمین
(سهامی خاص)

Mineral potential limited



1. Mazdeh
2. Imamzadeh soltan mohammad
3. SE. Natanz
4. Changarzeh
5. SE. Godarzan
6. Kuh - e - changarzeh
7. Kuh - e - chanehi
8. Milandar
9. Kuh - e - abtorsheh
10. Ab senjed
11. Dizlu
12. Takht - e - zamin
13. Kuh - e - bajareh
14. Haji abad
15. NE. haji abad
16. NE. haji abad ochr
17. Kuh - e - anjileh
18. Kuh - e - baghal siah
19. Kuh - e - panj sar
20. W. milagerd
21. S. kuh - e - ghaleh tain
22. Cheshmeh liwan
23. Blacochoneh
24. Varkamar
25. Bonjeh gandab
26. Mehryab
27. Cheshmeh abnai
28. Kuh - e - zard nai
29. Mazraeh tout
30. Anjireh
31. Kuh - e - sorkheh
32. Kuh - e - khers
33. Kuh - e - sabzbast
34. Shurabad
35. SW. kuh - e - rivaschi
36. W. kuh - e - palangi
37. Godarzan
38. Kuh - e - lalivan
39. Sarmargh
40. Kuh - e - narreh asb
41. Kuh - e - labreshteh
42. Kalahrud
43. Garsajad
44. Kuh - e - Gandab

شکل شماره ۹ : نقشه پتانسیل مواد معدنی ورقه طرق.

۱-۳-۳- محدوده مزده:

این محدوده در ۷ کیلومتری شمال خاوری طرق و در ۲ کیلومتری شمال آبادی مزده جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته طرق - نطنز تا دوراهی آبادی مزده و سپس از طریق جاده آسفالته مزده به طول ۵ کیلومتر و جاده خاکی بسوی نشانه معدنی بفاصله ۳ کیلومتر میسر می‌گردد.

منطقه مورد بررسی در دامنه‌های جنوب باختری رشته کوه قلعه تائین جای دارد که با ارتفاعات بلند و پرشیب می‌باشد و آبراهه‌ای شمالی - جنوبی از بلافصل خاوری نشانه معدنی عبور می‌کند. نشانه معدنی در میانه یک ارتفاع نه چندان بلند و تقریباً شمالی - جنوبی که بسوی جنوب از ارتفاع آن کاسته می‌شود، جای گرفته است. یک چشمه با دبی اندک در این محل سر چشمه می‌گیرد. پوشش گیاهی کم تا متوسط و از بوته و علف‌های بیابانی بوجود آمده است.

محدوده مورد بررسی از آندزیت، تراکی آندزیت، بازالت و پیروکلاستیک ائوسن که عمدتاً رنگ تیره‌ای دارند، تشکیل شده است (واحد $E2^3$ نقشه زمین شناسی یکصد هزارم طرق). آندزیت‌های این منطقه بعضاً بصورت پورفیر آندزیت در می‌آید که فنوکریست‌های آن از پلاژیوکلاز تشکیل می‌شود. واحد ائوسن یاد شده توسط گرانودیوریت میوسن قطع می‌شود و در محدوده نشانه معدنی بخش‌هایی از این توده نفوذی دیده می‌شود. یک گسله با روند شمال ۱۵ درجه خاور از میان این محدوده عبور می‌کند که در امتداد آن رگه‌ای سیلیسی به درازای نزدیک به ۴۰۰ متر و پهنای حداکثر ۱۲ متر دیده می‌شود که در دو طرف انتهای رگه از ضخامت آن کاسته شده و به یک متر می‌رسد. رگه سیلیسی یاد شده اخیر دارای کانی سازی مس می‌باشد و

کانیهایی از جمله کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت و آزوریت در امتداد آن دیده می‌شود. پس از این محدوده کانی سازی بصورت پراکنده و رگه و رگچه نازک و حداکثر به طول یک متر در واحد سنگی ائوسن دیده می‌شود. یک نمونه از رگه سیلیسی با کانی‌های کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت و آزوریت و اکسید ثانویه آهن با شماره Tq-Tq-1 گرفته شد که دارای ۲/۲۷۷۰ درصد مس، ۰/۳۸ گرم در تن طلا، ۲۵/۶ گرم در تن نقره، ۲۱۰ گرم در تن سرب و ۱۲۵ گرم در تن روی می‌باشد.

یک نمونه نیز از رگه کانه دار با شماره Tq-Tq-2 برای مطالعات کانه نگاری و مقاطع صیقلی گرفته شد که نتایج حاصله بصورت ذیل می‌باشد:

اصلی‌ترین کانی تشکیل دهنده این نمونه کالکوپیریت با بلورهای بی شکل همراه با بافت توده ای است. به شدت تحت تأثیر فرآیند هوازدگی قرار گرفته و از حاشیه ضمن بوجود آوردن بافت‌های جاننشینی حاشیه ای و بافت باقیمانده، باقیمانده‌های کالکوپیریت با قدرت بازتابش بالا و با رنگ زرد در سطح مقطع بخوبی نمایان است. بافت حاشیه ای جاننشینی معمولاً شامل قشرهای بیرونی هیدروکسیدهای آهن به ویژه گوتیت و لپیدوکروسیت و قشری بروننگ طوسی روشن از نوع کالکوسیت - ریجنیت است که بطریق ثانویه اطراف بلورهای باقیمانده کالکوپیریت فرا گرفته اند (تصویر شماره ۳۲). قرارگیری ظریف لایه‌های هیدروکسید گوتیتی و لپیدوکروسیتی در اطراف کالکوپیریت گاه بافت کلونیدی را تداعی می‌کند (تصویر شماره ۳۳).

در پدیده هوازدگی به دلیل رخداد لیچینگ و تغییرات در PH محیط و سیال پایین رو، یون آزاد شده مس در برخورد با واحدهای آهنی و بالا رفتن PH به طریق ثانویه می‌تواند مالاکیت

نیز بوجود آید که در این پاراژنز قابل دید است.

در خاور این نشانه معدنی و بموازات آبراهه فرعی خاوری و در روند شمال ۴۰ تا ۵۰ درجه خاور یک گسله دیگر عبور می‌کند که رگه کانه دار دیگری در بخش جنوبی آن تشکیل شده است. در منتهی الیه آبراهه فرعی یاد شده و بر روی یک شیب توپوگرافی تند کانی سازی در روند شمال ۱۵ درجه باختر و به درازای منقطع ۱۰۰ متر و ضخامت متغیر ۱۰ سانتی متر تا ۲ متر بوجود آمده است. کانی سازی اخیر که درون آندزی بازالت و پیروکلاستیک تیره رنگ ائوسن و نزدیک همبری با واحد گرانودیوریتی میوسن رخ داده است، شامل کانیهای کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت، آزوریت و اولیژیست می‌باشد.

یک نمونه از رگه کانه دار اخیر با کانیهای کالکوپیریت، پیریت، مالاکیت، آزوریت و اولیژیست با شماره Tq-Tq-3 گرفته شد که دارای ۹۶۵۶ گرم در تن، ۰/۰۰۵۳ گرم در تن طلا، ۰/۵۰ گرم در تن نقره، ۱۷۰ گرم در تن سرب، ۱۹۵ گرم در تن روی می‌باشد.

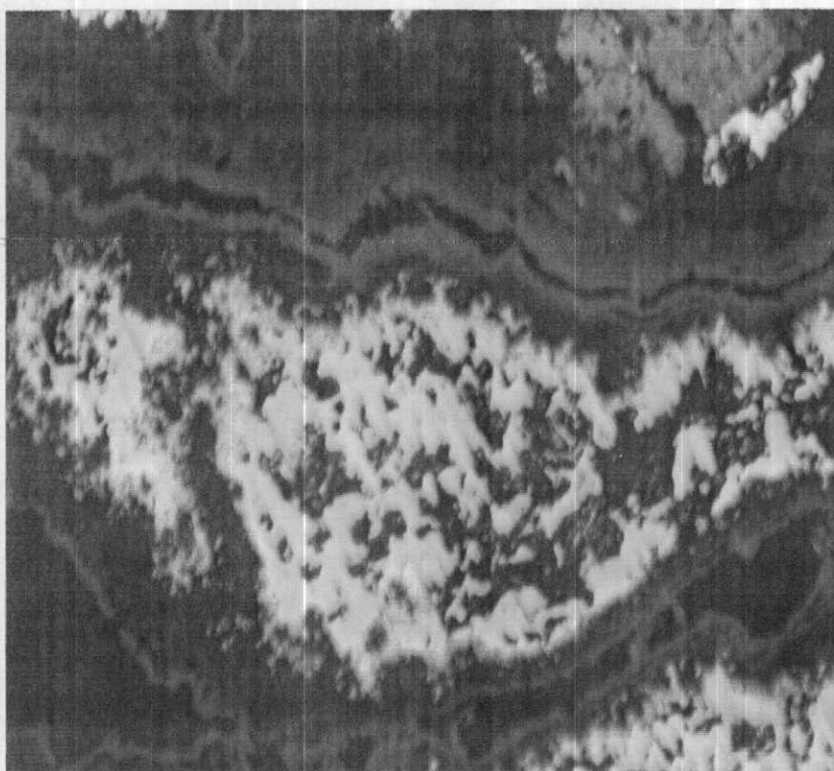
یک نمونه نیز با شماره Tq-Tq-6 از رگه کانه دار یاد شده بالا جهت بررسیهای کانه نگاری و مقاطع صیقلی گرفته شد که نتایج آن نیلاً آورده شده است:

مقطع در ظاهر ماکروسکوپی از فلسهای اولیژیست تشکیل شده است. در دید میکروسکوپی از تیغه‌های باریک و دراز هماتیت که همدیگر را قطع کرده اند بوجود آمده و گاه قطع شدگی آنقدر زیاد است که سطحی فشرده از هماتیت با قدرت بازتابش حدود ۲۷٪ و رنگ انعکاس قرمز رنگ بوجود آورده است (تصویر شماره ۳۴). سیال حاوی اولیژیست گویا پُرفشار بوده و به کمک نیروهای تکتونیکی در زونهای برشی شده بوجود آمده است. آثار برشی شدن در نمونه موجود است.

محدوده کانه دار مزده برای بررسیهای بیشتر ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی پیشنهاد شد،
که همزمان با فعالیت اکیپ اکتشافی، نمونه برداری ژئوشیمیایی توسط اکیپ ژئوشیمی
مستقر در منطقه صورت گرفت.



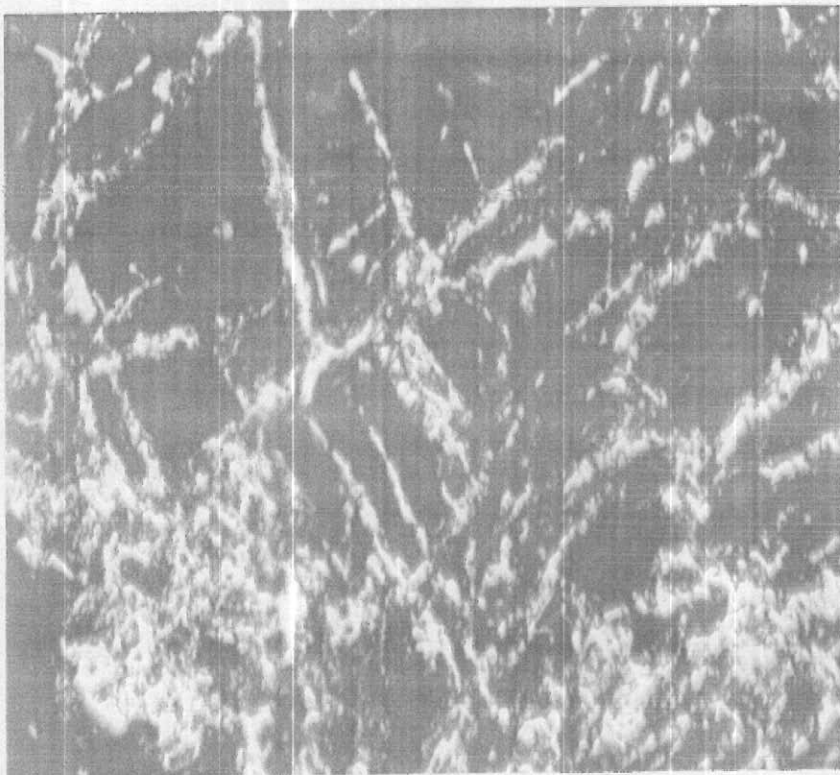
تصویر شماره ۳۱ - نمایی نزدیک از رگه سیلیسی کانه دار مزده در شمال آباد مزده - نگاه به جنوب



تصویر شماره ۳۲ - نمایی از حاشیه در کالکوپیریت که متشکل از گوتیت (فاز خاکستری بیرونی) و کالکوسیت - دیجینیت (فاز طوسی روشن حد بین گوتیت و کالکوپیریت) در اطراف کالکوسیت باقیمانده در نمونه شماره 2-Tq-Tq - بزرگنمایی PPL (X20x12.5)



تصویر شماره ۳۳ - نمایی از قشرهای ظریف و کلوئیدی هیدروکسیدهای آهن در اطراف کالکوپیریت باقیمانده
در نمونه شماره 2-Tq-Tq - بزرگنمایی PPL (X20×12.5)



تصویر شماره ۳۴ - نمایی از قطع شدگی تیغه‌های باریک و دراز هماتیت و فشردگی حاصل از قطع شدگی آنها
در نمونه شماره 6-Tq-Tq - بزرگنمایی PPL (X20×12.5)

۲-۳-۳- محدوده امامزاده سلطان محمد نطنز :

این محدوده در ۱۹ کیلومتری شمال خاوری طرق و در بلافصل جنوب خاوری شهرستان نطنز و در جنوب امامزاده سلطان محمد جای دارد. دسترسی به آن از مبداء شهرستان نطنز از طریق جاده خاکی امامزاده سلطان محمد میسر می‌باشد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی‌های دوم، سوم و چهارم می‌باشد یعنی محدوده ای است با ۰/۰۰۳ تا ۰/۲۹۸ احتمال کانی سازی می‌باشد.

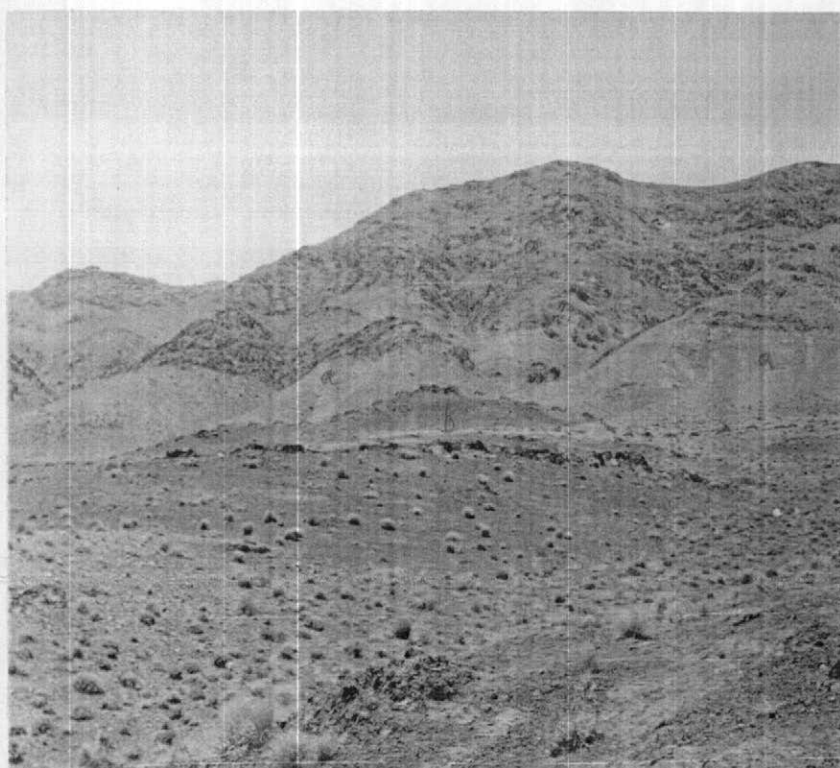
از نظر ریخت شناسی از یک رشته ارتفاعات نه چندان بلند تشکیل شده با شیب توپوگرافی متوسط که دارای روند شمال باختر - جنوب خاور است. در خاور، به صورت ناگهانی از ارتفاع کاسته شده و بصورت تپه و برآمدگی‌های کوچک در می‌آید.

ارتفاعات منطقه از آهک و آهک ماسه ای و شیل قهوه ای کم رنگ و نازک تا متوسط لایه کرتاسه که توسط یک گسل با روند شمال باختری - جنوب خاوری از تراکی آندزیت و آندزی بازالت قرمز تا قهوه ای رنگ و آندزیت خاکستری رنگ ائوسن (واحد $E3^1$ نقشه زمین شناسی یکصد هزارم طرق) جدا می‌شود. از میان آهک و شیل آهک ماسه ای کرتاسه یک گسل با روند شمال ۷۵ درجه باختر عبور می‌کند که در امتداد آن یک توده مونزونیتی نفوذ نموده و واحد کرتاسه را قطع می‌کند. افزون بر آن درون برز و شکستگی سنگهای کرتاسه و در نزدیکی محل عبور گسل نفوذ توده آنرین مشهود است. هیچگونه کانی سازی فلزی در امتداد این توده نفوذی و همبری آن با واحد کرتاسه دیده نمی‌شود.

درون آندزیت و آندزی بازالت ائوسن رگه و رگچه‌های سیلیسی فراوانی تشکیل شده که

دارای کانی سازی مس می باشد. حداکثر درازای رگه های سیلیسی ۱/۵ متر و ضخامت آنها ۱۰-۱۵ سانتی متر است. کانی مس درون این رگه و رگچه ها غالباً مالاکیت می باشد. یک نمونه با شماره Tq-Tq-4 از رگه و رگچه های سیلیسی کانه دار گرفته شد که دارای ۱۸۶۳۰ گرم در تن مس، ۰/۰۰۶۸ گرم در تن طلا ۱/۴ گرم در تن نقره، ۵۱ گرم در تن سرب و ۴۶ گرم در تن روی می باشد.

این کانی سازی در محدوده ای شمال باختری - جنوب خاوری به درازای چندین کیلومتر و پهنای نزدیک به ۵۰۰ متر همچنان دیده می شود.



تصویر شماره ۳۵ - نمایی از محدوده امامزاده سلطان محمد و همبری آهک و شیل کرتاسه (a) با آندزیت و آندزیت بازالت ائوسن (b) در بلا فصل جنوب خاوری شهرستان نطنز - نگاه به جنوب باختر

۳-۳-۳- محدوده جنوب خاور نطنز :

این محدوده در ۲۰ کیلومتری شمال خاوری طرق و در ۵/۵ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان نطنز و در یک کیلومتری شمال خاور مرغداری مرغ سفید پر جای دارد. دسترسی به آن از دو طریق یکی از آزادراه در حال احداث اصفهان - نطنز و جاده خاکی بسوی محدوده و پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر و دومی از طریق جاده آسفالتی نطنز به طرق و جاده خاکی مرغداری مرغ سفید پر و پیاده روی نزدیک به ۱/۵ کیلومتر ممکن می‌شود.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS محدوده با اولویت بندی شماره دو می‌باشد یعنی محدوده ای است با احتمال ۰.۹۶۰ تا ۰.۲۹۸ وجود کانی سازی می‌باشد. مناطق مجاور آن با اولویت بندی درجه چهار می‌باشد.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است کم ارتفاع و دارای شیب توپوگرافی به نسبت ملایم می‌باشد. یک آبراهه شمال باختری - جنوب باختری از میان محدوده می‌گذرد. در جنوب محدوده دشتی قرار دارد و در خاور که لیتولوژی از واحدهای ائوسن تشکیل شده است، یکباره از ارتفاع کاسته شده و بصورت تپه و برآمدگی‌های کوچک در می‌آید.

منطقه از آهکهای نخودی رنگ کرتاسه تشکیل شده که در خاور توسط یک گسله با روند شمال ۴۰ درجه باختر از آندزیت، آندزی بازالت، داسیت و پیروکلاستیک ائوسن جدا می‌شود. در امتداد گسله یاد شده رگه و رگچه‌های کلسیتی سفید رنگ بدون کانه زایی دیده می‌شود. در برخی قسمت‌ها آندزیت، بازالت و پیروکلاستیک کلسیتی شده و داسیت‌ها بعضاً آرژیلیتی شده‌اند.

در خاور محدوده جایبکه آندزیت و آندزی بازالت ائوسن برونزد دارد، رگه و رگچه‌های

کلسیتی با کانی سازی مس از جمله بورنیت؟، کولین، و مالاکیت به همراه اکسیدهای ثانویه مس شکل گرفته اند.

حداکثر درازای رگه ها ۲ متر و ضخامت آنها نزدیک به ۲۰ سانتی متر است. یک نمونه از یک رگه با روند شمال ۶۰ درجه خاور با کانی سازی بورنیت، کولین و مالاکیت با شماره Tq-Tq-5 گرفته شد که دارای ۲۵۴۵ گرم در تن مس، ۰/۰۰۳۲ گرم در تن طلا، ۴۱/۶ گرم در تن نقره، ۲۴۸۵ گرم در تن سرب و ۷۱ گرم در تن روی می باشد.

۴-۳-۳- محدوده معدن سرب چنگرزه:

در ۱۶ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۳ کیلومتری جنوب روستای گودرزن و در محلی بنام چنگرزه جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - نطنز تا مزرعه تاج آباد و سپس از طریق جاده خاکی روستای گودرزن و جاده اختصاصی معدن چنگرزه ممکن می‌شود.

این محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی های درجه یک، سه و چهار می‌باشد.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است مرتفع با ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متر از سطح دریای آزاد و با شیب توپوگرافی زیاد و نزدیک به ۵۰ درجه می‌باشد. آبراهه ها ۷ شکل می‌باشند و بیشتر بسوی شمال و شمال خاور زهکشی می‌شوند. دسترسی به این محدوده توسط یک آبراهه طویل تقریباً شمالی - جنوبی و پهن ممکن شده است. محدوده معدنی بر روی دو ارتفاع جای گرفته است که بلندای ارتفاع شمالی بیشتر از جنوبی است. پوشش گیاهی اندک و از بوته و علف بیابانی تشکیل شده است.

منطقه مورد بررسی از آهک و دولومیت تریاس تشکیل شده که در جنوب بر روی آنها واحد ماسه سنگ آهکی، ماسه سنگ و آهک تریاس قرار می‌گیرد. حد شمالی این محدوده توسط یک گسل با روند شمال ۲۵ درجه باختر و شیب نزدیک به قائم محدود می‌شود.

ماده معدنی درون واحد آهکی و دولومیتی تریاس و در راستای یک گسله خاوری - باختری نهشته شده است. گسل یاد شده باعث بهم ریختگی لایه ها در محدوده معدن شده است. لایه‌های ماسه سنگی و شیلی و آهکی تریاس در جنوب محدوده معدنی دارای روند شمال ۴۰

درجه خاور و شیب ۱۰ درجه بسوی جنوب خاوراند. در شمال محدوده معدنی لایه ها دارای روند عمومی شمال خاور - جنوب باختر و شیب بسوی شمال می باشند.

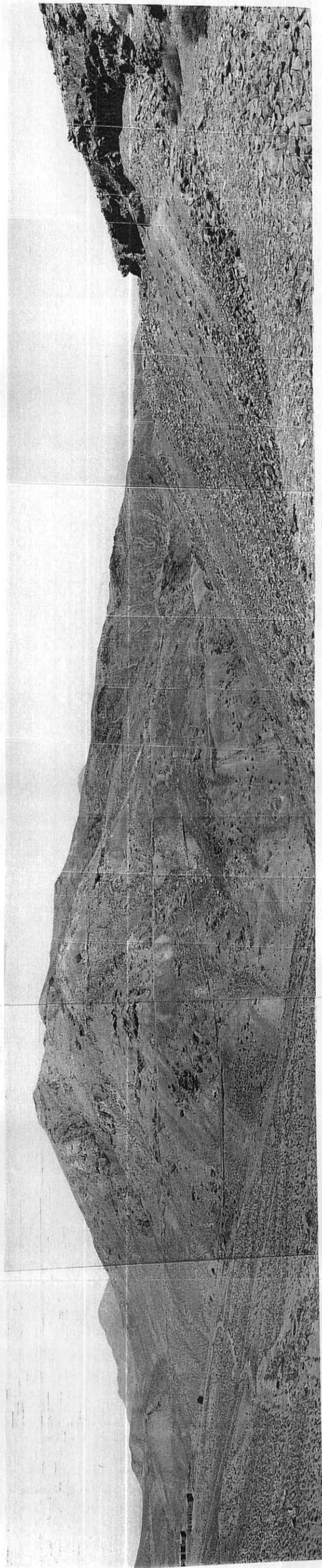
محدوده معدنی درزای نزدیک به ۱۵۰۰ متر و پهنای ۵۰۰ تا ۷۰۰ متر دارد و همانگونه که نکر شد در راستای گسل خاوری - باختری گسترش دارد. نزدیک به ۳۰ سال پیش کار بهره برداری از معدن صورت می گرفته و همکنون بصورت متروکه در آمده است. حداقل چهار افق استخراجی دیده می شود و استخراج بنظر می رسد که بصورت تونل های زیرزمینی و نیز بصورت سیستم اتاق و پایه بوده است.

ماده معدنی در این محدوده شامل سرب بصورت گالن است که درون دولومیت و آهک تریاس بصورت بلورهای مکعبی شکل و نیز بصورت انتشاری درون سنگ میزبان نهشته شده است. همچنین کانی سازی گالن بصورت رگچه هایی درون درز و شکستگی سنگ میزبان دیده می شود. کانیهای کربناته و سطحی مس یعنی مالاکیت و آزوریت در برخی نقاط بهمراه گالن درون سنگ میزبان دیده می شوند. یک نمونه از سنگ میزبان کانه دار با کانی های گالن، مالاکیت و آزوریت با شماره Tq-Tq-23 گرفته شد که این نمونه دارای ۰/۰۴۵ گرم در تن طلا، ۷۰/۴ گرم در تن نقره، ۱۵۴۲۶ گرم در تن سرب، ۲۹ گرم در تن روی و ۹۷۷ گرم در تن مس می باشد.

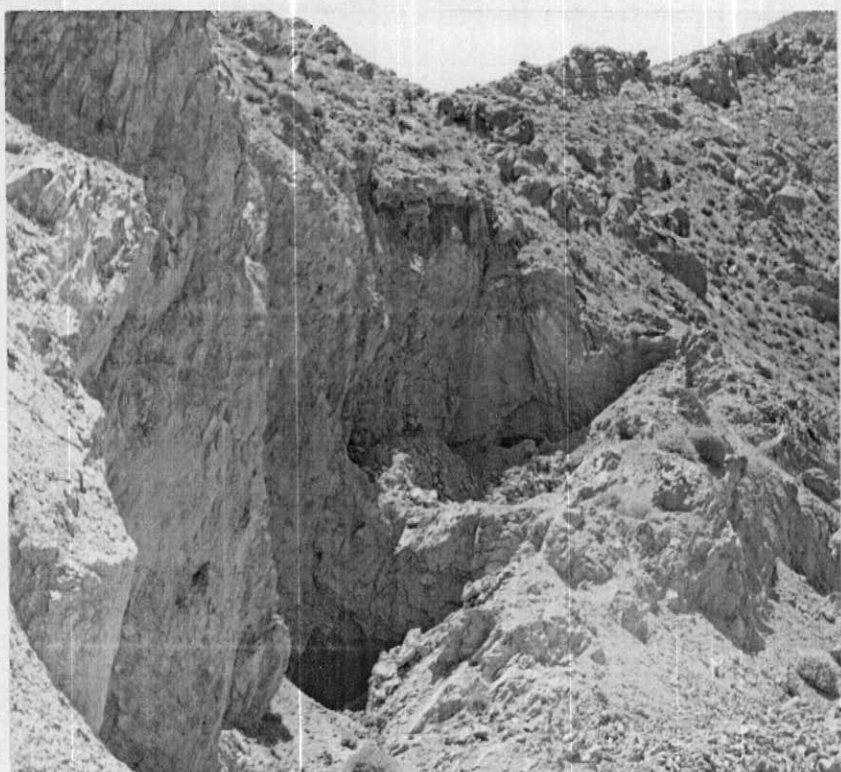
یک رگه سیلیسی در امتداد گسل یاد شده و با پهنای یک تا ۵ متر دیده می شود که بعضاً بهمراه کانی سازی مس بصورت مالاکیت و آزوریت می باشد. یک نمونه از این رگه با شماره Tq-Tq-24 گرفته شد که دارای ۰/۰۴۰ گرم در تن طلا می باشد.

درون محدوده معدنی یک افق کریستاله سفید رنگ از دولومیت تریاس دیده می شود که در

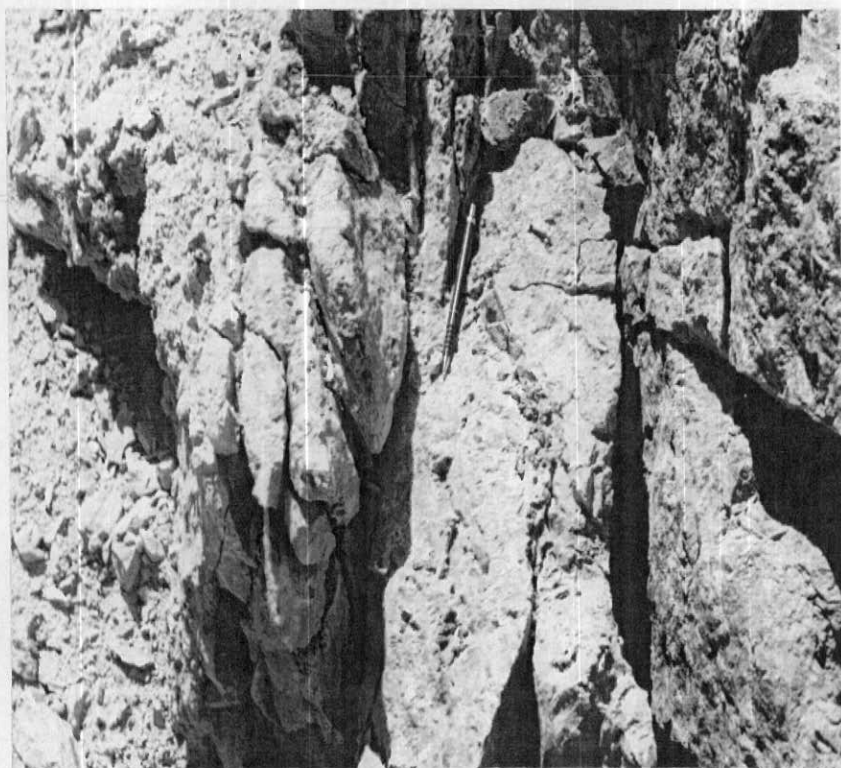
سطح بعضاً ورنی شده و دارای گالن، ملاکیت و آزوریت است که یک نمونه با شماره Tq-Tq-25 از آن گرفته شد که دارای ۰/۰۰۴۶ گرم در تن طلا، ۱۳/۲ گرم در تن نقره، ۱۲۵۰ گرم در تن مس، ۹۷۶۰ گرم در تن سرب و ۳۶۰۰ گرم در تن روی می باشد. ضخامت این افق به ۵ متر می رسد.



تصویر شماره ۳۶- نمای از محدوده معدنی چنگز دره درون آهک و دولومیت تریاس در جنوب روستای گلوزرن - نگاه به شمال باختر



تصویر شماره ۳۷ - نمایی از دهانه یک تونل استخراجی در معدن چنگرزه که بصورت اتاق و پایه از آن بهره برداری می شده است - نگاه به جنوب خاور



تصویر شماره ۳۸ - نمایی از کانی سازی سرب بر روی دیواره دولومیتی معدن چنگرزه بصورت دانه های پراکنده

۵-۳-۳- محدوده جنوب خاور گودرزن :

این محدوده در ۱۶ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۱/۵ کیلومتری جنوب روستای گودرزن جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به معدن چنگرزه می باشد.

از لحاظ ریخت شناسی در دامنه های شمالی کوه چنگرزه قرار گرفته است. محل کلاً با توپوگرافی آرام و با شیب اندک می باشد. یک آبراهه به نسبت پهن شمال باختری - جنوب خاوری از این محدوده عبور می کند که بسوی شمال باختر زهکشی می شود. پوشش گیاهی اندک می باشد.

محدوده یاد شده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه یک و سه می باشد.

درون این محدوده رگه هایی از باریت بصورت پراکنده دیده می شود. درون محدوده ای با اولویت بندی درجه ۲ و در پای ارتفاع و نزدیک آبراهه یاد شده بالا، رگه ای از باریت به درازای ۲۰۰ متر بصورت ناپیوسته و ضخامتی برابر ۲۰ تا ۲۰ سانتی متر با روند شمال ۸۰ درجه باختر دیده می شود. این کانی سازی درون دولومیت تریاس و نزدیک کنتاکت آن با شیل و ماسه سنگ تریاس نهشته شده است. روند لایه های دولومیتی خاوری - باختری است و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال دارند. رگه باریت درون درز و شکستگی سنگ میزبان بوجود آمده است. در ابتدای رگه، یک رگه فرعی با روند تقریباً شمالی - جنوبی و با درازای ۱۰ متر و پهنای ۱-۰/۵ متر نهشته شده است. کانی سازی گالن و مالاکیت این رگه باریت را همراهی می کنند.

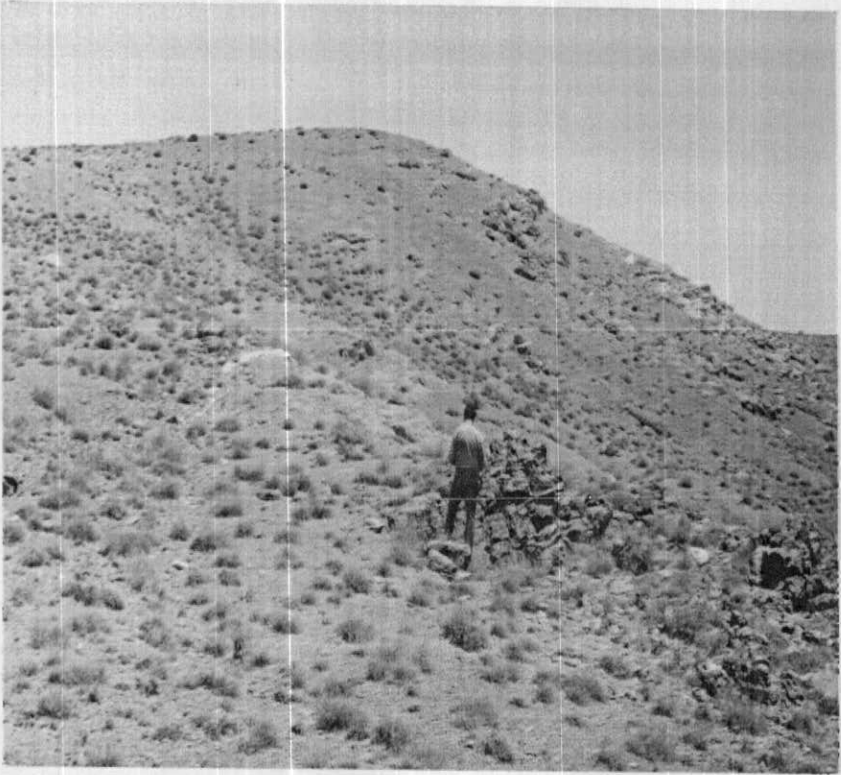
بر روی این رگه آثاری از استخراج بصورت ترانشه ای عمود بر روند رگه وجود دارد. یک نمونه با شماره Tq-Tq-26 از رگه باریت با کانی های گالن و مالاکیت گرفته شد که دارای

۰/۰۰۳۰ گرم در تن طلا، ۱۹/۳ گرم در تن نقره، ۴۱ گرم در تن سرب، ۱۲۵ گرم در تن روی، و ۸۰۰ گرم در تن مس می‌باشد.

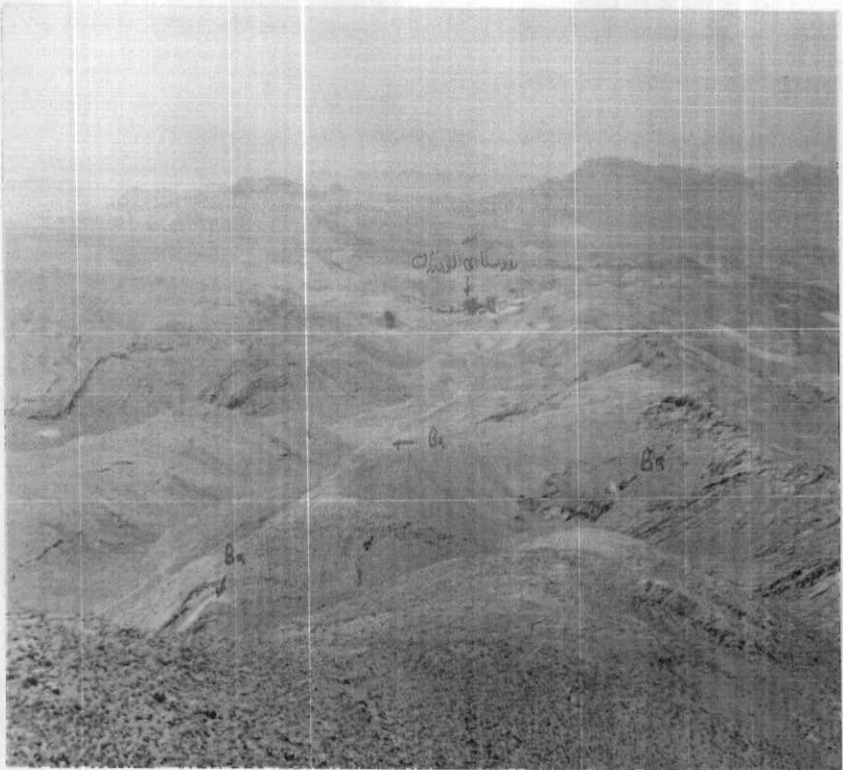
نزدیک به ۷۰۰ متری جنوب رگه فوق الذکر و در ارتفاع بالاتری نسبت به آن، رگه دیگری از باریت بطول ۲۰ متر و ضخامت ۰/۵ تا یک متر با روند شمال ۸۰ درجه باختر و درون دولومیت تریاس دیده می‌شود. این رگه که بنظر می‌رسد در ادامه رگه اول باشد، تا نزدیک ۱۰۰ متری با ضخامتی کمتر قابل ردیابی است. همراه باریت کانی مالاکیت دیده می‌شود. کلاً درون این محدوده رگه و رگچه‌های کوچکتری از باریت دیده می‌شود.

یک نمونه با شماره Tq-Tq-27 از رگه باریت به همراه کانی مالاکیت گرفته شد که دارای

۰/۰۰۲۳ گرم در تن طلا، ۱۳/۲ گرم در تن نقره، ۷/۲ گرم در تن سرب، ۱۴۰ گرم در تن روی، و ۴۰۴۲ گرم در تن مس می‌باشد.



تصویر شماره ۳۹ - نمایی از اولین رگه باریتی محدوده گورزن در جنوب خاور روستای گورزن - نگاه به خاور



تصویر شماره ۴۰ - نمایی کلی از منطقه گورزن که رگه‌های باریت و نیز روستای گورزن درون محدوده دیده می‌شود - نگاه به شمال باختر

۶-۳-۳- محدوده‌های کوه چنگرزه:

این محدوده‌ها در ۱۷ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۲ کیلومتر جنوب خاوری روستای گودرز و در اطراف کوه چنگرزه جای دارند. دسترسی به آنها همانند دسترسی به معدن چنگرزه می‌باشد با این تفاوت که از طریق آبراهه شرقی معدن چنگرزه به محدوده‌ها می‌رسیم.

از لحاظ ریخت‌شناسی محدوده‌ها درون و اطراف رشته کوه چنگرزه جای دارند. رشته کوه چنگرزه که ارتفاع بلندترین قله آن ۲۵۴۳ متر از سطح دریا بوده و دارای با شیب توپوگرافی زیاد و آبراهه‌ها طویل و تنگ می‌باشد. پوشش گیاهی در این محدوده اندک و ضعیف می‌باشد.

این محدوده‌ها در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه یک، سه و چهار می‌باشد.

منطقه کلاً از دولومیت و آهک تریاس و ماسه سنگهای سیلیسی سفید رنگ تشکیل شده است. ماسه سنگها با ضخامت ۲۰-۳۰ متر بوده و در درازای نزدیک به ۵۰۰ متر بصورت ناپیوسته دیده می‌شوند. روند لایه‌های تریاس خاوری - باختری و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال دارند. درون این محدوده کانی‌سازی فلزی مشاهده نمی‌شود.

در دامنه جنوبی کوه چنگرزه رگه‌ها و رگچه‌های کوچک و غیر اقتصادی از باریت درون دولومیت و آهک تریاس مشاهده می‌شود.

همچنین درون واحد تریاس منطقه در جنوب کوه چنگرزه نشانه‌ای از زغال سنگ به ابعاد ۱۵×۱۰ متر مربع دیده می‌شود.

۷-۳-۳- محدوده کوه چنه ای :

این محدوده در ۱۹ کیلومتری جنوب خاور طرق و در ۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای گودرزن و در کوه چنه ای که در خاور کوه چنگرزه جای دارد، قرار گرفته است. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - نطنز تا مزرعه تاج آباد و سپس جاده خاکی گودرزن و پیش از رسیدن به روستای گودرزن، توسط جاده خاکی مزرعه آبگوشی و با پیاده روی نزدیک ۲ کیلومتر ممکن می‌شود.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه دو و چهار می‌باشد.

از لحاظ ریخت شناسی محدوده در رشته کوه چنه ای جای می‌گیرد، که رشته کوهی است با ارتفاع قله نزدیک به ۲۴۰۰ متر از سطح دریای آزاد. این محدوده کلاً درون منطقه ای مرتفع و با شیب توپوگرافی زیاد و با آبراهه‌های طویل و شیبدار قرار می‌گیرد. یک آبراهه طویل و پهن شمالی - جنوبی در شمال کوه چنه ای دسترسی به این محدوده را به نسبت آسان می‌کند. پوشش گیاهی اندک و بیشتر بوته ای و علفی است.

محدوده بیشتر از آهکهای خاکستری تیره رنگ تریاس که دارای روند شمال ۸۰ درجه خاور و شیب ۶۰ درجه بسوی شمال باختراند، شکل می‌گیرد. شکستگی‌های زوجی درون آهکهای تریاس بوجود آمده که توسط کلسیت سفید رنگ پر شده است.

همچنین رگه‌هایی از باریت بصورت پراکنده درون محدوده دیده می‌شود که فاقد ارزش اقتصادی است، در نتیجه این محدوده برای اکتشافات بیشتر پیشنهاد نمی‌گردد.

۸-۳-۳- محدوده کوه میلاندر :

در ۱۲ کیلومتری جنوب خاوری طرق و ۲ کیلومتری باختر روستای میلاندر و در شمال خاوری مزرعه میلاندر جای دارد. دسترسی به آن از دو طریق امکان پذیر است:

۱- جاده آسفالته طرق - نطنز تا مزرعه تاج آباد و جاده خاکی گودرزن و جاده خاکی گودرزن به میلاندر.

۲- آزاد راه در حال احداث اصفهان - نطنز تا مزرعه باغ رضوان و سپس از طریق جاده خاکی میلاندر.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی یک و سه می باشد.

از لحاظ ریخت شناسی محدوده در میان تپه های با ارتفاع نه چندان زیاد، در دامنه های شمالی رشته کوه بندگانل سرخی جای گرفته است.

منطقه از آهک، آهک ماسه ای و شیل تریاس (واحد T3) و دولومیت و آهک تریاس (واحد T2) تشکیل شده است، که دارای روند شمال ۷۰ درجه باختر و شیب ۲۰ درجه بسوی شمال خاور است. در این محدوده کانی سازی اقتصادی مشاهده نشد.

در حدود ۳۰۰ متر باختر مزرعه میلاندر و در دامنه شمال باختری رشته کوه بندگانل سرخی، و درون واحد آهکی و دولومیتی تریاس نشانه هایی از کانی زایی سرب بصورت گالن دیده می شود.

در شمال این منطقه واحد ماسه سنگی، آهکی و شیلی تریاس بر روی واحد فوق قرار می گیرد. بنظر می رسد که در اثر عبور یک گسل با روند شمال ۳۲ درجه باختر و در اثر علمکرد

محلولهای گرمایی کانه دار در راستای این گسل کانی سازی صورت گرفته است. روند عمومی لایه ها در این بخش شمال ۷۰ درجه باختر و شیب ۲۲ درجه بسوی شمال خاور است که در نزدیکی نشانه معدنی بدلیل عملکرد گسل بعضاً لایه بندی بهم می خورد.

رخساره معدنی که برنگ تیره نمایان است تا ۵۰۰ متر قابل ردیابی می باشد و پهنای آن بین ۳ تا ۱۵ متر متغیر است. کانی سازی همانگونه که ذکر شد بصورت گالن بهمراه اندکی مالاکیت می باشد و بنظر می رسد که این محدوده ادامه باختری محدوده معدنی چنگرزه باشد، چرا که بین دو محدوده چنگرزه و میلاندر، آثاری از معدن کاری درون دولومیت و آهک تریاس دیده می شود. در این محدوده نیز دو ترانشه بر روی ماده معدنی ایجاد شده است که ۵۰ متر از همدیگر فاصله دارند. درازای هر کدام از این ترانشه ها نزدیک به ۳ متر و عمق ۱-۱/۵ متر دارند.

افزون بر کانی سازی گالن بصورت دانه های پراکنده و رگچه در امتداد درز و شکستگی سنگ میزبان، باریت شعاعی بهمراه کانی سازی گالن و مالاکیت درون درز و شکستگی سنگ دیده می شود.

یک نمونه از باریت بهمراه کانی های گالن و مالاکیت با شماره Tq-Tq-28 گرفته شد که دارای ۰/۱۴ گرم در تن طلا ۴۸/۲ گرم در تن نقره، ۱۰۹۸۰ گرم در تن سرب، ۹۲ گرم در تن روی و ۱۹۰ گرم در تن مس می باشد.



تصویر شماره ۴۱ - نمایی از رگه باریتی کانه دار درون دولومیت و آهک تریاس در باختر مزرعه میلاندر -
نگاه به جنوب باختر

۹-۳-۳- محدوده کوه آب ترشه :

محدوده در ۸ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در رشته کوه آب ترشه جای گرفته است. دسترسی به آن از طریق جاده در حال احداث نطنز - اصفهان که از میان محدوده عبور می کند، میسر می باشد.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی های درجه یک ، دو، سه و چهار می باشد.

رشته کوه آب ترشه با ارتفاع قله ۲۴۲۸ متر از سطح دریای آزاد می باشد، که دارای شیب توپوگرافی به نسبت زیاد و با آبراهه های نسبتاً طویل و پهن می باشد. در خاور از ارتفاع این رشته کوه کاسته شده و بصورت تپه ماهور در می آید. پوشش گیاهی کلاً ضعیف و در حد بوته و علف صحرائی است.

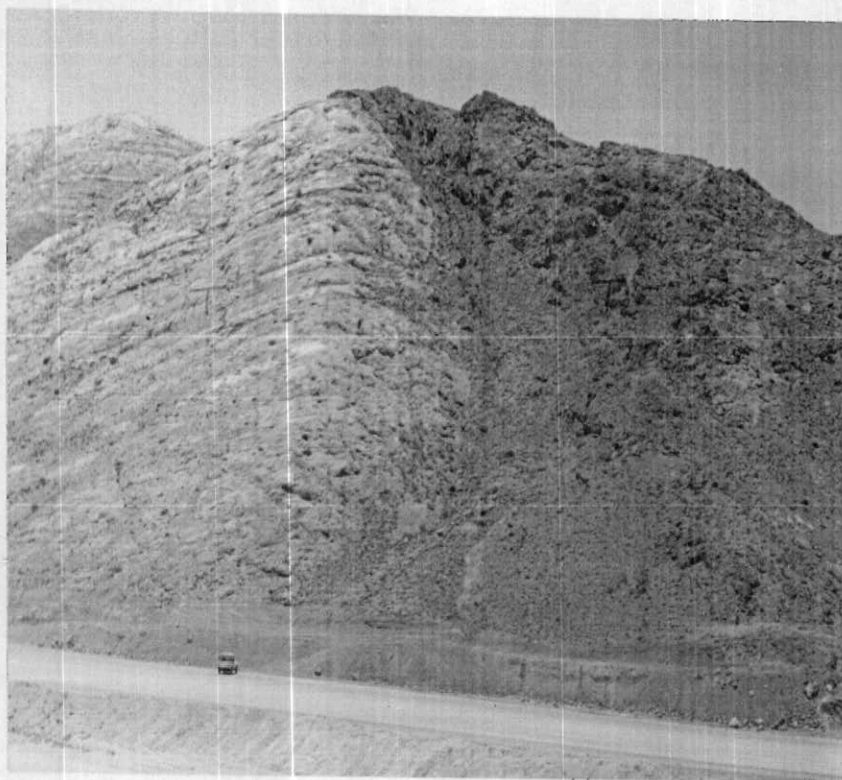
بخش خاوری که بیشتر بصورت تپه ماهور است از جنس شیل، آهک و دولومیت تریاس تشکیل شده که دارای روند شمال ۲۵ درجه باختر و شیب ۲۵ درجه بسوی جنوب باختر است. این واحد در کنتاکت گسله با واحد آهکی و ماسه سنگ آهکی تریاس می باشد. واحد اخیر روند شمال ۳۵ درجه خاور و ۱۵ درجه بسوی جنوب خاور شیب دارد. درون واحد شیلی، آهکی و دولومیتی زرد رنگ تریاس رگه و رگچه هایی از باریت دیده می شود که کانی مالاکیت آنرا همراهی می کند. ضخامت میانگین این رگه ها ۵-۱۰ سانتی متر و حداکثر ۲۰ سانتی متر است. حداکثر درازای آنها ۵ متر می باشد. یک نمونه از باریت بهمراه مالاکیت در یک رگه با ضخامت ۱۵ سانتی متر و درازای ۵ متر با شماره Tq-Tq-29 گرفته شد که دارای ۰/۰۱۱ گرم در تن طلا ۱۲/۳ گرم در تن نقره، ۲۱ گرم در تن سرب، ۱۱۰ گرم در تن روی و ۱۵۷۳ گرم در تن مس

می باشد.

در باختر جاده در حال احداث نطنز - اصفهان که دارای ارتفاع بیشتری نسبت به بخش خاوری است، دولومیت تریاس در کنتاکت گسله با روند خاوری - باختری با آهکهای خاکستری رنگ تریاس است. در این بخش تنها رگه و رگچه های ضعیف باریت با حداکثر ضخامت ۱۰ سانتی متر و درازای یک متر دیده می شود.

در شمال گسل یاد شده بالا، واحد تریاس منطقه توسط یک واحد تراکیتی سفید رنگ و تقریباً در راستای خاوری - باختری قطع می شود. در این بخش هیچگونه کانی سازی اقتصادی مشاهده نشد.

در باختر جاده در حال احداث نطنز - اصفهان و در پای دامنه شمالی رشته کوه موجود تراورتن تشکیل شده است.



تصویر شماره ۴۲ - نمایی از کنتاكت گسله بين واحد دولومیتی تریاس (T2) در شمال و آهک خاکستری تریاس (T3) در جنوب در بلا فصل باختری آزاد راه در حال احداث کاشان - نطنز - اصفهان در جنوب خاور طرق - نگاه به باختر

۱۰-۳-۳- محدوده آب سنجد:

در ۵ کیلومتری جنوب طرق و در ۳ کیلومتری شمال خاوری مزرعه آب سنجد جای دارد. دسترسی به بخشهای شمالی محدوده از طریق جاده طرق به اصفهان و پس از آبادی یحیی آباد توسط یک جاده خاکی که از کنار محدوده عبور می‌کند ممکن می‌شود. از طریق جاده آسفالتی طرق - اصفهان و جاده‌های خاکی آب سنجد و معدن سنگ دسترسی به بخشهای جنوبی این محدوده میسر است.

این محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه یک، دو، سه و چهار می‌باشد.

از لحاظ ریخت شناسی از رشته کوههای مرتفع و با ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متر از سطح دریا تشکیل شده که دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است. آبراهه‌ها در بخش شمالی کوتاه و مستقیم بوده و بسوی شمال و شمال خاور زهکشی می‌شوند و در بخش جنوبی طویل و پهن بوده و بسوی جنوب و جنوب باختری زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی اندک و بصورت بوته ای و علفی است.

محدوده از دولومیت و آهک تریاس تشکیل شده که دارای روند عمومی شمال باختر - جنوب خاور است. در شمال محدوده این واحد با واحد ماسه سنگی و شیپلی و آهکی تریاس که دارای مرفولوژی هموارتری نسبت به بخش یاد شده بالاست کنتاکت گسله دارد و راستای گسله شمال ۴۰ درجه باختر می‌باشد.

درون درز و شکستگی دولومیت و آهک تریاس در این محدوده رگه و رگچه‌های فراوان باریت دیده می‌شود. بعضاً کانی سازی مس بصورت مالاکیت و آزوریت آنها را همراهی می‌کند.

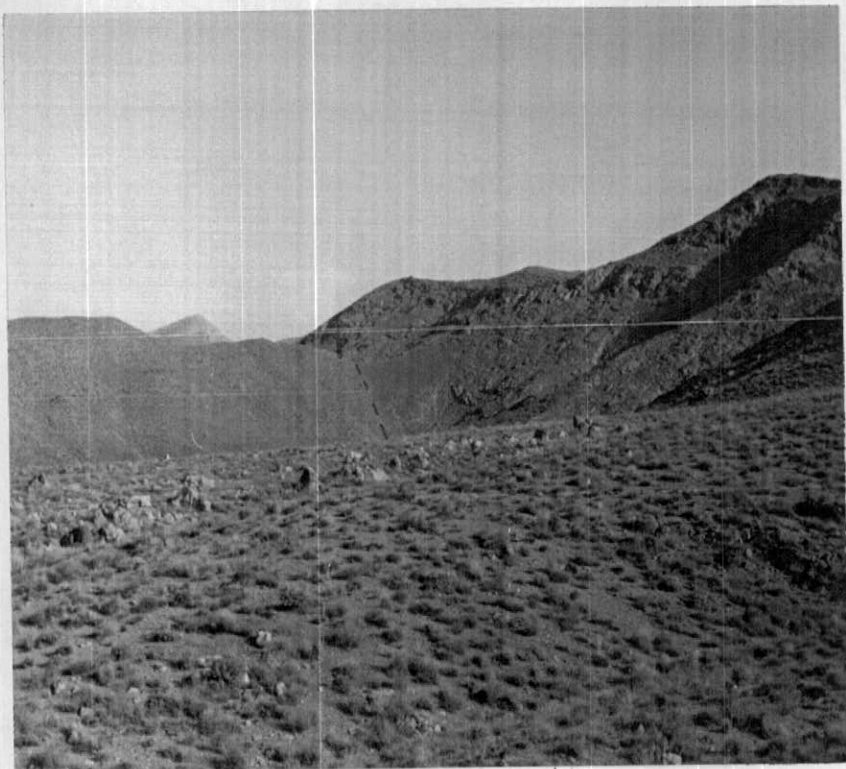
از یک رگه باریت که کانی سازی مس به همراه دارد و به درازای ناپیوسته ۱۵۰ متر و ضخامت ۱۰-۲۰ سانتی متر و با روند شمال ۱۰ درجه خاور است، نمونه ای با شماره Tq-Tq-36 گرفته شد که دارای ۰/۰۰۱۶ گرم در تن طلا، ۳۰۵۸ گرم در تن مس، ۱۸/۵ گرم در تن سرب، ۸۰ گرم در تن روی، ۹/۶۵ گرم در تن نقره می باشد.

در بخش جنوبی محدوده و در امتداد یک گسله شمال باختری - جنوب خاوری رگه و رگچه هایی از باریت دیده می شود که گاهی ضخامت برخی از آنها به یک متر می رسد.

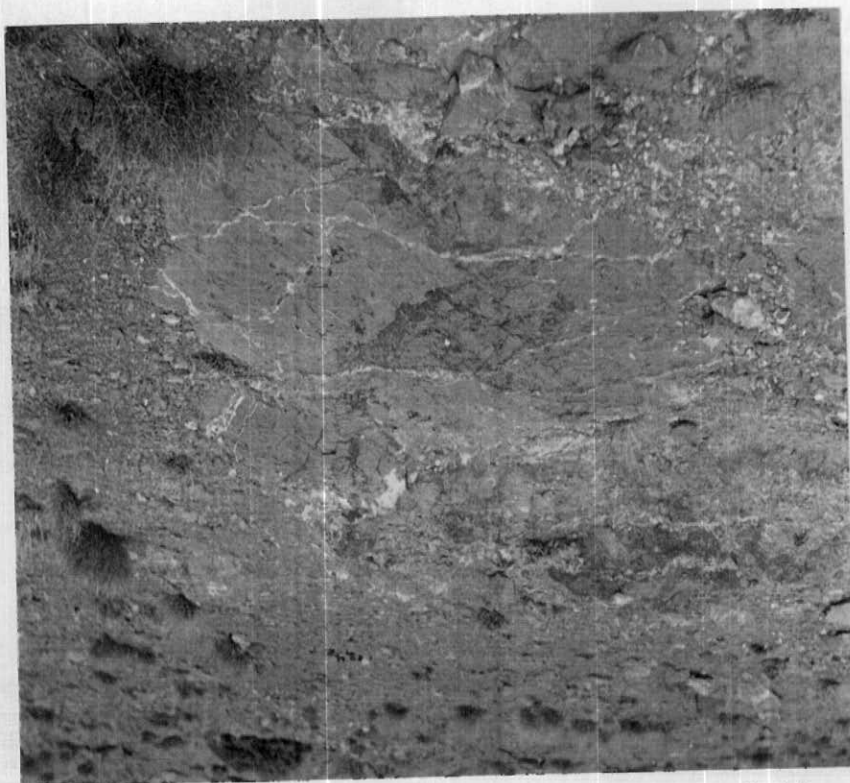
در بخش شمالی محدوده و نزدیک کنتاکت گسله بین دو واحد شیلی و ماسه سنگی و آهکی تریاس و دولومیت و آهک تریاس یک رگه سیلیسی سفید رنگ بطول ۱۵۰ متر و ضخامت میانگین ۲ متر و حداکثر ۵ متر با روند شمالی - جنوبی دیده می شود. یک نمونه با شماره Tq-Tq-30 گرفته شد که دارای ۰/۰۰۳۰ گرم در تن طلا می باشد.

افزون بر رگه های باریت، رگه و رگچه هایی از کلسیت نیز در محدوده دیده می شود که

فاقد کانی سازی فلزی است.



تصویر شماره ۴۳ - نمایی از کنتاکت گسله بین دولومیت و آهک تریاس در باختر و شیل و ماسه سنگ و آهک تریاس در خاور در شمال محدوده آب سنجد - نگاه به جنوب



تصویر شماره ۴۴ - نمایی نزدیک از رگه و رگچه های باریت مس دار درون واحد دولومیتی و آهکی تریاس در بخش جنوبی محدوده آب سنجد - نگاه به خاور

۱۱-۳-۳- محدوده دیزلو :

در ۳۸ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۵۰۰ متری جنوب آبادی دیزلو جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی اردستان - اصفهان تا آبادی دیزلو است که محدوده در خاور جاده آسفالتی قرار دارد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی درجه ۳ می باشد یعنی محدوده ای با ۰/۰۰۸ تا ۰/۰۹۶ احتمال وجود کانی سازی است. محدوده هایی با اولویت بندی درجه ۲ و ۴ در امتداد جنوب خاوری آن قرار می گیرد.

از نظر ریخت شناسی محدوده در دامنه شمال باختری یک کوه با ارتفاع ۲۱۸۸ متر از سطح دریا جای دارد که در شمال آن دشت کوچکی قرار می گیرد. پوشش گیاهی اندک بوده و از بوته و علف بوجود آمده است.

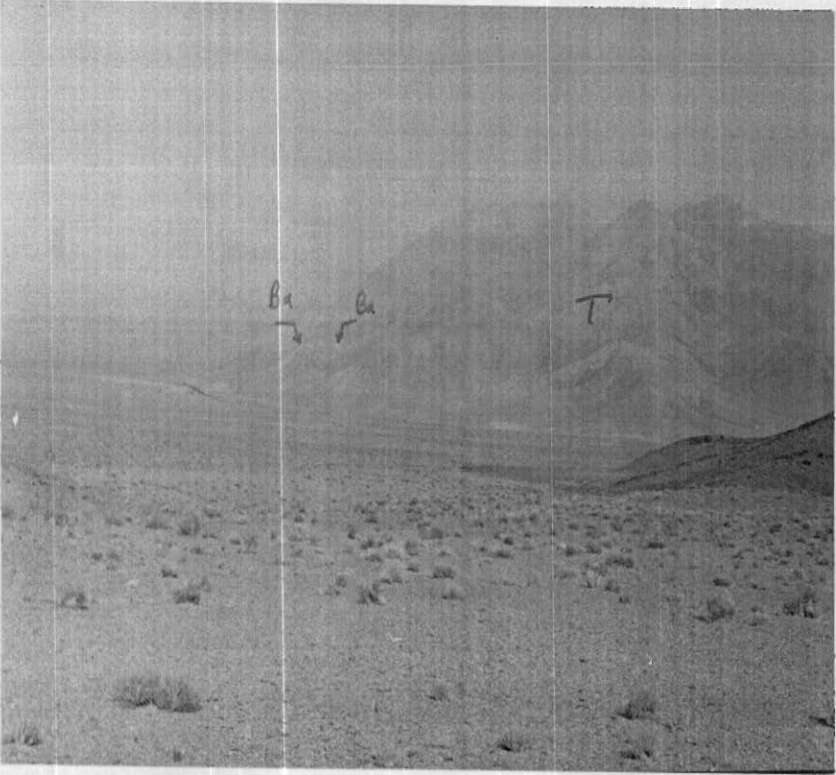
منطقه از واحد دولومیتی زرد رنگ تریاس تشکیل شده که در جنوب بطور گسله با آهک و شیل کرتاسه همبندی دارد. لایه های دولومیتی دارای روند شمال ۵۵ درجه باختر اند. درون درز و شکستگی سنگ و بیشتر در امتداد لایه ها و بصورت رگه و رگچه های پراکنده کانی سازی باریت صورت گرفته است. همراه باریت کانی سازی مس بصورت مالاکیت و آزوریت دیده می شود.

رگه های باریتی به ضخامت میانگین ۲۰ سانتی متر و حداکثر ۴۰ سانتی متر می باشند و طول آنها بین ۲ تا ۱۰ متر متغیر است. این کانی سازی در وسعتی نزدیک به ۳۰۰×۳۰۰ متر مربع دیده می شود.

یک نمونه از باریت های دارای مالاکیت و آزوریت با شماره Tq-Di-12 گرفته شد که دارای

۰/۰۰۱۷ گرم بر تن طلا ۱۹/۲ گرم بر تن نقره ۳۲۰ گرم بر تن مس، ۲۵۵ گرم بر تن سرب و

۹۲۰ گرم بر تن روی می باشد.



تصویر شماره ۴۵ - نمایی دور از دولومیت‌های تریاس (T) و رگه‌های باریت (Ba) در جنوب آبادی دیزلو -
نگاه به خاور



تصویر شماره ۴۶ - نمایی نزدیک از رگه و رگچه‌های باریتی در جنوب دیزلو - نگاه به جنوب

۱۲-۳-۳- محدوده تخت زهمیز :

محدوده در ۲۲ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در یک کیلومتری شمال آبادی زهمیز جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته اردستان - اصفهان و جاده خاکی زهمیز ممکن می‌شود.

در اطراف این منطقه مناطقی با اولویت بندی‌های درجه ۲،۲ و ۴ جای دارد.

محدوده که در شمال آبادی زهمیز جای دارد، منطقه‌ای است مرتفع و فلات مانند که در بین بلندی‌های زیرکون و کوه گمبه قرار دارد. در سایر نقاط بویژه در جنوب و باختر روستای زهمیز مناطق مرتفع و شیب‌دار جای می‌گیرد. پوشش گیاهی متوسط و از بوته و علف تشکیل می‌شود.

منطقه از آهک، شیل آهکی و آهکی ماسه‌ای کرتاسه تشکیل شده که با لایه بندی عمومی شمال ۱۵ درجه خاور و شیب ۲۰ درجه بسوی شمال باختر است. محدوده معدنی درازای ۲ کیلومتر و پهنای نزدیک به یک کیلومتر دارد. کانی سازی در محدوده بصورت رگه و رگچه‌های متعدد و فراوان باریت سفید رنگ می‌باشد که فلورین و گالن کانی سازی را همراهی می‌کنند. کانی سازی بیشتر در راستای شمال ۵۰ درجه خاور دیده می‌شود، که بصورت رگه و رگچه‌هایی با درازای اندک و حداکثر تا چند متر می‌باشد. شاخص این کانی سازی، ورنی شدن سنگهای آهکی در سطح می‌باشد.

آثار حفاریات و ترانشه‌ها در این محدوده مشهود است، که بگفته اهالی توسط مهندسین شرکت ملی فولاد ایران ایجاد شده است.

از یکی از ترانشه‌ها یک نمونه با شماره Tq-Di-13 از رگه باریت به‌مراه فلورین و گالن و

اپیدوت گرفته شده که دارای ۲۹/۷۵ درصد CaF_2 ، ۰/۰۰۷۸ گرم در تن طلا، ۲۷/۲ گرم در تن نقره، ۱۵۰ گرم در تن مس، ۲۱۴۲۵ گرم در تن سرب و ۴۸۰۰ گرم در تن روی می باشد.

در حدود ۵۰۰ متر خاور این ترانشه و از یک ترانشه دیگر که دیواره سنگ میزبان مشکوک به داشتن گالن است، یک نمونه با شماره Tq-Di-15 گرفته شد که ضخامت آن ۲-۳ متر است. نتایج آزمایشگاهی نشان می دهد که نمونه اخیر دارای ۰/۰۲۳ گرم در تن طلا، ۴۰ گرم در تن نقره، ۱۵۵ گرم در تن مس، ۶۵۱۳۲ گرم در تن سرب و ۴۰۰۰ گرم در تن روی می باشد.

محدوده اخیر بدلیل وسعت محدوده کانه دار، تعدد و فراوانی رگه های باریت و نیز با توجه به نتایج آزمایشگاهی بدست آمده، برای اکتشافات نیمه تفضیلی پیشنهاد می شود.



تصویر شماره ۴۸ - نمایی از یک رگه باریتی سرون آهک کرتاسه در شمال زهمیز - نگاه به شمال

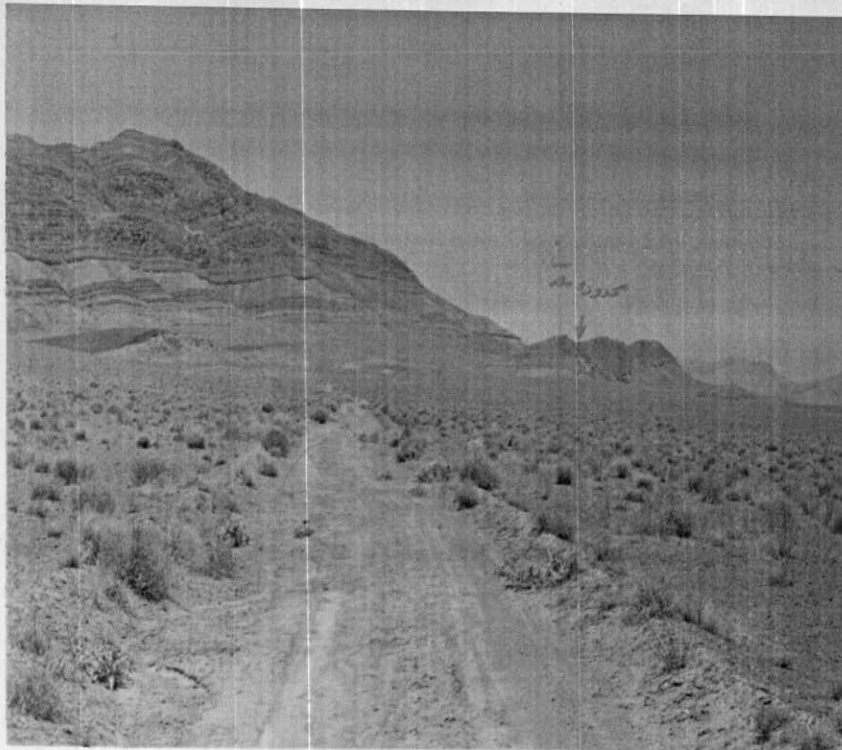
۱۳-۳-۳- محدوده کوه بجاره:

در ۳۲ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۲/۵ کیلومتر تا شمال باختری روستای پیناوند جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته اردستان - اصفهان و جاده خاکی معدن ممکن می شود.

نشانه معدنی در دامنه خاوری کوه بجاره با ارتفاع ۲۲۵۲ متر از سطح دریا و بصورت یک تپه کوچک با روند شمال باختر - جنوب خاور که همروند کوه بجاره است، جای می گیرد.

نشانه معدنی بصورت رگه ای درون واحد آهکی کرتاسه قرار دارد. روند لایه ها شمال ۶۰ درجه باختر و شیب ۵۰ درجه بسوی شمال خاور است. در خاور، لایه های مارنی و آهکی نازک تا متوسط لایه کرتاسه بر روی این واحد آهکی قرار می گیرد. در باختر توسط یک گسله با روند شمال شمال باختر - جنوب جنوب خاور از لایه های مارنی و آهکی کرتاسه جدا می شود. رگه معدنی درازی ۱۰۰ متر و ضخامت ۴-۵ متر دارد که رگه های کوچکتر دیگری درون درز و شکستگی سنگ میزبان نیز دیده می شود. روند رگه اصلی شمال ۵۰ درجه باختر می باشد. کانی سازی اصلی باریت است که فلورین، مالاکیت، آزوریت و گالن آنرا همراهی می کنند. گالن بصورت رگچه هایی تا ۲ سانتی متری درون رگه باریت دیده می شود.

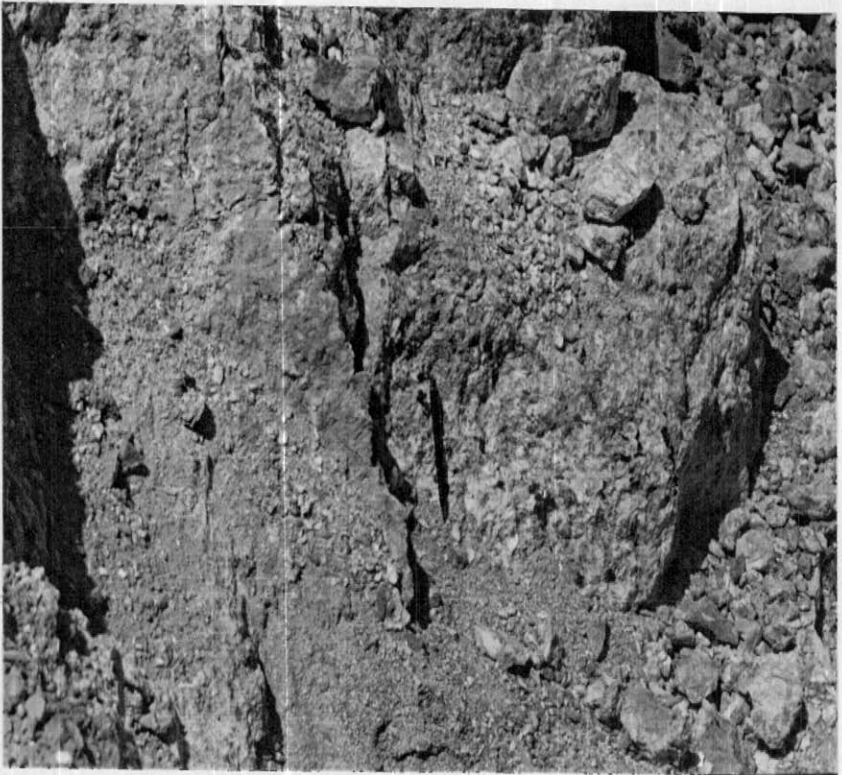
یک نمونه با شماره Tq-Di-16 از رگه باریتی به همراه فلورین ارغوانی، مالاکیت، آزوریت و گالن گرفته شد که دارای ۶/۸۳ درصد CaF_2 ، ۰/۳۸ گرم در تن طلا، ۱۴۹ گرم در تن نقره، ۵۳۹۶ گرم در تن مس، ۱۳۷۱۲۰ گرم در تن سرب و ۱۲۵ گرم در تن روی می باشد.



تصویر شماره ۴۹ - نمایی دور از کوره بجاره و محدوده معینی در خاور آن - نگاه به شمال باختر



تصویر شماره ۵۰ - نمایی از رگه کانه دار کوه بجاره - نگاه به شمال باختر



تصویر شماره ۵۱ - نمایی نزدیک از رگه باریت به‌مراه کانی‌های مالاکیت، آزوریت، فلورین و گالن در کوه بجاره

۱۴-۳-۳- محدوده معدنی حاجی آباد:

این نشانه معدنی در ۳۴ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان طرق و در ۶ کیلومتری باختر آبادی پیناوند و در ۳/۵ کیلومتری خاور مزرعه حاجی آباد جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی اردستان - اصفهان تا آبادی پیناوند و سپس از طریق جاده خاکی بسوی مزرعه حاجی آباد و یک راه خاکی منتهی به معدن، ممکن می‌شود.

این محدوده معدنی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه ۲ و ۳ به شمار آمده است.

از لحاظ ریخت شناسی محدوده در دامنه شمالی کوه سرخه جای دارد. معدن در میانه‌های ارتفاع با شیب متوسط قرار دارد که بسوی نقاط بالای شیب توپوگرافی افزوده شده و به ۵۰ تا ۶۰ درجه می‌رسد. آبراهه‌ها کوتاه و مستقیم اند و بسوی شمال باختر زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی اندک است ولی در مجاورت با این معدن یک مزرعه کوچک وجود دارد.

محدوده معدنی درون آهکهای خاکستری رنگ کرتاسه جای گرفته است. در بخشهای سطحی کانی سازی مشاهده نمی‌شود و تنها رگه‌هایی از کلسیت و باریت درون درز و شکاف سنگهای کرتاسه تشکیل شده‌اند. باریت بصورت رگه‌های کوچک و حداکثر با ۳۰ سانتی متر ضخامت دیده می‌شود.

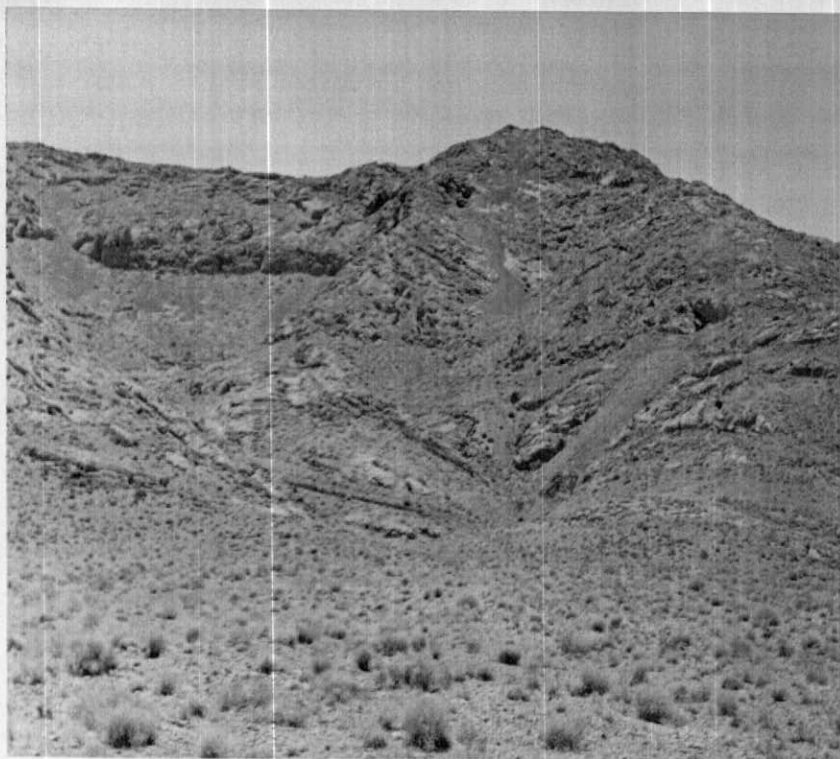
یک تونل در امتداد شمال ۱۵ درجه خاور و تقریباً عمود بر لایه‌های آهکی کرتاسه که دارای روند خاوری باختری و شیب ۳۵ درجه بسوی شمال هستند ایجاد شده است که تنها ۲۰ متر از درازای آن دیده می‌شود و بقیه تونل توسط ریزش سنگ مسدود شده است. همچنین یک گسله با روند شمالی - جنوبی و شیب ۶۵ درجه بسوی باختر در این محدوده بچشم می‌خورد که در

اطراف خود برش گسلی ایجاد نموده و بنظر می‌رسد که کانی‌سازی در امتداد این گسل نهشته شده باشد.

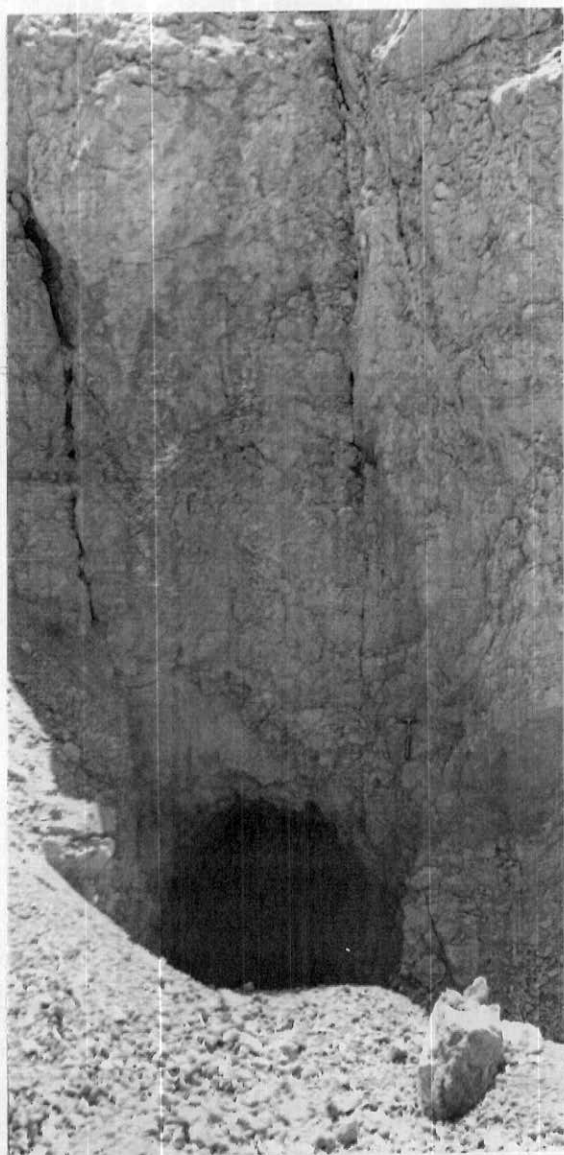
از دیپوهای معدن یک نمونه با شماره Tq-Di-17 گرفته شد که دارای ۰/۰۰۲۵ گرم در تن طلا، ۲۷/۲ گرم در تن نقره، ۱۶۰ گرم در تن مس، ۸۱۴۲ گرم در تن سرب و ۲۰۰۰۰ گرم در تن روی می‌باشد.

افزون بر تونل اصلی یاد شده چند تونل فرعی دیگر در این محدوده وجود دارد. معدن یاد شده اخیر ۳۵ سال پیش مشغول فعالیت بوده است.

در بخشهای شمالی این محدوده چند محدوده با اولویت بندی درجه یک وجود دارد که همگی درون رسوبات عهد حاضر جای گرفته اند.



تصویر شماره ۵۲ - نمایی از معدن حاجی آباد درون آهکهای کرتاسه در خاور مزرعه حاجی آباد - نگاه به جنوب



تصویر شماره ۵۳ - نمایی از تونل استخراجی اصلی در محدوده معدنی حاجی آباد - نگاه به جنوب

۱۵-۳-۳- محدوده معدن باریت شمال خاور حاجی آباد:

در ۲۲ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان طرق و در ۱۲ کیلومتری باختر آبادی پیناوند و در ۳ کیلومتری شمال خاور مزرعه حاجی آباد جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته اردستان - اصفهان تا آبادی پیناوند و سپس از طریق جاده خاکی حاجی آباد ممکن می‌شود.

این محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه ۴ می‌باشد یعنی محدوده‌ای با ۰/۰۰۳ تا ۰/۰۰۸ احتمال وجود کانی سازی است.

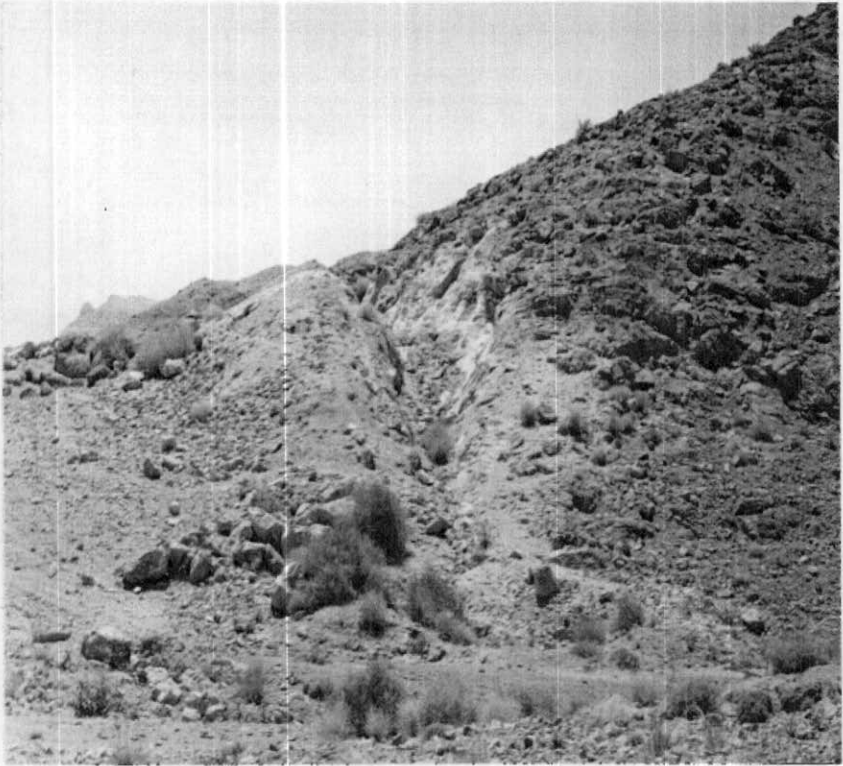
از نظر ریخت شناسی از چند تپه کوچک و کم ارتفاع تشکیل شده که گراگرد آنها را دشت فرا گرفته است. تپه‌ها دارای روند تقریباً خاوری - باختری اند و در رأس، گرد می‌باشند. آبراهه‌های پهن و کوچک و با شیب اندک می‌باشد. پوشش گیاهی ضعیف می‌باشد.

درون واحد دولومیتی تریاس منطقه که دارای روند تقریباً خاوری - باختر و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال است، رگه‌ای باریتی به طول ۱۰۰ متر و ضخامت ۳۰ سانتی متر تا ۱/۵ متر و در روند خاوری - باختری نهشته شده است. به‌مراه باریت، فلورین، مالاکیت، و آزوریت و گالن دیده می‌شود.

یک نمونه با شماره Tq-Di-18 از این رگه کانه دار گرفته شد که دارای ۰/۰۱۰ گرم در تن طلا، ۲۱/۹۵ درصد CaF_2 ، ۴۸ گرم در تن نقره، ۳۰۶۷ گرم در تن مس، ۲۷ گرم در تن سرب و ۱۸۰ گرم در تن روی می‌باشد.

با توجه به نتایج آزمایشگاهی بدست آمده این رگه از نظر داشتن فلورین حائز اهمیت

است.



تصویر شماره ۵۴ - نمایی از رگه باریت کانه دار درون دولومیت‌های تریاس در شمال خاور مزرعه حاجی آباد -
نگاه به باختر

۱۶-۳-۳- محدوده نشانه خاک سرخ و زرد شمال خاور حاجی آباد :

این نشانه در ۳۰ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان طرق و در ۷/۵ کیلومتری باختر آبادی پیناوند و در ۲/۵ کیلومتری شمال خاوری مزرعه حاجی آباد جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی اصفهان - اردستان تا آبادی پیناوند و سپس از طریق جاده خاکی مزرعه حاجی آباد ممکن می‌شود.

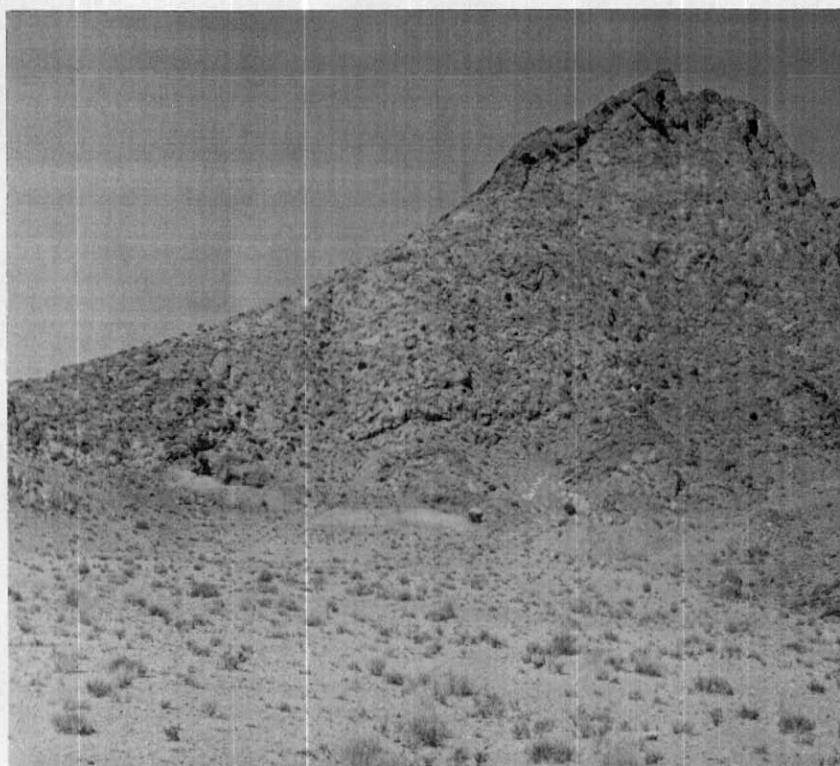
محدوده مورد بررسی در اولویت بندی درجه چهار نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS قرار می‌گیرد.

این نشانه معدنی در دامنه باختری بلندیهای کم ارتفاع و با شیب توپوگرافی ملایم جای گرفته است.

نشانه درون دولومیت تریاس و در امتداد شمال ۲۵ درجه باختر قرار دارد. پهنای خاک سرخ و خاک زرد در این محدوده ۱۰ متر و درازای نزدیک به ۱۵ متر دارد. همچنین رگه‌هایی از باریت به ضخامت ۱۰-۲۰ سانتی متر و نیز یک رگه از انیدریت در بالادست این نشانه معدنی دیده می‌شود.

در حدود ۲۰۰ متر جنوب خاور نشانه یاد شده، بخش دیگری از خاک سرخ و زرد به درازای ۲۵ متر دیده می‌شود.

بر روی نشانه‌های خاک سرخ و زرد در این محدوده ترانشه‌های ایجاد شده است، و بنظر می‌رسد که به میزان کمی نیز بهره‌برداری شده باشد.



تصویر شماره ۵۵ - نمایی از خاک سرخ و زرد حاجی آباد برون دولومیت تریاس - نگاه به شمال خاور



تصویر شماره ۵۶ - نمایی نزدیک از ترانشه حفر شده بر روی خاکهای سرخ و زرد شمال خاور حاجی آباد - نگاه به شمال باختر

۱۷-۳-۳- محدوده معدنی کوه انجیله :

محدوده در ۴۰ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۵ کیلومتری باختر آبادی حسن آباد و در دامنه جنوبی کوه انجیله جای دارد. از طریق جاده آسفالتی اردستان - اصفهان و جاده خاکی ایجاد شده برای معدن شن و ماسه که هم اکنون تعطیل است، دسترسی به آن ممکن می شود.

کوه انجیله بصورت رشته کوهی منفرد است با روند خاوری - باختری که اطراف آنرا دشت فرا گرفته است. قله آن با ارتفاع ۲۲۸۴ متر از سطح دریا بوده و دارای شیب توپوگرافی زیاد که بعضاً قائم می شود. آبراهه های آن کوتاه و مستقیم اند. پوشش گیاهی اندک می باشد. محدوده این رشته کوه توسط گروه GIS در نقشه پتانسیل مواد معدنی جزو اولویت بندی های سوم و چهارم به شمار آمده است.

منطقه از آهک و دولومیت کرتاسه برنگ خاکستری تا زرد رنگ تشکیل شده که در بخش های جنوب باختری کوه انجیله شیل و ماسه سنگ ژوراسیک و ماسه سنگ و کنگلومرای کرتاسه در زیر آن قرار می گیرد. آهک و دولومیت غالباً ضخیم لایه بوده و دارای روند تقریباً خاوری - باختری با شیب ۳۰-۴۵ درجه بسوی شمال می باشد. گسلش های عرضی بعضاً باعث تغییر موضعی شیب لایه بندی می شود.

در دامنه های جنوبی رشته کوه انجیله معدنی قدیمی و متروکه جای دارد (تصویر شماره ۵۷). در محدوده معدنی دو تونل استخراجی دیده می شود که در دو سطح ارتفاعی متفاوت اند. روند تونل پایینی شمال ۷ درجه خاور و عمود بر لایه بندی آهک و دولومیت کرتاسه حفر شده است. درازای آن ۵۰ متر و ۱/۵ متر بلندی و یک متر پهنا دارد (تصویر شماره ۵۸). دومی با روند شمال ۳۰ درجه خاور می باشد و ریزش های فراوانی در آن صورت گرفته است. درازای آن نزدیک به ۳۰ متر می باشد. در پایین دست محدوده معدنی کنگلومرای با قطعاتی از دولومیت،

آهک و سیلیس قرار دارد و خود معدن درون دولومیت و آهک کرتاسه قرار گرفته و در سطح، رخساره ای قرمز رنگ شاخص آنست که این رخساره قرمز رنگ تا یک کیلومتری خاور محدوده معدنی قابل ردیابی است. در واریزه‌های معدن باریت، و کانی سازی سرب بصورت گالن دیده می شود و بنظر می رسد که این معدن قدیمی برای استخراج سرب ایجاد شده است. یک نمونه از باریت‌های این محدوده با شماره Tq-Di-10 گرفته شد که دارای ۰/۰۰۶۸ گرم در تن طلا، ۰/۲۷ گرم در تن نقره و ۱۷۰ گرم در تن مس، ۶۷۰ گرم در تن سرب و ۳۳۰ گرم در تن روی می باشد.

همچنین از دیوهای معدن که دارای سرب درون دولومیت است، یک نمونه با شماره Tq-Di-11 گرفته شد که دارای ۰/۰۱۰ گرم در تن طلا و ۱۴۹ گرم در تن نقره، ۳۱۰ گرم در تن مس، ۲۲۲۸۲۰ گرم در تن سرب و ۶۷۰ گرم در تن روی می باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده از این محدوده معدنی، این منطقه برای بررسیهای اکتشافی بیشتر و بصورت مطالعات ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ و بررسیهای نیمه تفصیلی ژئوفیزیک پیشنهاد می شود.

۱۸-۳-۳- محدوده کوه بغل سیاه :

محدوده در ۳۰ کیلومتری شمال باختری طرق و در منتهی الیه شمال باختری ورقه طرق و در ۲ کیلومتری قنات مارگله و در جنوب رشته کوه بغل سیاه جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده طرق - اصفهان و جاده آسفالت کلهرود و جاده خاکی قنات مارگله و پس از عبور از سرمرخ، لرستان، زیرپل و قنات مارگله و پیاده روی نزدیک به ۵۰۰ متر ممکن می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه دو می‌باشد.

از لحاظ ریخت شناسی کوه بغل سیاه از یک رشته بلندی نه چندان مرتفع شمال باختری - جنوب خاوری تشکیل شده که دارای شیب توپوگرافی به نسبت ملایم می‌باشد.

محدوده از آهک کرتاسه تشکیل شده که دارای روند شمال ۶۰ درجه باختر درست شده است که توسط یک گسله شمال باختری - جنوب خاوری از واحد ماسه سنگی و شیل ژوراسیک در شمال جدا می‌شود. درون آهک‌های کرتاسه رگه‌های باریت به‌مراه کانی سازی گالن دیده می‌شود. همچنین در دیواره‌های سنگ میزبان کانی گالن دیده می‌شود.

آثاری از معدن کاری بصورت دو چاله استخراج زیرزمینی در این محدوده بچشم می‌خورد و مقداری از سنگ کانه دار در جلوی آنها دپو شده است.

رخساره قرمز رنگی در اطراف معدنی دیده می‌شود که تا ۵۰۰ متر خاور آن ادامه می‌یابد.

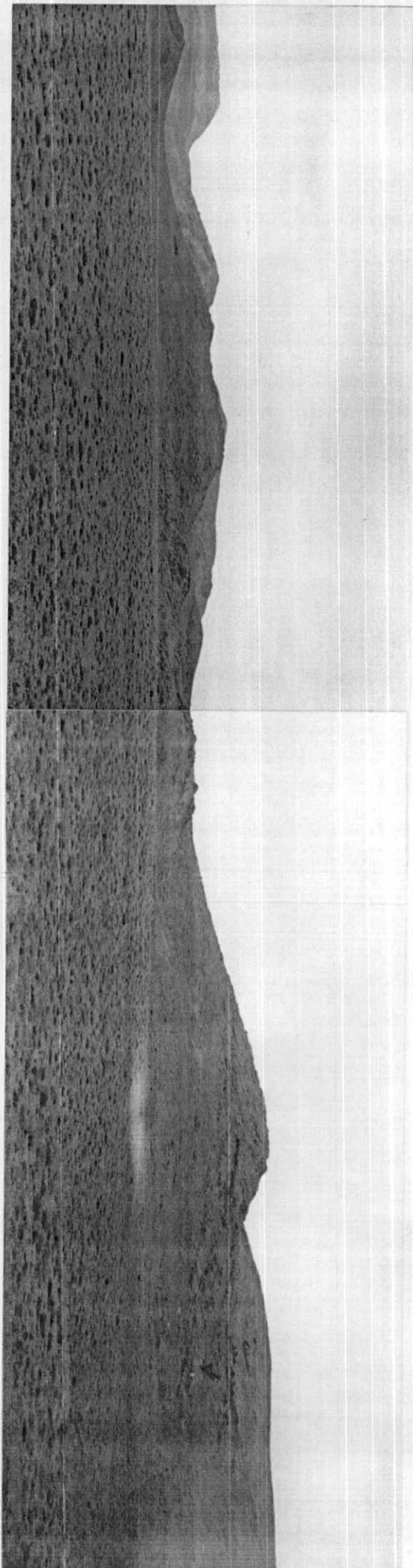
یک نمونه با شماره Tq-K-34 از باریت گالن دار و سنگ آهک گالن دار گرفته شد که دارای

۰/۰۰۲۸ گرم در تن طلا، ۸/۷۷ گرم در تن نقره، ۵۱ گرم در تن مس و ۱۰۴۹۲ گرم در تن سرب

و ۸۲۵۰۰ گرم در تن روی می‌باشد

این محدوده با توجه به گستردگی و ابعاد آن و نتایج آزمایشگاهی برای اکتشافات نیمه

تفصیلی ژئوشیمیایی و ژئوفیزیک پیشنهاد می‌شود.



تصویر شماره ۵۹ - نمایی از محدوده معدنی کوه بگل سیاه در امتداد شمال باختری ورقه طرق - نگاه به شمال و شمال باختر

۱۹-۳-۳- محدوده کوه پنج سر :

این محدوده در ۱۲ کیلومتری باختر طرق و در ۹ کیلومتری خاور کلهرود و در ۱/۵ کیلومتری جنوب خاوری مزرعه پنج سر جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - اصفهان و جاده خاکی منشعب شده بسوی کلهرود و جاده خاکی مزرعه پنج سر میسر می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه چهار می‌باشد.

از لحاظ ریخت شناسی منطقه ای است کم ارتفاع و بعضاً بشکل تپه ماهور با دامنه‌هایی با شیب ملایم و آبراهه‌های کم شیب و باز می‌باشد. در باختر محدوده یک آبراهه به نسبت باز و پهن وجود دارد.

پوشش گیاهی ضعیف بوده و در مزرعه پنج سر کاشت درختان گسترش یافته است.

منطقه از آهک و شیل آهکی و مارن کرتاسه تشکیل شده که دارای روند شمال ۱۷ درجه باختر و شیب ۲۲ درجه بسوی جنوب باختر است که غالباً برنگ زرد تا خاکستری کم رنگ می‌باشند. بخشهای مارنی این واحد برنگ سبز است.

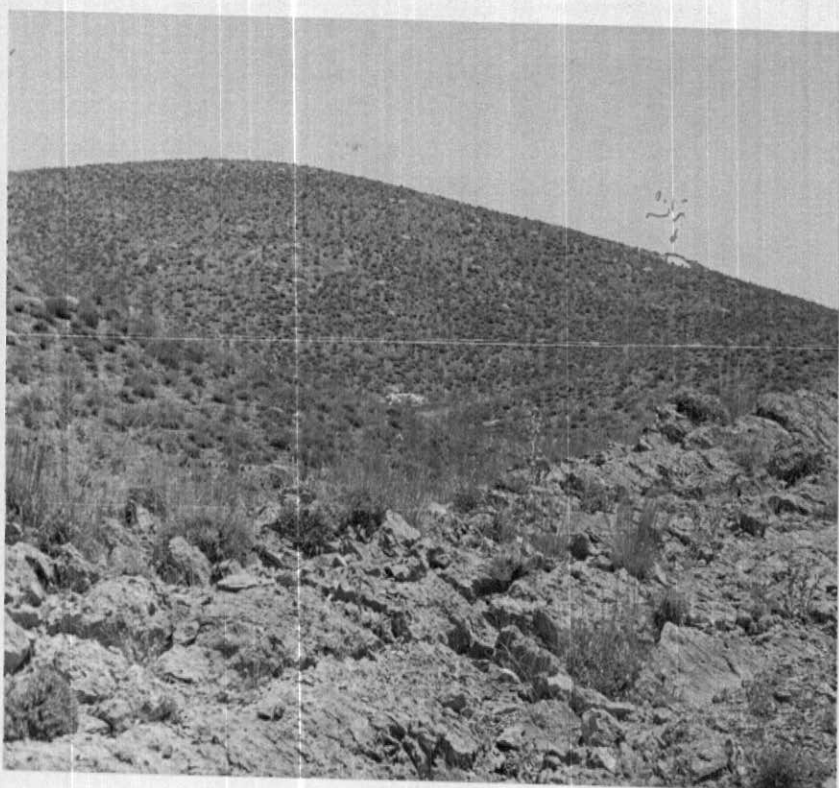
رگه‌های باریت گرمابی درون درز و شکستگی سنگ میزبان این محل نهشته شده است که کانی سازی سرب بصورت گالن و مس بصورت کانیه‌های مالاکیت و آزوریت آنها را همراهی می‌کند. رگه ها با درازای‌های گوناگون بوده و از ۳ تا ۵۰ متر دیده می‌شود. ضخامت آنها نیز از ۲۰ سانتی متر تا ۲/۵ متر متغیر است. بیشتر در راستای خاوری - باختری، شمالی - جنوبی و نیز در راستای شمال ۵۰ درجه باختر دیده می‌شود.

در دیواره آهکی بزرگترین رگه باریت که با درازای ۵۰ متر و ضخامت ۲/۵ متر و همراه با کانیهای گالن و مالاکیت و آزوریت مشاهده می‌شود. کانی سازی گالن بصورت نودول‌های مکعبی و نیز بصورت رگچه‌های کوچک صورت گرفته است. این کانی سازی با ضخامت ۳ متر در دیواره آهکی سنگ میزبان همچنان دیده می‌شود.

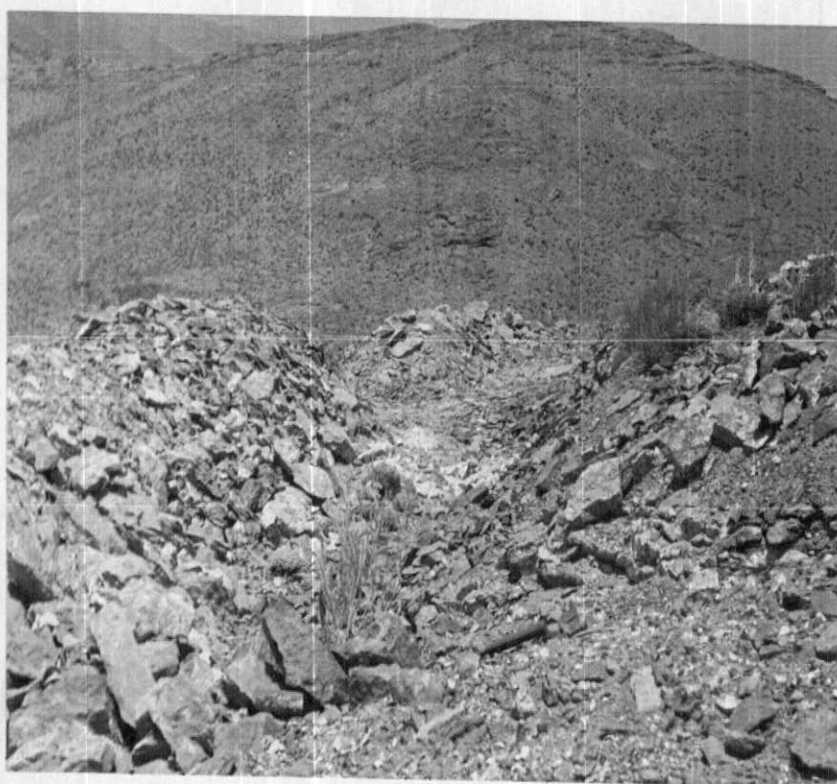
همچنین رگه‌های باریت بدون کانی سازی فلزی در این محدوده مشاهده می‌شود. بر روی رگه‌های باریت در این منطقه آثاری از سرشکافی و ترانشه و دپوی باریت دیده می‌شود که بنظر می‌رسد متعلق به بهره برداری در گذشته از این محل بوده است.

دست کم ۶ رگه باریت در محدوده‌ای به مساحت حدود ۵۰۰×۵۰۰ متر مربع دیده می‌شود. یک نمونه از باریت به همراه کانی سازی گالن و مالاکیت و آزوریت از بزرگترین رگه معدنی محدوده با شماره Tq-K-35 گرفته شد که دارای ۰/۰۱۵ گرم در تن طلا، ۳۴۲ گرم در تن نقره، ۵۲۹۲ گرم در تن مس، ۱۸۵۴۴ گرم در تن سرب و ۲۷۵ گرم در تن روی می‌باشد.

این محدوده با توجه به گستردگی و نتایج آزمایشگاهی برای اکتشافات نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی پیشنهاد می‌شود.



تصویر شماره ۶۰ - نمایی از ترانشه‌ها و دیوها در محدوده معدنی کوه پنج‌سر درون آهکهای کرتاسه - نگاه به جنوب خاور



تصویر شماره ۶۱ - نمایی نزدیک از یکی از ترانشه‌های حفر شده بر روی رگه‌های باریت در محدوده معدنی کوه پنج‌سر - نگاه به شمال باختر

۲۰-۳-۳- محدودده باختر میلاجرده:

محدوده در ۱۷ کیلومتری شمال خاوری طرق و در ۲/۵ کیلومتری باختر میلاجرده جای

دارد.

از طریق جاده آسفالته نطنز - طرق تا دوراهی میلاجرده و سپس از طریق جاده خاکی

چشمه لایبیک به فاصله ۵۰۰ متر تا یک کیلومتر به محدوده می‌رسیم.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی

درجه یک می‌باشد یعنی محدوده‌ای با ۰/۲۹۸ تا ۰/۶۵۳ احتمال وجود کانی سازی می‌باشد،

مناطق مجاور با اولویت بندی‌های درجه ۲، ۳ و ۴ می‌باشند.

محدوده از تراس‌های کواترنر و آبرفت‌های عهد حاضر تشکیل شده است که دارای

آبراهه‌هایی است که بسوی خاور زهکشی می‌شوند. ارتفاعات مجاور بسوی باختر بر بلندی

آنها افزوده می‌شود و دارای ریخت شناسی خشن تری می‌گردد. پوشش گیاهی اندک می‌باشد.

همانگونه که گفته شد محدوده از رسوبات عهد حاضر تشکیل شده که قطعات آن

نامتجانس، گوشه دار و با اندازه‌های کوچک تا حداکثر ۳۰ سانتی متر تشکیل شده است. جنس

قطعات آنها بیشتر از آندزیت، آندزی بازالت، بازالت، پیروکلاستیک، توف، آهک تشکیل شده

است. ارتفاعات اطراف از تناوبی از آندزیت، آندزی بازالت و توف سبز رنگ تشکیل شده که

لایه‌های آنها دارای ضخامت ۵/۱-۱ متر و به سن ائوسن می‌باشد (واحد E4⁷). روند آنها

شمال ۷۰ درجه خاور و شیب ۱۰ درجه بسوی جنوب خاور است. هیچگونه کانی زایی در این

محدوده مشاهده نشد.

۲۱-۳-۳- محدوده جنوب کوه قلعه تائین:

در ۷/۵ کیلومتری شمال خاوری طرق و در ۳ کیلومتری شمال باختری مزرعه رباط سنگ و در جنوب کوه قلعه تائین جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - نطنز و جاده خاکی که بسوی کوه قلعه تائین جدا می‌شود به فاصله نزدیک به ۵ کیلومتر ممکن می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت‌های درجه یک می‌باشد یعنی محدوده‌ای با ۰/۲۹۸ تا ۰/۵۶۲ احتمال وجود کانی‌سازی می‌باشد. مناطق مجاور دارای اولویت بندی درجه ۳ و ۴ می‌باشند.

منطقه جزو رشته کوه‌های کرکس می‌باشد که ارتفاعات شمالی بلندتر از ارتفاعات جنوبی منطقه است. محدوده در یک آبراهه‌پهن که بسوی خاور زهکشی می‌شود و از میان دو رشته کوه شمالی و جنوبی می‌گذرد، جای می‌گیرد. پوشش گیاهی بوته ای و علفی بوده و در آبراهه بیشتر از ارتفاعات است.

واحدهای سنگی جنوب محدوده از تراکی آندزیت، آندزیت توف، داسیت و پیروکلاستیک ائوسن (واحد E_2^4) تشکیل شده که توسط یک توده گرانیتی - گرانودیوریتی با سن اولیگو-میوسن قطع می‌شود. در امتداد همبری این دو واحد هیچگونه کانی‌سازی اقتصادی تشکیل نشده و تنها مقداری از واحد ائوسن کلریتی و اپیدوتی شده اند. اثراتی از اکسید آهن درون توده نفوذی دیده می‌شود.

در شمال محدوده از آندزیت، تراکی آندزیت، و پیروکلاستیک ائوسن (واحد E_4^6) تشکیل شده که کانی‌سازی خاصی درون آن مشاهده نشد.

محدوده مورد بررسی که درون رسوبات عهد حاضر جای می‌گیرد از قطعات آندزیت، تراکی آندزیت، بازالت، تراکی آندزیت بازالت و تراکی بازالت که بعضاً کلریتی و اپیدوتی شده اند، گرانیت گرانودیوریت و پیروکلاستیک تشکیل شده که غالباً قطعات گوشه دار و با جورشدگی ضعیف که اندازه آنها حداکثر تا ۴۰ سانتی متر می‌رسد.

با توجه به مطالب گفته شده بالا این محدوده فاقد ارزش اقتصادی می‌باشد.

۲۲-۳-۳- محدوددهای چشمه لیوان :

در ۷ کیلومتری شمال شمال باختری طرق و در جنوب و جنوب باختری محلی بنام چشمه لیوان جای دارند. دسترسی به آنها از طریق جاده آسفالتی کشته و پس از عبور از آبادی مارچونه از طریق جاده‌های خاکی منتهی به چشمه لیوان و لیاسن ممکن می‌گردد.

محدوده‌ها در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی‌های درجه ۲ می‌باشد و محدوده‌هایی با اولویت بندی سوم و چهارم در اطراف آنها قرار گرفته‌اند.

منطقه در کوهپایه‌های جنوب باختری رشته کوه‌های کرکس جای دارد که کلاً منطقه‌ای است مرتفع و ارتفاعات اطراف ستیغ ساز و با قله‌های نوک تیز می‌باشد. آبراهه‌ها نیز شیبدار و بسوی جنوب باختری زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی متوسط تا خوب و در کنار چشمه‌ها درختان اندکی کاشته شده‌اند.

محدوده‌ها در رسوبات عهد حاضر (Q2) شامل رسوبات سفت نشده‌ای با قطعات پراکنده آندزیت، تراکی آندزیت، پیروکلاستیک و گرانیت و گرانودیوریت جای می‌گیرد. اندازه قطعات تا حداکثر ۱/۵ متر است. قطعات گوشه دار و با جورشدگی ضعیف می‌باشد.

سنگهای اطراف از آندزیت، تراکی آندزیت و پیروکلاستیک آئوسن تشکیل شده‌اند که دارای روند شمال ۷۵ درجه باختر و شیب ۲۰ درجه بسوی جنوب باختر است. یک گسله با روند شمالی جنوبی از میان این واحد عبور می‌کند که سنگهای اطراف آن کلریتی شده‌اند.

هیچگونه کانی سازی درون این محدوده‌ها دیده نشد.

در یک کیلومتری باختر محدوده‌های بالا و در شمال محلی بنام لایهشت یک محدوده درجه

۲ جای گرفته است. محدوده درون تراس‌های نه چندان مرتفع و بصورت پشته‌های بهم پیوسته رسوبات عهد حاضر قرار دارد. محدوده کلا با شیب توپوگرافی آرام می‌باشد و در ارتفاع کمتری نسبت به محدوده‌های چشمه لیوان است. رسوبات عهد حاضر از قطعات سنگی آندزیتی، تراکی آندزیتی و بازالتی به‌مراه گرانودیوریت و گرانیت که غالباً گوشه دار می‌باشند و اندازه آنها حداکثر ۲۰ سانتی متر است، تشکیل می‌گردد. هیچ‌گونه کانی‌زایی اقتصادی در این محدوده نیز مشاهده نمی‌شود.

۲۳-۳-۳- محدوده بلاکچونه :

محدوده در ۸/۵ کیلومتری شمال باختری طرق و در یک کیلومتری باختر مزرعه بلاکچونه جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته طرق - طار و طار به ابرام آباد و کوه کرکس و پس از زیارتگاه بابا عبدالله از طریق جاده خاکی ورکمر میسر می‌شود.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS محدوده با اولویت بندی درجه ۲ می‌باشد یعنی محدوده ای با ۰/۰۹۶ تا ۰/۲۹۸ احتمال وجود کانی سازی است. مناطق مجاور با اولویت بندی درجه ۴ می‌باشند.

از لحاظ ریخت شناسی محدوده ای است کم ارتفاع که از چند تپه تشکیل شده و تپه ها در رأس گرد بوده و دارای شیب یال و دامنه اندک‌اند. آبراه ها به نسبت پهن و بسوی خاور و جنوب خاوری زهکشی می‌شوند. پوشش گیاهی ضعیف و از بوته و علف صحرایی تشکیل شده است.

منطقه از واحد T2 یعنی از دولومیت و آهک خاکستری تا نخودی رنگ تریاس تشکیل شده است. در اثر عبور یک گسل با روند شمال ۷۵ درجه باختر، لایه بندی ها بهم ریخته و نگرسانی لیمونیتی بوجود آمده است. همچنین بصورت پراکنده و منقطع دو نوع رگه در این محل تشکیل شده است. یکی رگه های سیلیسی دارای لیمونیت فراوان که ضخامت آنها ۲۰-۵۰ سانتی متر است. و دیگر رگه های سیلیسی فاقد لیمونیت و اکسید آهن فراوان می‌باشد. رگه های سیلیسی درون درز و شکستگی سنگ میزبان دیده می‌شود. رگه های سیلیسی فاقد لیمونیت بصورت قطعات جداگانه ای در درازای ۲۰۰ متر و ضخامت ۱-۲ متر دیده می‌شود که دست کم چهار قطعه با درازای ۲-۳ متر در این فاصله دیده می‌شود. روند این رگه ها شمال ۴۰

درجه باختر می‌باشد. روند دیگر رگه‌ها تقریباً خاوری - باختری است.

از سیلیس‌های این محدوده یک نمونه بصورت نقطه‌ای با شماره 7-Tq-Tq گرفته شد که

دارای ۰/۰۵۵ گرم در تن طلا می‌باشد.

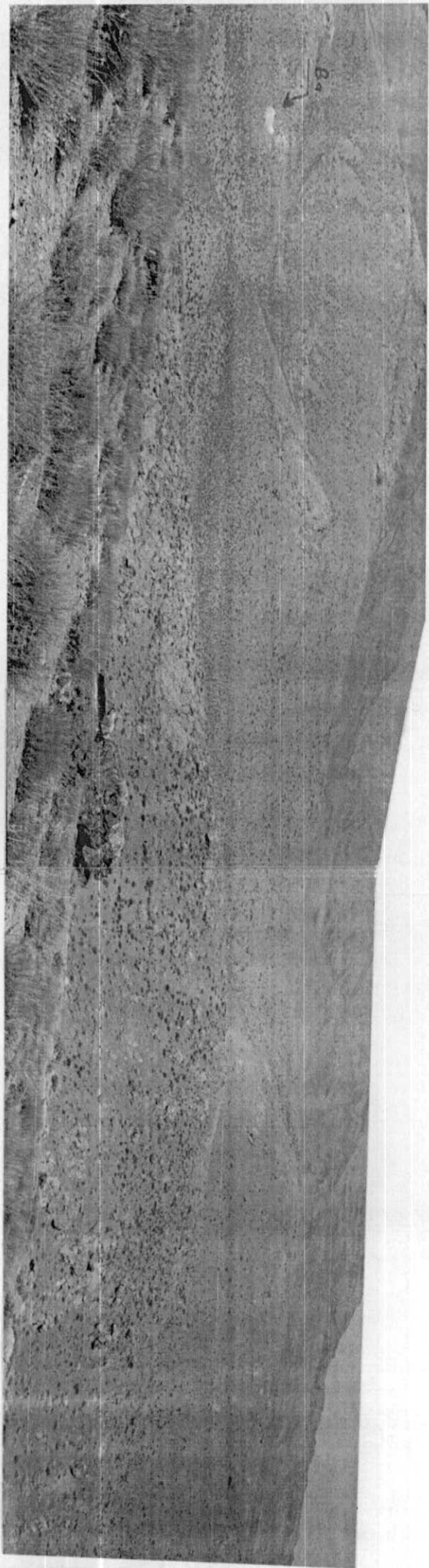
در یک نقطه باریت با ابعاد کوچک دیده شد که فاقد ارزش اقتصادی است.

در حدود فاصله ۲۰۰ متری خاور محدوده فوق و درون واحد آهک و دولومیت تریاس

آثاری از حفریات بصورت دو گودال کوچک بر روی نشانه‌ای از باریت دیده شد. یک نمونه با

شماره 8-Tq-Tq از آن گرفته شد که دارای ۰/۰۱۷ گرم در تن طلا، ۰/۱۳ گرم در تن نقره، ۱۶۰

گرم در تن مس، ۳۱ گرم در تن سرب، ۸۰ گرم در تن روی و ۰/۳۹ درصد CaF_2 می‌باشد.



تصویر شماره ۲-۶- نمای از محدوده پلاک چونه که رگه سیلیسی درون دولومیت‌های تریاس دیده می‌شود. در سمت چپ عکس حفریات روی رگه پاریت دیده می‌شوند. نگاه به شمال باختر

۲۴-۳-۳- محدودده معدنی ورکمر:

نشانه در ۱۰ کیلومتری شمال باختری و در جنوب باختری مزرعه ورکمر جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده بلاکوچونه است.

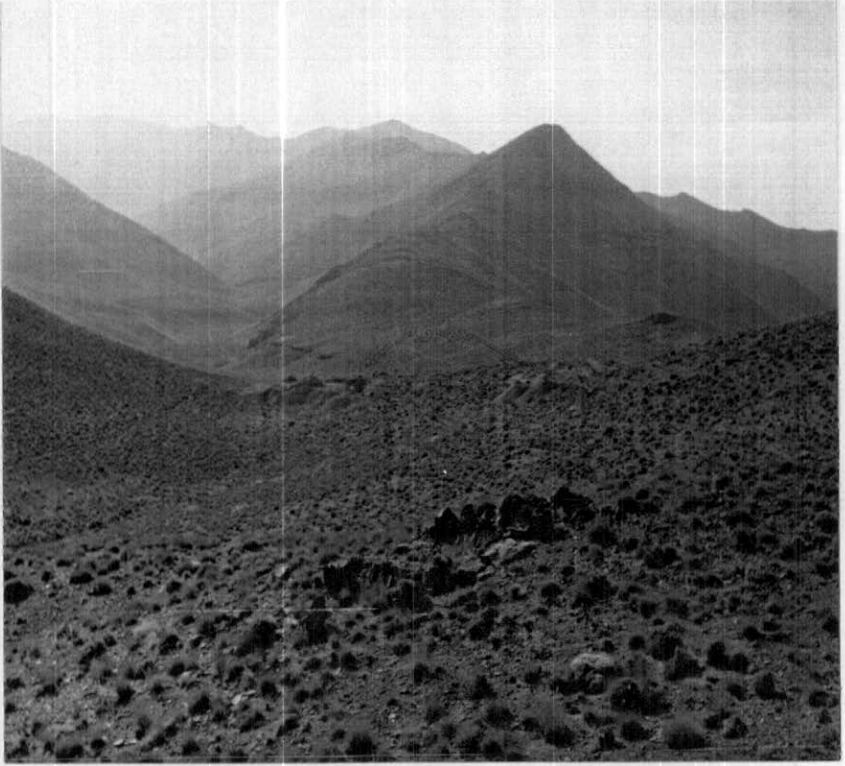
از لحاظ ریخت شناسی منطقه ای با ارتفاع نه چندان زیاد و با دامنه‌های کم شیب می‌باشد. نشانه معدنی در رأس تپه ای با ارتفاع نزدیک به ۲۵ متر از سطح آبراهه مجاور جای دارد. آبراهه شمالی پهن و کم شیب است. پوشش گیاهی ضعیف تا متوسط می‌باشد.

نشانه درون شیل و ماسه سنگ‌های تریاس که در جنوب با آهک و دولومیت تریاس همبری گسله دارد، قرار می‌گیرد. نشانه معدنی بصورت سه رگه معدنی که از خاور به باختر اولی به طول ۳۰ متر و پهنای ۲/۵ متر و در امتداد شمال ۵۵ درجه باختر، دومی که در فاصله ۵۰ متری اولی قرار دارد به طول ۵۰ متر و پهنای ۲/۵-۳ متر و با روند شمال ۷۰ درجه باختر می‌باشد، سومی که در ۴۰ متری جنوب باختر رگه دوم است به درازای ۲۰ متر و پهنای ۱-۰/۵ متر با روند شمال ۳۵ درجه باختر می‌باشد. باریت سفید رنگ می‌باشد که بعضاً بهمراه آن و درون سنگ میزبان مجاور مالاکیت دیده می‌شود. هم اکنون این نشانه معدنی در حال بهره برداری است و بهره بردار آن آقای کریمی از اهالی آبادی طار می‌باشد.

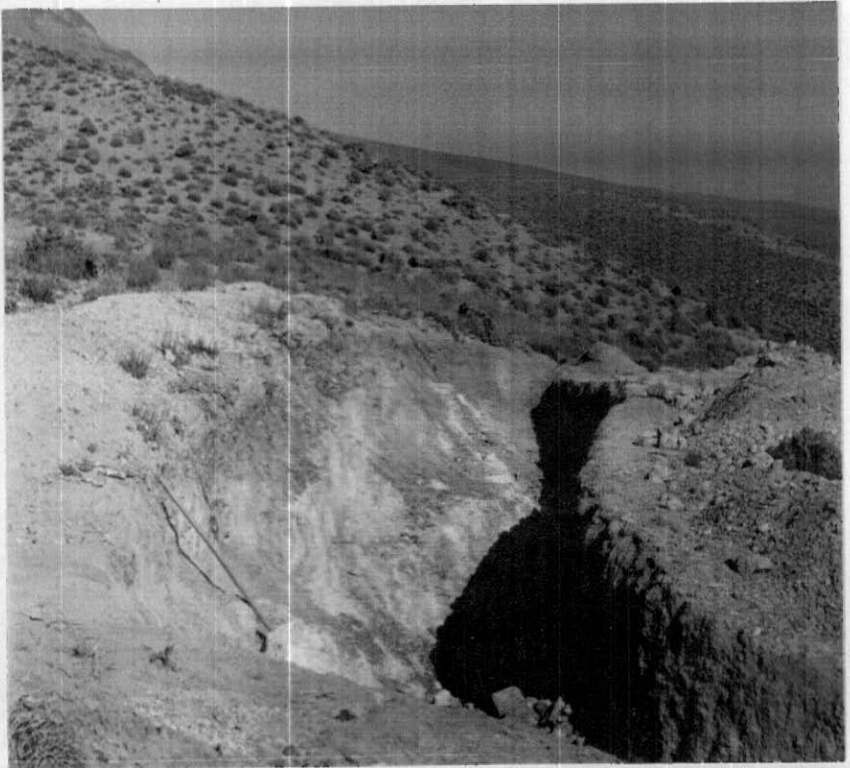
در بلا فصل جنوبی معدن محدوده درجه یک ارائه شده توسط گروه GIS جای دارد. این محدوده درون واحد Q12 نقشه زمین شناسی یکصد هزارم طرق جای می‌گیرد که از تراسهای قدیمی، و رسوبات عهد حاضر تشکیل شده است و قطعات سنگی آن بیشتر از واحدهای سنگی اطراف تشکیل شده است.

در باختر معدن باریت ورکمر نیز محدوده ای با اولویت بندی درجه ۳ جای می‌گیرد که از

لحاظ ریخت‌شناسی محدوده‌ای است با ارتفاعات نه چندان بلند و با توپوگرافی ملایم و بلندیها بصورت پشته‌های بهم پیوسته می‌باشد. این محدوده از ماسه سنگ و شیل تریاس تشکیل شده که شیل‌ها خاکستری تیره و ماسه سنگ سفید تا زرد رنگ است. درون دو محدوده اخیر هیچگونه کانی‌سازی اقتصادی مشاهده نشد.



تصویر شماره ۶۳ - نمایی از معدن باریت ورکمر درون شیل و ماسه سنگ تریاس - نگاه به شمال باختر



تصویر شماره ۶۴ - نمایی نزدیک از یکی از رگه‌های باریت در معدن ورکمر که کار استخراج بر روی آن صورت گرفته است - نگاه به جنوب خاور

۲۵-۳-۳- محدوده بنجه گنداب :

این محدوده در ۱۰ کیلومتری شمال باختری طرق و در یک کیلومتری جنوب باختری مزرعه ورکمر و در محلی بنام بنجه گنداب جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده بلاکوچونه می باشد و از طریق یک جاده خاکی که بسوی بنجه گنداب جدا می شود، ممکن می شود.

از لحاظ نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS محدوده با اولویت بندی درجه یک می باشد یعنی محدوده‌ای با ۰/۲۹۸ تا ۰/۵۶۳ احتمال وجود کانی سازی است. مناطق مجاور آن با اولویت بندی درجه ۳ و ۴ می باشند.

منطقه ای است کوهپایه ای و با ارتفاع متوسط که از تپه‌های بهم پیوسته تشکیل شده است. آبراهه‌ها کوتاه و پهن می باشند که دو آبراهه خاوری - باختری آنرا محدود می کنند. پوشش گیاهی اندک است و چند درخت در محل بنجه گنداب جای دارد. آب این محل از طریق چاه تأمین می شود.

محدوده از شیل و ماسه سنگ تریاس تشکیل شده که لیتولوژی شیل بر ماسه سنگ غالب است. بعضاً قطعاتی از سیلیس سفید رنگ که در سطح ورنی اند، درون آن دیده می شود. هیچگونه کانی سازی اقتصادی درون این محدوده دیده نشد.

۲۶-۳-۳- محدوده مهریاب

در ۱۰ کیلومتری شمال باختر طرق و در ۵ کیلومتری شمال باختری روستای طار و در باختر محلی بنام مهریاب جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته طرق - طار و طار به برم آباد تا بعد از زیارتگاه باباعبدالله سپس از جاده خاکی ورکمر تا قبل از مزرعه ورکمر و از طریق یک جاده ماشین رو که بسوی ابرام آباد جدا می شود تا مزرعه مهریاب ممکن می شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی درجه یک می باشد. محدوده هایی با اولویت بندی درجه ۳ در مجاورت آن وجود دارند.

از لحاظ ریخت شناسی در دامنه های جنوبی رشته کوه های کرکس جای دارد و منطقه ای با ارتفاع نزدیک به ۲۶۰۰ متر از سطح دریای آزاد و با شیب توپوگرافی به نسبت تند می باشد و بلندی ها بصورت پشته های کشیده با شیب بسوی جنوب می باشند. آبراه ها تنگ بوده و بسوی جنوب شیب دارند. پوشش گیاهی متوسط است.

منطقه از دولومیت و آهک تریاس تشکیل شد که برنگ خاکستری تا زرد رنگ می باشد و در خاور با آندزیت و تراکی آندزیت تیره رنگ همبری دارد. رگه و رگچه های پراکنده از باریت و در حد غیر اقتصادی درون این محدوده از دیده می شود. در انتهای خاوری محدوده دو ترانشه با روند شمال ۶۰ درجه خاور حفر شده که فاقد کانی سازی اقتصادی جهت باریت می باشد.

این محدوده از نظر اقتصادی فاقد ارزش بوده و برای ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

در حدود ۵۰۰ متری باختر این محدوده و در بلافاصل شمال خاوری مزرعه ورکمر محدوده دیگری با اولویت بندی درجه یک جای می گیرد که از لحاظ ریخت شناسی مشابه

محدوده مهریاب می‌باشد و یک آبراهه اصلی با روند شمال باختر - جنوب خاور از بلافصل جنوب باختری آن عبور می‌کند. این محدوده عمدتاً از آهک و دولومیت تریاس تشکیل شده که دارای حفرات انحلالی می‌باشند. روند لایه‌ها شمال ۲۵ درجه خاور و شیب ۷۰ درجه بسوی جنوب خاور دارند. در این محدوده نیز هیچگونه کانی‌سازی اقتصادی دیده نشد و در نتیجه برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۲۷-۳-۳- محدوده چشمه آب نی :

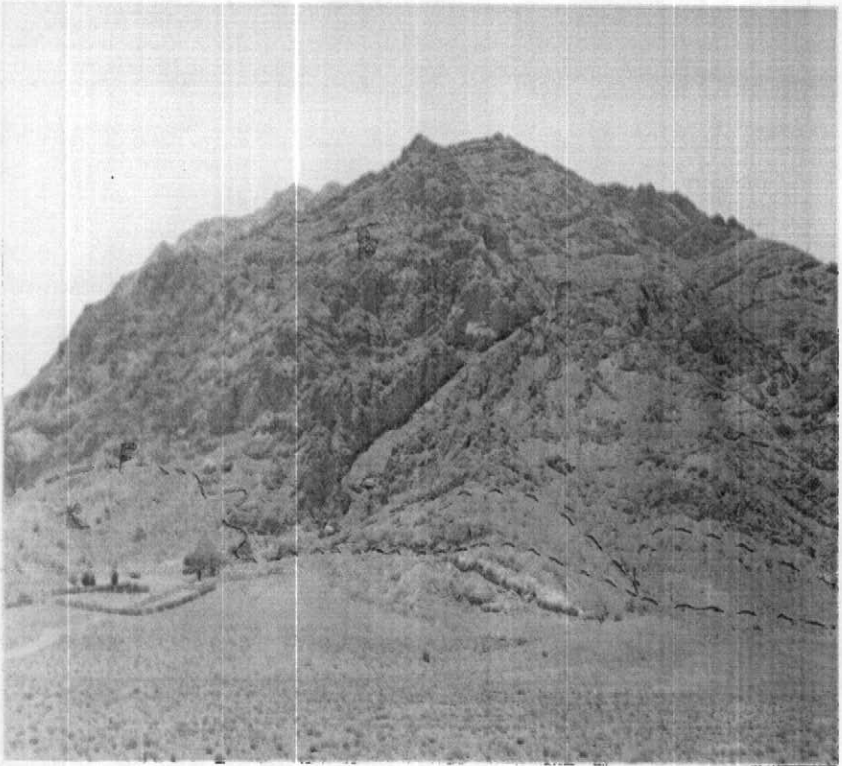
محدوده در ۳۷ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۲ کیلومتری باختر آبادی باقر آباد و در محل چشمه ای بنام آب نی جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی اردستان - اصفهان تا آبادی باقر آباد و سپس از طریق یک جاده خاکی منتهی به چشمه آب نی، میسر می‌گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه یک می‌باشد یعنی محدوده ای با احتمال ۲۹۸/۰-۵۶۲/۰ وجود کانی سازی می‌باشد. مناطق مجاور با اولویت بندی‌های درجه ۲، ۳ و ۴ می‌باشند.

در کوهپایه‌های جنوب خاوری رشته کوهی با روند شمال باختری - جنوب خاوری با ارتفاع ۲۳۱۴ متر از سطح دریای آزاد جای دارد. منطقه مرتفع و صخره ساز و با آبراهه های تنگ و شیبدار می‌باشد. پوشش گیاهی اندک است. در این محدوده چشمه آبی با دبی اندک که چند درخت سنجد و کاج اطراف آن کاشته شده وجود دارد.

منطقه از آهک و دولومیت تریاس برنگ زرد تا خاکستری رنگ تشکیل شده که دارای روند عمومی شمال ۷۰ درجه خاور و شیب ۵۰ درجه بسوی شمال باختر می‌باشد. در اثر گسلش شیبهای لایه بندی در بخشهایی از آن تغییر یافته است. یک گسله با روند تقریباً شمالی - جنوبی دولومیت را از آهک تریاس جدا ساخته است. هیچگونه کانی سازی در امتداد این گسلش دیده نمی‌شود. تنها رگه و رگچه‌های کوچک کلسیتی درون آهک و دولومیت تریاس دیده می‌شود.

در جنوب باختر این محدوده واحد آهکی - مارنی کرتاسه در تپه‌های کوهپایه ای نه چندان مرتفع و با توپوگرافی آرام جای دارند که دارای روند شمال ۵۰ درجه خاور و شیب ۴۵ درجه بسوی شمال باختر است. آهک و دولومیت تریاس بر روی این واحد کرتاسه رانده شده است.



تصویر شماره ۶۵ - نمایی از محدوده چشمه آب نی که آهک و دولومیت تریاس بر روی مارن و آهک کرتاسه
رانده شده است (سمت چپ عکس)، یک گسله عرضی نیز بخوبی درون سازند تریاس دیده می‌شود - نگاه به
شمال باختر

۲۸-۳-۳- محدوده کوه زردنی :

محدوده در ۲۷ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۳ کیلومتر d باختر آبادی باقرآباد و در دامنه جنوبی رشته کوه زردنی جای دارد. دسترسی به این محدوده از طریق جاده آسفالتی اردستان - اصفهان و یک جاده خاکی که از میان دو رشته کوه انجیله و زردنی می‌گذرد، ممکن می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه ۳ بوده و مناطق مجاور آن دارای اولویت بندی درجه ۴ می‌باشند.

کوه زردنی رشته کوهی تقریباً خاوری - باختری است که ارتفاع قله آن ۲۱۴۵ متر از سطح دریا می‌باشد. ارتفاعات این محدوده پرشیب و بعضاً قائم و با آبراهه های کوتاه و مستقیم اند. پوشش گیاهی اندک است.

منطقه از آهک، دولومیت و مارن کرتاسه تشکیل شده که دارای روند خاوری - باختری و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال می‌باشد. یک گسله با روند شمال ۴۰ درجه باختر لایه‌ها را قطع کرده و موجب تغییر شیب به سمت جنوب شده است.

در این محدوده رگه و رگچه هایی از کلسیت و آراگونیت سفید رنگ به همراه اندکی کلریت تشکیل شده که فاقد کانه زایی می‌باشند.

این محدوده نیز برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۲۹-۳-۳- محدوده مزرعه توت :

در ۲۶ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۲/۵ کیلومتر باختر شمال باختری آبادی باقر آباد و در یک کیلومتر جنوب باختر مزرعه توت جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته اردستان - اصفهان و جاده خاکی مزرعه توت و جاده خاکی مزرعه توت به ملک آباد میسر می‌شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه ۲ بوده، یعنی محدوده‌ای با احتمال ۰/۰۹۶ تا ۰/۲۹۸ وجود کانی سازی می‌باشد. مناطق مجاور با اولویت بندی درجه ۴ می‌باشند.

منطقه در واقع ادامه رشته کوه محدوده آب نی می‌باشد که با روند شمال باختری - جنوب خاوری است و دارای آبراهه‌های کوتاه و مستقیم اند. پوشش گیاهی ضعیف می‌باشد.

محدوده از آهک و دولومیت زرد رنگ تریاس تشکیل شده که یک گسله با روند شمال ۴۵ درجه باختر از میان آن عبور می‌کند و شیب لایه‌ها در شمال گسل بسوی شمال و در جنوب آن بسوی جنوب شیب می‌یابند، ولی روند کلی لایه‌ها شمال ۷۰ درجه باختر و شیب عمومی ۱۰ درجه بسوی جنوب باختر است. درون آنها بعضاً رگه و رگچه‌های کوچکی از کلسیت و آراگونیت سفید رنگ دیده می‌شود. لایه‌هایی از ماسه سنگ قرمز رنگ در این محدوده نیز بچشم می‌خورد. هیچگونه کانی سازی اقتصادی دیده نشد در نتیجه برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

شایان ذکر است که افق‌های نسوز پرموتریاس در این محدوده مشاهده می‌گردد که بدلیل گسترش کم و نداشتن ذخیره کافی برای عملیات اکتشافی مناسب نمی‌باشد.

۳۰-۳-۳- محدوده انجیره :

در ۳۳ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۲/۵ کیلومتری خاور سلاخ و در جنوب باختر چشمه ای بنام انجیره جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته اردستان - اصفهان و جاده خاکی حاجی آباد و سلاخ ممکن می شود.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه دو بوده، یعنی محدوده ای با ۰/۰۹۶ تا ۰/۲۹۸ احتمال وجود کانی سازی می باشد. مناطق مجاور با اولویت بندی درجه چهار می باشند.

منطقه در دامنه های شمال باختری رشته کوه سرخ و درون آبراهه ای تقریباً خاوری - باختری، بین دو ارتفاع کوچک جای گرفته است.

محدوده از آهکهای خاکستری رنگ کرتاسه تشکیل شده که دارای حفرات لانه کبوتری است. در زیر آهکهای کرتاسه ماسه سنگ قرمز رنگی قرار می گیرد. یک گسله با روند شمال ۷۰ درجه باختر و شیب ۴۵ درجه بسوی شمال خاور این منطقه را قطع می کند و لایه های جنوبی گسل شیبی بسوی جنوب و لایه های شمال دست گسل شیبی بسوی شمال پیدا می کنند.

یک رگه کلسیتی سفید رنگ که دارای اندکی کلریت است، در این محدوده دیده می شود.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده مشاهده نشد.

۳۱-۳-۳- محدوده کوه سرخه :

در ۲۴/۵ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۳ کیلومتری باختر آبادی دیزلو و در کوه سرخه جای گرفته است. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت‌ه اردستان - اصفهان و جاده خاکی مزرعه توت به ملک آباد ممکن می‌شود.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی درجه دو می‌باشد و در اطراف آن مناطقی با اولویت بندی درجه چهار قرار دارد. از لحاظ ریخت شناسی کوه سرخ با ارتفاع ۲۱۵۷ متر از سطح دریا بوده و رشته کوهی ایجاد شده است که روند آن تقریباً خاوری - باختری که کوه خرس در خاور آن جای می‌گیرد. منطقه با شیب‌های تند و آبراه‌های تنگ بوده و سه آبراه اصلی از میان این محدوده عبور می‌کند. پوشش گیاهی اندک است.

منطقه از آهک‌های ضخیم لایه و خاکستری رنگ کرتاسه تشکیل شده که ضخامت برخی از لایه‌ها به ۱۰ متر می‌رسد. روند لایه بندی تقریباً خاوری - باختری است و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال دارند. یک گسله با روند شمال ۷۲ درجه باختر و شیب ۴۵ درجه بسوی شمال خاور از میان آنها عبور می‌کند که در سطح گسل کلسیت و آراگونیت شعاعی سفید رنگ بوجود آمده است. آهک‌های کرتاسه بر روی ماسه سنگ قرمز احتمالاً به سن کرتاسه زیرین جای می‌گیرد.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده دیده نشد.

۳۲-۳-۳- محدوده کوه خرس:

در ۳۶ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در یک کیلومتری شمال باختری آبادی دیزلو و در کوه خرس واقع در شمال باختری آبادی دیزلو جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی اصفهان - اردستان تا آبادی دیزلو و سپس از طریق جاده خاکی منتهی به کوه خرس ممکن می‌شود.

محدوده با اولویت بندی درجه دو در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS می‌باشد. محدوده‌های با اولویت بندی درجه یک و چهار در این منطقه نیز وجود دارد.

کوه خرس در واقع ادامه خاوری رشته کوه سرخ می‌باشد و حداکثر ارتفاع ۲۲۰۴ متر از سطح آزاد دریا بوده و دارای روند شمال باختر - جنوب خاور است. در جنوب آن تپه‌های کم ارتفاع جای می‌گیرد. آبراهه‌ها کوتاه و پرشیب اند. پوشش گیاهی اندک است.

منطقه از ماسه سنگ سیلیسی قرمز تا تیره رنگ با میان لایه‌هایی از شیل و مارن که بر روی آنها آهک‌های کرتاسه قرار گرفته، تشکیل می‌گردد.

بجز رگه و رگچه‌های کلسیتی سفید رنگ هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده مشاهده نشد.

۳۳-۳-۳- محدوده کوه سبز بست :

در ۳۰ کیلومتری جنوب خاور طرق و در یک کیلومتری جنوب روستای شورآباد و در کوه سبز بست جای گرفته است. دسترسی به آن از دو طریق امکان پذیر است، یکی از طریق جاده آسفالته اصفهان - اردستان تا روستای پیناوند و سپس از طریق جاده خاکی حاجی آباد و شورآباد به محدوده می‌رسیم. دومین طریق از جاده نطنز - طرق - اصفهان و جاده خاکی مرغ و سپس جاده خاکی شورآباد به محدوده که در جنوب شورآباد قرار دارد، دسترسی پیدا می‌کنیم.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه ۲ به شمار می‌آید، یعنی محدوده ای با ۰/۰۹۶ تا ۰/۲۹۸ احتمال وجود کانی سازی است. از لحاظ ریخت شناسی منطقه ای است که ارتفاعات آن بصورت نعل اسبی می‌باشد. بلندترین قله آن ۲۱۳۵ متر از سطح دریای آزاد ارتفاع دارد. آبراهه‌ها مستقیم و تنگ می‌باشند. در نزدیکی قله که آهک برنزد دارد دیواره‌های قائم تشکیل می‌دهند. پوشش گیاهی این محدوده‌ها ضعیف است.

محدوده در بخشهای پایین از ماسه سنگ و شیل ژوراسیک تشکیل شده که بر روی آنها کنگلومرای کرتاسه و تناوبی از آهک، شیل و مارن به سن کرتاسه قرار می‌گیرد. لایه بندی بصورت واضح مشخص بوده که دارای روند شمال ۱۵ درجه باختر و شیب ۳۰ درجه بسوی جنوب باختراند.

هیچگونه کانی زایی اقتصادی در این محدوده مشاهده نگردید و در نتیجه این محدوده برای ادامه فعالیت‌های اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۳۴-۳-۳- محدوده شور آباد:

در ۲۹ کیلومتری جنوب خاوری شهرستان طرق جای می‌گیرد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده کوه سبز بست می‌باشد.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS محدوده جزو اولویت بندی درجه سه به شمار می‌آید یعنی محدوده‌ای با ۰/۰۰۸ تا ۰/۰۹۶ احتمال وجود کانی سازی است. محدوده از لحاظ ریخت شناسی از تپه‌های کم ارتفاع و با شیب توپوگرافی اندک تشکیل شده است. منطقه از دولومیت و آهک تریاس تشکیل شده که درون آنها رگه‌های با امتدادهای مختلف از سیلیس گرمابی نهشته شده است. درازای رگه‌ها بین ۲۰ تا ۵۰ متر و ضخامت آنها ۱ تا ۲ متر می‌باشد. رگه‌های سیلیسی درون درز و شکستگی سنگ میزبان تشکیل شده اند و در مجموع محدوده ای با مساحتی نزدیک به ۲۰۰×۷۰ متر مربع را اشغال می‌کند.

مهمترین روند های رگه‌ها شمال ۵۵ درجه باختر و شمال ۲۵ درجه خاور می‌باشد. یک نمونه از سیلیس‌های این محدوده با شماره Tq-Di-20 جهت آزمایش برای عنصر طلا برداشت شد که دارای ۰/۰۰۲۱ گرم بر تن طلا، ۰/۳۲ گرم بر تن نقره، ۳۵۰ گرم بر تن مس، ۲۸۰ گرم بر تن سرب و ۳۱ گرم بر تن روی می‌باشد.

این محدوده با توجه به گسترش اندک و نتایج آزمایشگاهی بدست آمده برای ادامه بیشتر بررسیهای تفضیلی پیشنهاد نمی‌شود.

در شمال آبادی شور آباد کارهای معدنی بصورت ایجاد چند ترانشه بر روی ماده معدنی باریت و خاک سرخ صورت گرفته است. ترانشه‌ها دارای روند شمال ۲۵ درجه خاور بوده، و بترتیب دارای طولهای ۲۰، ۱۰ و ۳ متر می‌باشند. چند ترانشه کوچک با طولهای ۳ تا ۵ متر در

راستاهای خاوری - باختری و شمالی - جنوبی نیز دیده می‌شود. به‌مراه خاک سرخ در این محدوده ژئوپس نیز دیده می‌شود. بنظر می‌رسد که حجم ماده معدنی اندک بوده و درون ترانشه‌ها ماده معدنی بکلی برداشت شده باشد. در حدود ۲۰۰ متر خاور این محدوده یک ترانشه کوچک دیگر با ابعاد ۳ متر طول و یک متر پهنا وجود دارد که دارای خاک سرخ به‌مراه ژئوپس می‌باشد.

این منطقه نیز بدلیل نخیره اندک برای بررسی‌های بیشتر مواد معدنی پیشنهاد نمی‌شود.



تصویر شماره ۶۶ - نمایی از ترانشه‌های حفر شده درون دولومیت تریاس در شمال آبدی شور آباد - نگاه به شمال باختر

۳-۳-۳۵- محدوده جنوب باختری کوه ریواسچی :

در ۱۲/۵ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در ۶ کیلومتری شمال آبادی مرغ و در ۲/۵ کیلومتری شمال روستای شورآباد جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده شورآباد است با طی فاصله ای نزدیک به ۳ کیلومتر از جاده خاکی روستای شورآباد به کوه ریواسچی می باشد.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS این محدوده با اولویت بندی درجه سه و چهار می باشد یعنی محدوده ای با ۰/۰۰۳ تا ۰/۰۹۶ احتمال وجود کانی سازی است.

محدوده از ماسه سنگ قرمز رنگ کرتاسه پائین تشکیل شده که با روند شمال ۷۰ درجه خاور و شیب ۱۷ درجه بسوی جنوب خاور می باشد و بر روی آنها آهک خاکستری رنگ کرتاسه قرار می گیرد. در بخش شمالی ، ماسه سنگ کرتاسه پائین توسط گسله های تراستی از آهک و مارن کرتاسه و دولومیت تریاس جدا می شود.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی در این محدوده مشاهده نگردید، در نتیجه این محدوده برای بررسیهای بیشتر اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۳۶-۳-۳- محدوده باختر کوه پلنگی :

در ۱۱/۵ کیلومتری جنوب باختری طرق و در ۴ کیلومتری جنوب مزرعه نظام آباد و در باختر کوه پلنگی جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - اصفهان تا مزرعه نظام آباد و سپس از طریق یک جاده خاکی که بسوی مزرعه رباط سنگ از جاده آسفالتی جدا می شود، ممکن می گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS دارای اولویت بندی درجه سه می باشد یعنی محدوده ای با ۰/۰۰۸ تا ۰/۰۹۶ احتمال وجود کانی سازی است.

از نظر ریخت شناسی منطقه در دامنه های باختری رشته کوه پلنگی جای دارد. محدوده از رشته ارتفاع کوچک و نه چندان بلندی تشکیل شده که دارای روند تقریباً خاوری- باختری است. شیب دامنه ارتفاعات زیاد و آبراهه ها کوتاه، مستقیم و تنگ می باشند. پوشش گیاهی درون محدوده اندک است.

منطقه از تناوب آهک خاکستری رنگ کرتاسه تشکیل شده که دارای روند شمال ۶۵ درجه خاور و شیب ۳۳ درجه بسوی شمال باختر است.

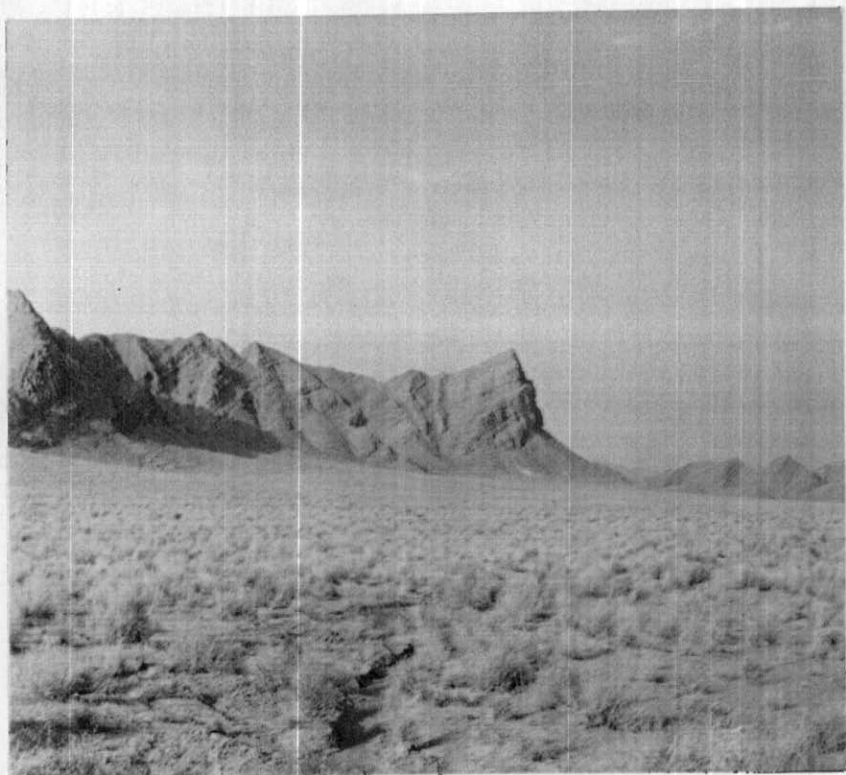
چندین گسله با روند شمال خاور - جنوب باختر بخش خاوری محدوده یاد شده بالا را قطع می کند.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی درون محدوده مشاهده نشد، در نتیجه این منطقه برای ادامه فعالیتهای اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

در بلافاصله خاوری مزرعه نظام آباد و نیز در شمال آن محدوده های با اولویت بندی درجه دو و درون برآمدگی های کم ارتفاع قرار می گیرد، که این محدوده ها نیز درون آهک کرتاسه و

رسوبات عهد حاضر قرار می گیرد. درون این بخش ها نیز هیچگونه کانی سازی اقتصادی

مشاهده نشد.



تصویر شماره ۶۷- نمایی از آهکهای کرتاسه در کوه پلنگی که توسط چندین گسله بریده شده‌اند (نگاه به شمال خاور)

۳۷-۳-۳- محدوده های گودرزن :

این محدوده در ۱۴ کیلومتری جنوب خاوری طرق و در اطراف آبادی گودرزن جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - نطنز تا مزرعه تاج آباد و سپس از طریق یک جاده خاکی که بسوی روستای گودرزن جدا می شود، میسر می گردد.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه دو می باشد یعنی منطقه ای با ۰/۰۹۶ - ۰/۲۹۸ احتمال وجود کانی سازی است .

محدوده ای کم ارتفاع و بصورت تپه های بهم پیوسته می باشد. آبراهه ها کم شیب و معمولاً پهن و باز و بسوی شمال زهکشی می شوند. پوشش گیاهی بوته ای و علفی و ضعیف می باشد.

منطقه از آهک ، مارن و شیل توفی ائوسن (واحد E^2_1 نقشه زمین شناسی یکصد هزارم طرق) و ریوداسیت و توف اسید، آندزیت و پیروکلاستیک سبز تا تیره رنگ ائوسن (واحد E^3_1 نقشه زمین شناسی یکصد هزارم طرق) تشکیل شده است. آندزیت ها دارای فنوکریست های پلاژیوکلاز می باشد و بصورت پورفیر آندزیت اند. دو واحد اخیر در کنتاکت گسله با ماسه سنگ و کنگلومرای تریاس می باشد. راستای گسله تقریباً خاوری - باختری و شیب ۷۴ درجه بسوی جنوب دارد.

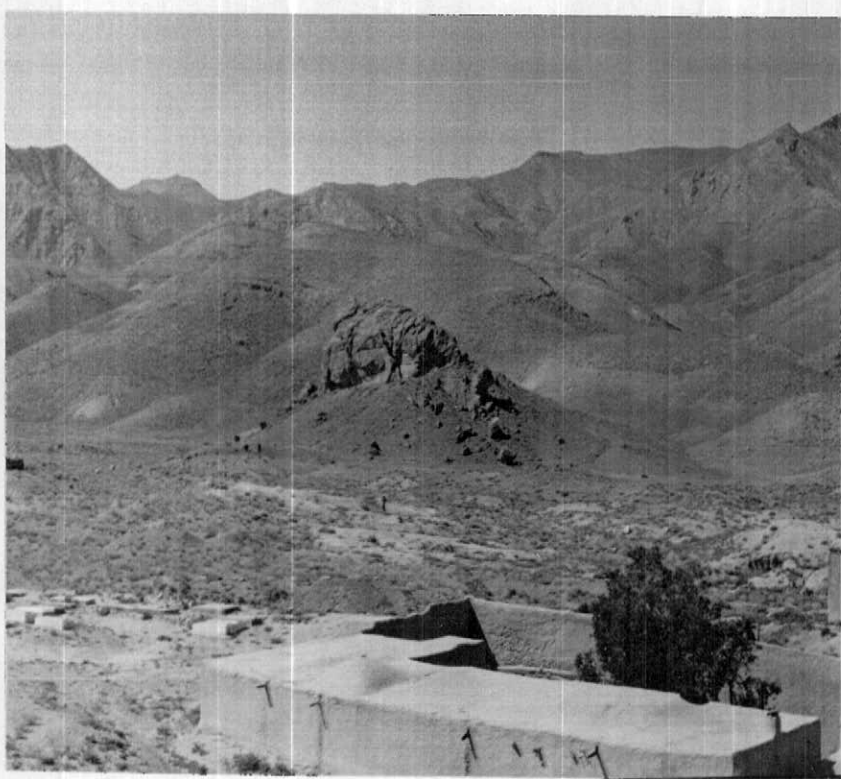
کنگلومرای تریاس ضخیم لایه بوده و جنس قطعات آن بیشتر از آهک و ماسه سنگ درون خمیره ای از این دو می باشد. روند آنها شمال ۲۵ درجه باختر و شیب نزدیک به قائم دارند. ضخامت این لایه ها نزدیک به ۳۰ متر است و در درازایی نزدیک به ۲۰۰ متر دیده می شوند. بدلیل داشتن اکسید آهن فراوان بویژه در سطح برنگ قرمز در منطقه نمایان اند.

درون این محدوده هیچگونه کانی سازی اقتصادی مشاهده نشد، در نتیجه این محدوده برای ادامه فعالیتهای اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

در جنوب باختری روستای گودرزن محدوده ای با اولویت بندی درجه یک درون شیل و ماسه سنگ تریاس که دارای روند شمال ۶۵ درجه خاور و شیب ۳۰ درجه بسوی شمال باختر است، جای می گیرد.

یک گسله با روند شمال ۵۰ درجه باختر این لایه های ماسه سنگی و شیلی را از آهکهای تریاس جدا می سازد. لایه های آهکی تریاس دارای روند تقریباً خاوری - باختری و شیب ۲۵ درجه بسوی باختراند.

درون این محدوده هیچگونه کانی سازی اقتصادی مشاهده نشد.



تصویر شماره ۶۸- نمایی از کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز رنگ تریاس در کنتاکت با واحدهای آتشفشانی -
رسوبی اشوسن در بلا فصل جنوبی روستای گولرزن (نگاه به جنوب باختر)

۳۸-۳-۳- محدوده کوه لالیوان :

در ۱۴ کیلومتری شمال باختری طرق و در ۸ کیلومتری روستای طار و در بخشهای شمال باختری رشته کوه لالیوان جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالته طرق به طار و سپس جاده آسفالته طار به رشته کوه کرکس تا امامزاده بابا عبدالله که پس از آن یک جاده خاکی بسوی ورکمر و معدن باریت جدا می شود تا انتهای راه خاکی که در حدود ۴ کیلومتر است، ممکن می شود.

منطقه مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط GIS با اولویت بندی درجه یک، سه و چهار می باشد.

از نظر ریخت شناسی منطقه ای است مرتفع که بلندترین نقطه آن ۲۲۴۴ متر از سطح دریای آزاد بلندی دارد. آبراهه ها پرشیب و بیشتر مستقیم و ۷ شکل اند و یک آبراهه اصلی و پهن با روند شمال باختر - جنوب خاور در شمال خاوری آن جای دارد.

پوشش گیاهی اندک و از بوته و علف و در سطوح پرشیب عادی از پوشش گیاهی است. محدوده مورد بررسی از دولومیت های تیره رنگ پرمین، ماسه سنگ و شیل تریاس و آهک و دولومیت تریاس تشکیل شده است. چندین گسله با روند های شمالی باختر - جنوب خاور و شمال خاور - جنوب باختر محدوده را قطع می کند. بر روی دولومیت های تیره رنگ یک افق سیلیسی سفید رنگ با ضخامت ۲۰ تا ۵۰ متر قرار می گیرد. روند لایه بندی در بخش شمالی این محدوده شمال ۶۰ درجه باختر و شیب ۱۲ درجه بسوی جنوب باختر دارد. رگه و رگچه های کلسیت و اراگونیت به فراوانی درون محدوده دیده می شود.

کانی سازی فلزی در حد اقتصادی درون این محدوده دیده نشد، در نتیجه این محدوده برای ادامه بررسیهای اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۳۹-۳-۳- محدوده سرمرغ :

در ۱۷ کیلومتری شمال باختری طرق و در ۱۱ کیلومتری شمال خاوری آبادی کلهرود و در خاور محلی بنام سرمرغ جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده های آسفالته طرق - اصفهان و کلهرود و سپس جاده خاکی سرمرغ امکان پذیر است.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS در اولویت بندی درجه نو، سه و چهار می باشد.

از لحاظ ریخت شناسی در بخشهای شمال باختری رشته کوه بند چرمی جای دارد که رشته کوهی مرتفع است و بلندترین نقطه آن ۳۳۰۲ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. بلندی ها با شیب توپوگرافی زیاد و بعضاً قائم می باشند. آبراهه ها بیشتر شیبدار و تنگ می باشند و یک آبراهه اصلی با روند تقریباً خاوری - باختری در خاور سرمرغ از میان محدوده می گذرد. پوشش گیاهی در محدوده ضعیف ولی در اطراف سرمرغ بدلیل وجود آب فراوان پوشش علف افزایش می یابد.

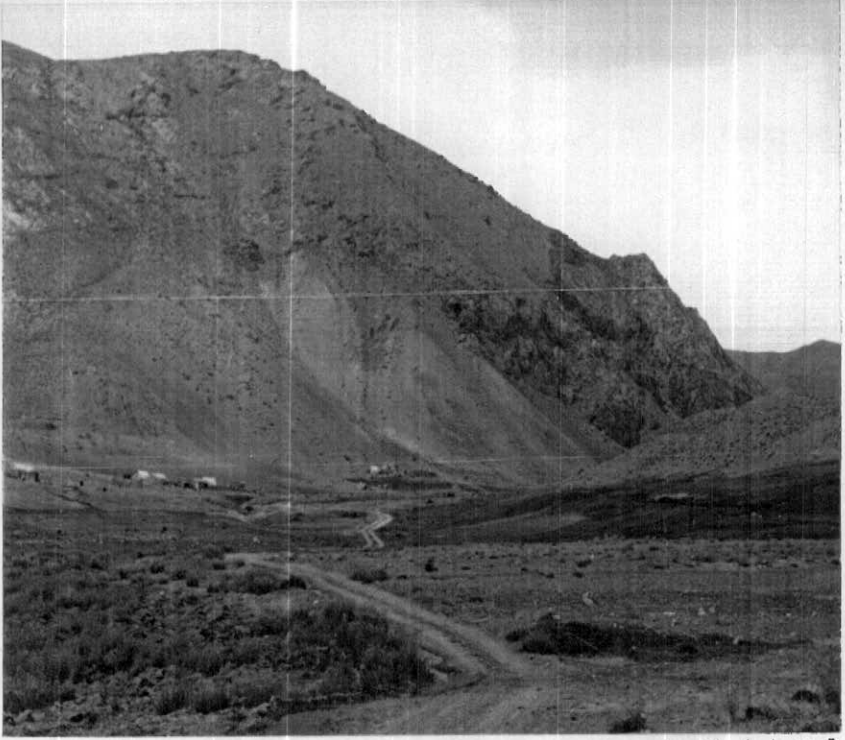
از لحاظ زمین شناسی منطقه از بولومیت و آهک خاکستری تیره رنگ تریاس تشکیل شده که توسط یک گسله با روند شمال باختر - جنوب خاور از شیل، ماسه سنگ و آهک تریاس جدا می شود. در اثر فعالیت محلولهای گرمابی در امتداد این گسله سیلیسی شدن به همراه هماتیتی شدن در بخشهایی از سنگ میزبان بوجود آمده است. همچنین ژئودهایمی از سیلیس دیده می شود. این پدیده در محدوده ای به پهنای ۵-۵۰ متر و درازای ۱۵۰ متر دیده می شود. یک نمونه از سنگ سیلیسی شده به همراه هماتیت قرمز رنگ با شماره Tq-K-31 گرفته شد که دارای ۰/۰۱۲ گرم در تن طلا می باشد.

در حدود ۵۰۰ متر باختر محل فوق و درون آهک و دولومیت تریاس که دارای روند شمال
۸۰ درجه باختر و شیب ۲۱ درجه بسوی جنوب باختر است، یک رگه سیلیسی بطول ناپیوسته
۳۰۰ متر و پهنا ۲ متر در روند شمال ۳۰ درجه خاور دیده می شود. از این رگه سیلیسی یک
نمونه با شماره Tq-K-32 گرفته شد که دارای ۰/۰۱۷ گرم در تن طلا می باشد.

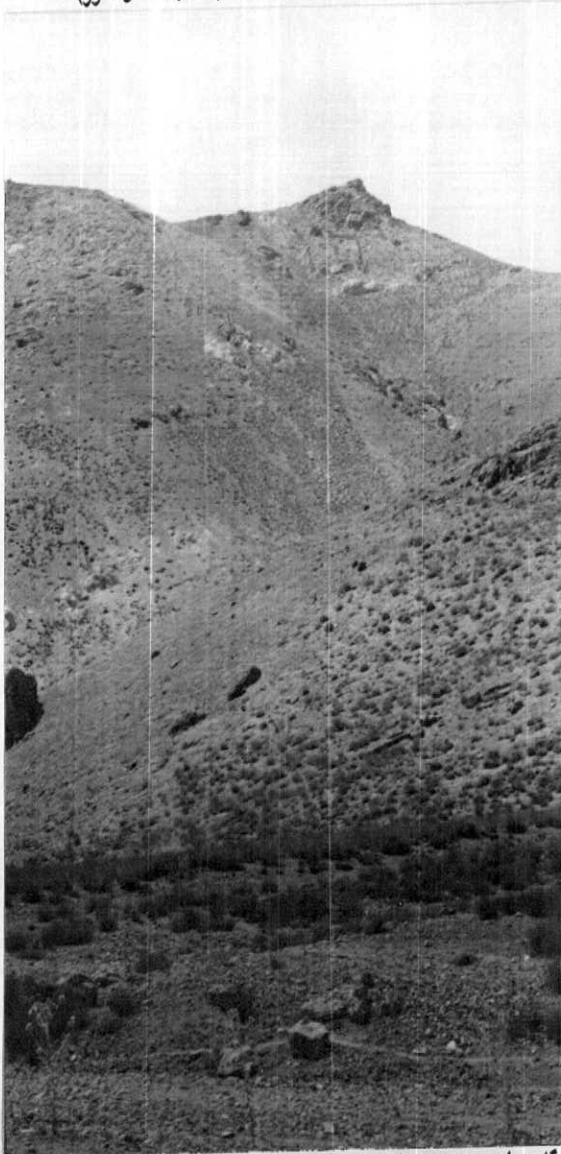
بسوی خاور یک افق سیلیسی با ضخامت ۱۰-۲۰ متر نمایان می شود که دارای اندکی
کلریت است. در زیر این افق دولومیت تیره رنگ احتمالاً به سن پرمین قرار می گیرد. این بخش
توپوگرافی به نسبت آرامتری نسبت به بخش باختری دارد.

این محدوده بدلیل نداشتن کانی سازی اقتصادی برای ادامه فعالیتهای اکتشافی پیشنهاد

نمی شود.



تصویر شماره ۶۹- محل عبور گسل از درون واحدهای تریاس منطقه در بلافصل خاوری سرمرغ و سیلیس شدن به همراه هماتیستی شدن سنگ در امتداد گسله (نگاه به شمال خاور).



تصویر شماره ۷۰- رگه سیلیسی درون دولومیت و آهک تریاس که توسط چندین گسله عرضی جابجا شده است در خاور سرمرغ (نگاه به شمال باختر).

۴۰-۳-۳- محدوده کوه نزه اسب :

محدوده در ۲۵ کیلومتری شمال باختری طرق و در ۱۴ کیلومتری شمال کله‌رود و در ۲ کیلومتری شمال خاوری مزرعه زیر پل و در کوه نزه اسب قرار دارد. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق - اصفهان و جاده آسفالتی کله‌رود و سپس جاده خاکی کله‌رود به سرمرغ و زیرپل و یک راه خاکی بسوی کوه نزه اسب و پیاده روی نزدیک به ۱/۵ کیلومتر به محدوده می‌رسیم.

در نقشه پتانسیل مواد معدنی تهیه شده توسط گروه GIS محدوده با اولویت بندی درجه دو و چهار می‌باشد. از لحاظ ریخت شناسی کوه نزه اسب با ارتفاع بیش از ۲۲۰۰ متر از سطح دریای آزاد می‌باشد که با شیب توپوگرافی زیاد و با آبراهه های کوتاه و شیبدار می‌باشد. دو آبراهه اصلی یکی از شمال محدوده و دیگری از بلافصل جنوبی محدوده عبور می‌کنند که به نسبت پهن و طویل و شیبدار می‌باشند. پوشش گیاهی ضعیف و در یک نقطه کاشت درختان چند ساله توسعه یافته است.

محدوده از پائین به بالا از شیل و آهک نازک لایه ، ماسه سنگ سیلیسی تریاس پائین به ضخامت ۱۰-۲۰ متر، و آهک و بولومیت زرد و خاکستری رنگ تریاس تشکیل شده است. روند لایه بندی شمال ۸۰ درجه خاور و شیب ۱۹ درجه بسوی شمال باختر دارد. دو گسله یکی با روند شمال خاور - جنوب باختر بخش شمالی و دیگری شمال باختر - جنوب خاور بخش باختری محدوده را محدود می‌کند.

هیچگونه کانی سازی اقتصادی درون این محدوده دیده نشده، در نتیجه برای بررسیهای بیشتر اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

۴۱-۳-۳- محدوده کوه لابرشته :

در ۲۷ کیلومتری شمال باختری طوق و در ۱۷ کیلومتری کلهرود و در کوه لابرشته جای دارد. دسترسی به آن همانند دسترسی به محدوده کوه بغل سیاه است که توسط یک جاده خاکی که بسوی کوه لابرشته از جاده کلهرود به قنات مارگله جدا می شود، و با پیاده روی نزدیک به یک کیلومتر به محدوده می رسیم.

محدوده مورد بررسی در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه دو و چهار می باشد.

محدوده در رشته کوه لابرشته که دارای روند تقریبی خاوری - باختری است و با ارتفاع قله بیش از ۲۷۰۰ متر از سطح دریا می باشد. دو آبراه اصلی و به نسبت پهن و طویل با روند تقریباً شمالی - جنوبی که بسوی شمال زهکشی می شوند، از میان محدوده عبور می کنند که به نسبت طویل و پهن می باشند. پوشش گیاهی اندک و از بوته و علف صحرائی تشکیل شده است.

منطقه کلاً از تناوب لایه های آهکی کرتاسه تشکیل شده که بعضاً لایه های از مارن آنرا همراهی می کند.

درون محدوده هیچگونه کانی سازی اقتصادی دیده نشد، در نتیجه برای ادامه فعالیت های اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۴۲-۳-۳- محدودده های کلهرود :

آبادی کلهرود در ۲۲ کیلومتری باختر طرق جای دارد و دو محدوده یکی در شمال و دیگری در جنوب باختر آن جای گرفته است. دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی طرق به اصفهان و جاده آسفالتی کلهرود ممکن می شود.

محدوده های اطراف کلهرود در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS جزو اولویت بندی درجه دو و چهار می باشند.

محدوده شمالی کلهرود که در شمال رشته کوه کلهرود با ارتفاع قله ۲۶۶۹ متر جای دارد، درون آهکهای ضخیم و متوسط لایه و شیل آهکی کرتاسه قرار گرفته است. آنها با روند شمال ۶۰ درجه باختر بوده و شیب اندک بسوی شمال دارند. این مجموعه با شیل و ماسه سنگ ژوراسیک که بصورت تپه های کم ارتفاع نمایان شده، در یک روند شمال باختر - جنوب خاور کنتاکت گسله دارد.

رگه و رگچه های کلسیتی و سیلیسی فاقد کانه زایی فلزی در این محدوده دیده می شود. در جنوب باختری کلهرود، که از تراس های آبرفتی تشکیل شده محدوده دوم جای می گیرد که فاقد ارزش اقتصادی است. در باختر آن شیل و ماسه سنگ سازند شمشک قرار می گیرد که درون آنها افقهایی از نغالسنگ وجود دارد و آثار معدن کاری قدیمی بر روی آنها دیده می شود.

دو محدوده فوق الذکر بدلیل نداشتن کانی سازی فلزی خاص برای ادامه بررسیهای اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

۴۳-۳-۳- محدوده های کوه گارسجاد :

این محدوده ها در ۲۸ کیلومتری باختر شمال باختری طرق و در ۵/۵ کیلومتری شمال باختری کلهرود و در کوه گارسجاد جای دارد. دسترسی به آنها از طریق جاده های آسفالته طرق - اصفهان و کلهرود و جاده خاکی امامزاده وروین و آب میان ممکن می شود.

محدوده ها در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه دو و چهار می باشند.

رشته کوه گارسجاد با ارتفاع قله ۲۹۱۴ متر از سطح دریا دارای روند شمال باختر - جنوب خاور است. دارای دامنه های پرشیب و ستیغ سازاند. در جنوب آن بدلیل قرار گیری لیتولوژی ماسه سنگی و شیلی ژوراسیک بصورت تپه ماهور نمایان می شود. پوشش گیاهی اندک و نزدیک امامزاده وروین و آب میان کاشت درختان صورت گرفته است.

محدوده از تناوبی از آهک ، آهک ماسه ای و شیل کرتاسه تشکیل شده که در جنوب بر روی شیل و ماسه سنگ سازند شمشک قرار می گیرد. آنها دارای روند شمال ۸۰ درجه باختر و شیب ۱۵ درجه بسوی شمال خاوراند.

تنها برخی رگه و رگچه های کلسیتی درون این محدوده مشاهده می گردد.

این محدوده نیز بدلیل نداشتن کانی سازی اقتصادی برای ادامه بررسیهای بیشتر اکتشافی پیشنهاد نمی شوند.

۲۴-۳-۳- محدوده های کوه گنداب :

این محدوده در ۲۷ کیلومتری باختر جنوب باختر طرق و در ۷ کیلومتری جنوب باختری روستای کلهرود و در شمال کوه گنداب جای دارد. دسترسی به آن از طریق جاده های آسفالتی طرق - اصفهان و کلهرود و جاده خاکی منتهی به کوه گنداب، ممکن می شود.

محدوده در نقشه پتانسیل مواد معدنی ارائه شده توسط گروه GIS با اولویت بندی درجه دو و چهار می باشد.

از لحاظ ریخت شناسی منطقه ای با تپه های کم ارتفاع و با آبراهه های کم شیب و باز می باشد که آبراهه ها بسوی خاور و درون یک آبراهه اصلی با روند تقریباً شمالی - جنوبی زهکشی می شوند. پوشش گیاهی درون این محدوده ضعیف می باشد.

محدوده از شیل و ماسه سنگ به همراه میان لایه های آهکی ژوراسیک تشکیل شده که رنگ آنها زرد و خاکستری است. روند لایه بندی شمال ۶۰ درجه خاور و شیب ۱۸ درجه بسوی شمال باختر دارند.

درون این محدوده هیچگونه کانی سازی اقتصادی مشاهده نگردید.

فصل چهارم

مطالعات ژئوشیمیایی و کانی سنگین

مطالعات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه ای در برکه‌های ۱:۱۰۰،۰۰۰ کاشان، نطنز و طرق در سال ۱۳۷۴ در شرکت توسعه علوم زمین و توسط دکتر حسنی پاک انجام گرفته است و گزارشهای آنها در شرکت توسعه علوم زمین و نیز در کتابخانه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور موجود می‌باشد. با توجه به پیدا شدن زونهای مینرالیزه در محدوده‌های آنومال و انجام عملیات اکتشاف تفصیلی در محدوده‌های مذکور بمنظور مطالعات دقیق تر اقدام به انجام یک سری مطالعات ژئوشیمیایی بر مبنای نمونه‌های برداشت شده از رسوبات آبراهه ای گردیده است و نیز در یک سری آبراهه ها، نمونه‌های کانی سنگین نیز بمنظور بررسی دقیق تر زونهای مینرالیزه و کانیهای وابسته، برداشت شده است. نمونه‌های ژئوشیمی با توجه به مقیاس کار در یک شبکه متمرکز طراحی شده و بصورت جز کوچکتر از الک ۸۰ مش برداشت گردیده است که تماماً پس از خردایش تا ذرات کوچکتر از ۲۰۰ مش در آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین مورد آنالیز قرار گرفته اند. طبق نظارت‌های انجام شده و جهت جلوگیری از آلودگی در هنگام آماده سازی دستگاههای خردایش هر بار توسط ذرات سیلیس مورد نظافت قرار می‌گرفته است. نمونه های کانی سنگین نیز بصورت جزء کوچکتر از ۲۰ مش برداشت شده است. حجم هر نمونه الک شده حدود شش لیتر بوده و نمونه‌ها پس از گل شویی، لاوک شویی، بروموفرم گیری و مگنت گیری مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، که نتایج آنها در ادامه گزارش آورده شده است.

آنچه مسلم است کانی زایی در یک منطقه در صورت وقوع از دو حالت کلی خارج نیست.

حالت اول هنگامی است که کانی زایی در سطح زمین رخنمون داشته و شکل و ساختار آن قابل مشاهده است و نوع دوم، صورتی است که کانی زایی در سطح زمین رخنمون نداشته و بصورت پنهان در زیر زمین گسترش پیدا کرده باشد.

از آنجا که غالب کانی زایی‌های اپی ژنتیک فلزی دارای هاله‌های ثانویه کانساری هستند که در اطراف یک کانسار گسترده‌گی داشته و مستقل از نوع کانی زایی می‌باشند عناصری که در این زون تمرکز پیدا کرده‌اند می‌توانند توسط پدیده‌های جوی مانند باران و یا جریان آبهای زیرزمینی با توجه به میزان پایداری ترکیبات آنها (Mobility)، در مسیرهای آبراهه‌ای جاری شده و در فواصل از منبع کانی زایی در آبراهه‌ها متمرکز شوند. لذا هدف از برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه‌ای تحقیق و جستجو جهت یافتن محدوده‌هایی است که تمرکز عناصر متعلق به کانی زایی و یا هاله‌های کانساری در آنها افزایش یافته باشد. بدینوسیله می‌توان از روی هاله‌های کانساری، بوجود کانی زایی پنهان نیز پی برد.

در محدوده مورد مطالعه، از آنجا که زونهای مینرالیزه عمدتاً مشخص شده است، هدف از برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی تحقیق و پی جویی جهت یافتن تمرکز کانه‌های فوق کانساری می‌باشد تا علاوه بر یافتن عناصر مختلف، دلیلی برای تعیین حدود گسترش کانی زایی بدست بیاید. با انجام مطالعات ژئوشیمیایی بر اساس رسوبات آبراهه‌ای می‌توان از حدود گسترش عناصر غنی شده در منطقه که ممکن است در ارتباط با کانی زایی باشند، تصویر مناسبی بدست آورد. همچنین در بررسی کانیهای تشکیل شده در زون مینرالیزه و یا در زونهای آلتره اطراف آن و با کانیهای

وابسته به کانی‌زایی، از جزء کانی‌سنگین موجود در رودخانه‌ها می‌توان بهره برد. بعنوان مثال می‌توان از تمرکز عناصر Sn و Au, Co, Cu, Fe و یا تمرکز کانیهای منیتیت، کالکوپیریت، پیریت، پیروتیت و ندرتاً کاستریت در اطراف کانسارهای اسکارن آهن نام برد. با برداشت نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین در اطراف محدوده‌های مشکوک به کانی‌زایی اسکارن و بررسی میزان غنی‌شدگی عناصر فوق می‌توان حدود گسترش کانی‌زایی و یا وجود کانی‌زایی پنهان را مورد بررسی قرار داد.

- روش عمل

با توجه به مطالعات ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی و اکتشافات چکشی که در محدوده سه برگه کاشان، طرق و نطنز، انجام گرفته است هشت محدوده جهت انجام مطالعات تفصیلی ژئوشیمیایی بمنظور برآورده کردن اهداف ذکر شده، معرفی گردیده است. در اولین مرحله در مناطق معرفی شده، اقدام به برداشت نمونه‌های رسوبات آبراهه ای برای آنالیز شیمی و مطالعه کانی‌سنگین، گردیده است. با توجه به بُعد فاصله و تفاوت‌های زمین‌شناسی و کانی‌زایی موجود در محدوده‌های معرفی شده جهت بررسی، امکان ادغام نمونه‌های برداشت شده و بررسی کلی محدوده‌های مورد مطالعه بصورت یکپارچه نبوده و ناچار هر منطقه بصورت جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. جهت بررسی نتایج با توجه به مقدار کم نمونه‌های برداشت شده برای هر محدوده امکان نرمال‌سازی جامعه نمونه‌ها از طریق تبدیل توالی^(۱) نبوده و انجام این تبدیل نتایج را با

1) Cox & Box - Power transformation

خاصیت اریبی^(۱) همراه نمی سازد، لذا با توجه به توزیع لگاریتمی عناصر در طبیعت جهت بدست آوردن میانگین و انحراف معیار جامعه کل، از مقادیر لگاریتمی داده‌ها استفاده شده است. جهت بررسی پارازنهای موجود در هر محدوده نیز از روشهای مقدماتی آمار چند متغیره و از آماره‌های نمودار خوشه ایی و ماتریس همبستگی استفاده شده است. با توجه به لگاریتم داده‌ها میانگین انحراف معیار جامعه کل از رابطه:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= e^{(\alpha + \beta/2)} \\ &= x^2 (e^{\beta} - 1) \end{aligned}$$

بدست آمده و جهت تعیین حدود تغییرات میانگین داده‌ها در سطح اعتماد ۹۵٪ از رابطه $x +$ محاسبه شده است. برای تهیه نقشه‌های توزیع نهایی از روش تخمین شبکه ای توسعه یافته با شبکه‌های مربعی به مساحت ۰.۰۰۲۵ کیلومتر مربع و بر مبنای چند ضلعی‌های معرف حوضه آبریز هر نمونه استفاده گردیده است. که این امر با توجه به تعداد نمونه‌های موجود و مقادیر نمونه‌های برداشت شده و یا به حداقل رساندن خطاهای قبول و برش^(۲) معرفترین نقشه توزیع عناصر را ارائه می‌دهد.

پس از جمع آوری داده‌ها در یک بانک اطلاعاتی با ساختار نرم افزار اکسل (Excel) از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۰ جهت مطالعات آماری چند متغیره و از برنامه‌های تخمین شبکه ای حوضه‌های آبریز بر مبنای چند ضلعی‌های معرف حوضه هر نمونه (Polygon, Polycomp) جهت تخمین

1) Bias

2) Acceptance & Rejection Errors

استفاده گردیده و در نهایت نقشه‌ها در محیط نرم افزار Autocad تهیه شده‌اند.

در ادامه به شرح نتایج و تعبیر و تفسیر داده‌های محدوده‌های مورد مطالعه پرداخته می‌شود.

جهت پرهیز از هر گونه تطابق شماره نمونه‌ها بر روی نقشه، شماره هر نمونه بصورت یک ایندکس در روی نقشه مشخص شده است، بگونه‌ای که شماره محدوده آنومالی ضربدر صد شده و با شماره نمونه جمع شده است. در اینصورت بعنوان مثال شماره ۲۷ که در گروه ۲ قرار دارد با شماره ۲۲۷ بر روی نقشه مشخص شده است.

۱-۴- بررسی داده‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۱: جنوب غرب دره

(محدوده زاغر)

این محدوده که مساحت تقریبی ۱۰ کیلومتر مربع را دارا می‌باشد در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ کاشان و در جنوب غرب روستای دزه واقع شده است. شرح زمین شناسی این محدوده و واحدهای موجود در آن در قسمت زمین شناسی گزارش آورده شده است. آنچه از گزارشهای اکتشافات چکنی مشخص می‌شود، دو نوع کانی زایی در این محدوده بچشم می‌خورد. کانی سازی اسکارن که در محدوده شمال غرب محدوده وجود دارد و کانی زایی مس که تقریباً در مرکز محدوده قرار گرفته است. جهت انجام مطالعات ژئوشیمیایی تعداد ۱۴ نمونه از رسوبات آبراهه ای جهت آنالیز شیمی و تعداد ۵ نمونه از قسمت‌های متمرکز شده ذرات در آبراهه‌ها جهت انجام مطالعات کانی سنگین برداشت گردیده است. نمونه‌های ژئوشیمیایی برای بیست عنصر مورد آنالیز قرار گرفته‌اند. در جدول ۱-۱ لیست آنالیز نمونه‌های این محدوده نشان داده شده است و در جدول ۱-۲، مشخصات آماری نمونه‌ها برای عناصر آنالیز شده آورده شده است. چهار سطر پایین جدول بترتیب

میانگین واقعی جامعه با فرض به توزیع لگاریتمی داده ها، انحراف معیار واقعی جامعه با توجه به توزیع لگاریتمی داده‌ها بالاترین مقدار میانگین داده ها، در سطح اعتماد 95% و کمترین حد میانگین داده‌ها در سطح اعتماد 95% می‌باشد.

- بررسی تک عنصری داده ها

با توجه به آماره‌های کلاسیک در ادامه نقشه توزیع تک عنصری داده‌ها آورده شده است. با بررسی به نقشه‌های تک عنصری نتایج زیر حاصل می‌گردد:

در منطقه کانی زایی اسکارن واقع در شمال غرب محدوده آنچه که انتظار می‌رفت و بوقوع بیوست، تمرکز و غنی شدگی عناصر طلا، کبالت، روی، تنگستن، آنتی موآن، مس، نیکل، مولیبدن و بیسموت می‌باشد. قطعاً این غنی شدگی در ارتباط با کانی سازی مذکور بوده و از آنجا که این غنی شدگی در تمامی آبراهه‌های این محدوده وجود دارد، لذا می‌توان به گسترش تقریبی زون میزالیزه در طول این شش آبراهه پی برد. نکته مهم دیگری که در توزیع عناصر جلب توجه می‌کند، تمرکز و غنی شدگی عناصر B, Co, Ba, As, Ag, Sn, Sb, Pb و Zn در قسمت‌های جنوبی و مرکزی محدوده مورد مطالعه است از آنجا که تمامی عناصر فوق در ارتباط با کانی‌زایی و عمدتاً بعنوان عناصر فوق کانساری مطرح هستند، لذا، احتمال وجود کانی زایی پنهان در منطقه یاد شده می‌باشد و انجام و گسترش عملیات ژئوفیزیک زمینی و نیز انجام اکتشافات لیتوزئوشیمیایی سیستماتیک در این محدوده اجتناب ناپذیر است. این فرضیه با وجود آثار کانی زایی مس بصورت مالاکیت در ارتفاعات محدوده مذکور تقویت می‌گردد. با بررسی‌های آماری چند متغیر بر روی لگاریتم داده‌ها نیز نتایجی در تأیید گفته‌های قبلی بدست آمده است.

همبستگی‌های Sn, Sb, Be و Co, As, Pb, B, Ag, Au, و بعنوان فازهای معرف قسمت‌های فوقانی کانی سازی و نیز هاله‌های اطراف کانسار در آنالیز خوشه ایی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند و نیز همبستگی‌های Ni, Cr, Cu, Zn و Ti, Ba, Mn و نیز W, Bi, Mo در کنار یکدیگر تأییدی به پارازنهای معرف کانی سازی در کنار نقشه‌های توزیع تک عنصر می‌باشند. نمودارهای ۱-۲ و ۱-۳، دندروگرام و نمودار پراکندگی عناصر را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج حاصله در ادامه نقشه‌های توزیع چند عنصری آورده شده است که معرف محدوده گسترش احتمالی زون مینرالیزه در عمق بوده و محدوده انجام اکتشافات لیتوژئوشیمیایی سیستما تیک و ژئوفیزیک زمینی را مشخص می‌نماید.

- مطالعه نمونه‌های کانی سنگین گروه اول -

تعداد پنج نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است که جدول ۱-۳ میزان کانیهای موجود در این نمونه‌ها را بر حسب PPM نشان می‌دهد. همچنین در روی نقشه این نمونه‌ها با علامت دایره بزرگ سبز رنگ مشخص شده‌اند. اولین نکته قابل توجه وجود مقادیر طلا در نمونه 4H می‌باشد که بعلت طول کم آبراهه مربوطه، نزدیک بودن منبع طلا را منتج می‌شود که البته ممکن است وجود طلا بعلت زون اسکارنی در ارتفاعات این آبراهه نیز باشد. وجود ذرات گالن در نمونه 5H که در مجاورت نمونه قبل قرار دارد نیز می‌تواند بهمین دلیل باشد. حضور منیتیت، همتیت و پیریت و افزایش آن در زون متأثر از اسکارن امری طبیعی است اما نکته حائز اهمیت، وجود کانی اپیدوت در نمونه 6H, 7H, 9H است که فرض وجود کانی زایی در عمق را در این محدوده تقویت می‌بخشد.

نتیجه

در محدوده شماره یک، دو منطقه یکی با آثار اسکارن آهن در شمال و دیگری با شواهدی از کانی سازی مس در مرکز محدوده معرفی شده‌اند. انجام مطالعات ژئوشیمیایی بصورت تک عنصری و چند عنصری و نیز بررسی نتایج کانی سنگین کلیدهای اکتشافی مناسبی برای کارشناسان جهت اقدامات بعدی قرار داده است. با توجه به نتایج مطالعات مذکور چنین به نظر می‌رسد که کانی زایی در عمق ادامه داشته باشد فلذا نیاز است تا مطالعات لیتوژئوشیمیایی سیستماتیک و نیز مطالعات ژئوفیزیک زمینی گرانی سنجی جهت تعیین محدوده توده نفوذی منشاء و نیز عملیات مغناطیسی جهت بررسی حدود گسترش زون اسکارنی در این محدوده انجام گیرد انجام عملیات نمونه برداری شیاری (Channel Sampling) برای تعیین مدل کانی زایی زون اسکارنی برای یافتن کلید اکتشافی بعدی نیز لازم می‌باشد.

جدول ۱-۱: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه یک ، برگه کاشان

Sample No.	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
K.K-39	523771	3747620	0.0048	0.096	30	12	105	0.5	1.34	0.05	2	18	11	43	275	3100	1	215	85	15.26	0.86	0.44
K.K-40	523788	3747680	0.0065	0.11	37	12	97	6.38	4.16	0.05	2	16	11	39	290	3700	1	215	78	16.4	1.57	1.09
K.K-41	523535	3747770	0.0029	0.13	110	18	82	1.75	13.5	0.05	2	29	20	74	520	4300	1.05	450	105	13.81	1.51	0.65
K.K-42	523098	3747890	0.0056	0.18	220	16	275	14.4	17.7	0.05	2	21	15.5	42	460	3500	1	375	94	19.58	1.41	4.75
K.K-44	523083	3747020	0.0039	0.093	44	15	47	0.5	0.94	0.05	2	32	14	53	390	3600	1	490	130	15.94	1.03	0.39
K.K-45	523145	3746720	0.0048	0.1	46	27	91	0.5	1.67	0.05	2.9	35	16	42	520	4300	1	470	105	23.23	1	0.37
K.K-46	523074	3746590	0.0031	0.1	46	33	77	1.25	1.36	0.05	2.3	36	14	48	430	4500	1	490	81	17.61	0.97	0.52
K.K-47	523021	3746090	0.0034	0.25	31	40	105	1.5	2.08	0.05	2.5	38	15	38	440	4000	1	1000	9.4	22.16	1.31	1.75
K.K-48	524809	3746010	0.0039	0.11	31	23	82	0.75	0.96	0.05	2	21	13.5	39	330	3700	1	450	89	24.59	1.23	0.82
K.K-49	524830	3745830	0.0031	0.11	40	29.5	105	0.5	1.3	0.05	2	53	19	38	650	4900	1	510	67	18.52	0.94	0.5
K.K-50	523711	3745780	0.0031	0.16	37	33	106	0.5	1.6	0.05	2	40	17	45	550	4900	1	520	81	20.95	1.06	0.6
K.K-51	526319	3746390	0.0025	0.14	33	58	100	0.5	1	0.05	2	24	18.5	42	530	4600	1	1500	93	13.06	1.23	0.45
K.K-52	526226	3746490	0.0018	0.12	45	40	110	0.5	0.98	0.05	2.5	21	17	74	470	4800	1	1250	115	15.03	0.99	0.44
K.K-53	525662	3745010	0.004	0.093	30	12	47	0.5	1.7	0.05	2	16	20	70.5	430	4800	1.1	310	54	13.81	0.68	0.47

جدول ۱-۲: پارامترهای آماری نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه یک ، برکه کاشان

Statistic Summary	Elements		Au		Ag		Cu		Pb		Zn		W		Mo		Hg		Sn		B		Co		Ni		Mn		Ti		Be		Ba		Cr		As		Sb		Bi	
	Count	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi																					
Min	0.0018	0.0930	30.0000	12.0000	47.0000	0.5000	0.9400	0.0500	2.0000	16.0000	11.0000	38.0000	275.0000	3100.0000	1.0000	215.0000	54.0000	13.0600	0.6800	0.3700																						
Median	0.0037	0.1100	38.5000	25.0000	98.5000	0.5000	1.4800	0.0500	2.0000	26.5000	15.7500	42.5000	450.0000	4300.0000	1.0000	480.0000	91.0000	17.0050	1.0450	0.5100																						
Average	0.0038	0.1280	55.7143	26.3214	102.0714	2.1450	3.5921	0.0500	2.1571	28.5714	15.8214	49.1071	448.9286	4192.8571	1.0107	588.9286	90.7857	17.8536	1.1279	0.9457																						
Max	0.0065	0.2500	220.0000	58.0000	275.0000	14.4000	17.7000	0.0500	2.9000	53.0000	20.0000	74.0000	650.0000	4900.0000	1.1000	1500.0000	130.0000	24.5900	1.5700	4.7500																						
Std.	0.0013	0.0437	61.4295	13.6094	53.8237	3.8539	5.2173	0.0000	0.2848	10.9032	2.9652	13.5024	104.4432	592.8605	0.0289	384.5636	19.3438	3.7422	0.2568	1.1558																						
Var	0.0000	0.0019	2644.9890	185.2157	2896.9945	14.8529	27.2202	0.0000	0.0811	118.8791	8.7926	182.3146	10908.3791	351483.5165	0.0008	147889.1484	374.1813	14.0043	0.0659	1.3359																						
Skewness	0.6521	1.9456	2.9864	0.9101	2.7852	2.8429	2.3057	#DIV/0!	1.7687	0.7866	-0.1680	1.2584	-0.0594	-0.3614	2.8033	1.5286	0.1602	0.4858	0.2507	3.1674																						
Kurtosis	0.2569	4.0544	9.0927	0.5829	9.4780	8.8848	4.3455	#DIV/0!	2.4607	0.1313	-0.8342	3.8635	6.0798	8.3314	0.0103	6.2146	4.4864	2.8623	0.0957	-0.3868																						
Ln-Mean	-5.6201	-2.0986	3.8157	3.1480	4.5351	-0.0089	0.7062	-2.9957	0.7815	3.2868	2.7442	0.2475	0.2467	0.1466	0.0277	0.5746	0.2218	0.2062	0.2324	0.7060																						
Ln-Std	0.3355	0.2880	0.5623	0.5158	0.4180	1.0742	0.9461	0.0000	0.1214	0.3746	0.1955	0.2475	0.2467	0.1466	0.0277	0.5746	0.2218	0.2062	0.2324	0.7060																						
Pop. Mean	0.0038	0.1278	53.1872	26.6040	101.7392	1.7649	3.1703	0.0500	2.1574	28.7034	15.8514	49.1117	450.4565	4197.0912	1.0107	589.7507	91.0153	17.8771	1.1306	0.8715																						
Upper Limit (C.L. 95%)	0.0051	0.1702	73.9210	18.2360	67.5806	2.3166	3.4088	0.0303	1.3181	18.5891	9.7813	30.7117	280.7025	2570.5563	0.6133	421.3093	56.4350	11.0613	0.7028	0.7359																						
Lower Limit (C.L. 95%)	0.0026	0.0854	32.4533	17.0514	66.3488	0.5514	1.3847	0.0341	1.4670	18.9658	10.7277	33.0239	303.4156	2850.5515	0.6895	369.0554	61.4528	12.0828	0.7624	0.4860																						

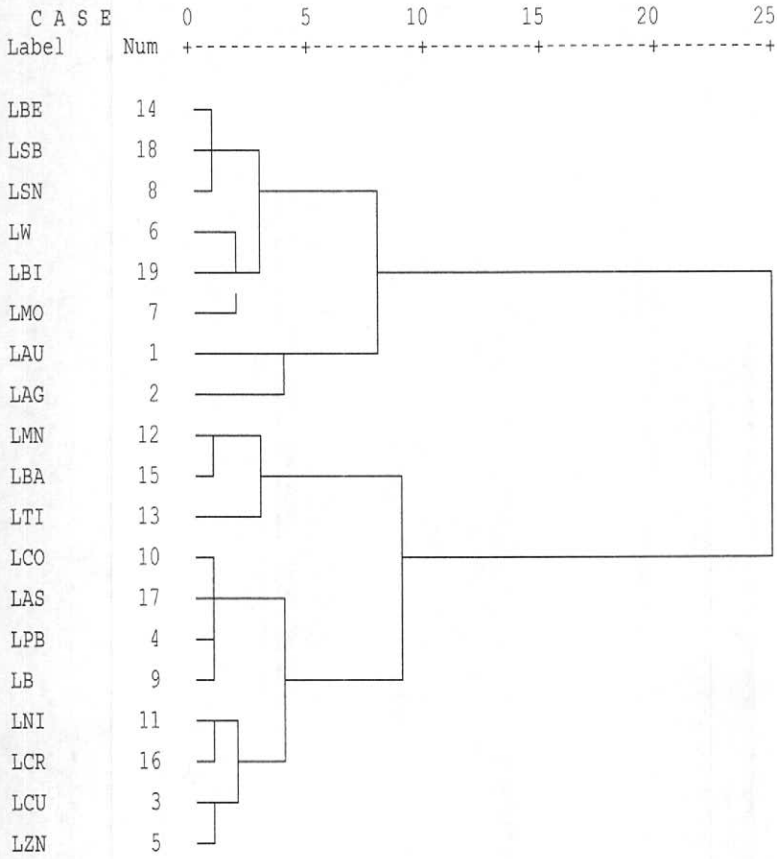
جدول ۱-۳: لیست نمونه های کانی سنگین برگه کاشان

Sam. No.	KK-4-H'	KK-5-H'	KK-6-H'	KK-7-H'	KK-9-H'
T.V.(cc)(A)	4000	4000	3000	3000	4000
P.V.(cc)(A)	16.8	36	16	19	19
S.V.(cc)(A)	8.4	18	8	9.5	9.5
H.V.(cc)(A)	6.5	13.5	6	7	6.5
Amphibol	4.16	0	0	23.8933	145.6
Anatas	12.675	0	6.24	18.2	12.675
Andalusite	0	0	0	5.97333	4.16
Apatite	4.16	43.2	25.6	29.8667	10.4
Barite	14.625	30.375	7.2	8.4	0
Cerussite	0	17.55	0	0	0
Chlorite	3.9	0	4.8	0	0
Epidote	0	0	408	476	309.4
Flourite	0	0	0	0	0
Galena	0	20.25	0	0	0
Garnet	2366	756	960	5600	1092
Gold	25.09	0	0	0	0
Goetite	20.02	237.6	28.16	32.8533	5.72
Hematite	6.89	286.2	33.92	39.5733	6.89
Hemmimorphite	0	0	5.6	6.53333	0
Illmenite	6.11	0	30.08	8.77333	6.11
Kianite	0	0	0	0	4.68
Leucoxene	4.55	9.45	5.6	16.3333	4.55
Magnetite	1926.6	8704.8	1996.8	2329.6	1926.6
Malachite	0	0	0	0	0
Martite	0	0	0	0	0
Nigrine	0	0	0	0	0
Oligiste	6.5	0	0	0	0
Pyrite	65	33.75	8	9.3333	0
PyriteOxide	97.5	2362.5	1800	3546.67	97.5
Pyroxenes	4.16	8.64	5.12	238.933	291.2
Rutile	13.65	11.34	6.72	19.6	5.46
Smitzonite	0	11.88	7.04	8.21333	0
Sphene	11.05	0	0	0	4.42
Zircon	8.97	62.1	36.8	42.9333	14.95

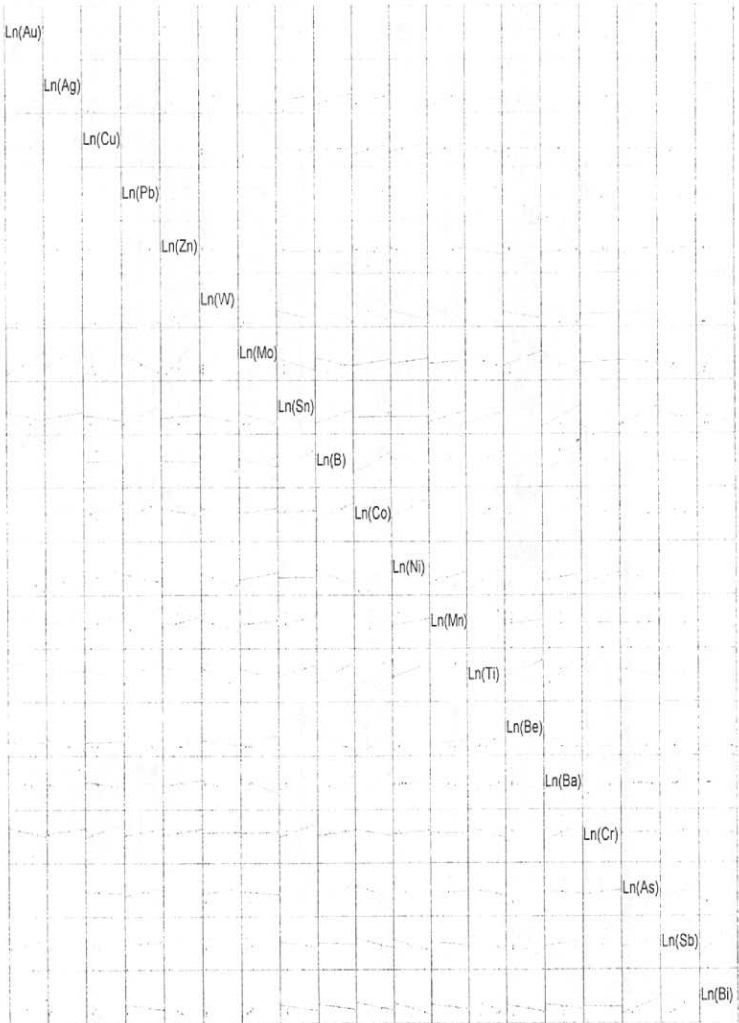
آنالیز خوشه ای برای عناصر گروه یک برگه کاشان

Dendrogram using Ward Method

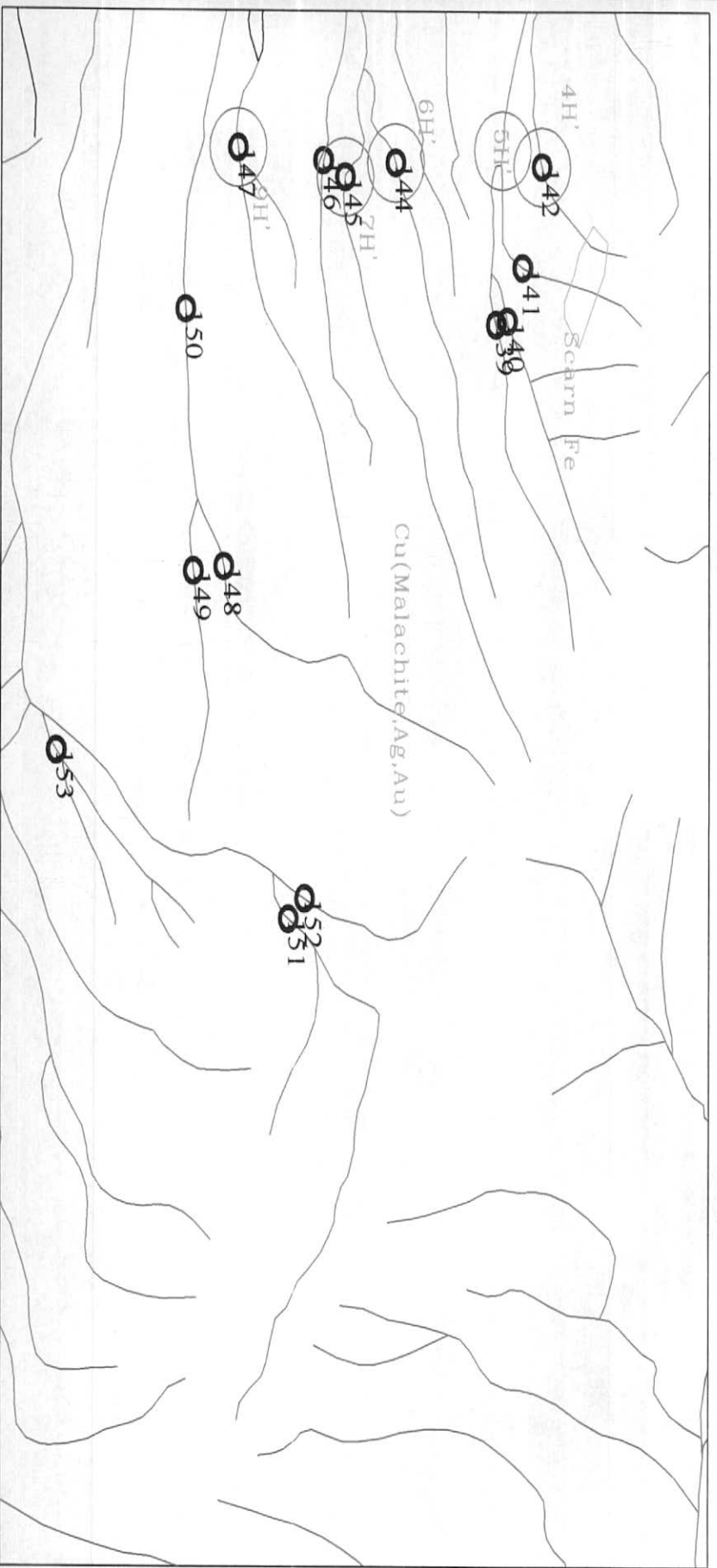
Rescaled Distance Cluster Combine



نمودار پراکندگی عناصر در گروه یک برگه کاشان

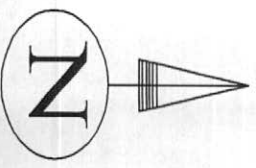


Sample Locations in Group - 1 , Kashan Sheet.

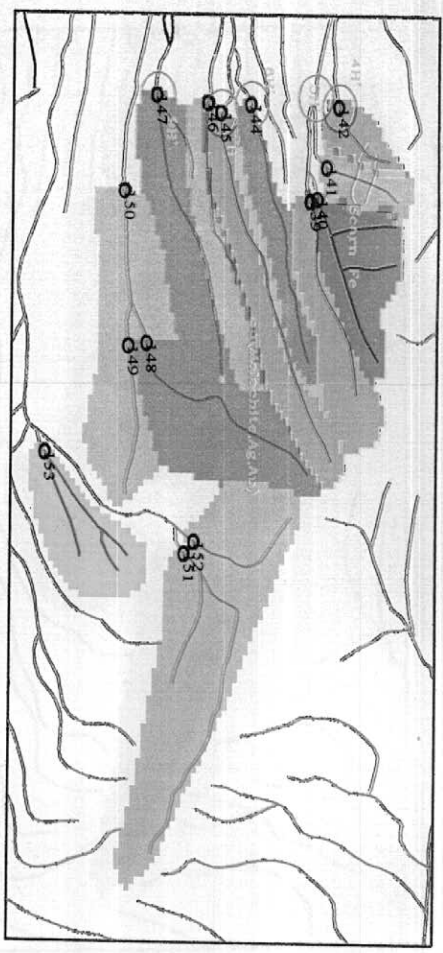


○
Silt Samples

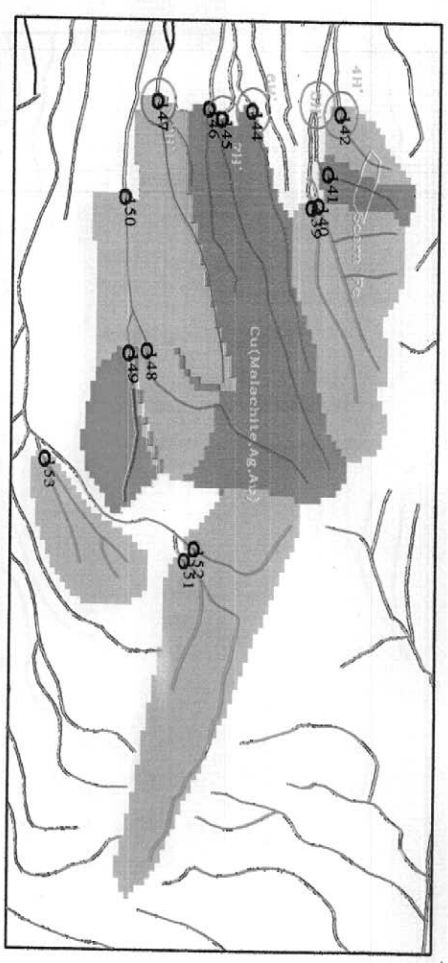
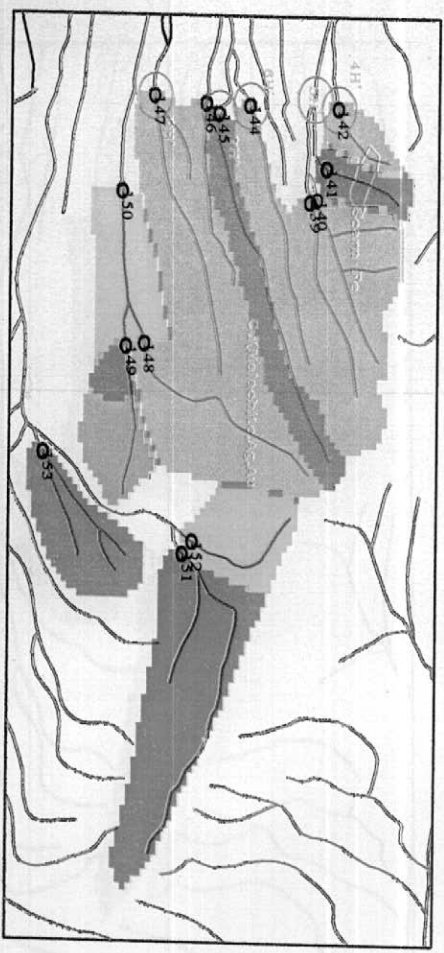
○
Heavy Mineral Sample



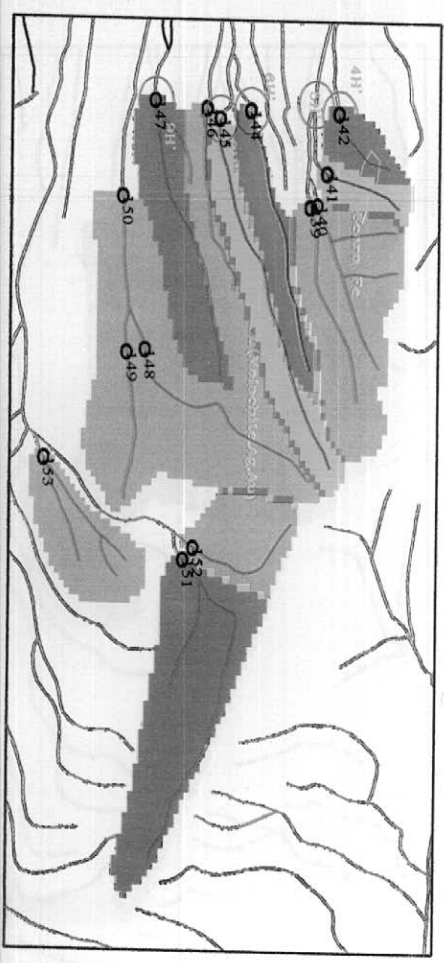
Scale 500 m

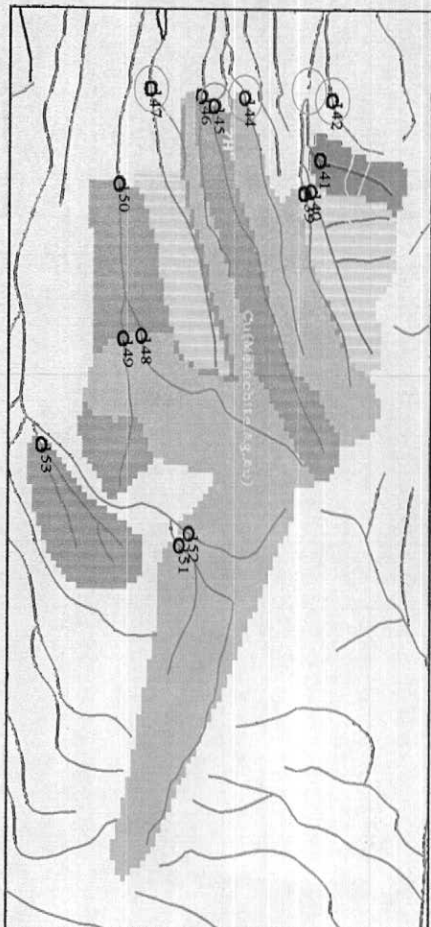


Co

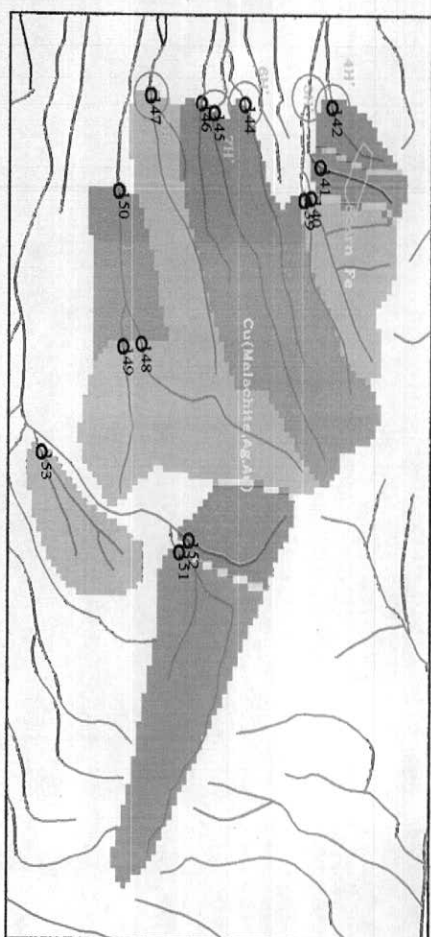
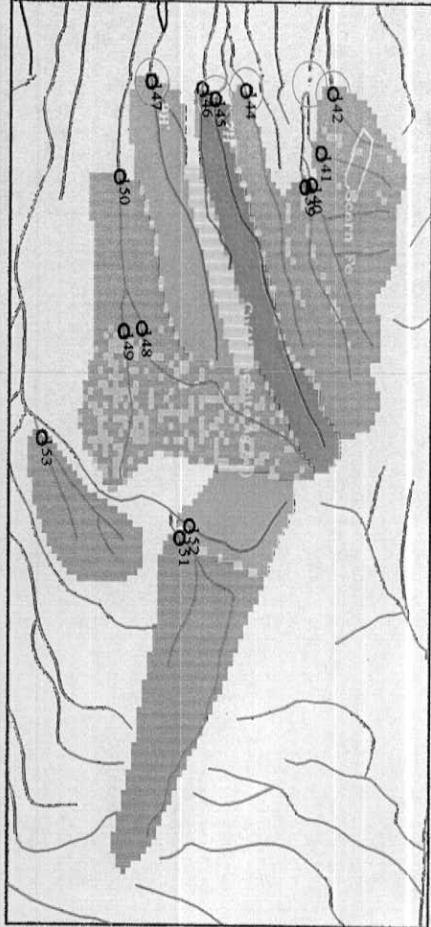


Cr

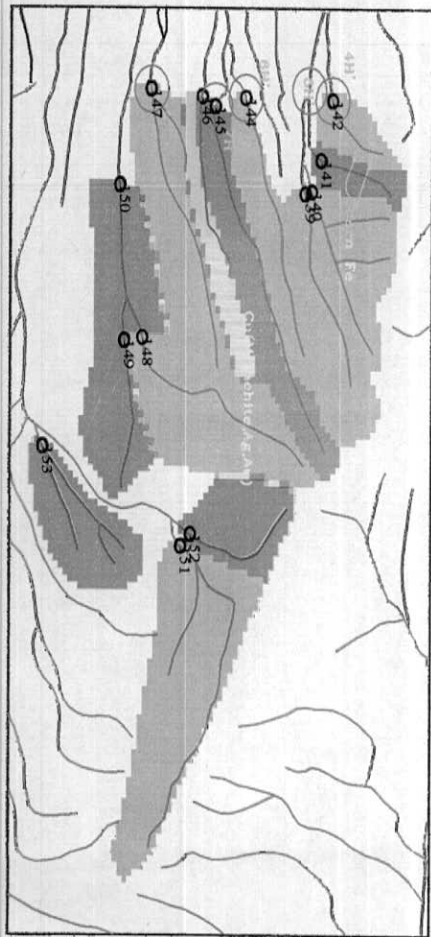




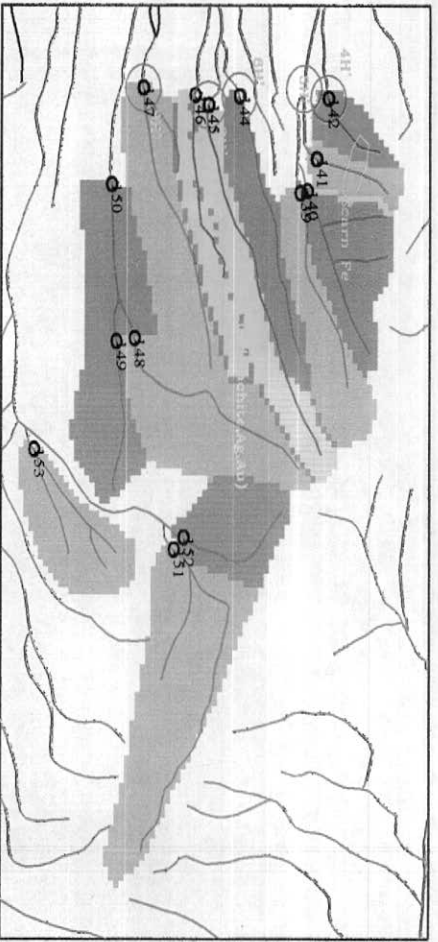
SN



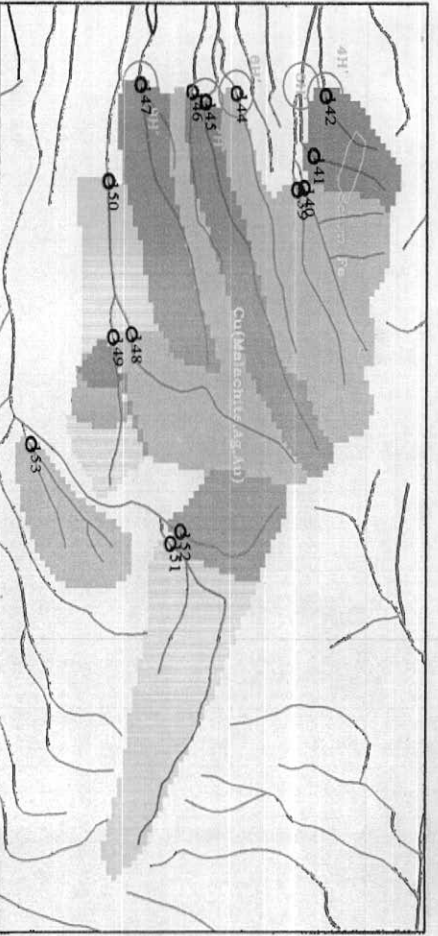
TI



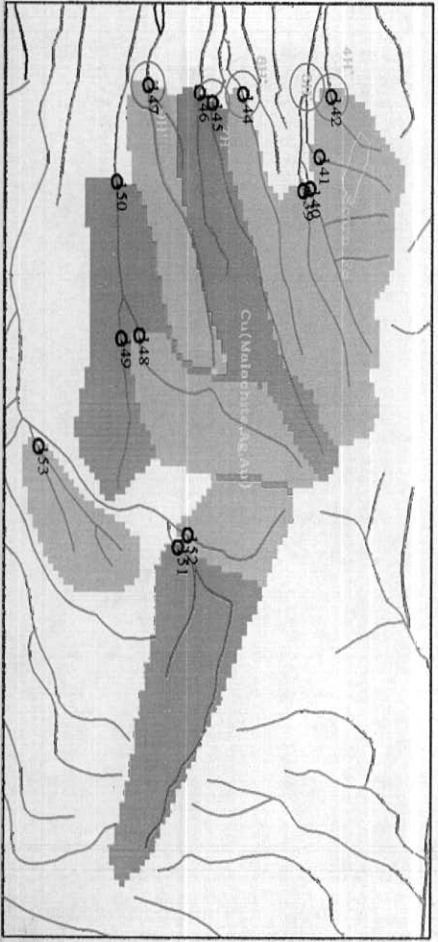
Cu



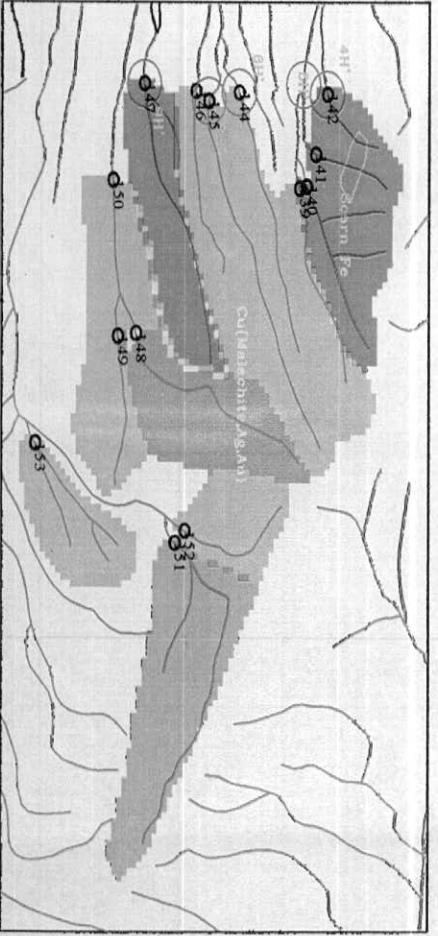
Mn



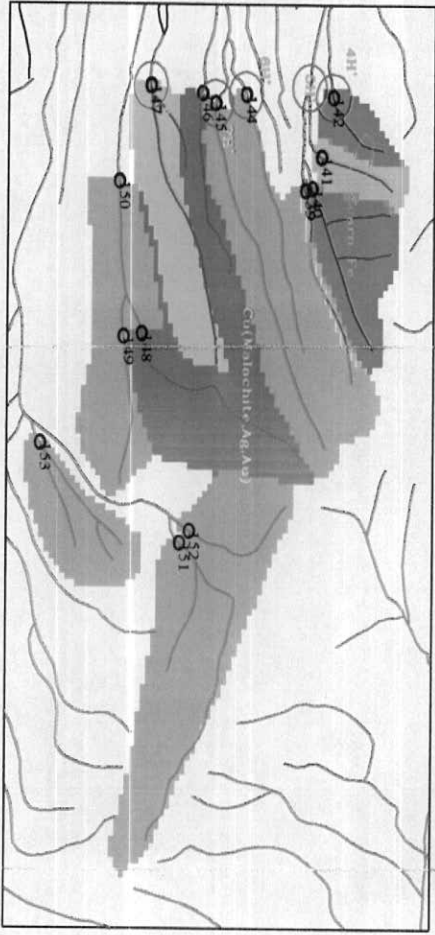
Pb



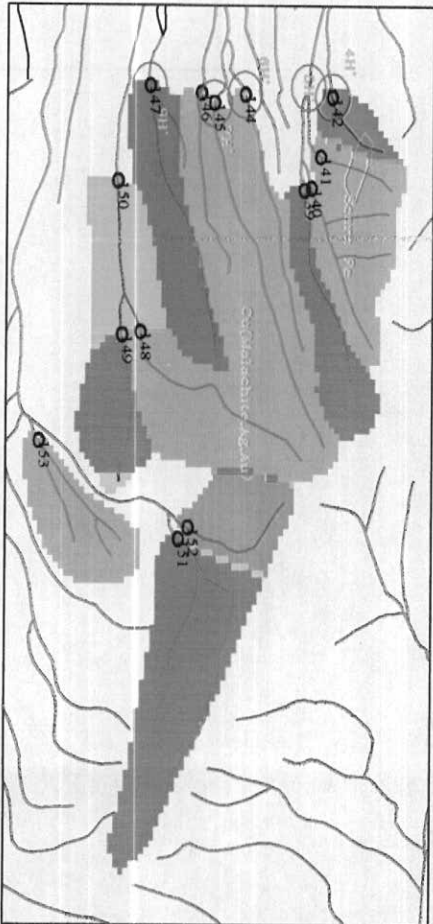
Sk



W



Zn



(محدوده های خنب و گزه)

گروه دومی که توسط تیم اکتشاف چکشی مورد بررسی قرار گرفته است و جهت مطالعات تفصیلی معرفی شده است در شرق محدوده گروه یک و در جنوب شرق روسای درّه و به مساحت تقریبی هشت کیلومتر مربع واقع شده است. در این محدوده که شرح زمین شناسی آن پیشتر توضیح داده شده است یک زون آلتزه شده نسبتاً گسترده دیده شده است. همچنین در نواحی کم ارتفاع تر شمالی نیز آثاری از مس، عمدتاً کانی مالاکیت در سنگهای آواری گزارش شده است. لذا جهت بررسی های کانی زایی احتمالی پنهان و نیز بررسی حدود گسترش کانی زایی، اقدام به برداشت تعداد دوازده نمونه ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای گردیده است. جدول ۱-۲ آنالیز نمونه های مذکور و جدول ۲-۲ ویژگیهای آماری این نمونه ها را نشان میدهد از نکات قابل ملاحظه مقادیر زیاد باریم در نمونه ها می باشد که حاکی از تمرکز این عنصر فوق کانساری در محدوده است. همانگونه که در جدول ۱-۲ مشاهده می شود تمامی مقادیری که برای عنصر Hg گزارش شده 0.05 گرم در تن (در حد تشخیص روش آنالیز) می باشد برای عناصر بریلیم، قلع و تنگستن نیز تعداد زیادی از آنالیزها، مقادیر سنسورد گزارش شده است. در جدول ۲-۲، آنچه بیش از همه مورد توجه قرار می گیرد برآش زیاد برخی عناصر حول میانگین می باشد که خود حاکی از وجود مقادیر زیاد برای آن عناصر است و نشان از غنی شدگی نسبی آن عناصر در برخی نقاط دارد. از آنجمله می توان سرب، روی، مس، تیتان، باریم و منگنز را نام برد. با توجه به تعداد کم داده ها جهت صحیح بودن هر چه بیشتر نتایج و با توجه به تابع توزیع لگاریتمی عناصر در طبیعت، جهت انجام محاسبات آماری از لگاریتم اعداد استفاده شده است و مقادیر میانگین جامعه و انحراف معیار جامعه برای عناصر محاسبه گردیده است که هنگام رسم نقشه ها از آنها استفاده

شده است.

آنچه که در اکتشافات چکشی از محدوده مورد مطالعه گزارش شده است وجود یک زون بشدت آلتره در قسمتهای مرتفع و نیز آغشتگی‌های مالاکیتی در سنگهای تخریبی مناطق کم ارتفاع شمالی محدوده مورد مطالعه می‌باشد. نقشه‌هایی که در ادامه آورده شده است توزیع عناصر مورد آزمایش را در محدوده نمایش می‌دهد. نمونه‌های ژئوشیمی رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده از محدوده زون آلتره تا فاصله کمی در پایین آن همگی نسبت به عناصر مختلف مانند نقره، آرسنیک، مولیبدن، طلا، بور، کبالت، مس و ^{60}Co غنی‌شدگی نسبی نشان داده‌اند. این مهم احتمالاً در ارتباط با غنی‌شدگی عناصر در ارتباط با آلتراسیون موجود در محدوده می‌باشد که خود وجود یک کانی زایی در ارتباط با آلتراسیون را محتمل می‌نماید. در محدوده کم ارتفاع شمال محدوده مورد مطالعه و حوضه نمونه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۱ غنی‌شدگی عناصر آرسنیک، مولیبدن، تیتان و سرب خود را بصورت بارزی نشان داده است. با توجه به آغشتگی‌های مالاکیتی در سنگهای آواری این محوده، و نظر به عناصر آنومالی، بی‌جویی جهت یافت منبع ایجاد آنومالی منطقی بنظر می‌رسد که با توجه به آنومالی آرسنیک، منبع مورد نظر نباید فاصله زیادی تا محل برداشت نمونه‌ها داشته باشد. با توجه به نمودار پراکندگی عناصر، ارتباط مستقیمی بین غنی‌شدگی عناصر طلا، نقره، سرب، تنگستن، بُر، کُرم و آنتی‌موآن بچشم می‌خورد که غالب این عناصر تحت عنوان، عناصر فوق کانساری در قسمتهای بالای یک کانی زایی اپی ژنتیک گسترش پیدا می‌کنند. اگر چه همبستگی طلا با گروه مذکور بسیار ضعیف است (نمودار آنالیز کلاستر) اما همبستگی بین نقره، بریلیم، بیسموت، آنتیموان، تنگستن، قلع و مولیبدن در بین نمونه‌ها بسیار حائز اهمیت است. گروه دیگری که همبستگی خوبی از خود نشان داده است شامل آرسنیک، مس، کبالت،

بر و سرب می باشد که گروه نیکل، کرم و روی با همبستگی کمتر به آن نزدیک شده است. این گروه نیز با در اختیار داشتن یک سری از عناصر فوق کانساری و حول کانساری در کنار هم، خبر از گستردگی یک زون کانی زایی نزدیک به سطح را (شاید دارای رخنمون) می دهد که من حیث المجموع انجام عملیات ژئوفیزیک زمینی در این محدوده و با توجه به گسترش عناصر فوق کانساری، و غنی شدگی آنها در رسوبات آبراهه ای و نیز زونهای مینرالیزه کشف شده بسیار حائز اهمیت است.

مطالعات کانی سنگین

همانگونه که ذکر گردید، جهت بررسی مینرالیزاسیون در این محدوده، تعداد ۵ نمونه از بخش تغلیظ شده رسوبات آبراهه ها و جهت مطالعه کانیهای سنگین برداشت شده است. وجود سینابر و شئلیت در نمونه ۳۱ بسیار مهم بوده و فرض وجود کانی زایی را قوت می بخشد. همچنین وجود گالن، اسفالریت، مالاکیت و سروزیت در این نمونه، دلیل دیگری بر ادعای فوق می باشد در نمونه ۲۷ هم که از بخشهای شمالی محدوده برداشت شده است، نرات گالن گزارش شده است. همچنین نرات مالاکیت در نمونه های محدوده شمالی به همراه مولیبدنیت (نمونه ۲۷) تماماً نشان از وجود یک زون مینرالیزه فلزی در این محدوده داشته که انجام عملیات اکتشافی تکمیلی را اجتناب ناپذیر می نماید. نمونه های ۲۲ و ۲۳ هم که از پایین زون آلتره برداشت شده اند، نتایج مفیدی به همراه داشته اند. وجو کانیهای گالن، اسفالریت، مولیبدنیت، باریت به همراه زاروسیت و میزان بالای ابیدوت، حکایت از وقوع یک زون کانی زایی احتمالاً سولفوری در ارتباط با فرآیندهای هیدروترمال در محدوده، می کند.

نتیجه

با توجه به توزیع عناصر (نقشه‌های تک متغیره) و نیز با در نظر گرفتن نتایج آماری چند متغیره و با ترکیب این نتایج با نتایج مطالعات کانی سنگین نتیجه گیری کلی زیر حاصل می‌شود.

در این محدوده یک زون آلتره با گستردگی نسبتاً زیاد در قسمت جنوبی و مرتفع وجود دارد و نیز در قسمت‌های شمالی منطقه، در واحدهای آواری، آغشتگی‌های مالاکیتی وجود دارد که هدف از مطالعات ژئوشیمیایی رسوبات آراهه ای و نیز مطالعات کانی سنگین، بررسی غنی شدگی‌های ثانویه در محدوده می‌باشد که بشرح زیر می‌باشند.

- نمونه‌های برداشت شده از پایین دست زون آلتره همگی نسبت به یک سری از عناصر فوق کانساری مانند آرسنیک، نقره، آنتی موان، طلا و ^{۲۰۰}Po غنی شدگی نسبی نشان داده‌اند مضافاً اینکه در دو نمونه کانی سنگین برداشت شده از پایین دست زون آلتره، کانی‌های، گالن، پیریت، اسفالریت، مولیبدنیت، باریت، زاروسیت و ابیدوت که همگی دال بر وجود یک سیستم کانی‌زایی در ارتباط با فرآیندهای هیدروترمالی است، گزارش شده، که تمامی شواهد فوق‌الذکر، احتمال متأثر شدن زون آلتره از یک کانی‌زایی نهانی را افزایش می‌دهد، لذا بررسی این زون جهت مطالعات ژئوشیمیایی، بصورت بررسی نوع و یا انواع آلتراسیون، تهیه نقشه توزیع آلتراسیون و نیز مطالعات لیتوزئوشیمیایی سیستماتیک در جهت تشخیص هاله‌های فوق کانساری و میزالی‌اسیون در محدوده بسیار مفید خواهد بود. همچنین انجام مطالعات ژئوفیزیک زمینی گرانی سنجی جهت تشخیص توده نفوذی و نیز روشهای مغناطیس سنجی و پلاریزاسیون و مقاومت سنجی جهت تشخیص بیدیه‌های موجود در عمق بسیار کارساز خواهد بود.

- اگر چه در قسمت‌های شمالی آغستگی‌های مالاکیته دیده شده است، اما در رسوبات آبراهه ای عناصری که غنی شدگی نشان داده‌اند شامل آرسنیک، سرب، مولیبدن و تیتان می باشند. از این گروه سرب، آرسنیک و مولیبدن همبستگی مثبت با یکدیگر داشته و تیتان با گروه مذکور همبستگی منفی دارد که در گروه نخست و طبق آنالیز خوشه ای سرب و آرسنیک می توانند در یک گروه قرار بگیرند.

در مورد غنی شدگی عنصر مولیبدن ممکن است با توجه به تحرک پذیری این عنصر و غنی شدگی آن در نمونه ۲۷ و نیز گزارش کانی مولیبدنیت از نمونه کانی سنگین ۲۷، احتمال وجود یک کانی زایی فلزی در حوضه این نمونه افزایش می یابد از نکات حائز اهمیت دیگر آنومالی آرسنیک و سرب و در آنالیز شیمی نمونه ۳۱ و پیدا شدن ذرات اریگمنت و سینابر به همراه گالن و اسفالریت در این نمونه است که دلیل دیگر بر وجود پتانسیل کانی زایی در قسمت‌های شمالی بوده و انجام عملیات اکتشافی تکمیلی را در این محدوده اجتناب ناپذیر می نماید.

توزیع غلظت این عنصر در رسوبات برداشت شده، احتمال وجود یک منبع کانی زایی در بالادست می رود که بی جویی چکشی در بالادست این محدوده ها اجتناب ناپذیر است.

جدول ۱-۳: سیاه انالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه دول (۳) ، برکه کاسان

Sample No.	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
KK-20	533604	3746120	0.0013	0.12	50	25	84	0.75	0.8	0.05	2	30	25	98	560	3600	1	370	185	11.69	0.75	0.35
KK-21	533441	3746170	0.0029	0.32	60	28	105	0.75	1.04	0.05	2	46	23.5	82	560	3300	1	525	330	12.9	0.88	0.42
KK-22	533773	3746650	0.0023	0.11	30	24	86	0.63	1.12	0.05	2	30	25	88	560	3250	1	460	210	12.15	0.7	0.35
KK-23	533604	3746740	0.0018	0.12	47	24	110	0.5	1.06	0.05	2	42	21	62	700	3600	1	485	130	13.51	0.75	0.39
KK-24	532971	3746280	0.0014	0.18	90	27	110	0.63	1.76	0.05	2	44	28	29	710	4100	1.3	490	73	15.33	1.08	0.62
KK-25	532822	3745880	0.0022	0.15	54	32	100	0.63	1.06	0.05	2	54	31	42	630	4000	1	370	74	11.23	1	0.4
KK-26	532861	3746080	0.0013	0.12	47	28	120	0.5	1.04	0.05	2.2	25	28	32	780	4050	1	550	66	9.56	0.7	0.34
KK-27	534623	3747750	0.0008	0.12	58	26	105	0.5	4.7	0.05	2	37	26	76	700	2700	1	480	130	17.61	0.71	0.35
KK-28	534004	3748240	0.0016	0.11	50	18.5	84	0.5	0.96	0.05	2	24	26	53	480	3950	1.2	495	172	11.69	0.52	0.33
KK-29	533254	3747240	0.0009	0.15	40	24	94	0.5	0.94	0.05	2	29	25	140	370	3800	1.2	500	150	12.15	0.71	0.39
KK-30	533146	3747380	0.0017	0.12	49	28	105	0.5	1.14	0.05	2	28	22	56	380	3300	1	600	150	11.69	0.72	0.34
KK-31	533886	3748350	0.0018	0.18	30	47	105	0.5	1.5	0.05	2.8	27	23.5	62	440	3600	1	560	52	14.88	0.66	0.31

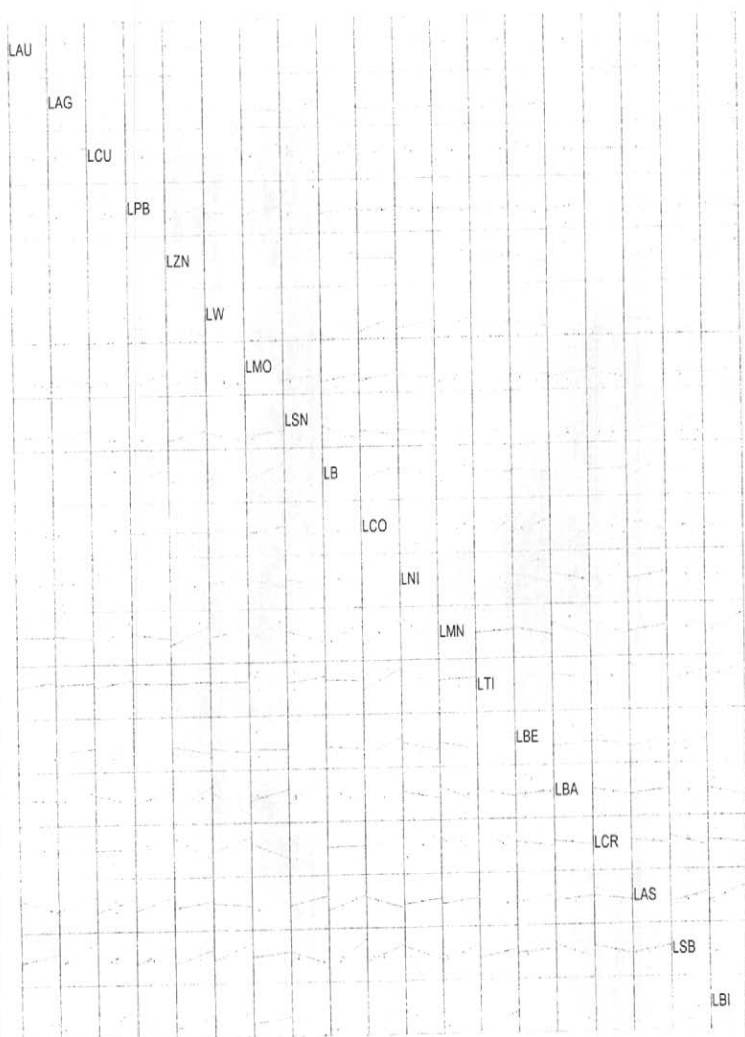
Statistical Summary (T) در ۱۳۹۵ در استان تهران

Elements	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sr	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
Statistic Summary																				
Count	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Min	0.0006	0.1100	30.0000	18.5000	84.0000	0.5000	0.8000	0.0500	2.0000	24.0000	21.0000	29.0000	370.0000	2700.0000	1.0000	370.0000	52.0000	9.5800	0.5200	0.3100
Median	0.00165	0.12	49.5	26.5	105	0.5	1.05	0.05	2	30	25	62	560	3600	1	492.5	140	12.15	0.715	0.35
Average	0.0017	0.1500	50.4167	27.6250	100.6667	0.5742	1.4287	0.0500	2.0833	34.6667	28.3333	68.3333	572.5000	3604.1667	1.0583	490.4167	144.3333	12.8668	0.7650	0.3825
Max	0.0029	0.3200	90.0000	47.0000	120.0000	0.7500	4.7000	0.0500	2.8000	54.0000	31.0000	140.0000	780.0000	4100.0000	1.3000	600.0000	330.0000	17.6100	1.0800	0.6200
Std.	0.0006	0.0591	15.6580	6.3253	11.4363	0.0999	1.0627	0.0000	0.2329	9.6885	2.7661	31.1546	135.6560	414.2125	0.1064	68.6049	78.2122	2.1707	0.1525	0.0815
Var	0.0000	0.0035	245.1742	47.9602	130.7879	0.0100	1.1293	0.0000	0.0542	94.0606	7.6515	970.6061	18402.2727	171571.9697	0.0117	4706.6288	6117.1515	4.7118	0.0232	0.0066
Skewness	0.5458	2.4880	1.2830	2.1125	-0.2577	0.9355	3.1251	1.1489	3.1423	0.7956	0.4620	0.9803	-0.1176	-0.7959	1.5444	-0.5456	1.1060	0.8968	0.8899	2.5560
Kurtosis	0.3035	6.9058	3.3761	6.1597	-0.7275	-0.6221	10.1982	-2.4444	10.1304	-0.5460	0.3574	1.3260	-1.1545	0.4710	0.0523	6.1857	4.8382	2.5422	-0.2852	-0.9777
Ln-Mean	-6.4582	-1.9483	3.8793	3.2948	4.6057	-0.5678	0.2193	-2.9957	0.7291	3.5121	3.2267	4.1302	8.3225	8.1834	0.0966	6.1857	4.8382	2.5422	-0.2852	-0.9777
Pop. Mean	0.0017	0.1495	50.5773	27.6313	100.7326	0.5746	1.3886	0.0500	2.0834	34.7351	28.3450	69.0941	574.5563	3607.2437	1.0586	491.0364	146.8118	12.8768	0.7650	0.3824
Upper Limit (C.L. 95%)	0.0011	0.0954	31.9628	17.1656	61.4704	0.3530	0.9849	0.0303	1.2698	21.7898	15.4556	48.0487	358.1925	2202.1384	0.6449	300.7001	101.8063	7.9077	0.4727	0.2348
Lower Limit (C.L. 95%)	0.0023	0.2035	68.6620	37.3436	138.5127	0.7743	1.9345	0.0672	2.8018	47.0638	34.0898	95.1486	777.2228	4853.2208	1.4235	661.1735	204.4141	17.3510	1.0334	0.5158
	0.0011	0.0955	32.4926	17.9190	65.9524	0.3748	0.8426	0.0328	1.3649	22.4094	16.6002	43.0366	371.8899	2361.2666	0.6937	320.8993	89.2094	8.4026	0.4895	0.2490

جدول ۲ - ۳ : نتایج کانی سنگین نمونه های گروه دو برگه کاشان

Sample No.	KK22-H	KK23-H	KK27-H	KK28-H	KK31-H
Magnetite	142.80	113.40	637.88	205.33	304.50
Hematite	148.07	139.23	756.84	133.47	348.73
Ilmenite	66.30	107.10	83.53	51.33	76.13
Garnet	0.00	0.00	0.00	0.13	0.19
Pyroxenes	229.84	371.28	72.39	400.40	527.80
Amphiboles	52.16	84.25	0.60	0.29	59.89
Chlorite	0.17	0.51	0.00	0.24	0.00
Limonite	0.31	0.38	0.91	0.18	0.26
Pyrite(oxidized)	35.36	57.12	356.40	54.76	81.20
Goethite	0.20	0.25	66.83	0.29	0.44
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39
Cinabre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29
Zircon	0.27	0.34	0.81	0.39	0.58
Apatite	0.19	0.24	0.23	0.28	0.41
Rutile	0.27	0.13	0.81	0.39	0.23
Galena	0.00	0.22	0.53	0.00	0.38
Pyrite	0.11	0.00	0.34	0.16	0.00
Barite	0.07	0.09	0.22	0.27	0.16
Flourite	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.22	0.27	0.65	0.31	0.46
Sphene	0.41	0.51	0.49	0.24	0.88
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.00	0.00	0.27	0.13	0.19
Epidots	29.17	47.12	0.27	0.32	0.48
Oligist	0.08	0.25	0.61	0.29	0.17
Jarosite	0.18	0.09	0.55	0.11	0.16
Leucoxene	0.10	0.00	0.28	0.00	0.00
Light minerales	57.13	52.34	126.18	79.11	90.35
Altered Silicate	138.21	126.63	776.08	484.73	436.09
Cerussite	0.00	0.00	0.30	0.00	0.22
Spinel	0.12	0.00	0.34	0.00	0.25
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphalerite	0.00	0.17	0.41	0.00	0.29
Seresite	0.08	0.09	0.23	0.11	0.00
Molebdenite	0.00	0.16	0.38	0.00	0.00
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Olivine	0.26	0.32	0.00	52.29	77.55
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Phellogopite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hemmimorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Smitzonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

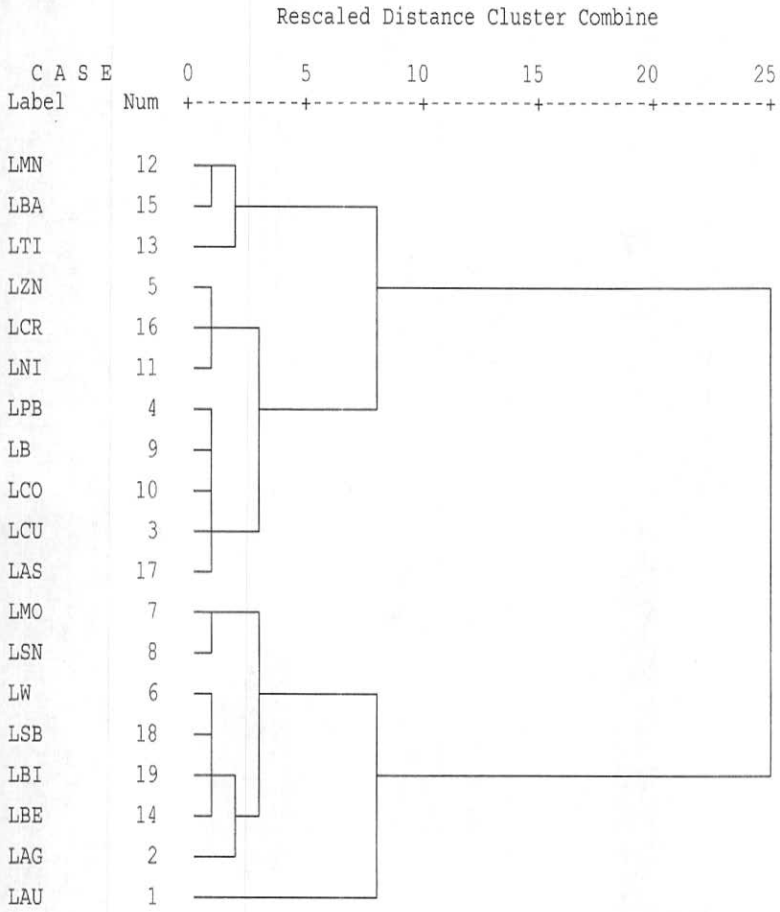
نمودار پراکندگی عناصر، گروه دو (۲) برگه کاشان



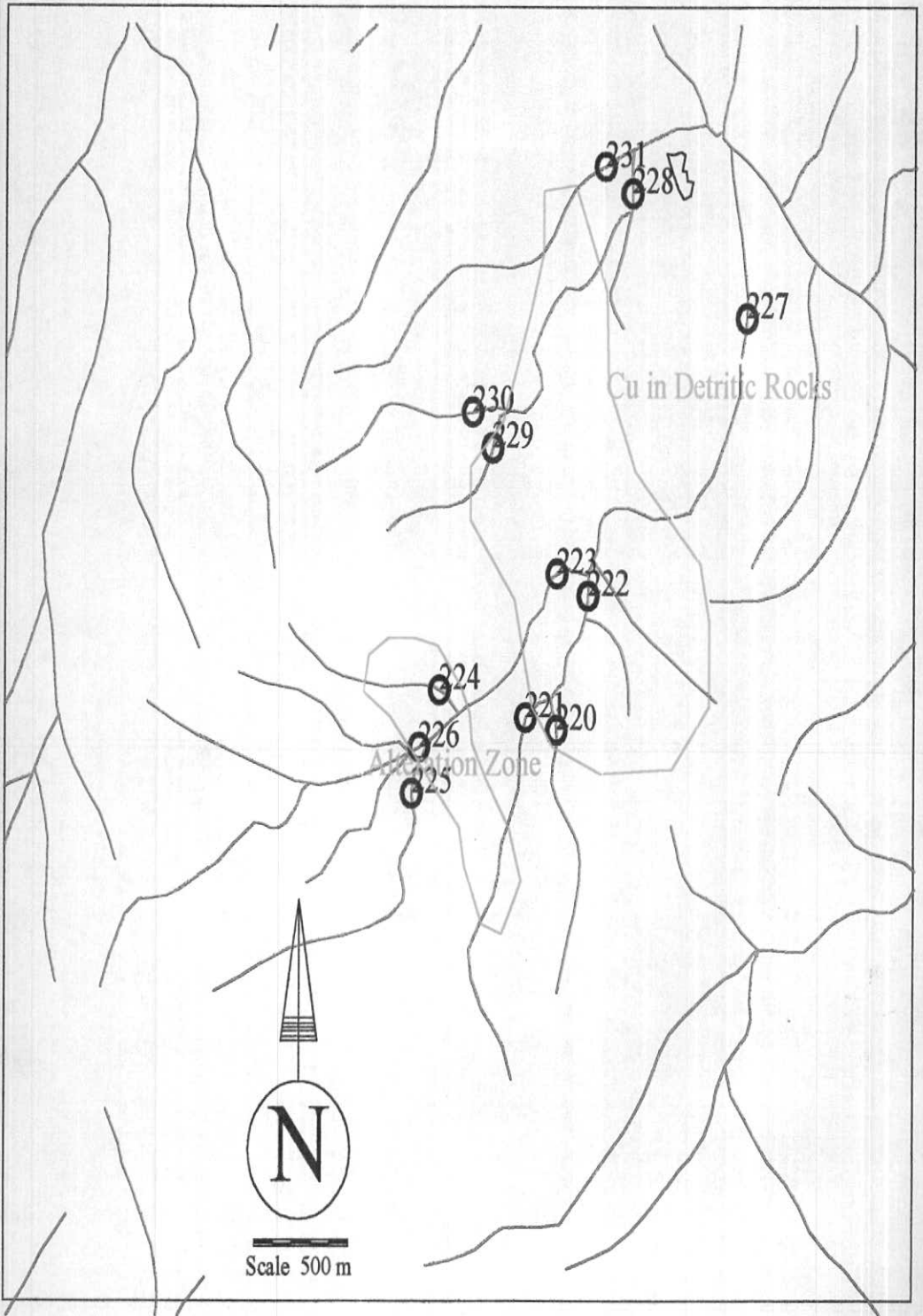
آنالیز خوشه ای عناصر گروه دو (۲) برگه کاشان

***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

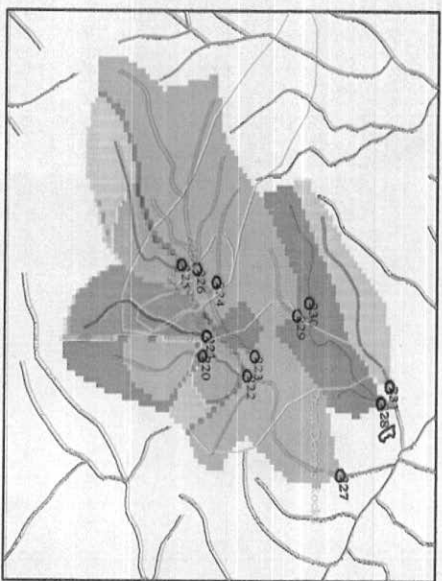
Dendrogram using Ward Method



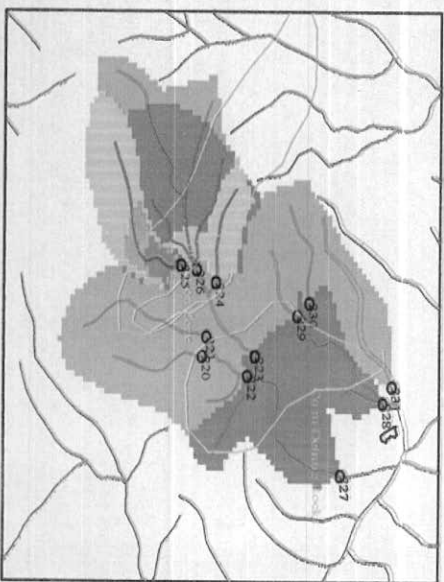
Sample Locations in Group - 2 , Kashan Sheet



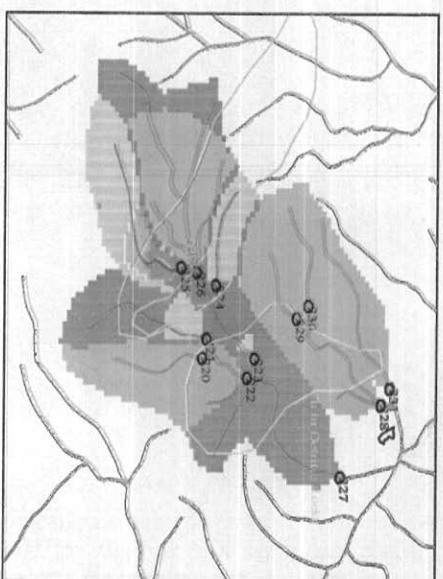
Au



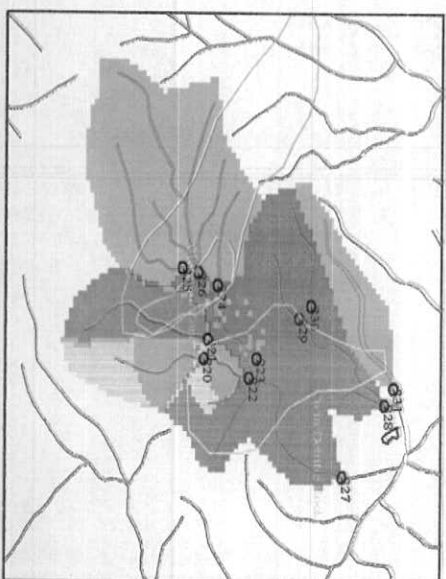
CO



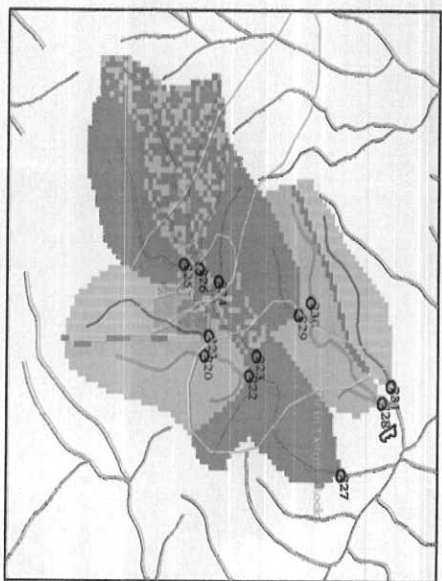
B



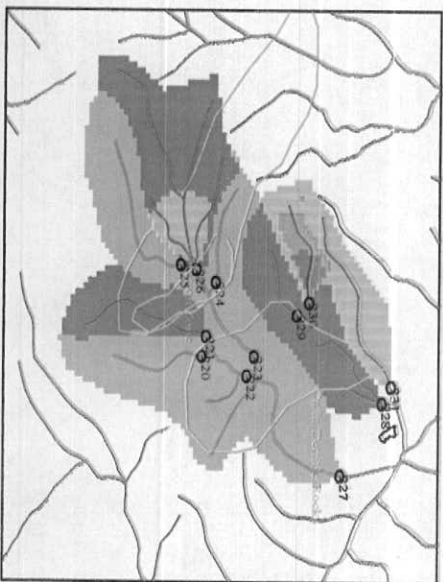
CR



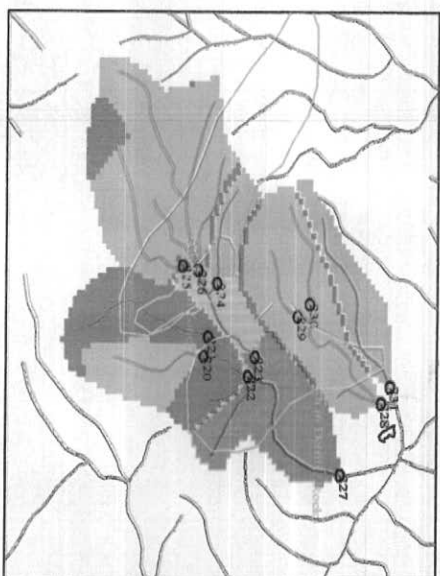
Ag



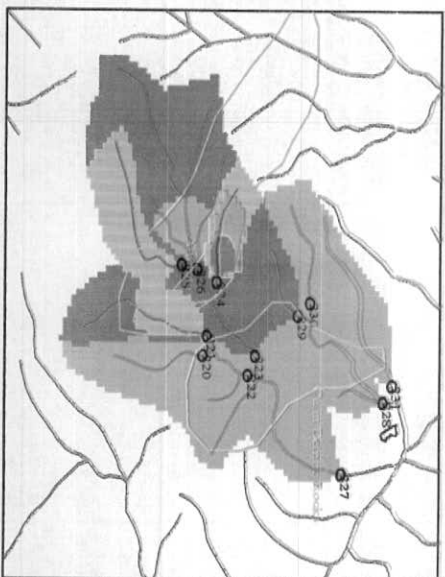
Ba

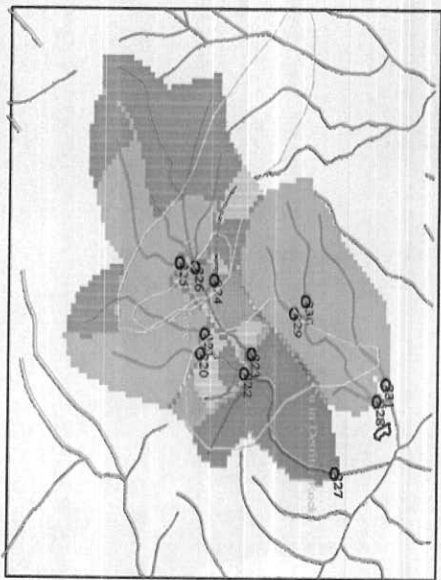


As

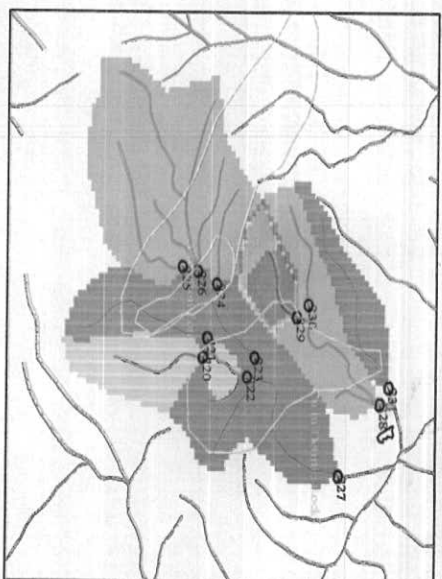


Bi

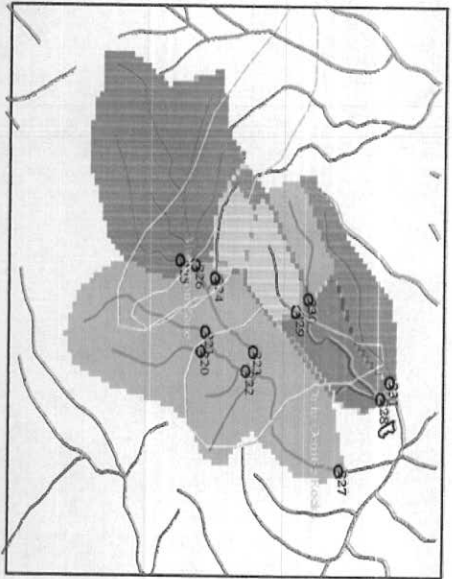
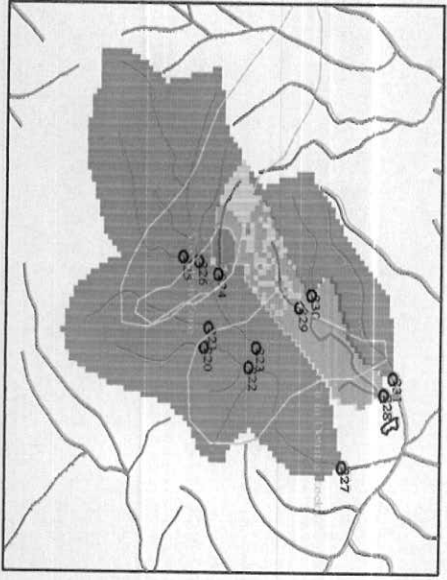


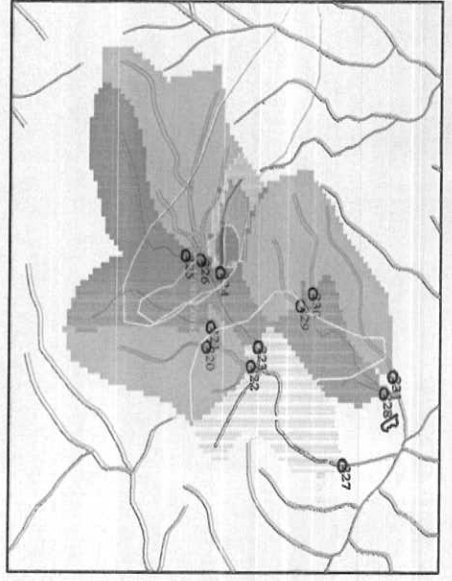


Be

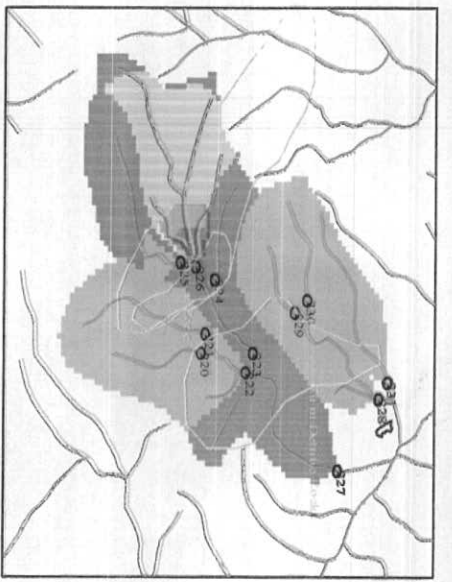


Ti

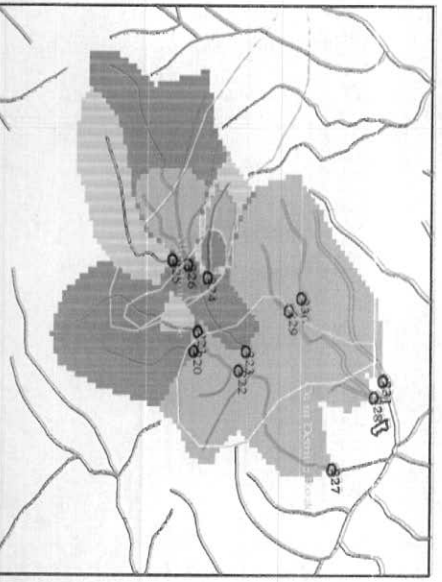
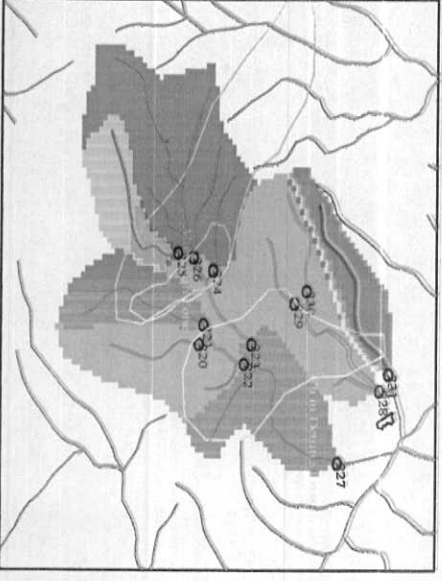




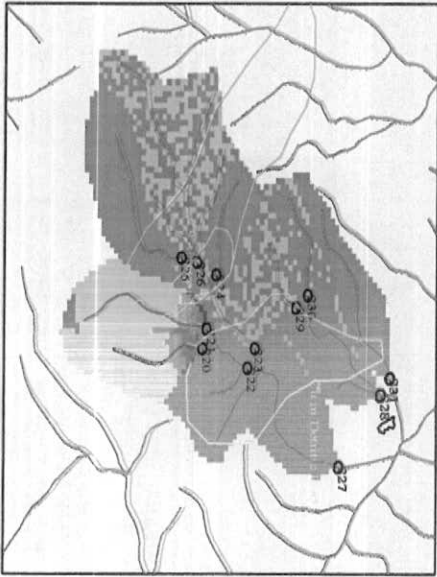
Pb



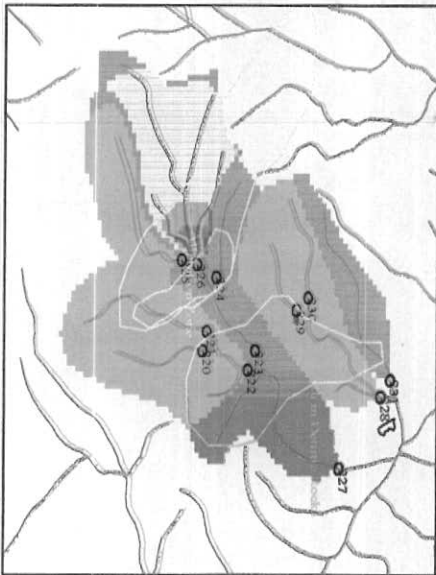
SK



W



Zn



۳-۴- بررسی های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۳ (محدوده خاور سعدآباد)

محدوده شماره ۳ به وسعت تقریبی ۲۱/۵ کیلومتر مربع در شرق باغستان و در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ واقع شده است. این محدوده دارای دو آبراهه اصلی بوده که یک زون آلتره در شروع ارتفاعات بین دو آبراهه قرار گرفته است. جهت بررسی احتمال کانی زایی در ارتباط با فرآیند آلتراسیون در محدوده، تعداد ۶ نمونه ژئوشیمی و چهار نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است که در جدول ۱-۳ فهرست آنالیز شیمی این نمونه ها آورده شده است. همچنین موقعیت برداشت نمونه ها نیز در نقشه گزارش نشان داده شده است. جدول ۲-۳ مشخصات آماری نمونه های برداشت شده را معرفی می نماید. همانگونه که در جدول مشخص است و با توجه به توزیع لگاریتمی عناصر در طبیعت و جهت پرهیز از خطا، برای محاسبات آماری از لگاریتم اعداد استفاده شده است و میانگین واقعی جامعه با توجه به تابع توزیع لگاریتمی عناصر و از رابطه $x = e^{(\alpha + \frac{\beta^2}{2})}$ بدست آمده است. اگر چه تعداد کم نمونه های برداشت شده نمی تواند بطور کامل گویای غنی شدگی های منطقه باشد، اما مقادیر غنی شدگی نسبی عناصر در این محدوده در نقشه های صفحات بعد نشان داده شده است.

آنچه از نقشه توزیع نسبی عناصر می توان نتیجه گرفت بدینصورت است که غنی شدگی عناصر W, As, Ba, Bi, Ag, Mn, Cu, Mo, Be, Ti در محدوده ای که در زیر محدوده زون آلتره واقع شده است، بشکل بارزی خود را نشان داده است که احتمالاً متأثر از فرآیندهایی می باشد که سبب تشکیل آلتراسیون شده است. منطقه مهم دیگری که باید مورد توجه قرار بگیرد محدوده بالا دست نمونه ۳۲ می باشد. این محدوده نسبت به عناصر Au, Zn, As, Sb, Pb و Cu غنی شدگی نشان داده است که یک محدوده آنومال ژئوشیمیایی را معرفی کرده اند.

همبستگی بین عناصر از شکل دندروگرام داده‌ها مشهود است. نشان می‌دهد که جامعه مورد بررسی دارای دو خانواده کلی می‌باشد. گروه اول شامل عناصر Au و Ag, Be, Sb, Mo, Bi, W می‌باشد در این گروه عنصر Au همبستگی ضعیف تری با بقیه عناصر نشان داده است. با توجه به حضور عناصر Au, Ag, Sb در این گروه و همبستگی مثبت و قوی بین Au و Sb، احتمال حضور یک زون مینرالیزه در این محدوده افزایش یافته که پی جویی برای آن ضروری بنظر می‌رسد. گروه دوم معرفی شده توسط آنالیز کلاستر شامل عناصر Ba, Mn, Cr, Zn, As, Co, Pb, B, Ni, Cu می‌باشد اند که همبستگی خوبی با یکدیگر نشان داده‌اند. اگر چه تعداد نمونه‌ها کمتر از آنست که بتوان نتایج معتبری از آنالیزهای آماری بدست آورد اما بهر حال گروه دوم خود به زیر گروههایی تقسیم می‌شود که از این میان، می‌توان به همبستگی قوی و مثبت بین عناصر Pb, Cu, Ba, As, Mn, که گویای یک پاراژنز کانی‌زایی فلزی می‌باشد اشاره کرد. بهر حال آنچه از داده‌های ژئوشیمیایی استنباط می‌شود وجود در منطقه آنومال می‌باشد منطقه اول محدوده اطراف منطقه آلتزه شده و سمت غرب آن می‌باشد و محدوده دوم محدوده حوضه آبریز نمونه ۳۲ و ارتفاعات شمال آن شامل حوضه آبریز نمونه ۳۳ می‌باشد که غنی شدگی عناصر آنتیموان، سرب، روی، طلا و مس در آنجا گزارش شده است.

بررسی داده‌های کانی سنگین

ویژگی مطالعات کانی سنگین در آن است که کانی‌زایی‌های کوچک نیز می‌توانند بوسیله این نمونه‌ها معرفی شوند آنچه که در هر چهار نمونه برداشت شده گزارش شده است وجود کانی گالن می‌باشد که حکایت از کانی‌زایی سولفوری در منطقه می‌کند و از آنجا که در نمونه ۳۲ کانی

اسفالریت نیز گزارش شده است، احتمال وجود یک کانی زایی سرب و روی در بالای دست این محدوده که توسط نمونه‌های ژئوشیمیایی نیز بعنوان یک محدوده آنومال معرفی شده‌اند، افزایش می‌یابد. مضاف بر اینکه در نمونه ۳۲، کانی مس (مالاکیت) نیز دیده شده است. نکته قابل توجه دیگر در نمونه ۳۲ کانی زاروسیت است که نشاندهنده وجود یک فرآیند ثانویه که منجر به تشکیل آلتراسیون شده است، در منطقه می‌باشد.

در نمونه ۳۴ یک نره سینابر گزارش شده است. از آنجا که این کانی محصول فرآیندهایی است که می‌توانند مولد کانی زایی باشند و این کانی در دیگر نمونه‌های کانی سنگین دیده نشده است، لذا احتمال وجود یک زون مینرالیزه در محدوده بین نمونه‌های ۳۴ تا ۳۲ می‌باشد که البته ممکن است کانی زایی نتیجه فرآیندی باشد که آلتراسیون این محدوده را بوجود آورده است. نتایج کانی سنگین نمونه‌های این محدوده در جدول صفحه بعد آورده شده است.

نمونه ۳۲ که حوضه آبریز آن توسط نمونه‌های ژئوشیمی، تحت عنوان یک محدوده ناهنجار معرفی شده بودند دارای مقدار متنابهی از کانی الیزبیت و هماتیت می‌باشد. با توجه به وجود کانیهای گالن، اسفالریت، مالاکیت، گوتیت در این نمونه، احتمال وجود یک تیپ کانی زایی که ممکن است سرب و روی و یا اسکارن باشد افزایش یافته و انجام عملیات اکتشافی تفصیلی در این محدوده اجتناب ناپذیر است.

نتیجه گیری :

اگر چه تعداد نمونه‌های برداشت شده از این محدوده کمتر از آنست که بتوان به یک نتیجه

قطعی دست یافت معزاً آنچه مسلم است در این محدوده دو زون پرتانسیل وجود دارد:

۱- زون پر پتانسیل شمالی که نتیجه تأثیر فرآیندی است که آلتراسیون‌های این محدوده را بوجود آورده است. این زون با غنی‌شدگی عناصر مس، منگنز، نیکل، مولیبدن، بریلیم، تیتان، طلا، کبالت، آرسنیک، بیسموت، باریم و تنگستن در نمونه‌های زیوشیمی مشخص شده و در نتایج مطالعات کانیهای سنگین رسوبات، کانیهای گالن، سینابر، باریت، پیریت و اسفالریت از این محدوده گزارش شده است. این زون می‌تواند معرف یک کانی زایی احتمالاً در عمق باشد که با انجام مطالعات ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی، سیستماتیک و حفر ترانشه، وجود و یا عدم وجود کانی زایی قطعی می‌شود.

۲- محدوده بالا دست نمونه ۳۲ این محدوده هم از لحاظ داده‌های ژئوشیمیایی و هم از لحاظ مطالعات کانی سنگین منطقه پتانسیل داری بنظر می‌رسد. آنومالی عناصر سرب، روی و آنتیموان و طلا در این محدوده از یک سو و از سوی دیگر وجود کانیهای گالن، اسفالریت، مالاکیت، اولیژیست، همتایت، گوتیت نیز شواهدی بر وجود یک زون مینرالیزه در این محدوده می‌باشد، انجام مطالعات با شبکه متمرکز تر نمونه برداری، ژئوفیزیک زمینی، دورسنجی و ژئوشیمیایی وجود زون مینرالیزه احتمالی، تحقیق خواهد شد.

جدول ۳-۱: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه سه (۳) ، برکه کاسان

Sample No.	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Bc	Ba	Cr	As	Sb	Bi
KK-32	529007	3736910	0.002	0.11	40	33	88	0.5	1.34	0.05	2	34	21.5	32	630	3400	1	510	58	14.65	1.47	0.39
KK-33	529007	3737290	0.0005	0.11	33	12	82	0.5	0.6	0.05	2	18	23.5	52	590	4000	1	315	126	10.17	0.53	0.31
KK-34	528172	3737680	0.0007	0.11	40	27	80	0.5	1.28	0.05	2	28	23	36	660	3600	1	400	115	11.84	1.13	0.36
KK-36	528167	3736580	0.0009	0.096	37	22.5	82	0.5	0.88	0.05	2	53	22	40	500	3600	1.4	720	66	11.84	1.35	0.54
KK-37	527583	3737220	0.0011	0.11	41	27	62	0.75	1.88	0.05	2.2	30	23	40	630	3800	1	570	115	16.24	1.04	0.63
KK-38	527292	3737320	0.0014	0.087	33	20	74	0.88	0.94	0.05	2	62	19	38.5	525	4200	1.1	510	120	11.69	1.08	0.57

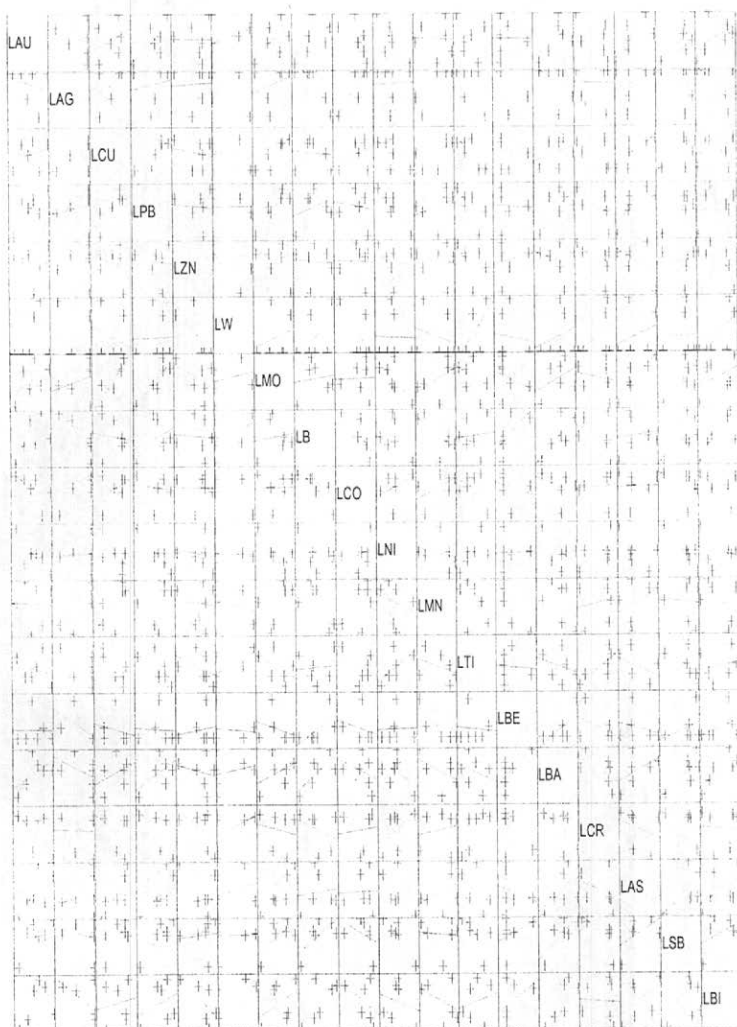
جدول ۳-۲: پارامترهای آماری نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه سه (۲) ، برکه کاسان

Statistic Summary	Elements		Au		Ag		Cu		Pb		Zn		W		Mo		Hg		Sn		B		Co		Ni		Mn		Ti		Be		Ba		Cr		As		Sb		Bi		
	Count	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Min	0.0005	0.0870	33.0000	12.0000	62.0000	0.5000	0.6000	0.0500	2.0000	18.0000	19.0000	32.0000	500.0000	3400.0000	1.0000	315.0000	58.0000	10.7000	0.5000	0.3100	0.001	0.11	38.5	24.75	81	0.5	1.11	0.05	0.0500	2	32	22.5	39.25	610	3700	1	510	115	11.84	1.105	0.465		
Median	0.0011	0.1038	37.3333	23.5833	78.0000	0.6050	1.2000	0.0500	2.0333	37.5000	22.0000	39.7500	589.1667	3766.6667	1.0833	504.1667	100.0000	12.7383	1.0000	0.4667	0.0020	0.1100	41.0000	33.0000	88.0000	0.8800	1.6800	0.0500	2.2000	62.0000	23.0000	52.0000	680.0000	4200.0000	1.4000	720.0000	126.0000	16.2400	1.4700	0.6300			
Max	0.0005	0.0100	3.6148	7.2140	9.0333	0.1678	0.3868	0.0000	0.0816	16.6102	1.6432	6.7212	63.9075	294.3920	0.1602	139.7289	29.8195	2.2461	0.3253	0.1300	0.0000	0.0001	13.0667	52.0417	81.6000	0.0282	0.1496	0.0000	0.0067	275.9000	2.7000	45.1750	4084.1667	8666.6667	0.0257	19524.1667	889.2000	5.0451	0.1058	0.0169			
Std.	0.0000	0.0001	0.5487	0.5487	1.2307	0.1560	1.3693	2.4495	0.6345	-1.4707	1.3024	-0.5535	0.4181	2.1482	0.2684	-0.9172	0.8042	-1.0378	0.0472	0.8898	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001			
Var.	0.4902	0.1194	-2.2030	0.5487	1.7734	-0.3779	-0.6567	-3.3333	6.0000	3.5413	3.0886	3.6715	6.3736	8.2314	0.0720	6.1896	4.5606	2.5322	0.0461	-0.7856	0.0011	0.1168	42.0136	25.4277	87.6002	0.6642	0.4942	0.0586	2.9967	0.7090	3.5413	3.0886	3.6715	6.3736	8.2314	0.0720	6.1896	4.5606	2.5322	0.0461	-0.7856		
Skewness	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.4942	0.0011	0.1168	42.0136	25.4277	87.6002	0.6642	0.4942	0.0586	2.9967	0.7090	3.5413	3.0886	3.6715	6.3736	8.2314	0.0720	6.1896	4.5606	2.5322	0.0461	-0.7856		
Kurtosis	0.0008	0.0712	26.5849	16.1619	53.4542	0.4146	0.7675	0.0343	1.3935	25.6991	15.0768	27.2411	403.7621	2581.3364	0.7424	345.5107	68.5311	8.7287	0.7538	0.3198	0.0017	0.1738	62.4858	38.3599	130.3725	0.9959	1.8135	0.0839	3.4110	59.5564	36.8605	66.2135	985.3988	6310.6925	1.8083	827.4697	162.8020	21.2002	1.7888	0.7657			
Upper Limit (C.L. 95%)	0.0005	0.0599	21.5414	12.4955	44.8280	0.3324	0.5851	0.0291	1.1810	18.4292	12.7326	22.6187	339.2448	2179.6939	0.6201	274.5373	53.2294	7.2297	0.5824	0.2539	0.0005	0.0599	21.5414	12.4955	44.8280	0.3324	0.5851	0.0291	1.1810	18.4292	12.7326	22.6187	339.2448	2179.6939	0.6201	274.5373	53.2294	7.2297	0.5824	0.2539			
Lower Limit (C.L. 95%)																																											

جدول ۳ - ۳ : نتایج کانی سنگین نمونه های گروه سه برگه کاشان

Sample No.	KK32-H	KK33-H	KK34-H	KK38-H
Magnetite	330.00	257.60	240.00	126.00
Hematite	743.60	215.28	540.80	409.50
Ilmenite	264.00	82.80	96.00	94.50
Garnet	0.72	0.12	0.52	0.18
Pyroxenes	572.00	215.28	332.80	245.70
Amphiboles	103.84	32.57	75.52	74.34
Chlorite	0.00	0.00	0.00	0.00
Limonite	0.40	0.41	0.29	0.63
Pyrite(oxidized)	0.88	88.32	102.40	504.00
Goethite	105.60	33.12	76.80	75.60
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00
Cinabre	0.00	0.00	0.32	0.00
Zircon	0.88	0.37	0.64	0.56
Apatite	0.63	0.26	0.46	0.40
Rutile	0.35	0.15	0.64	0.56
Galena	0.57	0.24	0.42	0.36
Pyrite	0.00	0.15	0.00	0.24
Barite	0.24	0.10	0.00	0.15
Flourite	0.00	0.00	0.00	0.00
Anatase	0.70	0.29	0.51	0.45
Sphene	1.34	0.22	0.39	0.85
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00
Malachite	0.29	0.00	0.00	0.00
Epidots	0.73	0.30	0.53	0.18
Oligist	105.60	0.11	0.48	0.42
Jarosite	0.24	0.10	0.17	0.38
Leucoxene	0.31	0.13	0.22	0.20
Light minerales	28.64	23.39	20.83	78.99
Altered Silicate	661.65	193.89	673.20	421.05
Cerusite	0.33	0.00	0.00	0.00
Spinel	0.37	0.00	0.27	0.24
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphalerite	0.44	0.00	0.00	0.28
Seresite	0.25	0.00	0.00	0.00
Molebdenite	0.00	0.00	0.00	0.00
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00
Olivine	134.46	84.35	195.58	0.53
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00
Phellogopite	0.00	0.00	0.00	0.00
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00
Hemmimorphite	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00
Smitzonite	0.00	0.00	0.00	0.00

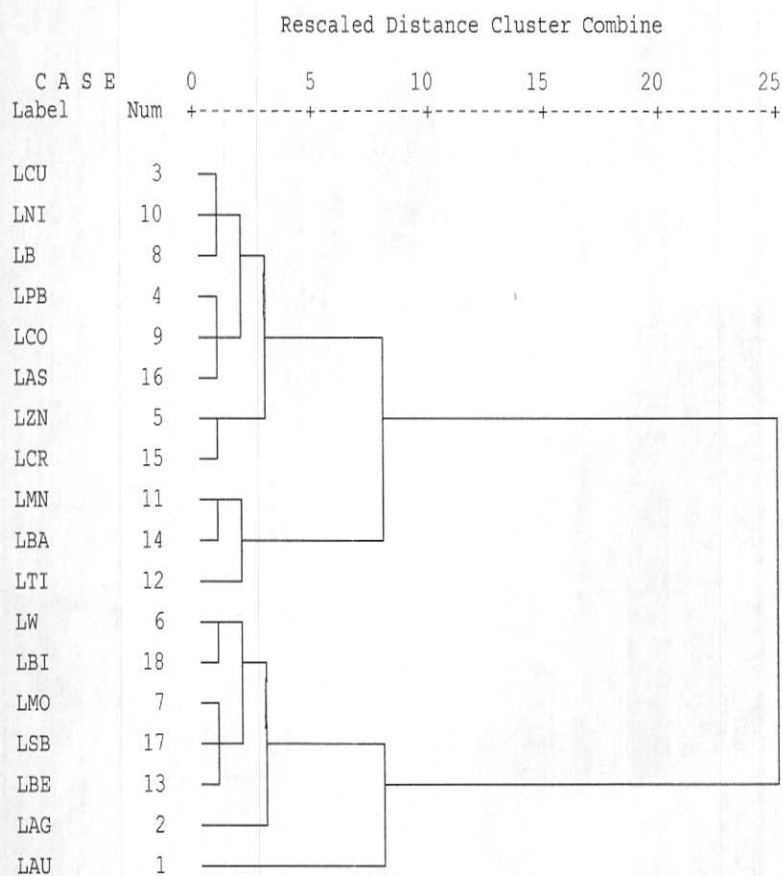
ماتریس پراکنندگی عناصر نسبت به یکدیگر در گروه سه برگه کاشان



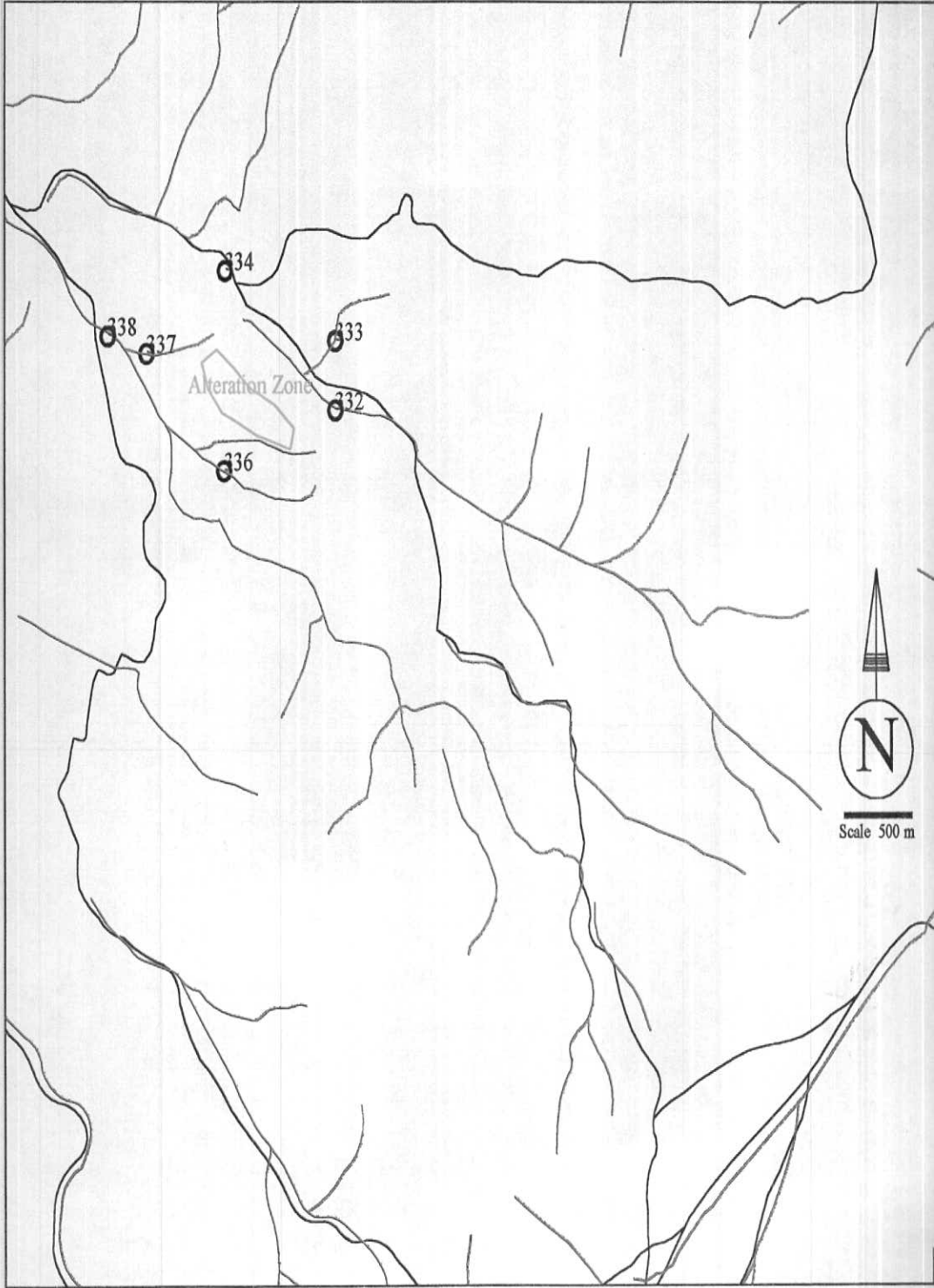
آنالیز خوشه ای داده های گروه سه برگه کاشان

***** H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S *****

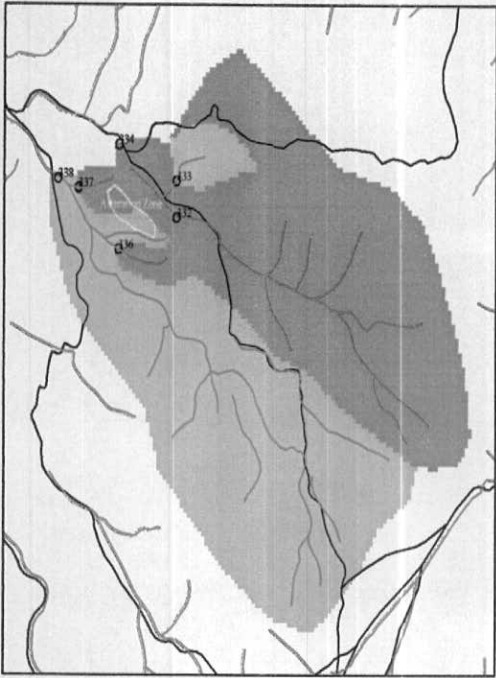
Dendrogram using Ward Method



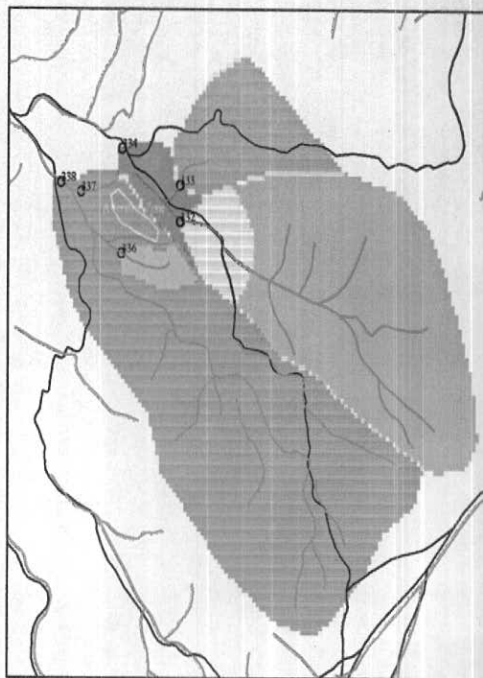
Sample Locations in Group - 3, Kashan Sheet



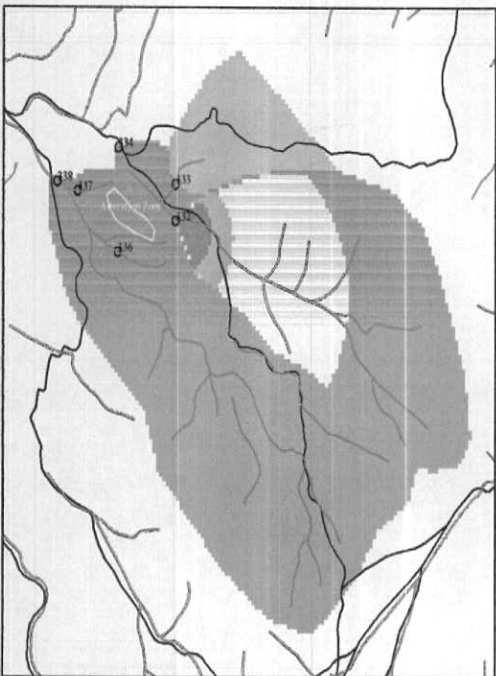
Cu



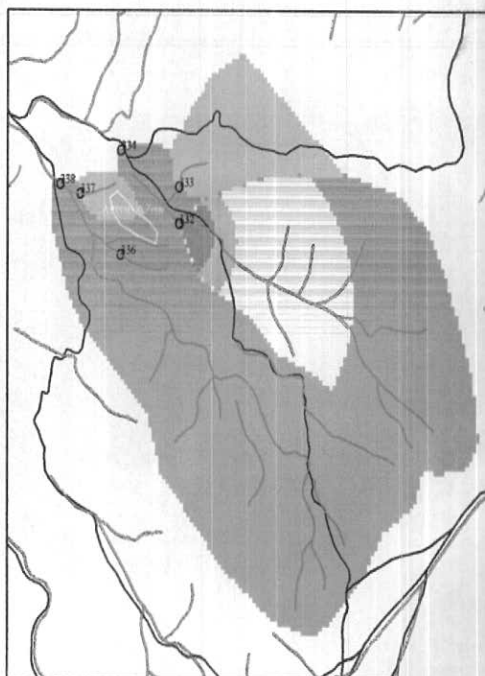
Mn



Pb



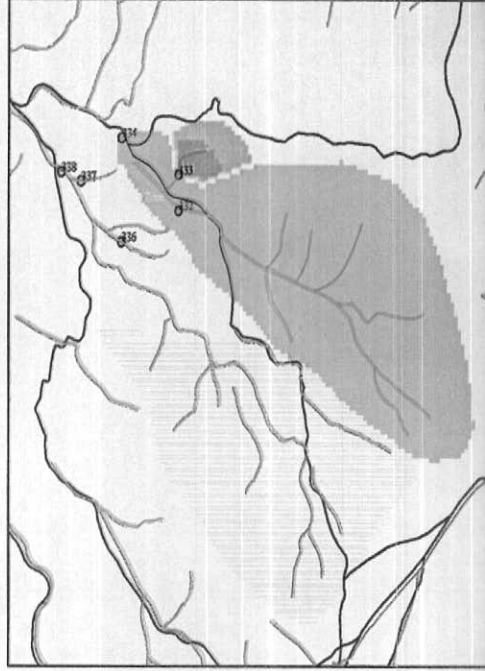
Sb



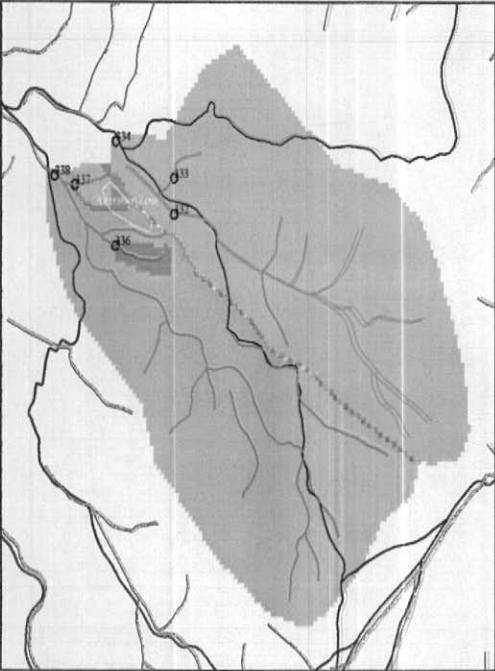
Mo



Ni



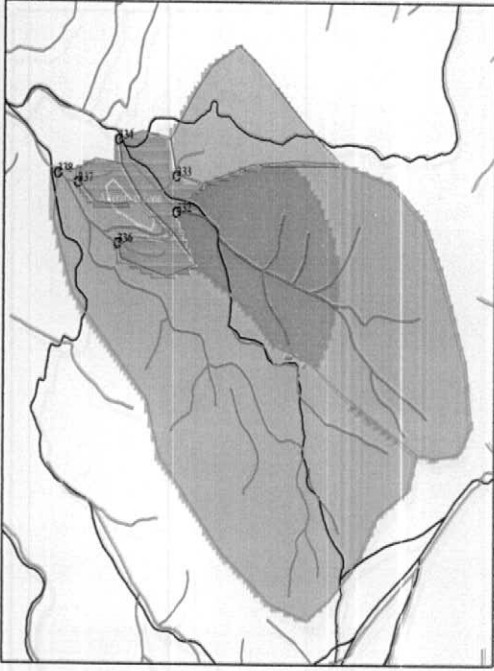
Be



Ti



Au



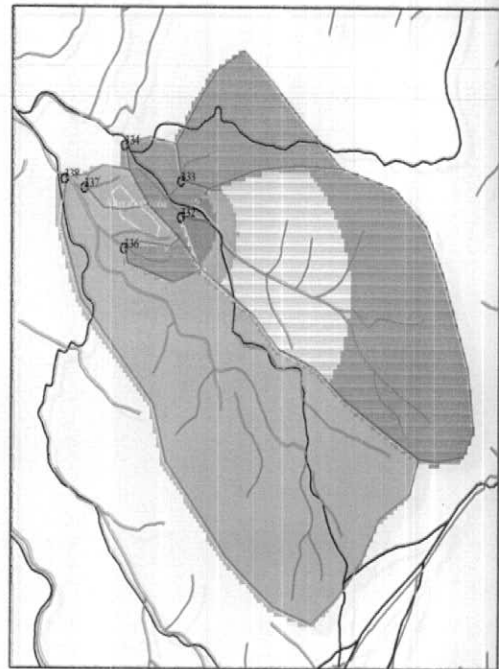
Cr



Co



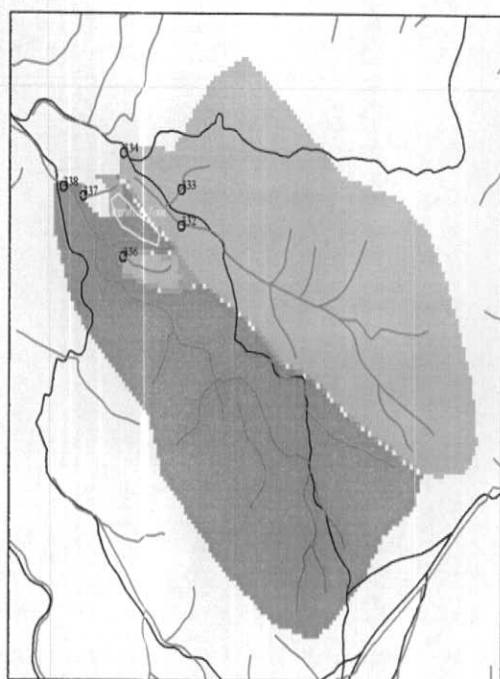
Zn



Sample Locations in Group - 3 , Kashan 1:100,000 Sheet



W



۴-۴- بررسی داده های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۴ (محدوده گلستانه - حسین آباد)

این محدوده در جنوب حسین آباد و شرق قمصر واقع شده و از محدوده گلستانه بسمت جنوب ادامه یافته است. مساحت تقریبی محدوده مورد مطالعه ۳۰ کیلومتر مربع می باشد. جهت بررسی پتانسیل کانی زایی در این محدوده، تعداد ۱۶ نمونه جهت آنالیز شیمیایی و ۶ نمونه کانی سنگین از رسوبات آبراهه ای این محدوده برداشت گردیده است. لیست صورت آنالیز شیمیایی بیست عنصری ۱۶ نمونه در جدول ۱-۴ نشان داده شده است. در این گروه نیز آنالیز عناصر قلع و جیوه برای بسیار از نمونه ها در حد تشخیص روش آنالیز (سنسورد) گزارش شده است. بدلیل تعداد کم نمونه های برداشت شده، عملاً انجام آنالیز سنسورد تغییری در اصل نتایج نداشته و لذا در محاسبات آماری برای مقادیر سنسورد، اگر تعداد نمونه سنسورد کم می بود از همان حد تشخیص روش استفاده می شود و در صورتی که تعداد نمونه سنسورد زیاد می بود (مانند Hg یا Sn) در محاسبات دخالت داده نمی شوند. جهت پرهیز از هر گونه خطا و یا تمایل در انتخاب نتایج و با توجه به لگاریتمی بودن توزیع عناصر در طبیعت، از لگاریتم مقادیر جهت بررسی های آماری استفاده شده است. در نتیجه محاسبات مربوط به میانگین جامعه، انحراف معیار جامعه و دامنه تغییرات میانگین در سطح اعتماد ۹۵٪ با توجه به روابط جامعه لگاریتمی بدست آمده است.

آنچه که در اکتشافات چکشی از این محدوده گزارش شده است وجود رخنمون هایی از رگه های سیلیسی می باشد که حاوی کانی زایی های سرب، روی، مس و بمقدار جزئی طلا بوده اند. محل این رخنمون در شمال نمونه شماره ۱ و در پایین دست آن می باشد که بر روی نقشه موقعیت نمونه ها مشخص شده است.

در جدول ۲-۴ پارامترهای آماری نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده در این محدوده نشان داده شده است آنچه که در اولین نگاه از این جدول مورد توجه قرار می‌گیرد، وجود مقادیر زیاد گزارش شده برای تعداد زیادی از عناصر در نمونه‌ها می‌باشد که نشان از امید بخش بودن منطقه می‌دهد. همانگونه که در جدول مشهود است در سطح اعتماد ۹۵٪ دامنه تغییرات مقدار میانگین برای عناصر مختلف بطور نسبی مقادیر بالایی می‌باشد. و این موضوع برای عناصری مانند نقره، بُر، باریم و سایر عناصر فوق کانساری بسیار جای امیدواری است.

بررسی تک متغیره توزیع عناصر

جهت بررسی تک متغیره توزیع عناصر با توجه به آنالیزهای موجود و نیز با در نظر گرفتن حوضه آبریز هر نمونه اقدام به تخمین شبکه ای بر اساس چند ضلعی های معرف حوضه های آبریز شده است. با این عمل نه تنها توزیع عناصر بصورت مجزا نشان داده می شود، بلکه با تخمین شبکه ای مناطق پربتانسیل بصورت بارزتری خود را نمایان می کنند. با توجه به نقشه های تک عنصری چند محدوده ناهنجار قابل تشخیص است که در ادامه شرح داده می شوند:

۱- حوضه آبریز نمونه شماره ۱۹

حوضه آبریز این نمونه بسیار گسترده می باشد و به دو شاخه کلی تقسیم می شود شاخه شرقی با نمونه شماره ۱۳ در ابتدای آن مشخص می شود. آنچه که ادامه آورده شده عمدتاً مربوط به عناصری است که در شاخه غربی که بموازات جاده امتداد دارد، غنی شدگی نشان داده اند.

برای این آبراهه و محدوده حوضه آبریز آن چهار عنصر بطور شاخص غنی شدگی نشان داده اند. این چهار عنصر عبارتند از W, Cr, Ti, Ni و Au . افزایش و غنی شدگی عناصر Cr, Ti, Ni به احتمال زیاد در ارتباط با رخنمونهای واحدهای سنگی مختلف در این محدوده می باشد که در صورت وجود توده های ولکانیکی حد واسط و یا مافیک در این محدوده غنی شدگی نسبت به عناصر مذکور را توجیه می نماید و در بررسی های چند متغیره این امر بصورت بهتری نمایان می شود ولی برای عناصر Au و W ، غنی شدگی ممکن است در ارتباط با کانی زایی برای این عناصر باشد. بعلت تعداد کم نمونه در این حوضه گسترده نمی توان محدوده غنی شدگی را مشخص کرد. فلذا کل آبراهه مشخص شده است اما برای عنصر Au با توجه به غنی شدگی نمونه های ۱۸ و ۱۷،

شاید بتوان چنین پنداشت که محل جستجو می بایست در ارتفاع‌های بین دو آبراهه بسمت جنوب باشد.

۲- آبراهه نمونه شماره ۱، پایین دست رگه‌های سیلیسی

در این محدوده آنچه خود را بصورت بارز نشان داده است، غنی شدگی عناصر Sn و Cu می باشد که با توجه به نوع کانی زایی در این محدوده، وجود این آنومالیها، دور از انتظار نبوده است با توجه به اینکه عناصر B و Ba نیز در این محدوده و جنوب آن از خود غنی شدگی نشان داده‌اند، و این دو عناصر فوق کانساری می باشند، لذا وجود کانی زایی در عمق در این محدوده بسیار محتمل است.

۳- محدوده حوضه آبریز نمونه‌های ۵، ۹، ۶ و ۱۱

این حوضه آبریز که محدود به ارتفاعهای جنوبی محدوده مورد مطالعه است بصورت تک عنصری نسبت به عناصر Ag, Bi, Hg, Zn, Pb, Sb, Co, B, Ni, Mo از خود غنی شدگی نشان داده است و در مجموع یک محدوده پرتانسیل با غنی شدگی عناصر بخصوص فوق کانساری، ایجاد کرده است. که انجام مطالعات دقیق تر را در این محدوده ایجاب می کند.

مطالعات کانی سنگین

همانطور که ذکر گردید تعداد ۶ نمونه کانی سنگین از محل نمونه‌های شماره ۱، ۳، ۴، ۶، ۷ و ۱۷ برداشت شده است. نمونه شماره ۱ که در محدوده آنومال ژئوشیمیایی نیز قرار دارد. حاوی

ذرات مس، مولیبدن و جیوه بوده است که خود مؤیدی بر احتمال ادامه و گسترش کانی زایی در عمق دارد. از طرف دیگر در این نمونه قطعات آندالوزیت بمقدار کم دیده شده است که حکایت از تأثیر یک توده نفوذی در سنگهای منطقه را دارد.

نمونه‌های کانی سنگین بعدی که حائز اهمیت می‌باشند، نمونه‌های شماره ۶ و ۷ هستند که در ۲ آبراهه در کنار یکدیگر واقع شده‌اند و حوضه بالا دست آنها توسط نمونه‌های ژئوشیمیایی، آنومال معرفی شده است. این دو نمونه شامل کانیهای گالن، مالاکیت، مولیبدن، سینابر، سروزیت، زاروسیت و اورپیگمنت می‌باشند نظر به اینکه کانیهای مذکور می‌توانند معرف وجود کانی زایی در حوضه نمونه هایشان باشند و نیز از آنجا که برخی از این کانیها تحرک پذیری زیادی ندارند لذا کانی زایی احتمالاً فاصله کمی از محل نمونه ها باید داشته باشد.

نمونه کانی سنگین مهم بعدی شماره ۳ می‌باشد که نمونه ژئوشیمی محل آن، نسبت به عنصر B آنومال بوه است. این نمونه کانی سنگین حاوی ذرات اسفالریت، ولفنیت، تورمالین و مالاکیت بوده است. اگر چه احتمال وقوع چنین کانی‌هایی را می‌توان نتیجه گسترش کانی زایی موجود در محدوده و گسترش آن در عمق داشت، معذالک چنین نمونه ای تأییدی به حضور کانی زایی در حوضه نمونه شماره ۳ می‌باشد.

نمونه مهم کانی سنگین بعدی، نمونه شماره ۱۷ می‌باشد. آبراهه این نمونه حوضه نسبت کوچک و کم ارتفاعی را دارا می‌باشد و وجود کانی‌های گالن سروزیت، شتلیت و کیانیت در این نمونه گویای مسائل زیادی است که با توجه به حوضه آبریز نمونه مذکور ممکن است این پدیده ها در عمق و یا در بالا دست قرار داشته باشند. بهر حال این نمونه معرف وجود یک کانی زایی سولفوری در این حوضه است و حضور کانی شتلیت که بیانگر این مسئله است که کانی زایی

احتمالی نباید در عمق زیادی واقع شده باشد.

نتیجه گیری :

محدوده گروه ۴ که با مساحت تقریبی ۳۰ کیلومتر مربع مورد بررسی قرار گرفته است، شامل دو آبراهه اصلی می باشد. برای هر دو آبراهه نتایج نمونه‌های رسوبات آبراهه ای برای آنالیز شیمی و مطالعات کانی سنگین بسیار امید بخش بوده است. اگر چه مناطق امیدبخش در طول آبراهه گستردگی دارد اما آنچه در مجموع می توان بیان کرد، گستردگی یک زون کانی زاپی موازات طول آبراهه اصلی بسمت جنوب است که در یک نقطه بصورت رگه‌های سیلیسی با آغستگی مالاکیتی رخنمون داشته و در مناطق جنوبی که از ارتفاع بیشتری هم برخوردار هستند بصورت تأثیر در میزان غلظت عناصر در رسوبات آبراهه‌ای و همچنین وجود ذرات در نمونه‌های کانی سنگین تظاهر داشته است. لذا انجام پی جویی‌های دقیق چکشی در کل این حوضه آبریز لازم الجراء می باشد. همچنین انجام مطالعات ژئوفیزیک در فاصله حداقل بین نمونه‌های ۲ تا ۹ و بسمت شرق و در مساحتی در حدود ۲ کیلومتر مربع جهت شناسایی کانی زاپی سولفوری در عمق و همچنین مطالعات مقاومت ویژه بمنظور تعیین حدود گسترش سیلیسیفیکاسیون در عمق ضروری بنظر می رسد.

در مجموع این محدوده با توجه به نتایج مطالعات رسوبات آبراهه‌ای بصورت آنالیز شیمی و مطالعات کانیهای سنگین از محدوده‌های بسیار پربتانسیل می باشد.

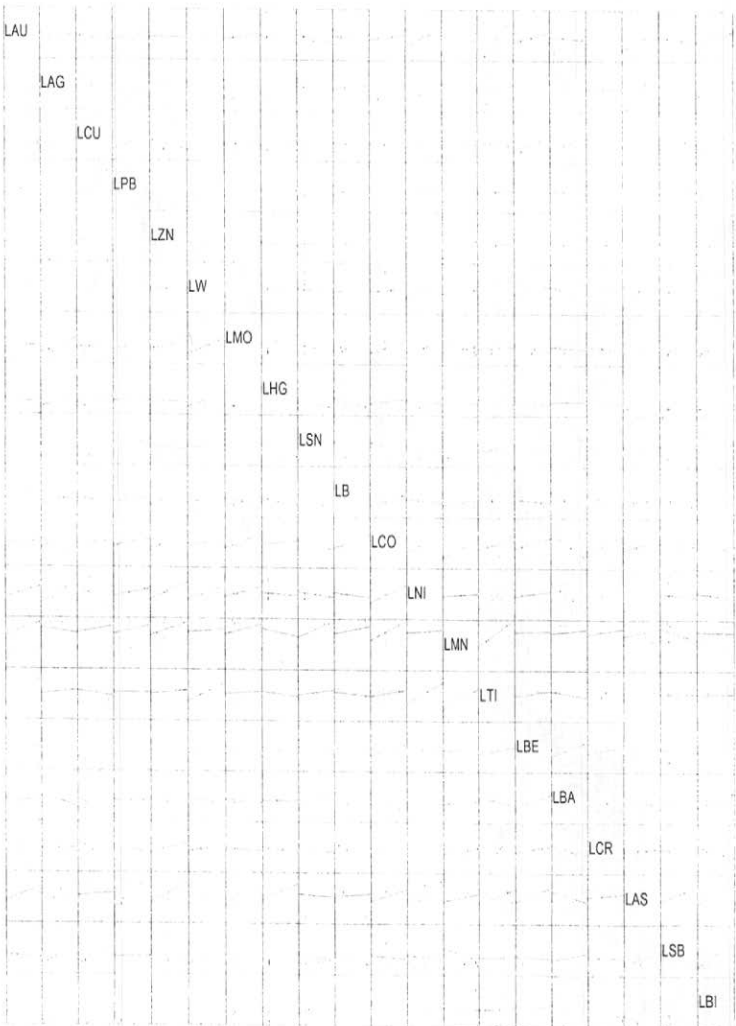
جدول ۱-۴: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه بخار (۴)، برکه کاشان

Sample No.	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Tl	Bc	Ba	Cr	As	Sb	Bi
KK-1	545367	3734740	0.0016	0.1	100	100	100	1.5	1.14	0.05	2.8	34	20	21	700	3600	1.2	760	38	16.7	2.64	1.21
KK-2	545209	3734960	0.0014	0.16	41	94	125	2.5	1.1	0.05	2.3	49	18.5	36	600	3600	1	560	56	26.72	1.78	0.66
KA-3	545146	3734460	0.001	0.08	42	30	125	1	1.06	0.05	2	180	21.5	23.5	720	3800	1	540	50	10.78	1.5	0.38
KA-4	544898	3733850	0.0007	0.11	52	34	105	0.75	0.9	0.05	2	43	24.5	32	600	3300	1	480	59	13.36	1.04	0.41
KA-5	544769	3733850	0.0034	0.17	44	110	170	2.13	1.5	0.05	2	113	25	40	700	4000	1.25	520	66	34.92	1.69	0.6
KA-6	544575	3733240	0.0008	0.21	58	130	175	1.75	1.52	0.05	2.4	80	26	61.5	720	4000	1.3	480	74	29	1.34	0.46
KA-8	543981	3733240	0.0006	0.13	54	33	120	1	1.32	0.16	2	46	21	30	480	3600	1.2	560	70	15.18	4.7.11	0.56
KA-9	544064	3733180	0.0023	0.23	54	92	115	4.63	1.94	0.116	2	42	21.5	36	580	3800	1.3	640	66	26.26	26.47	1.65
KA-11	544727	3733660	0.0018	0.15	47	52	130	2	6.74	0.552	2	36	23.5	36	720	3800	1.3	640	66	26.26	26.47	1.65
KA-13	545179	3736300	0.0015	0.15	62	56	110	3	1.86	0.1	2.6	36	21.5	40	700	4400	1	570	78	22.01	30.49	1.18
KK-14	545314	3735330	0.0017	0.098	35	28	110	0.75	1.12	0.05	2	36	20	49	630	4000	1.15	560	70	21.16	1.74	0.55
KK-15	546097	3736100	0.001	0.11	40	35	125	0.5	1.06	0.05	2.4	26	21	33	700	4100	1.15	720	78	15.18	2.42	0.42
KK-16	546073	3736890	0.001	0.09	35	35	135	0.5	1.4	0.05	2.3	32	21.5	36	600	3400	1	620	66	14.88	1.97	0.43
KK-17	546069	3737290	0.0059	0.098	40	44	130	1.6	1.18	0.05	2.4	36	23	42	700	4700	1	520	140	16.7	2.09	0.46
KK-18	545538	3737120	0.0037	0.11	54	38	130	1.5	1	0.05	2	29	23	31.5	720	4200	1.4	640	114	17.31	2.13	0.52
KK-19	545516	3737330	0.0056	0.14	48	44	105	4.38	1.32	0.05	2	47	21.5	51	630	4550	1.1	500	90	22.16	2.67	0.6

جدول ۴ - ۳: نتایج کانی سنگین نمونه های گروه چهار برگه کاشان

Sample No.	KA4-H	KA6-H	KA7A-H	KA7B-H	KA7C-H	KK1-H	KK17-H
Altered Silicate	841.05	1002.50	1012.50	454.40	267.04	489.79	1217.67
Amphiboles	70.21	1042.33	44.25	35.57	20.90	0.48	119.31
Anatase	0.45	1.07	1.20	0.96	0.57	0.52	0.92
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00
Apatite	0.40	0.95	1.07	0.86	0.50	0.46	0.82
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.15	0.92	0.41	0.33	0.19	0.18	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cerussite	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
Chlorite	0.85	162.81	2.28	0.73	0.43	0.00	0.70
Cinabre	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.33	0.00
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Epidots	78.54	947.10	1.24	0.40	0.58	0.21	0.95
Flourite	0.25	0.60	0.68	0.54	0.32	0.00	0.52
Galena	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
Garnet	0.46	87.10	0.49	0.39	0.23	0.21	0.38
Goethite	71.40	960.00	1.13	0.90	0.53	156.34	121.33
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hematite	386.75	4875.00	97.50	117.56	69.09	846.86	957.67
Hemmimorphite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	267.75	3375.00	281.25	226.07	132.86	0.61	455.00
Jarosite	0.15	0.72	1.01	0.81	0.19	70.35	0.31
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42
Leucoxene	0.20	0.47	0.53	0.42	0.00	0.23	0.40
Light minerales	100.25	105.40	95.33	76.62	132.34	81.79	180.01
Limonite	0.63	121.50	1.69	1.36	0.80	0.73	1.30
Magnetite	147.00	1416.67	2700.00	2290.86	1275.43	293.14	693.33
Malachite	0.00	1.11	0.50	0.00	0.24	1.08	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Molebdenite	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oligist	0.42	180.00	45.00	36.17	21.26	78.17	0.87
Olivine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
Phellogopite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.24	1.40	0.63	0.51	0.30	0.27	0.00
Pyrite(oxidized)	95.20	1546.67	120.00	48.23	28.34	208.46	161.78
Pyroxenes	154.70	2383.33	243.75	195.93	115.14	0.53	262.89
Rutile	0.56	1.33	0.60	1.21	0.71	0.65	1.16
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78
Seresite	0.39	75.04	0.00	0.00	0.20	0.18	0.81
Smitzonite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.85	0.81	0.92	0.74	1.08	0.99	1.76
Spinel	0.24	0.57	0.64	0.51	0.00	0.00	0.49
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	0.56	1.33	1.50	1.21	0.71	0.65	1.16

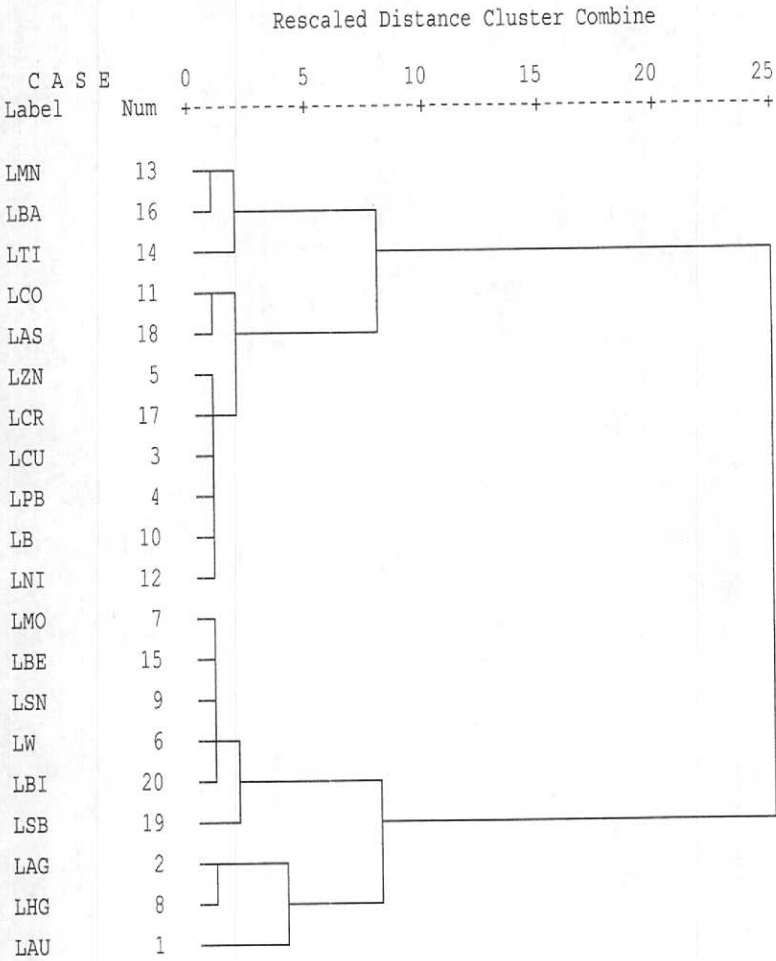
ماتریس پراکندگی توزیع عناصر گروه چهار برگه کاشان



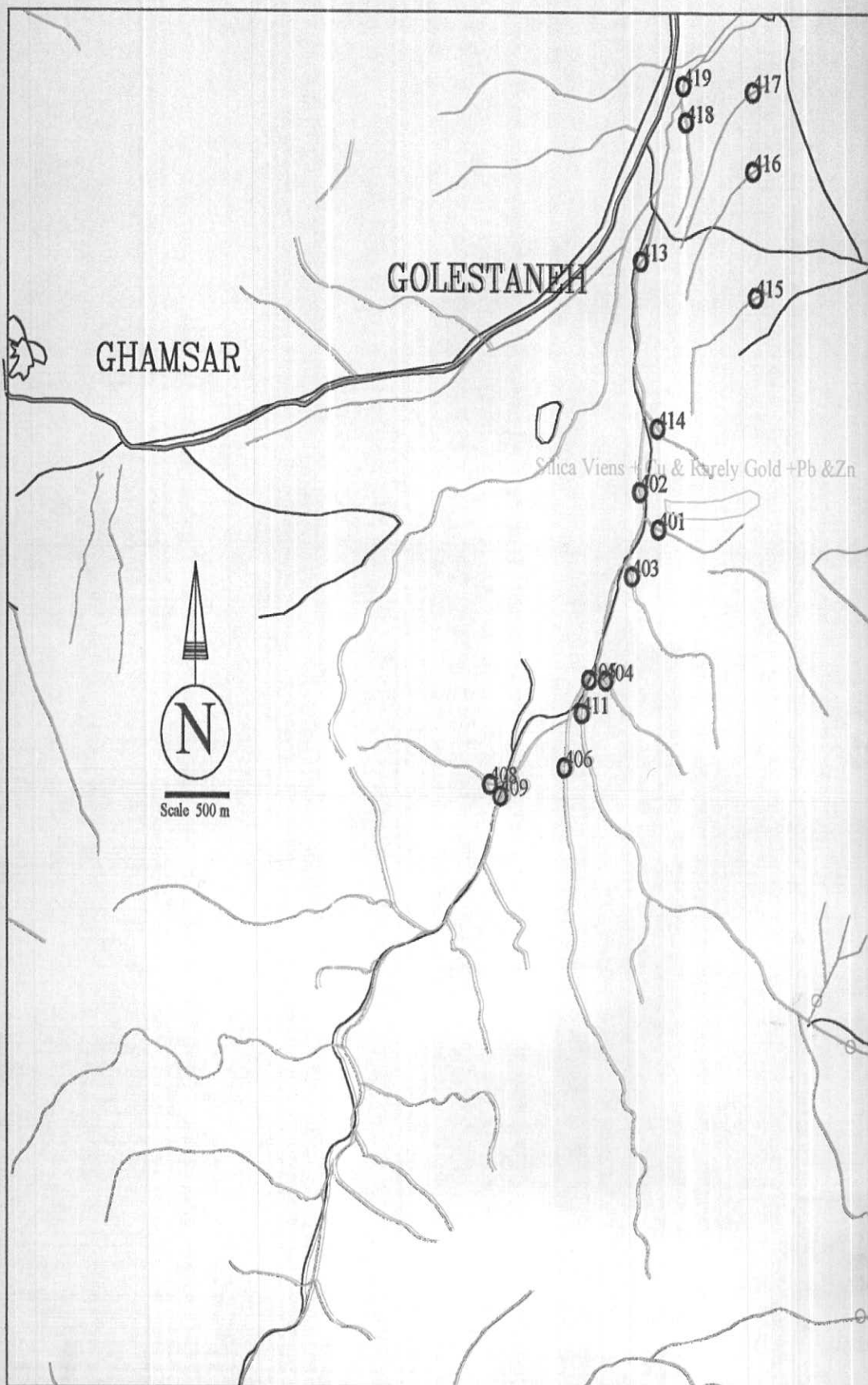
آنالیز کلاستر داده های گروه چهار برگه کاشان

***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

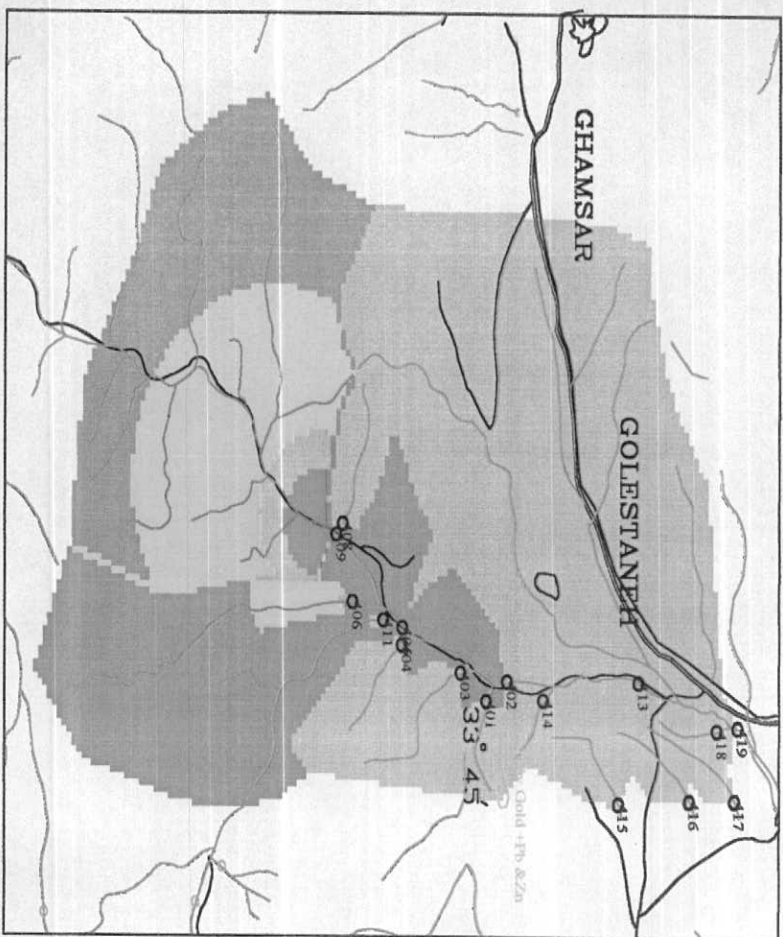
Dendrogram using Ward Method



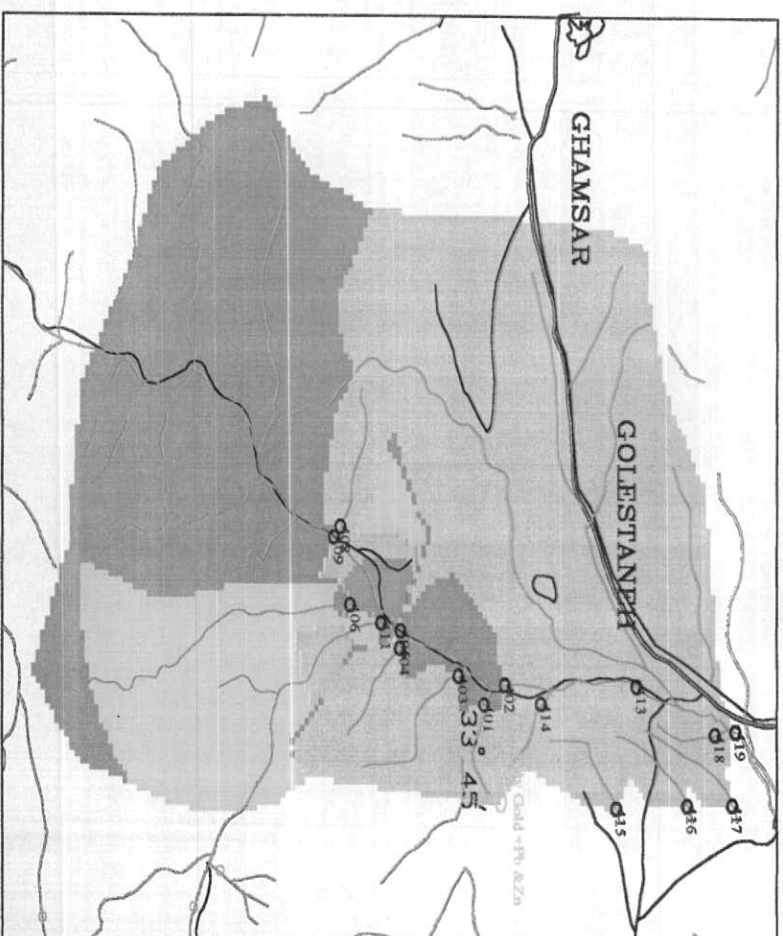
Sample Locations in Group - 4 , Kashan Sheet.



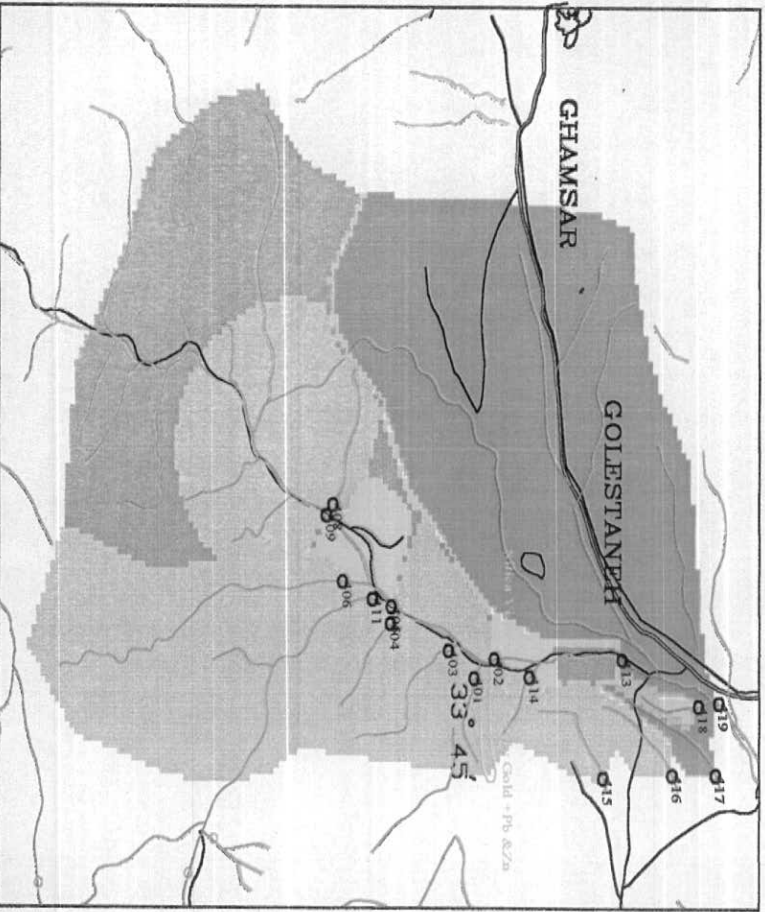
Ag



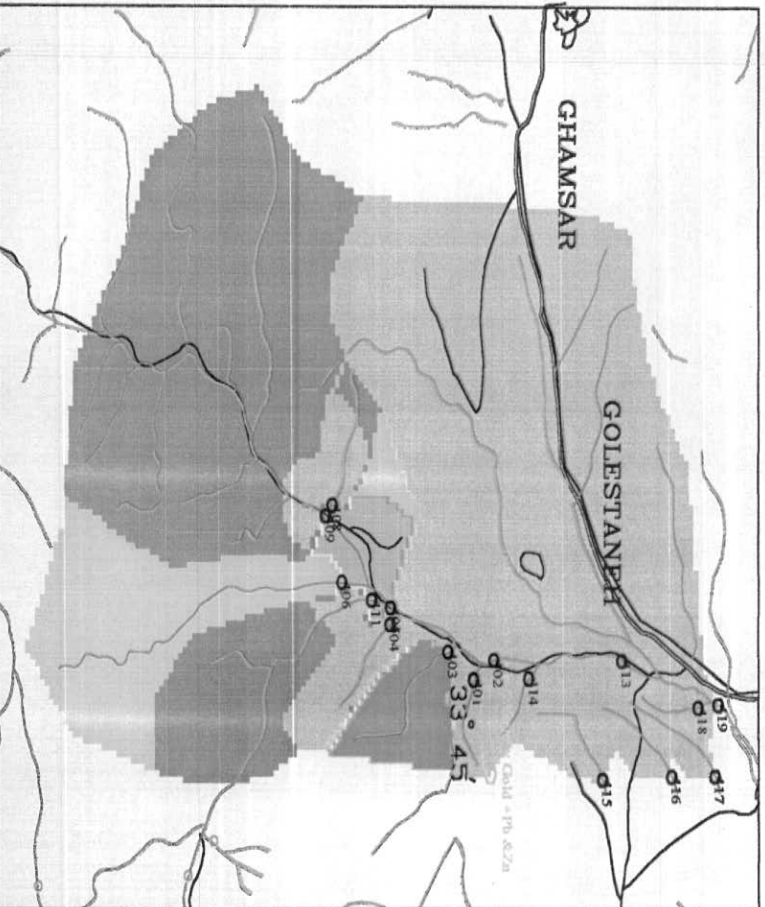
As



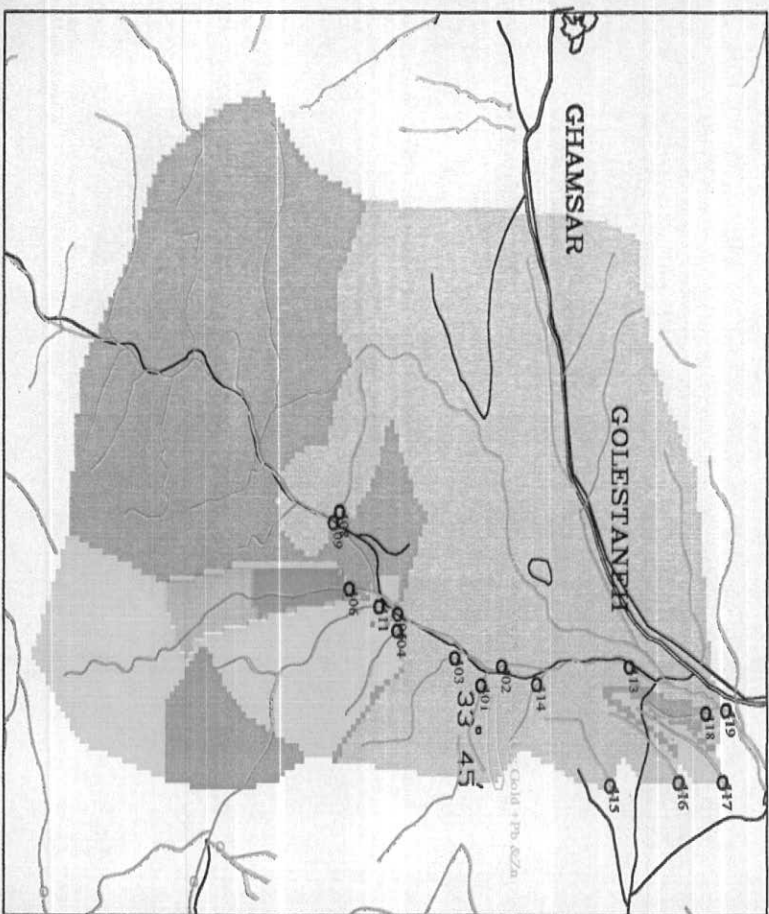
Au



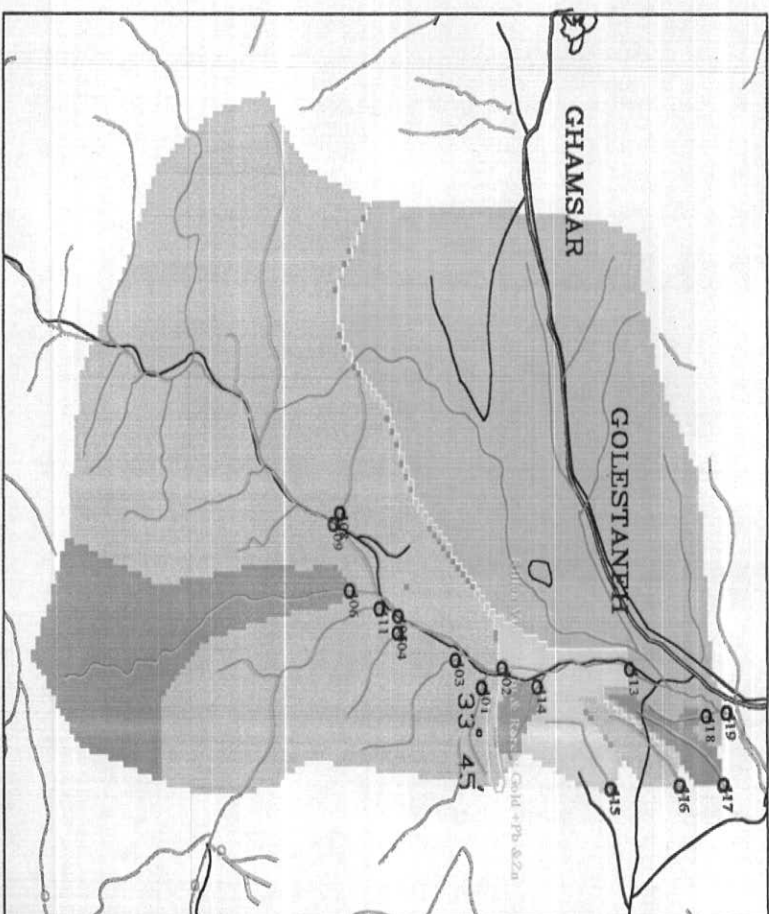
B



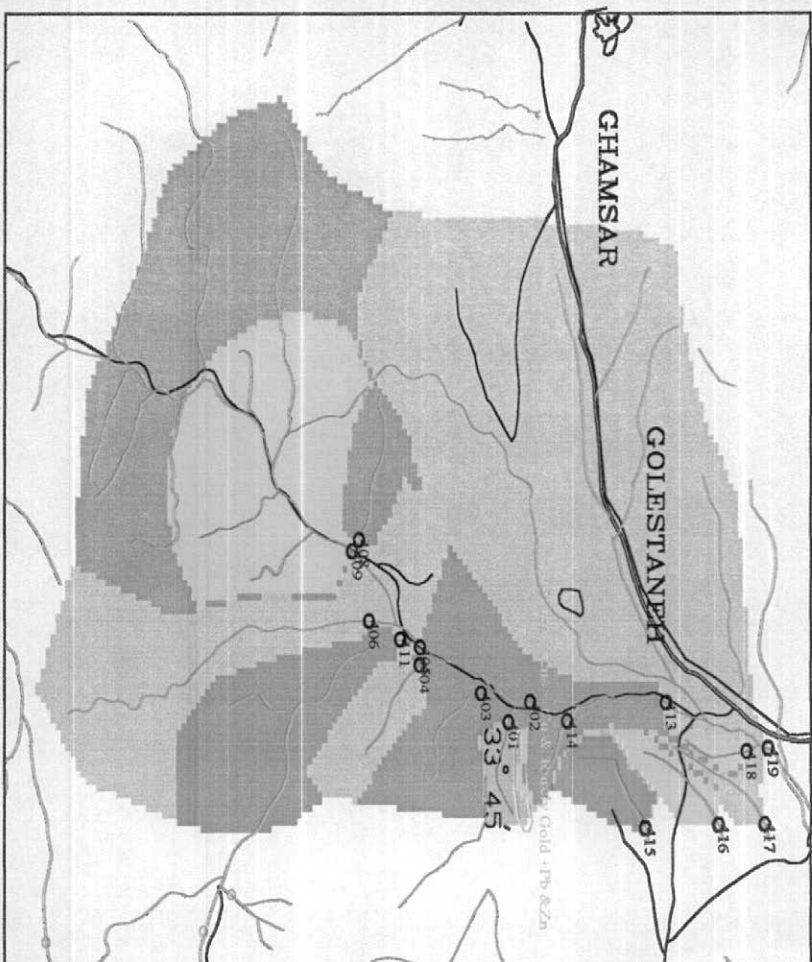
Co



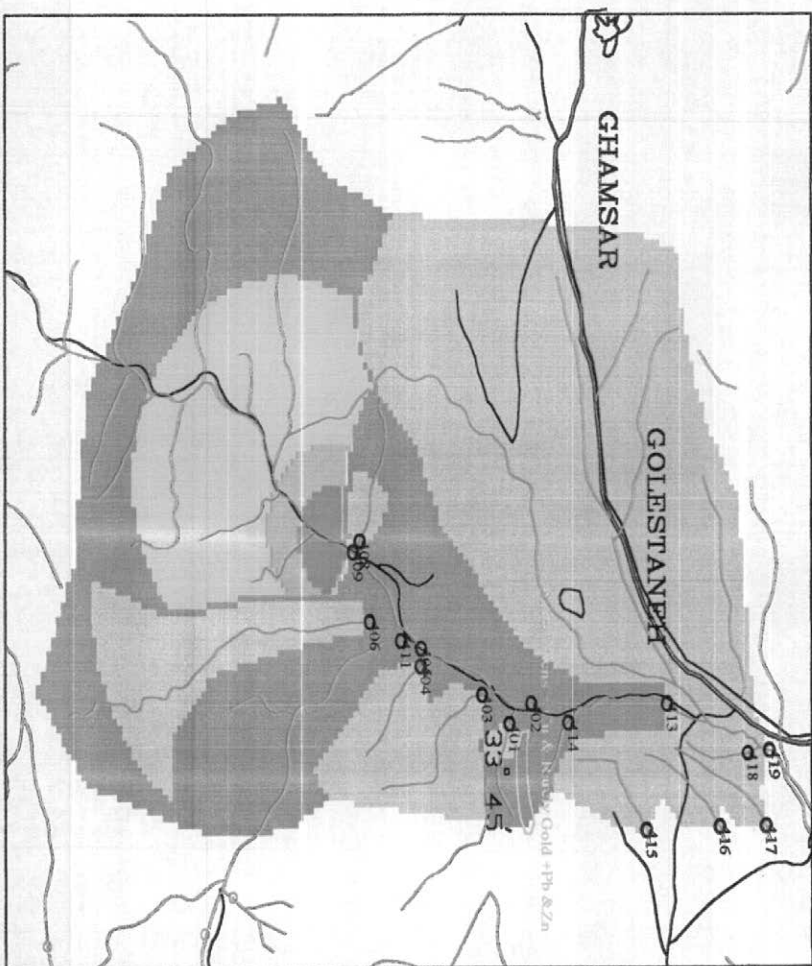
Cr



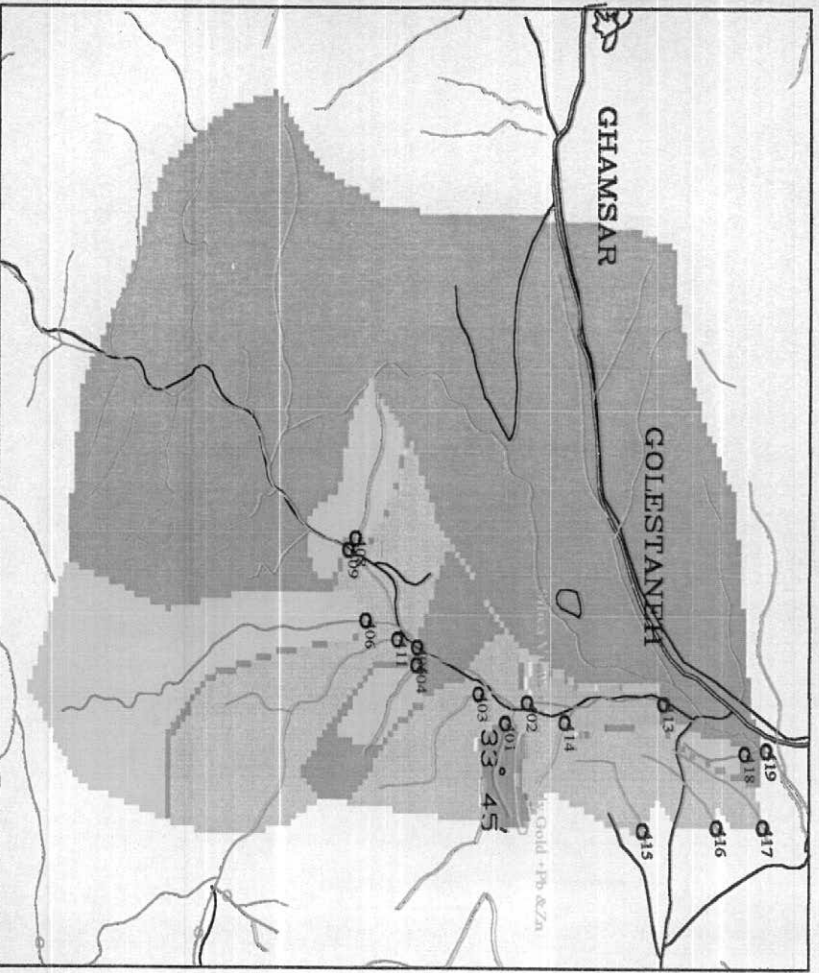
Ba



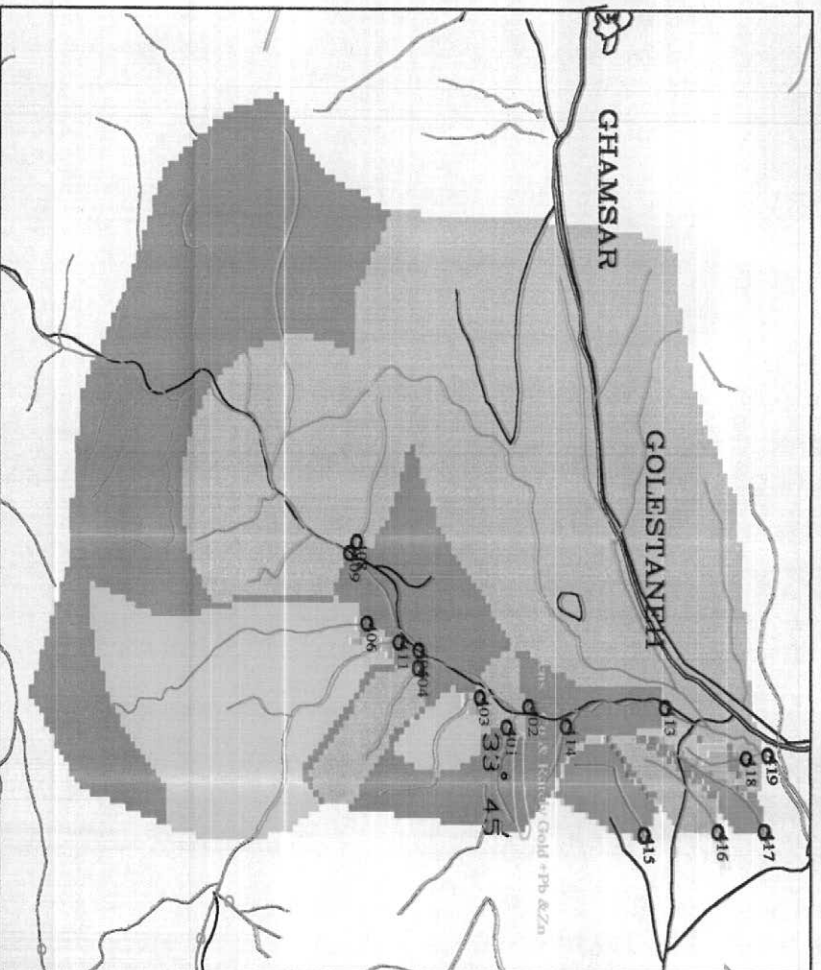
Bi



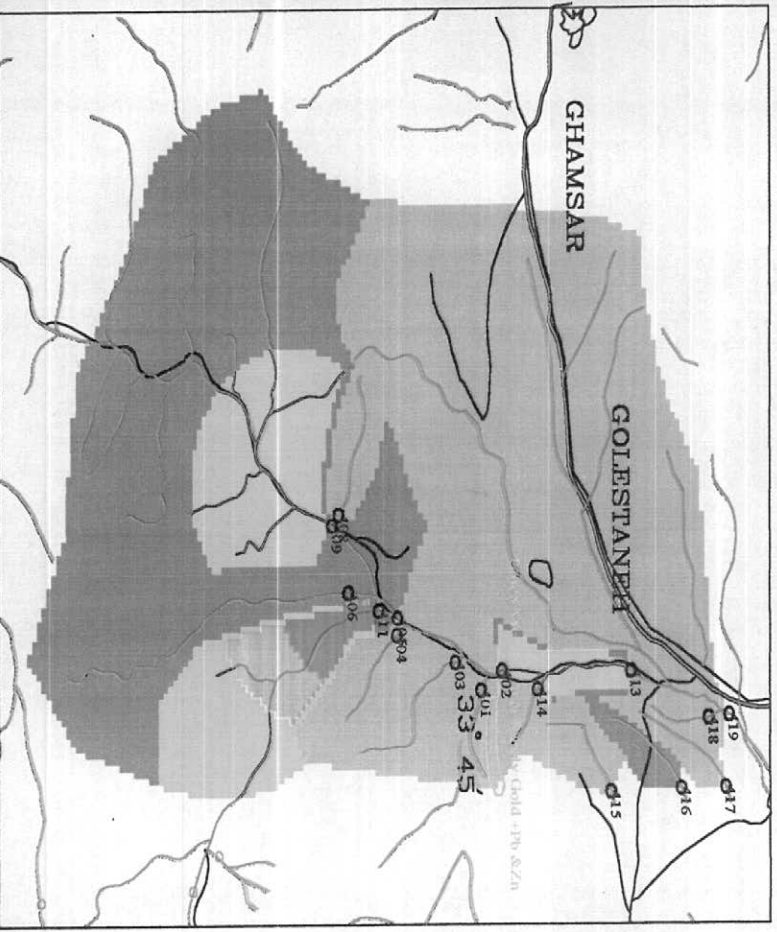
Cu



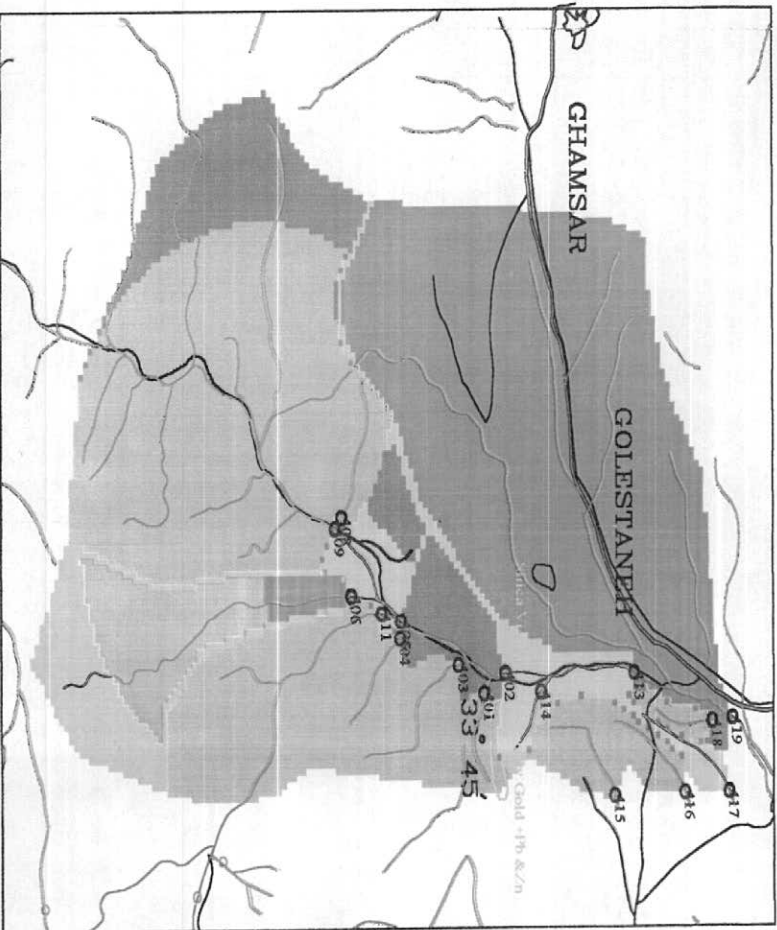
Mn



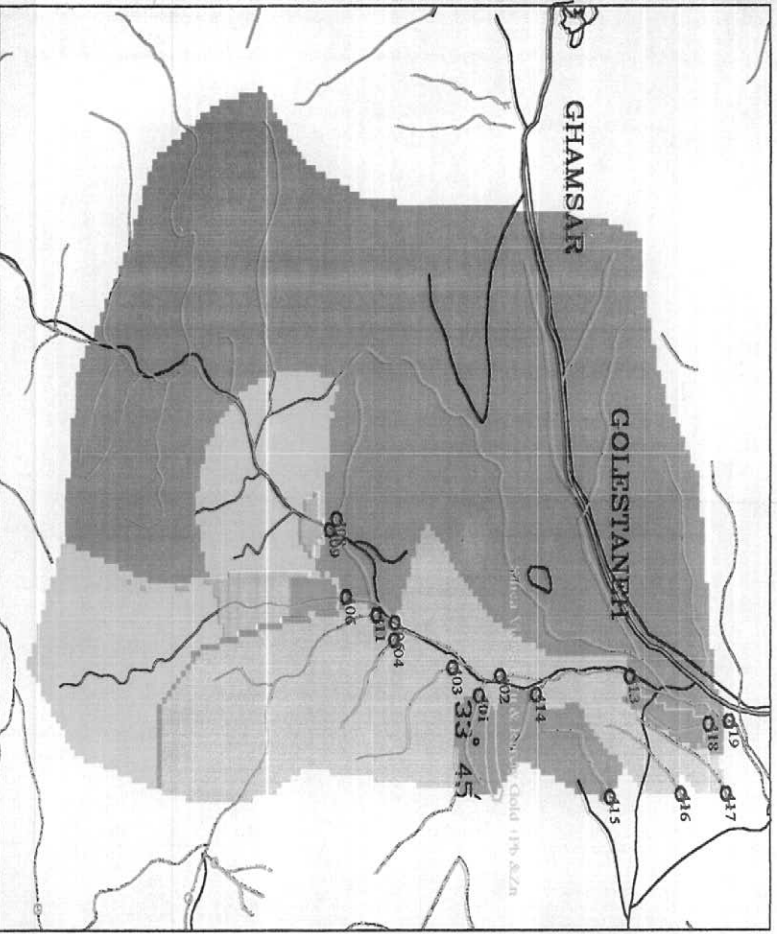
Mo



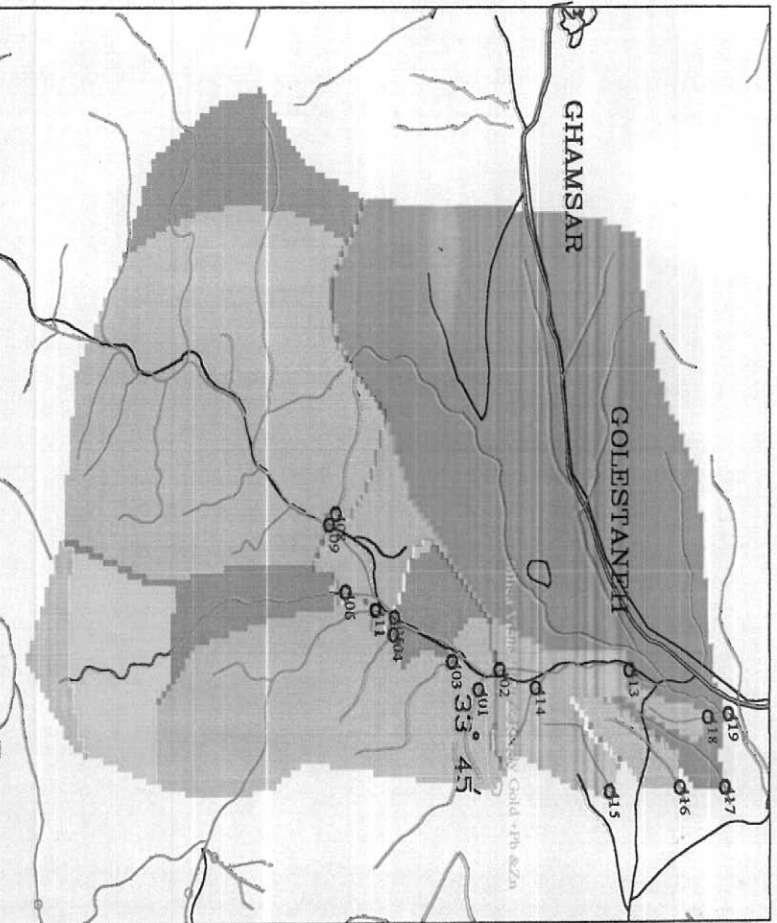
Ni



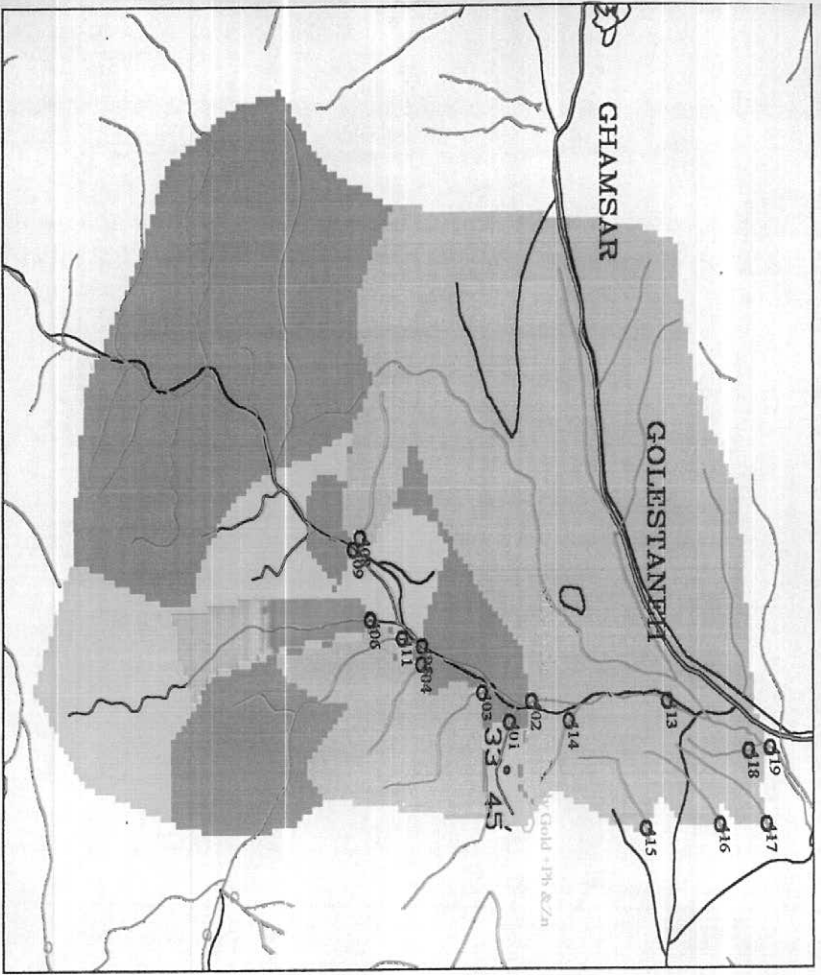
Be



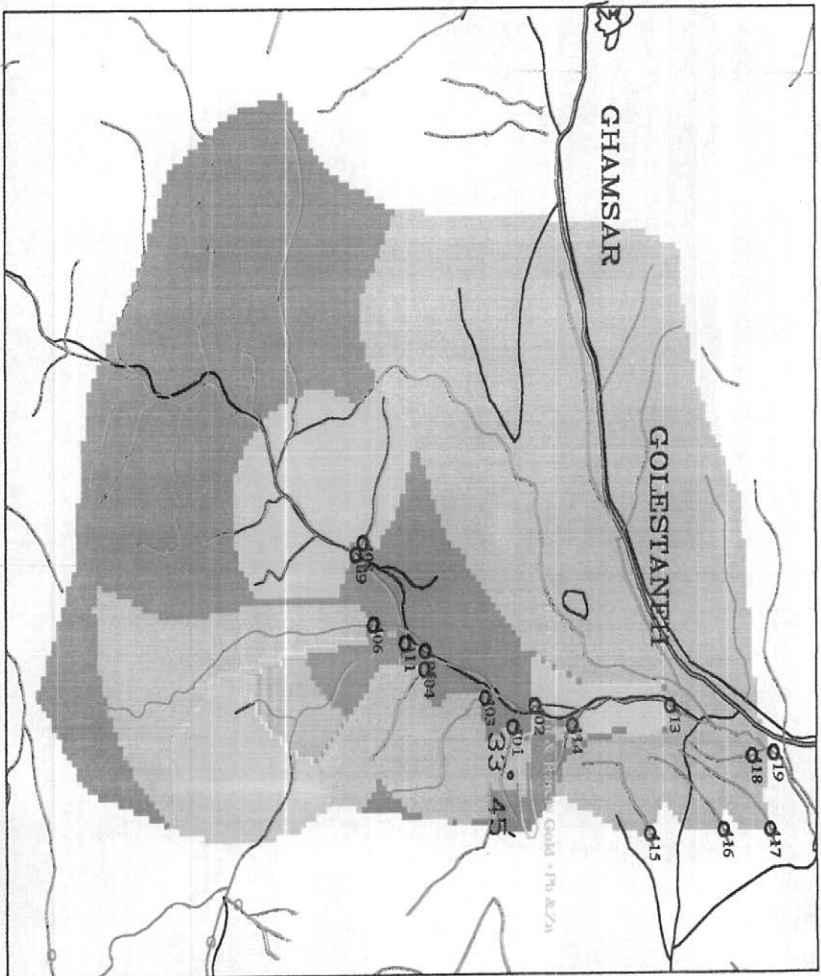
Ti



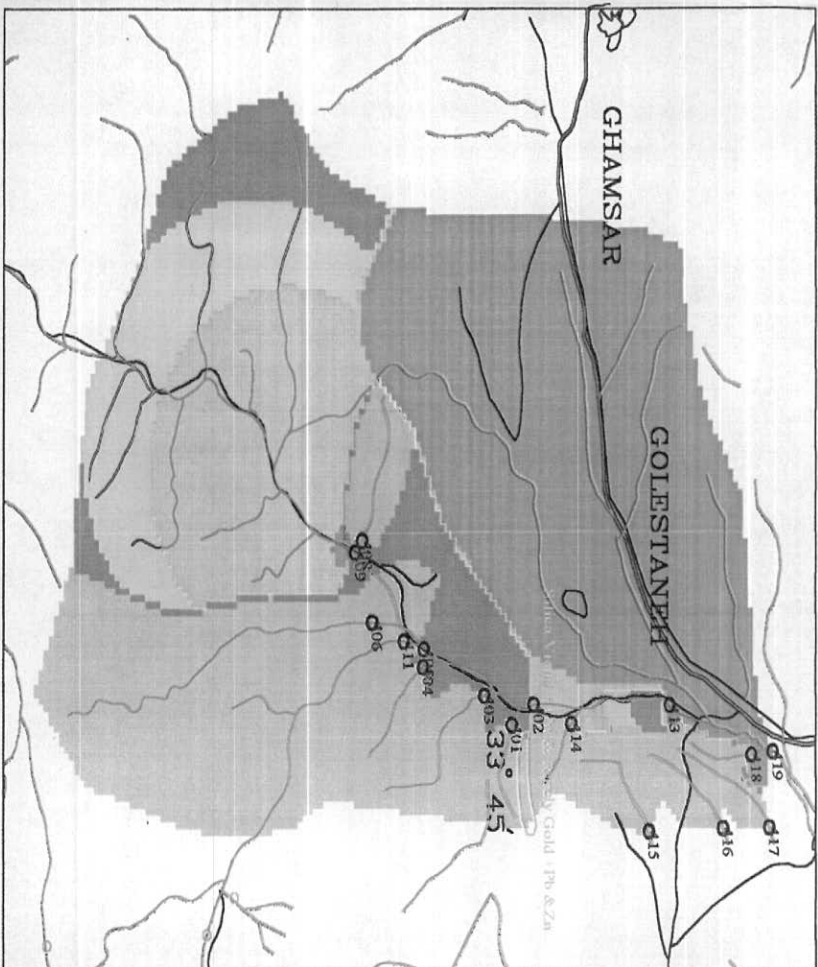
Pb



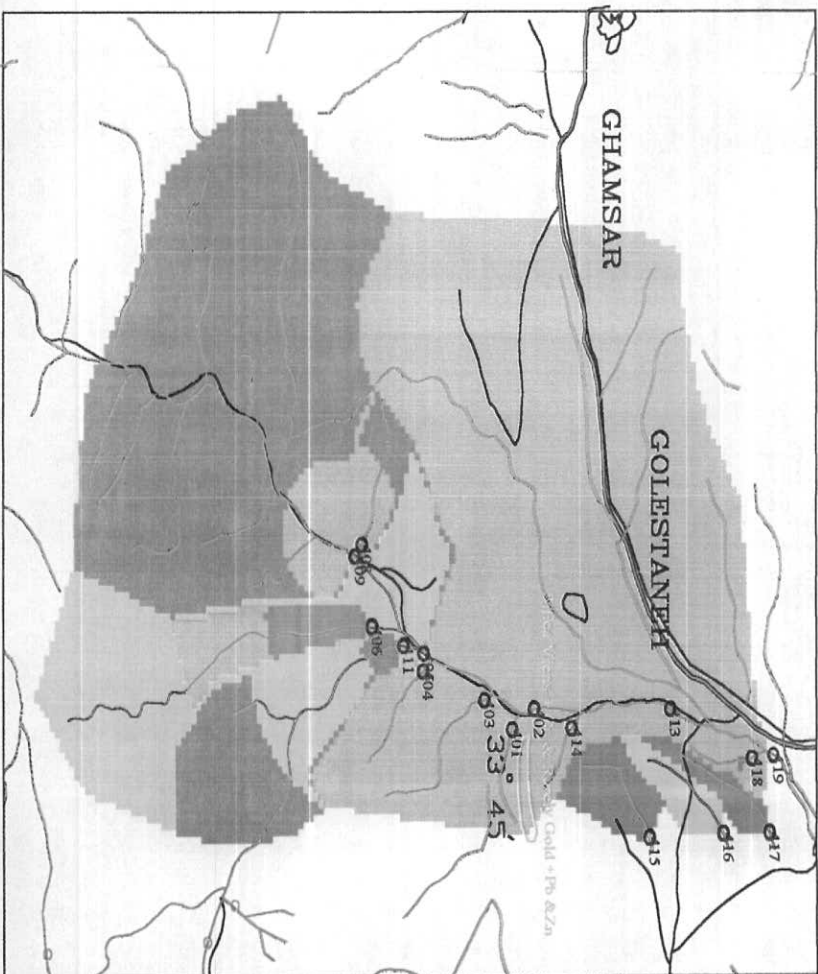
Sb



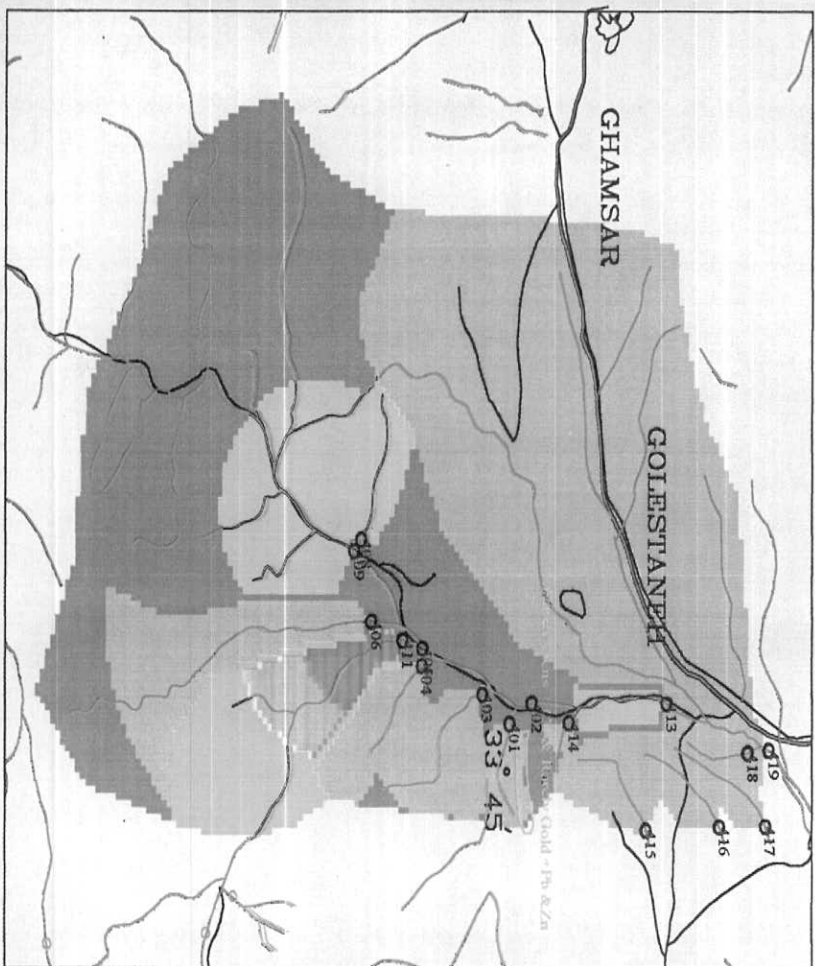
W



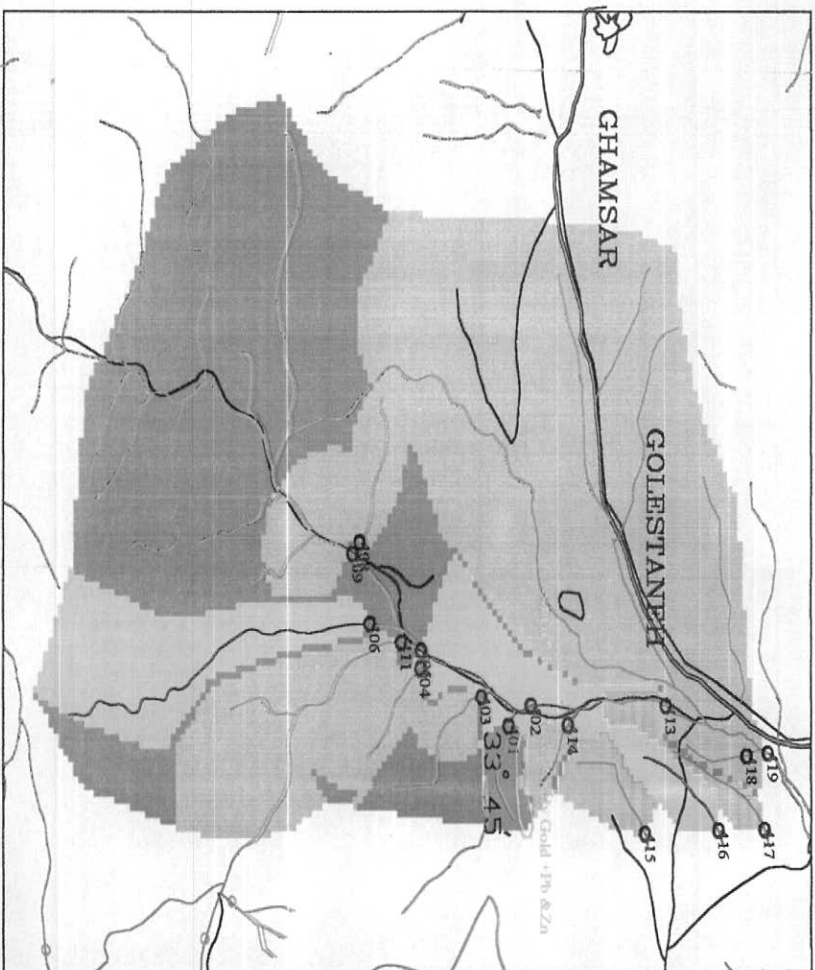
Zn



Hg



Sn



۵-۴- بررسی داده های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده های شماره ۵ و ۶

(محدوده های جهق بالا و پائین، لاواچنار و کوه لازرد)

اگر چه داده های گروه ۵ و گروه ۶ در دو حوضه آبریز جداگانه هستند، اما بعلت نزدیکی دو منطقه به یکدیگر و بمنظور بررسی پتانسیل کانی زایی در ارتفاعات مشترک دو حوضه، لازم است تا داده های این دو گروه بصورت یکپارچه مورد بررسی قرار بگیرد. این دو حوضه آبریز با مساحت تقریبی ۴۰ کیلومتر مربع از جهق بالا بسمت شرق گسترش پیدا کرده است. در مجموع تعداد ۲۰ نمونه ژئوشیمی و ۱۰ نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است. در جدول ۵-۱ لیست آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از این محدوده آورده شده است. ستون Index در این جدول معرف شماره معادل نمونه ها بر روی نقشه می باشد. آنچه در اولین نگاه از این جدول حاصل می شود، وجود تعداد زیادی از نمونه ها است که برای عناصر Sn, Hg و W مقدار گزارش شده برای آنها در حد تشخیص روش آزمایش (سنسورد) می باشد که عملاً انجام آنالیزهای آماری را بر روی این مقادیر غیر ممکن ساخته است. در جدول ۲-۵ مشخصات آماری داده های این محدوده آورده شده است با توجه به توزیع لگاریتمی عناصر در طبیعت جهت محاسبه مقادیر میانگین و انحراف معیار جامعه کل داده ها از لگاریتم آنها استفاده شده و دامنه حدود تغییرات میانگین جامعه کل در سطح اعتماد ۹۵٪ محاسبه گردیده است. محاسبات برای این گروه نیز دو مرحله صورت گرفته است. ابتدا توزیع هر عنصر به تنهایی مورد بررسی قرار گرفته است که در صفحات بعد نقشه توزیع عناصر که بوسیله تخمین شبکه ای بدست آمده است، نشان داده شده است.

آنچه که داده های حاصل از آنالیز رسوبات آبراهه ای نشان می دهند، وجود چهار محدوده ناهنجاری می باشد که مقادیر عناصر در آنها غنی شدگی نشان داده است. بزرگترین محدوده

متعلق به حوضه آبراهه شرقی می باشد. تمام نمونه‌هایی که معرف ارتفاعات جنوبی این محدوده هستند، غنی شدگی نشان داده‌اند این محدوده برای عناصر Mn, Cu, Cr, Co, Bi, Ba, Au, As, Ag, W و Zn, Sb, Pb, Ni غنی شدگی نشان داده است، لذا پتانسیل کانی زایی در این محدوده بسیار بالا می باشد محدوده کوچک نمونه ۲۰ نیز که در شرق این محدوده واقع شده است نیز چنین غنی شدگی هایی را از خود نشان داده است که احتمال وجود یک مرکز کانی زایی مشترک بین این دو محدوده بعید نمی باشد. با توجه به غنی شدگی عناصر در نمونه‌های ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۲۰ آنچه به نظر می رسد وجود یک پانسیل کانی زایی در ارتفاعات مشترک بین این دو حوضه می باشد. در حوضه آبریز غربی که در اطراف روستای جهق بالا قرار گرفته است نیز دو محدوده آنومال مشخص شده است. یکی از آنومالیهای مهم متعلق به عنصر آرسنیک است که در محدوده نمونه شماره ۲۶ غنی شدگی نشان داده است و منبع آن احتمال دارد در ارتفاعات بین نمونه‌های ۲۱، ۲۲، ۲۶ و ۲۸ باشد. طلا، بور، بیسموت، مولیبدن، سرب، آنتیموان و تیتان دیگر عناصری هستند که در این محدوده غنی شدگی نشان داده‌اند. محدوده حوضه آبریز غربی را می توان به دو گروه جداگانه تقسیم کرد. گروه اول متعلق به نمونه‌های ۲۱ و ۲۲ و ۲۶ و ۲۸ می باشد که تمامی آنها اطراف یک کوه بوده و این امر وجود یک زون کانی زایی را در این ارتفاعات قوت می بخشد. حوضه ناهنجار بعدی متعلق به نمونه شماره ۲۹ می باشد که این حوضه اگر چه برای تنها عنصر B و تا حدودی عنصر Ba غنی شدگی نشان داده است اما بعلت معرف بودن این عناصر برای وجود کانی زایی مخصوصاً از نوع اسکارن، لذا این محدوده باید با دقت بیشتری مورد بررسی قرار بگیرد. با توجه به رخنمون یک زون مینرالیزه در شمال ارتفاعات جهق بالا و شیب و امتداد زون مذکور آنومالیهای نمونه شماره ۲۹ احتمالاً در ارتباط با هاله‌های فوق کانساری زون مذکور

می باشد که نشان از گسترش کانی زایی مذکور در زیر زمین دارد.

در مطالعات چند متغیره ابتدا آنالیز کلاستر جهت معرفی گروه های همبسته در محدوده بکار برده شده است. آنچه از آنالیز کلاستر و دندروگرام آن بر می آید، داده های محدوده به دو گروه متمایز تقسیم می شوند، گروه اول شامل عناصر Au, Bi, Ag, W, Sb, Sn, Be می باشد که البته همبستگی Au و Ag با یکدیگر و تئو با بقیه عناصر گروه ضعیف است گروه دوم خود را به دو زیر گروه تقسیم می شود، زیر گروه اول شامل عناصر Pb, Cu, Ni, B, Co, As می باشد که این گروه عمدتاً می تواند وجود کانی زایی ها را مشخص نماید و گروه دوم شامل عناصر Cr, Zn, Ba, Mo, Ti می باشد. در ماتریس پراکندگی داده ها، نحوه همبستگی های کلاسترهای بالا نیز تعیین شده است آنچه از این ماتریس حاصل می شود، همبستگی ضعیف اما مثبت بین طلا و نقره می باشد. با توجه به این دو جدول همبستگی طلا، آنتی موان، نقره و مولیبدن که می توانند معرف کانی زایی باشند، مثبت می باشد در گروه دوم نیز همبستگی مثبت و قوی بین عناصر Cu, Pb, Zn و آرسنیک دیده می شود که این کمپلکس غنی شدگی نیز می تواند معرف کانی زایی باشد.

بررسی های کانی سنگین

برای مطالعات کانی سنگین از این دو محدوده تعداد ۱۰ نمونه برداشت شده است. در حوضه آنومال شرقی تعداد ۶ نمونه کانی سنگین برداشت گردیده است. آنچه که در نتایج آنالیز و مطالعات این نمونه ها بیان شده است وجود مالاکیت و کیانیت در نمونه های ۱۳ و ۱۷ می باشد همچنین در نمونه های ۱۱ و ۱۶ نیز ذرات مولیبدنیت و گارنت دیده شده است. نتایج تا حدود زیادی منطبق بر محدوده های آنومال بوده و احتمال وجود کانی زایی را در این محدوده قوت

می‌بخشد در حوضه ناهنجار غربی که تعداد چهار نمونه کانی سنگین برداشت شده است نتایج کمی متفاوت است. آنچه از این نمونه‌ها مشخص می‌شود، وجود یک کانی زایی دما پایین هیدروترمال است. در دو نمونه ۲۳ و ۲۷ نرات سینابر و اوربیکمنت گزارش شده است که نمونه ۲۳ منطبق بر آنومالیهای عناصر هیدروترمال بوده و موجب افزایش احتمال وجود این نوع کانی زایی می‌باشد. در نمونه ۲۷ نیز سینابر گزارش شده است که البته نمونه‌های ژئوشیمیایی این محدوده هیچ عنصر غنی شده‌ای را معرفی نکرده‌اند و احتمال دارد گسترش زون مینرالیزه شمال روستای جهق در حوضه آبریز این نمونه نیز گسترش داشته باشد و نرات سینابر گزارش شده تحت تأثیر این زون باشد. جدول ۳-۵ نتایج آنالیز کانی سنگین نمونه‌های این محدوده را نشان می‌دهد.

نتیجه گیری :

با توجه به بررسی‌های چند متغیره، تک متغیره و کانی سنگین نمونه‌های برداشت شده از این محدوده چنین نتیجه گرفته می‌شود:

- وقوع دو نوع کانی زایی در این محدوده محتمل می‌باشد. یک کانی زایی هیدروترمال دما پایین که احتمالاً در حوضه غربی و در اطراف روستای جهق بالا اتفاق افتاده است و دیگری کانی زایی مس و یا اسکارن است که در حوضه شرقی پدید آمده است.

- حوضه شرقی با توجه به غنی‌شدگی نمونه‌های ژئوشیمیایی و نتایج آنالیز نمونه‌های کانی سنگین و وجود کانی‌های مالاکیت و مولیبدنیت در آنها نیاز به بررسی‌های چکشی و لیتوزئوشیمیایی دقیق‌تر داشته تا محدوده‌های مناسب آن جهت انجام مطالعات ژئوفیزیکی

معرفی شود. اگر چه تمام نمونه‌های معرف مناطق مرتفع این محدوده غنی شدگی خاصی نشان داده‌اند، اما با توجه به مقادیر آنومال در نمونه شماره ۲۰، آنچه محتمل است وجود یک زون کانی زایی در ارتفاعات مشترک بین حوضه آبریز محدوده شرقی می‌باشد.

- حوضه غربی به دو محدوده تقسیم می‌شود. محدوده اول ارتفاعات شمال جهق بالا بوده که توسط نمونه های ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۶ و ۲۸ محاصره شده است. در این محدوده علاوه بر آنومال بودن عناصر فوق کانساری و دما پایین که می‌تواند معرف وجود کانی زایی باشد، در کانی سنگین آن نیز کانی‌های سینابر و اریگمنت دیده شده است که تأییدی بر ادعای فوق است.

- محدوده دیگر قابل اهمیت در این حوضه محدوده حد فاصل بین نمونه های ۲۹ و ۲۷ است. با توجه به غنی شدگی عناصر در نمونه ژئوشیمی ۲۹ و نیز حضور کانی سینابر در نمونه ۲۷، انجام مطالعات دقیق تر و تکرار نمونه برداری و نیز انجام پی جویی و اکتشاف چکشی در این محدوده اجتناب ناپذیر می‌باشد.

در مجموع مناطق ۵ و ۶ یکی از مناطق بسیار پر پتانسیل در برکه نطنز بوده و نیاز به انجام مطالعات دقیق تر دارند.

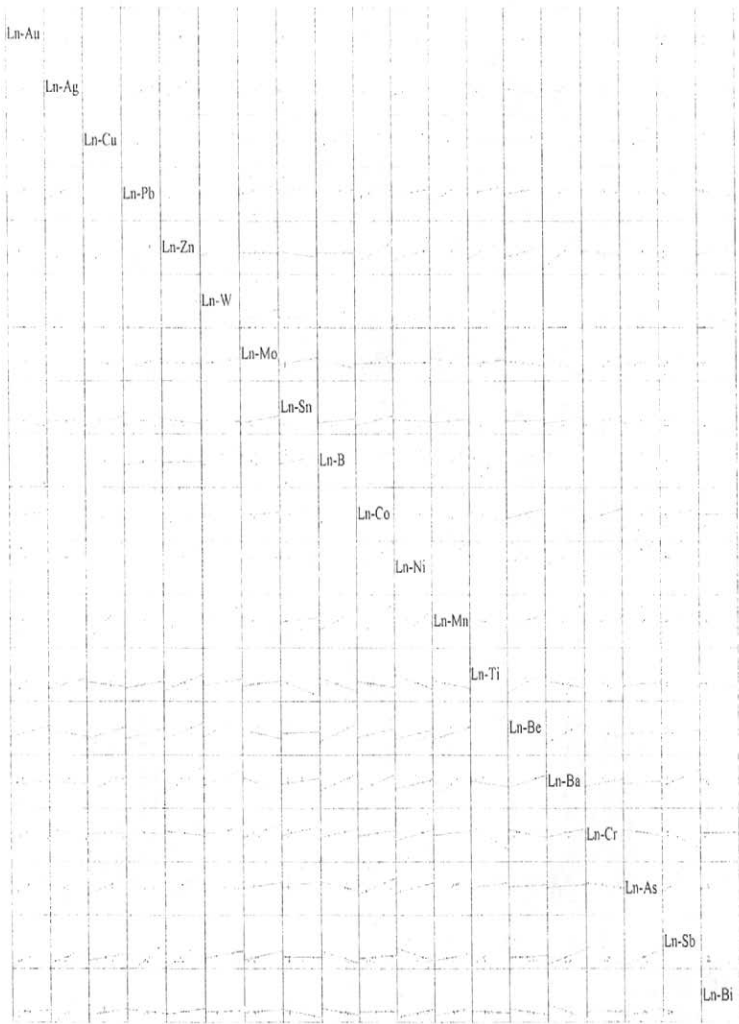
جدول ۱-۵: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات ابراهه ای در گروه ۵ و ۱، برکه کاسان

Counter	Index-2	Sheet	SN	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
1	521	NA	21	546488	3723980	0.004	0.13	23	22.5	69	0.5	1.7	0.05	2	21.5	13	35	320	5300	1.1	270	98	15.94	1.04	0.56
2	522	NA	22	546802	3724040	0.003	0.085	28	16	85	0.5	1.11	0.05	2	25	13	37	420	4750	1.15	375	97	13.51	1.01	0.42
3	523	NA	23	547273	3724080	0.0006	0.11	17	15	72	0.5	1.06	0.05	2	25	11	22	350	4800	1	310	89	15.33	0.75	0.49
4	524	NA	24	547917	3723420	0.0008	0.088	21	11	57	0.5	1.2	0.05	2	31	12	31	390	4800	1	260	89	11.08	0.91	0.55
5	525	NA	25	547608	3723560	0.0006	0.11	21	19	66	0.5	0.98	0.05	2.5	26.5	11	29	440	3800	1.05	450	94	14.88	0.89	0.45
6	526	NA	26	547554	3723280	0.0015	0.12	26	37	84	0.5	1.38	0.05	2.5	23	12	26	450	4600	1	350	98	30.57	2.34	0.69
7	527	NA	27	547750	3722600	0.0011	0.1	24	21	80	0.5	1.11	0.05	2	47	13.5	38	550	5100	1.7	380	74	18.82	0.83	0.56
8	528	NA	28	546781	3722720	0.0006	0.11	28	18	72	0.5	1.1	0.05	2	40	11	36	470	3800	1.1	400	94	19.74	0.84	0.54
9	529	NA	29	546782	3722130	0.0005	0.075	31	21	72	0.75	0.98	0.05	2	52	12	31	480	4600	1.4	470	89	7.89	0.88	0.54
10	609	NA	9	552757	3721870	0.0008	0.14	50	33	115	0.5	0.94	0.05	2	37	24	44	1000	4400	1	440	88	26.42	1.63	0.49
11	610	NA	10	552933	3722070	0.0011	0.16	40	31	125	0.88	1.36	0.05	2	36	22	42	900	4100	1.2	410	99	24.14	1.25	0.89
12	611	NA	11	552518	3721690	0.001	0.14	50	22.5	91	0.5	1.2	0.05	3	42	24	40	660	4100	1.3	430	88	18.82	0.84	0.45
13	612	NA	12	552370	3722440	0.001	0.12	35	21	93	1	1.24	0.05	2.5	44	21	39.5	780	4800	1.5	440	125	16.85	0.87	0.53
14	613	NA	13	551917	3722650	0.0017	0.13	37	28	105	0.63	1.16	0.05	2	41	22	40	800	3800	1	640	105	16.55	1.07	0.59
15	614	NA	14	551377	3722280	0.0017	0.11	28	22.5	110	0.75	1.16	0.05	2	38	14	39	610	5100	1.25	490	110	17.31	1.03	0.6
16	615	NA	15	551165	3722390	0.0016	0.13	30	20	105	0.5	1.1	0.05	2	33	14	33	550	4800	1.4	450	120	18.45	0.93	0.59
17	617	NA	17	551703	3723230	0.0014	0.14	35	28	100	0.5	1.08	0.05	2.1	38	15	35	530	4900	1.3	380	94	17.15	0.87	0.61
18	618	NA	18	552114	3724370	0.0011	0.12	35	21	80	0.5	0.98	0.05	2	29	18	38	630	5500	1.55	390	81	31.8	0.86	0.53
19	619	NA	19	552114	3724050	0.0017	0.28	35	15	93	0.5	1.08	0.05	2	22	13	39	610	4600	1	280	85	18.82	0.66	2.7
20	620	NA	20	554468	3723290	0.0086	0.2	33	34	160	0.75	1.14	0.05	2	21.5	14	26	580	7500	1.5	510	64	19.89	4.91	0.49

حدود ۲-۵: پارامترهای آماری نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه ۵ و ۶ ، برکه کاسان

Elements	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
Statistic Summary																				
Count	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Min	0.0005	0.075	17	11	57	0.5	0.94	0.05	2	21.5	11	22	320	3800	1	260	64	7.89	0.66	0.42
Median	0.0011	0.12	30.5	21	88	0.5	1.11	0.05	2	34	13.75	36.5	550	4775	1.175	405	94	17.88	0.9	0.36
Average	0.00172	0.1289	31.35	22.825	91.7	0.5845	1.153	0.05	2.13	33.575	15.475	35.025	576.5	4762.5	1.225	405.75	94.05	18.688	1.2205	0.6735
Max	0.0086	0.28	50	37	180	1	1.7	0.05	3	52	24	44	1000	7600	1.7	640	125	31.8	4.91	2.7
Std.	0.001828	0.045	8.786	6.951	24.082	0.152	0.173	0.000	0.274	9.209	4.548	5.888	180.767	627.309	0.221	90.184	14.099	5.858	0.944	0.488
Var	0.000003	0.002	77.187	48.323	578.958	0.023	0.030	0.000	0.075	84.797	20.670	34.644	32676.579	684440.789	0.049	8134.934	198.787	34.321	0.891	0.238
Skewness	3.165577	2.182238	0.653692	0.518048	1.184847	1.514193	1.778429	-1.082977	2.220619	0.248163	0.946984	-0.703273	0.8399114	2.08255581	0.632346	0.510125	0.287407	0.746056	3.543018	4.160915
Kurtosis	11.21713	6.287995	0.384857	-0.362926	2.088241	4.416455	-2.235294	4.629719	-0.95717	-0.674444	-0.225047	0.3139224	6.97921764	-0.741877	1.202941	0.973749	0.873098	13.49479	17.98147	0.503661
Ln-Mean	-6.65503	-2.085613	3.408372	3.083397	4.488619	-0.546293	0.132843	-2.995732	0.749331	3.477123	2.702213	3.541118	6.3125245	8.4561392	0.189106	5.982115	4.533026	2.881351	0.061035	-0.503661
Ln-Std	0.696411	0.292687	0.279567	0.308919	0.246905	0.225802	0.137865	0	0.1154	0.280084	0.272003	0.182563	0.3040265	0.15654933	0.175015	0.224694	0.151798	0.32047	0.454946	0.390472
Pop. Mean	0.0016	0.1297	31.4202	22.8994	91.7530	0.5940	1.1530	0.0500	2.1297	33.6612	15.4747	36.0853	577.5186	4761.8572	1.2256	406.4086	94.1178	18.7783	1.1788	0.6522
Pop. Std	0.0013	0.0822	19.7725	14.5207	57.3403	0.3699	0.7080	0.0303	1.3005	21.1789	9.7398	21.8007	366.2043	2924.2165	0.7945	252.3913	57.7052	11.9385	0.8210	0.4409
Upper Limit (C.L. 95%)	0.0022	0.1657	40.0859	29.2634	116.8835	0.7562	1.4624	0.0633	2.6997	42.9433	19.7433	44.5523	738.0147	6043.4516	1.5562	517.0239	119.4083	24.0106	1.5386	0.8454
Lower Limit (C.L. 95%)	0.0011	0.0936	22.7545	16.5355	66.6225	0.4319	0.8436	0.0367	1.5597	24.3792	11.2060	25.6184	417.0225	3480.2628	0.8949	295.7932	68.8274	13.5460	0.8190	0.4590

ماتریس پراکندگی عناصر نمونه های گروه های ۵ و ۶ برگه نطنز

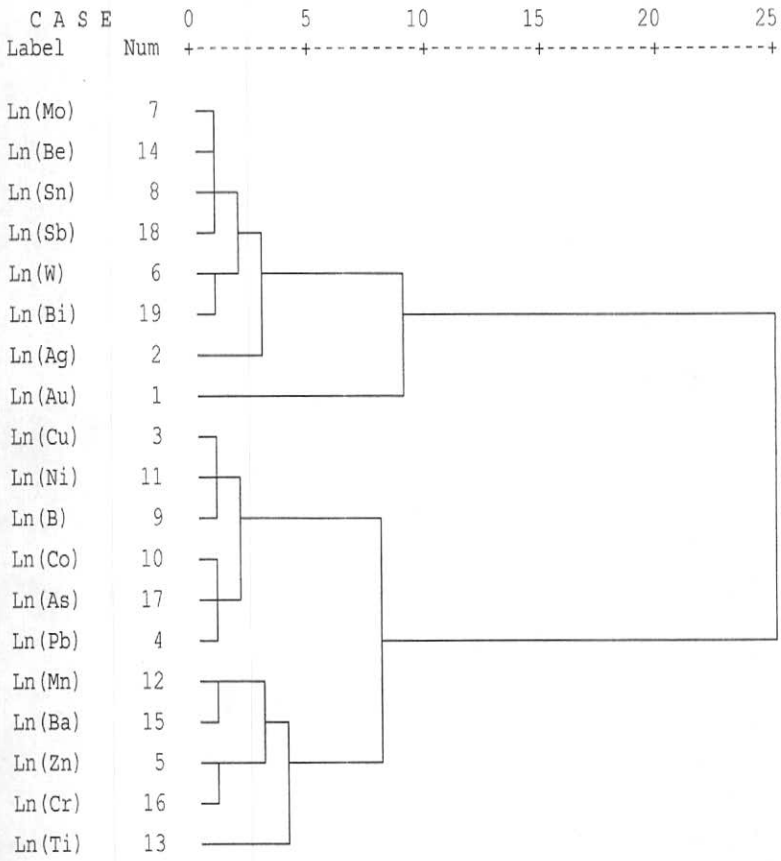


آنالیز خوشه ای داده های گروه ۵ و ۶ برگه نطنز

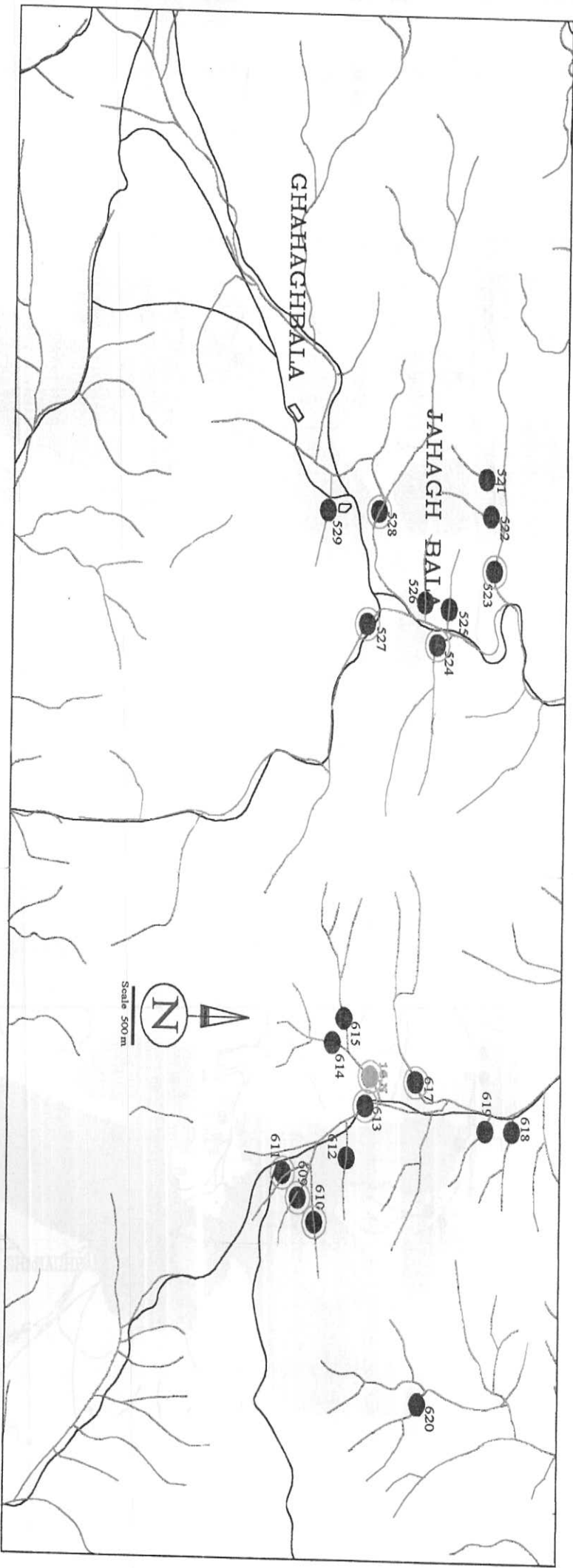
***** H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S *****

Dendrogram using Ward Method

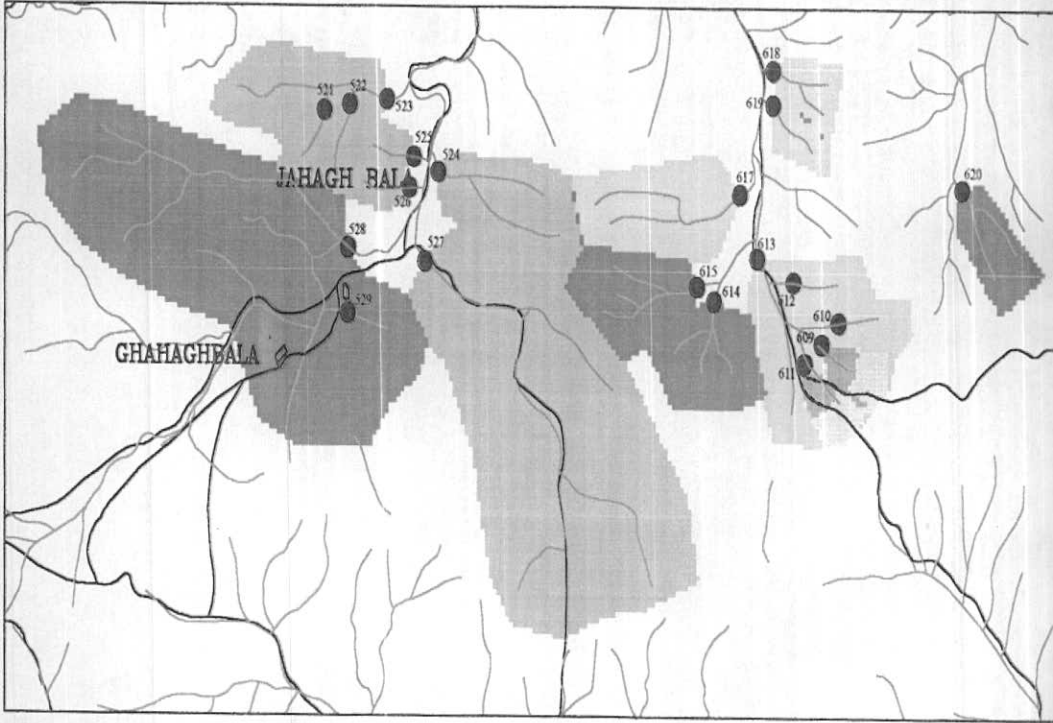
Rescaled Distance Cluster Combine



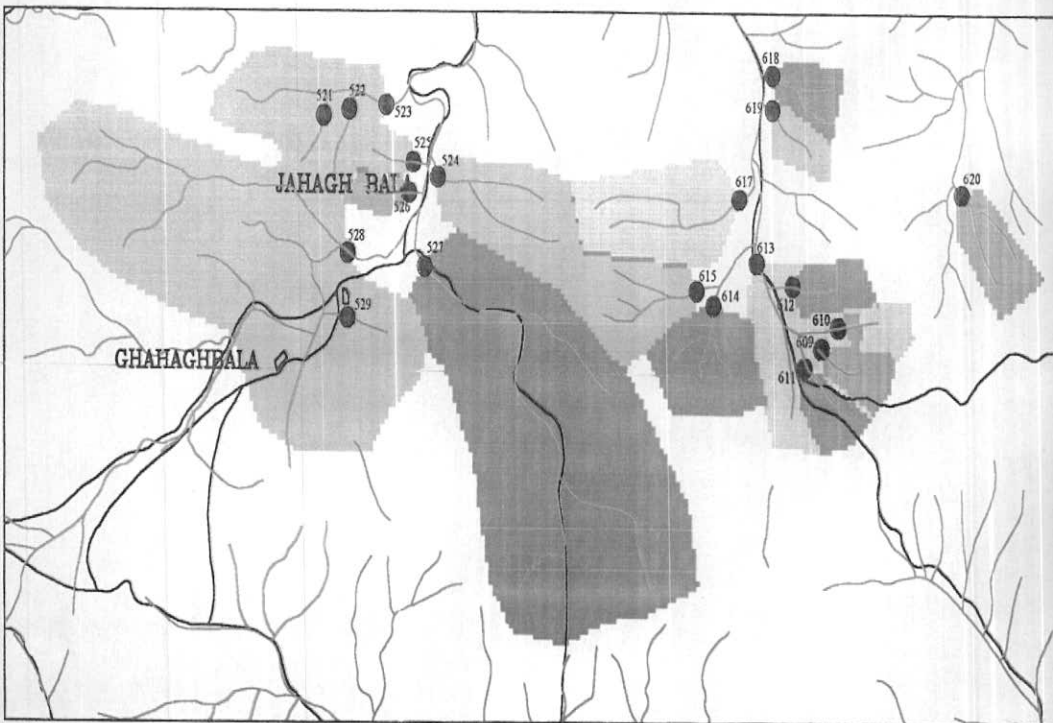
Sample Locations Map for Group 5, 6 - Natanz Sheet



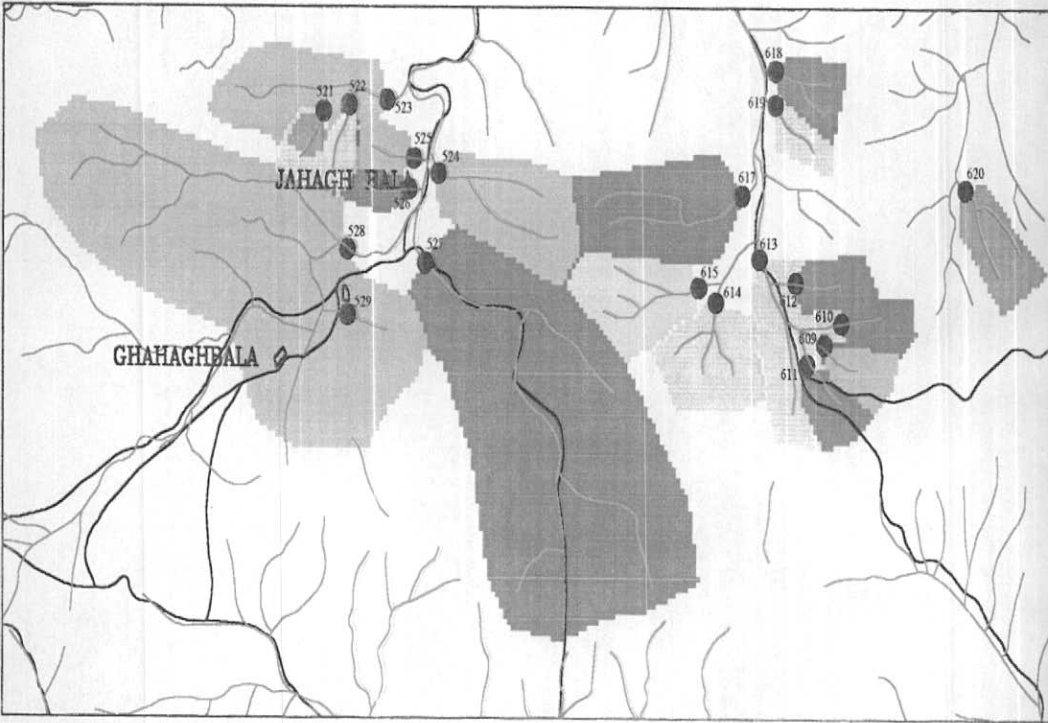
Cu



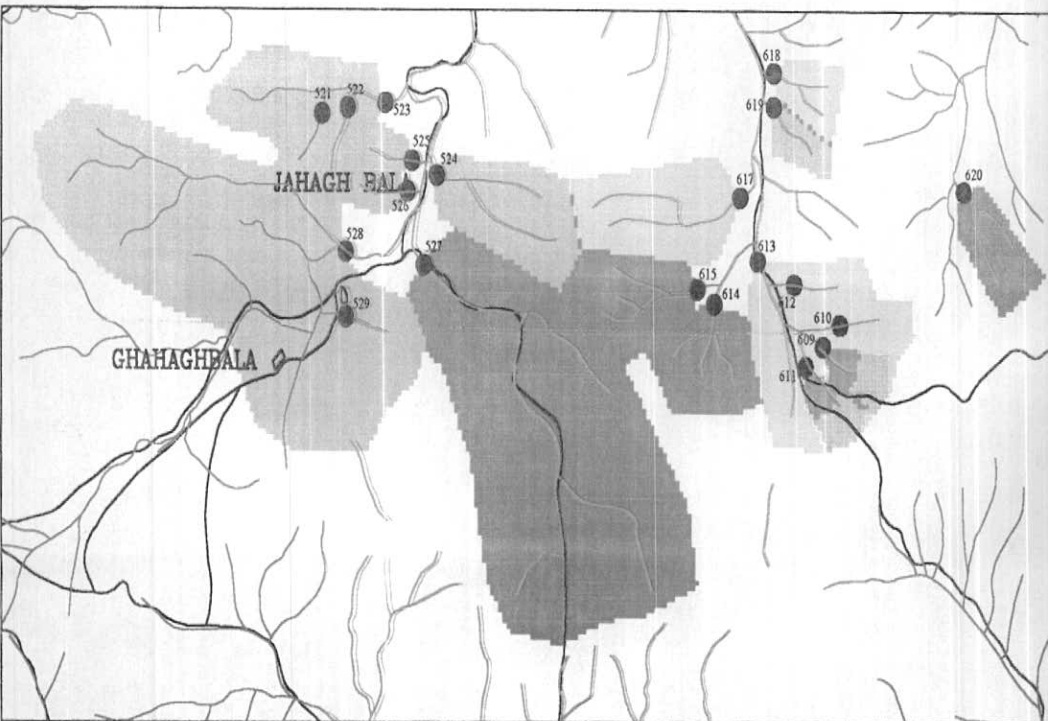
Pb



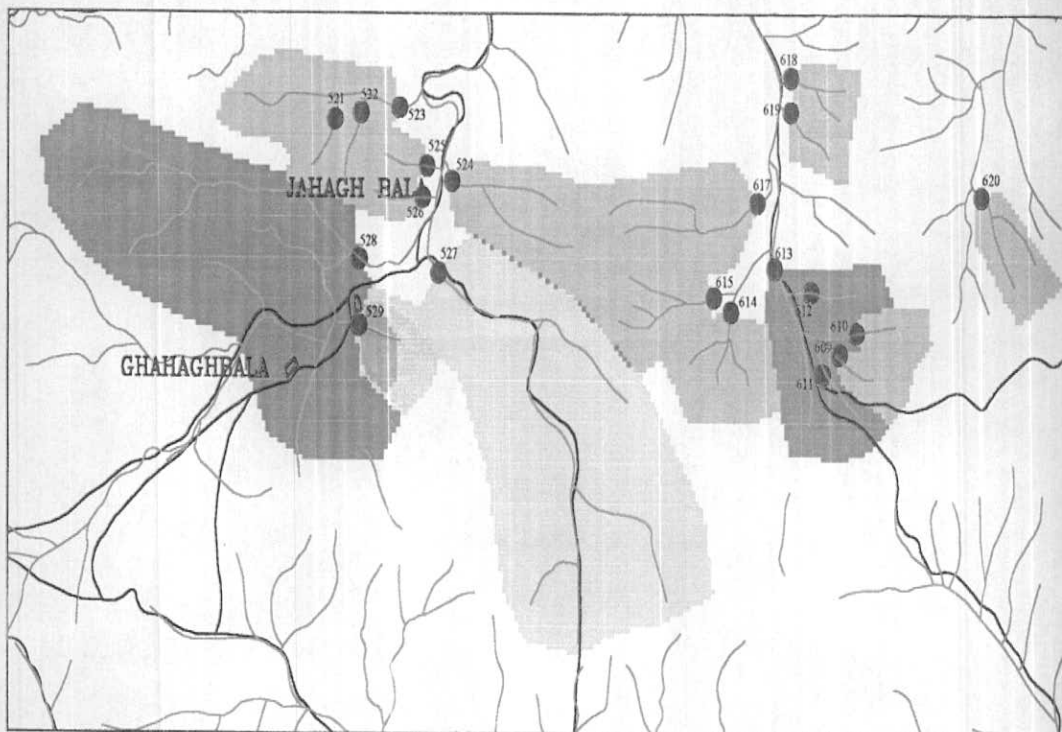
Au



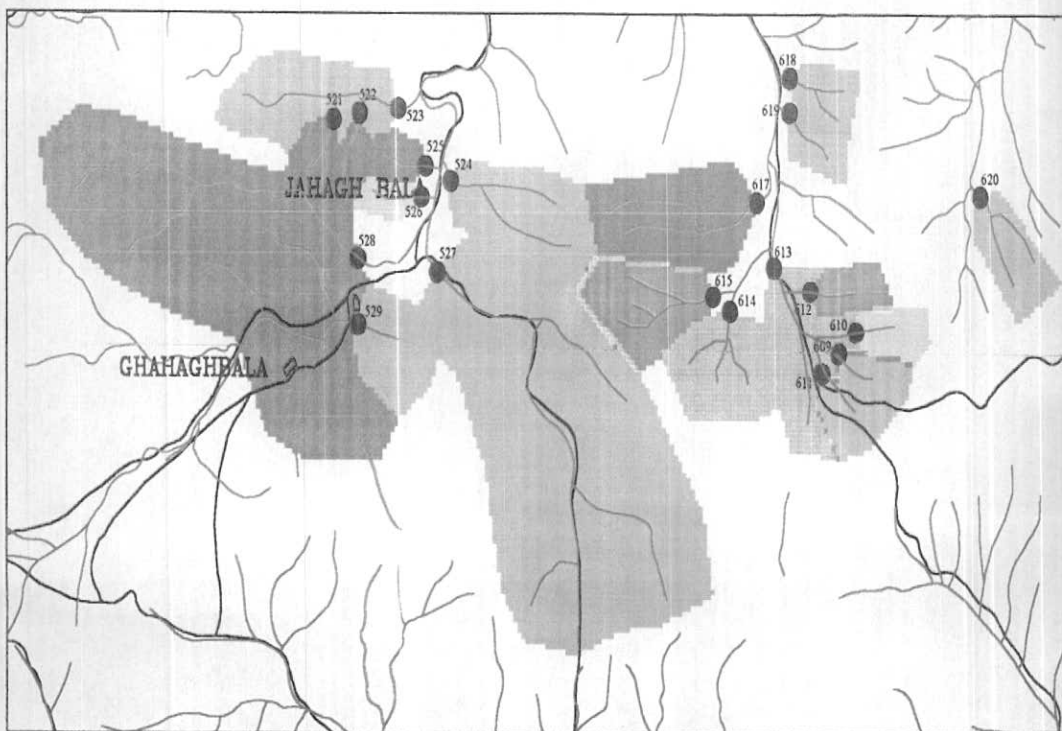
Co



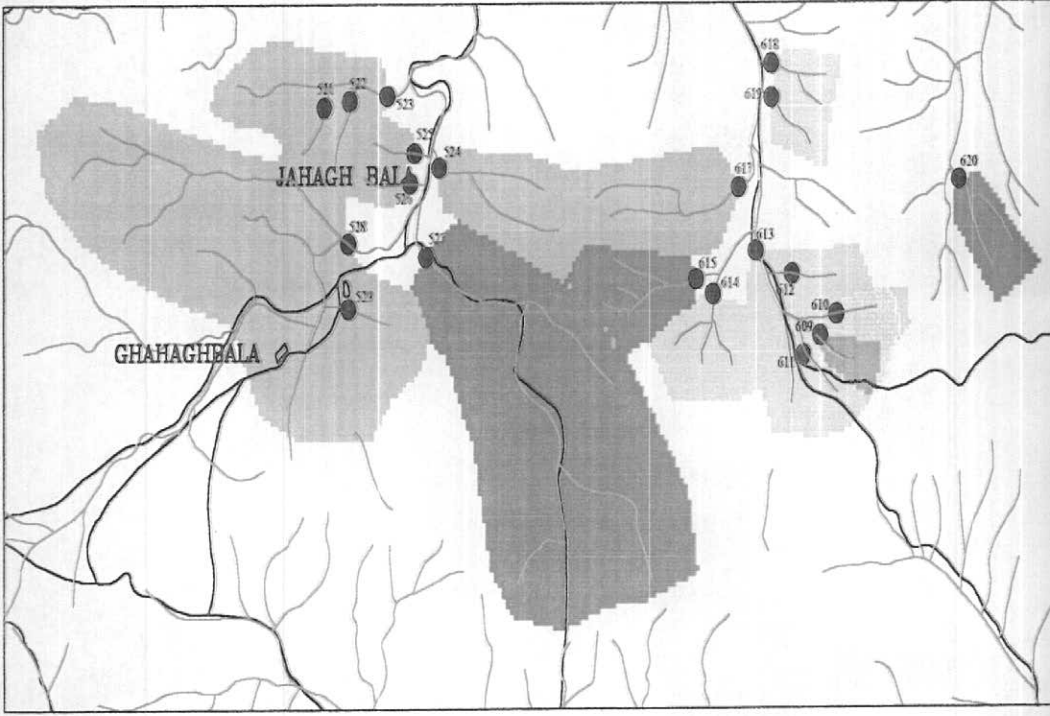
B



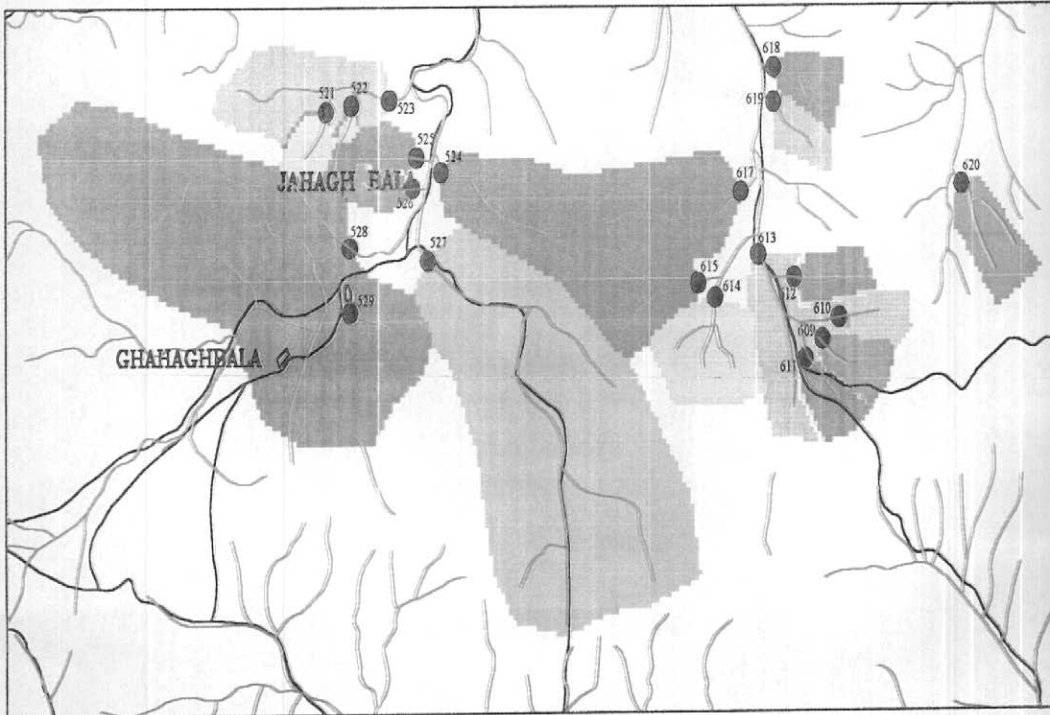
Cr



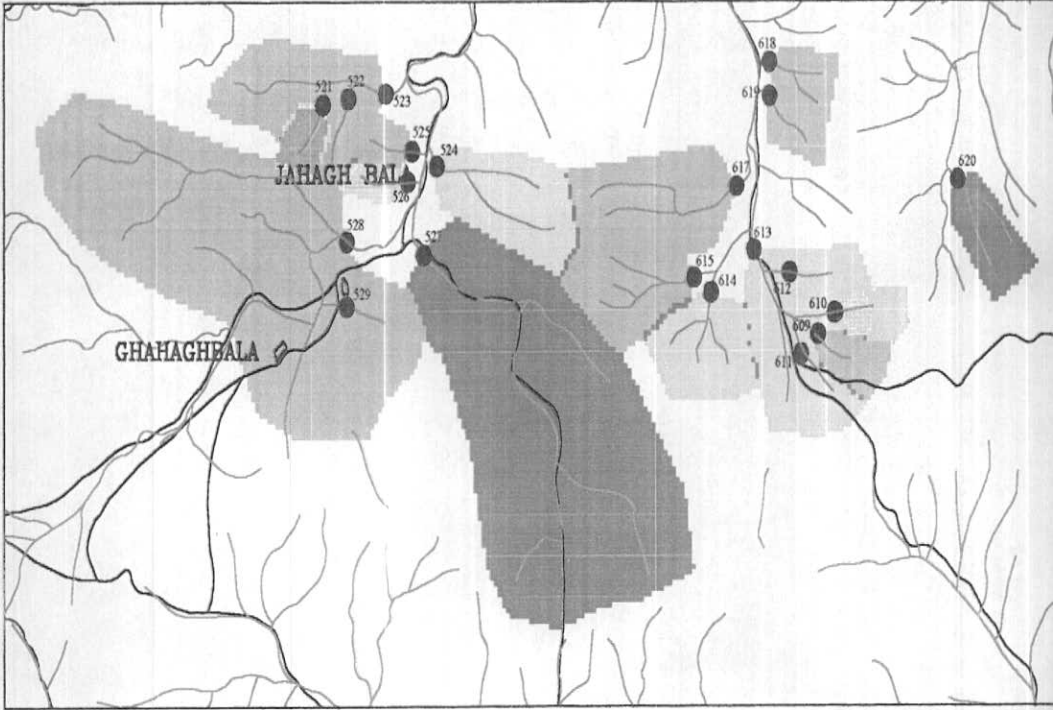
Mn



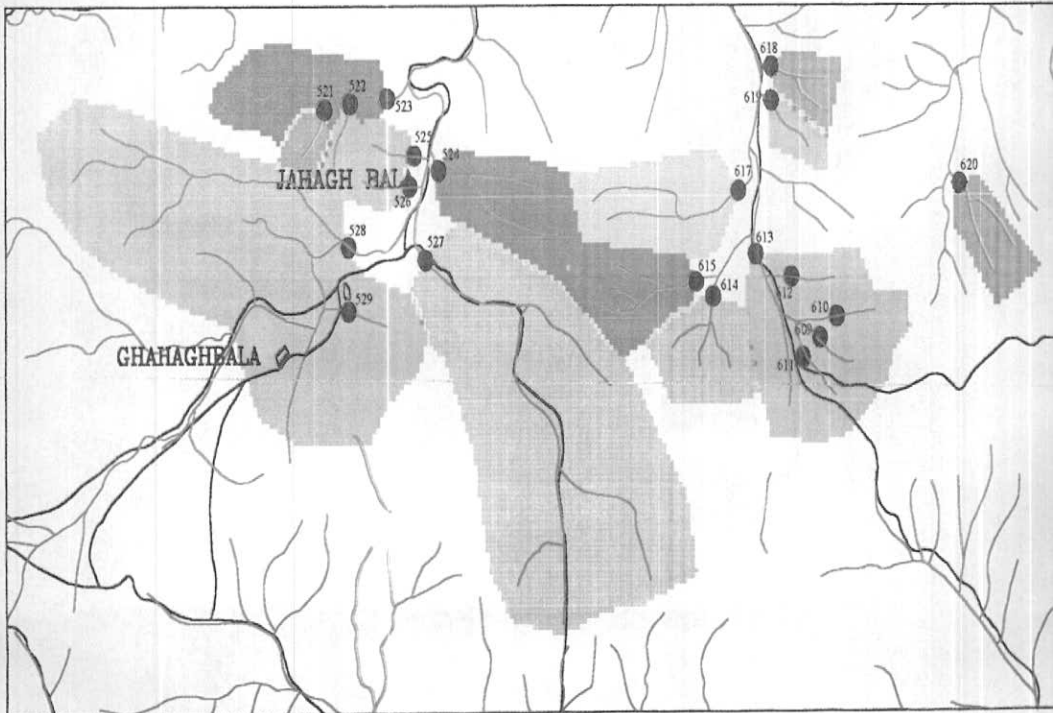
Sb



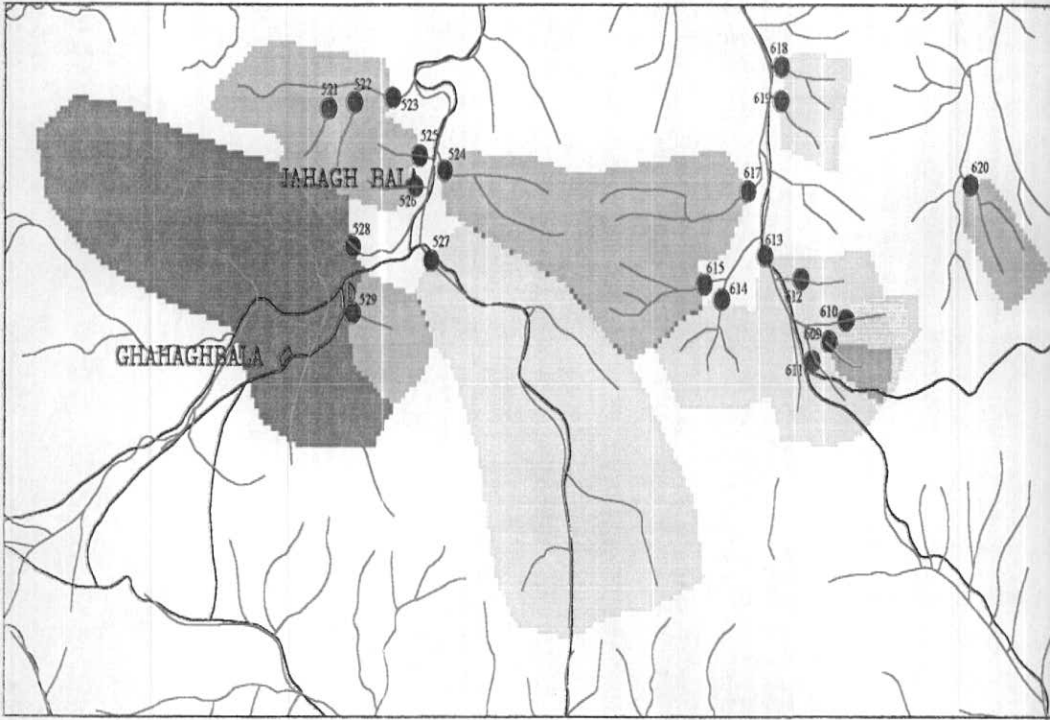
Mo



Ti



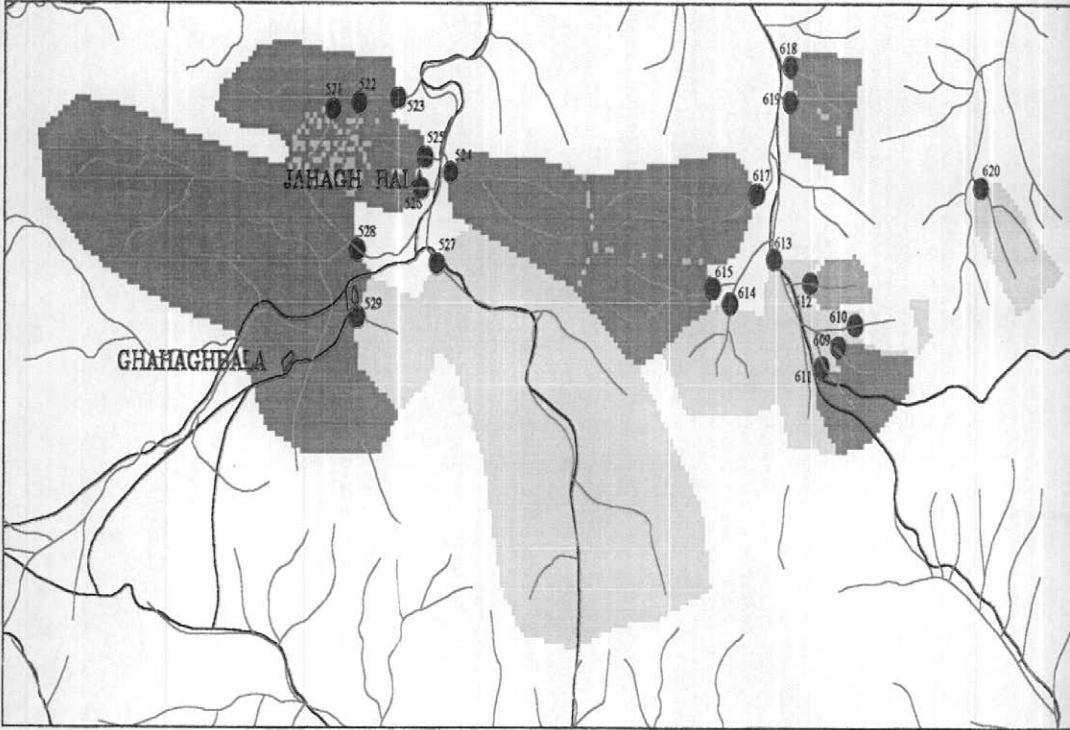
Ni



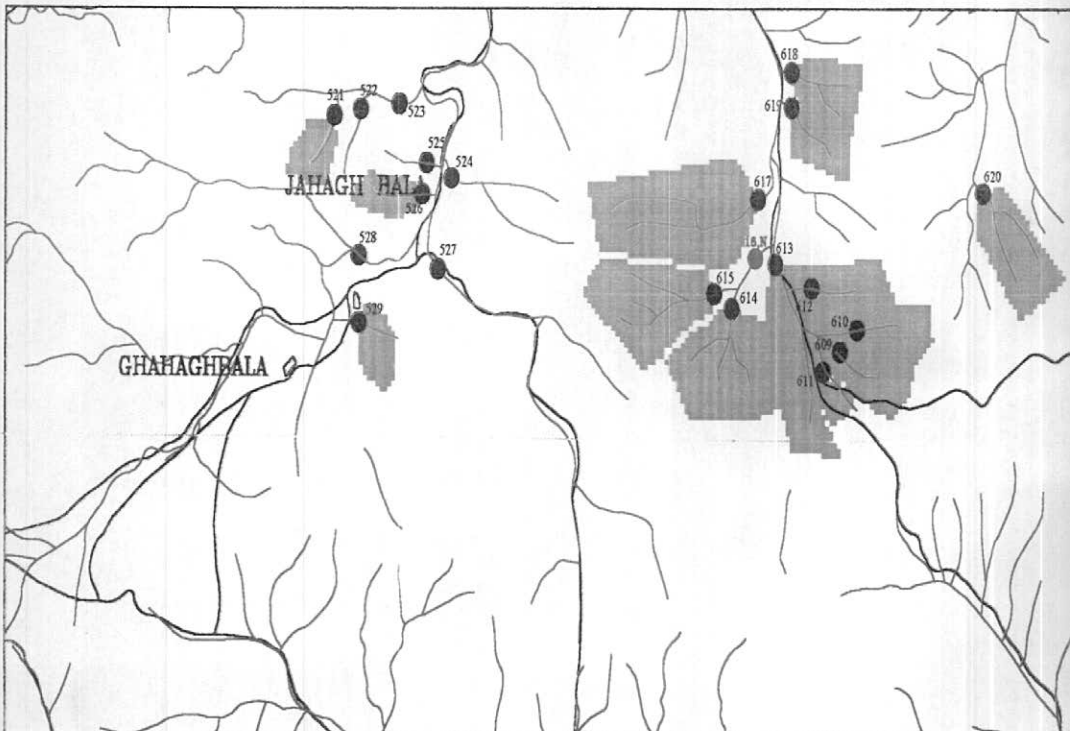
Zn



W



Anomalous Area in Group 5, 6 - Natanz Sheet



۴-۶- بررسی داده های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۷ (محدوده فریزهند)

گروه هفت در جنوب برگه نطنز و در اطراف روستای فریزهند واقع شده است این محدوده که مساحت تقریبی آن حدود ۲۵ کیلومتر مربع است از دو حوضه و آبریز اصلی تشکیل شده است که در شرق و غرب فریزهند واقع بوده و بموازات هم امتداد دارند. تعداد هفت نمونه جهت آنالیزهای ژئوشیمیایی از جزء ۸۰- مش رسوبات آبراهه ایی این محدوده برداشت گردیده و نیز چهار نمونه کانی سنگین نیز از این محدوده برداشت شده است.

برای عناصر آنالیز شده در این گروه نیز بیشتر مقادیر جیوه، قلع و بریلیم، سنسورد گزارش شده است. برای داده های این گروه نیز بعلت کم بودن تعداد نمونه ها و با توجه به توزیع لگاریتمی عناصر در طبیعت، جهت کاهش خطاها و پرهیز از هر گونه تمایل اریبی^(۱) از لگاریتم داده ها استفاده شده است. در جدول ۱-۶، لیست آنالیز عناصر و در جدول ۲-۶ پارامترهای آماری این داده ها آورده شده است. میانگین جامعه و انحراف معیار جامعه با توجه به توزیع لگاریتمی از

روابط:

$$\bar{x}_0 = e^{\alpha + \frac{\beta^2}{2}}, S = x^2 (e^{\beta^2} - 1)$$

محاسبه شده و دامنه تغییرات میانگین جامعه در سطح اعتماد ۹۵٪ در پایین جدول برای هر عنصر آورده شده است.

داده های حاصل در سه مرحله مورد بررسی قرار گرفته اند. توزیع عناصر بصورت تک عنصری، مطالعات چند متغیره جهت تعیین پارازنرها و مطالعات کانی سنگین.

1) Bias

در مطالعات تک عنصری داده ها را با توجه به مستقل بودن حوضه‌های آبریز و عدم هم پوشانی حوضه ها نمونه ها بصورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند ولی در مجموع می‌توان چنین بیان داشت که نمونه ها محدوده را به سه قسمت تقسیم می‌کنند:

۱- محدوده شرق روستای فریزهند (نمونه ۸)

۲- محدوده غرب روستای فریزهند (نمونه‌های ۴، ۳، ۵، ۶، ۷)

۳- محدوده جنوب غرب روستای فریزهند (نمونه ۲)

در محدوده شماره ۱، نمونه شماره ۸ نسبت به بقیه نمونه ها، غنی شدگی نسبی، نسبت به عناصر Mo, B, Au, As نشان داده است که عناصر فوق می‌توانند معرف هاله‌های فوق کانساری بوده و احتمال وجود یک نوع کانی زایی در محدوده حوضه آبریز این نمونه نشان می‌دهد که با توجه به گستردگی این حوضه نیاز به انجام مطالعات دقیق تر در این حوضه می‌رود.

محدوده شماره دو دارای ۵ نمونه می‌باشد که در این محدوده غنی شدگی عناصر Ba, As, Ag, W, Be, Zn, Li, Pb, Cu, Mn, Mo, Ni, Cr, Co, Bi گزارش شده است. از آنجا که تعداد نمونه ها کم می‌باشد (۷ عدد) و بیشتر نمونه‌های برداشت شده از این محدوده است (۵ نمونه)، لذا غنی شدگی نسبی عناصر در این محدوده امری غیر طبیعی و دور از انتظار نیست برای کسب نتیجه دقیق تر از این محدوده نیاز به انجام مطالعات دقیق تر و برداشت نمونه بیشتر است ولی در کل احتمال کانی زایی خاص با توجه به مقدار تمرکز عناصر در رسوبات آبراهه ای نمی‌رود مگر مطالعات چکشی غیر از این را نشان دهد.

محدوده شماره ۳ که تنها نمونه ۲ از آن برداشت شده است برای عناصر Ag, W, Sb غنی شدگی نشان داده است که بعلت گستردگی محدوده در اینجا نیز به مطالعات دقیق تر می‌باشد.

مطالعات چند متغیره برای این گروه بعلت تعداد کم نمونه ها چندان دارای اعتبار نبوده ولی در کل آنالیز از کلاستر وجود یک همبستگی بین Au, Ag, Mo, Be, Sb, N و Bi نشان داده است که این گروه می تواند معرف نوعی غنی شدگی ثانویه در محدوده باشد. همبستگی دیگری که می تواند برای این محدوده حائز اهمیت باشد شامل عناصر Ni, B, Cu, As, Co, Pb و می باشد که این گروه نیز یک غنی شدگی از عناصری که می توانند معرف کانی زایی سرب، روی و مس باشند را نشان می دهد. نکته دیگری که در مطالعات چند متغیره می توان به آن اشاره کرد، همبستگی مثبت بین عناصر Ag, Zn, Pb, Cu و Au در این محدوده است که می تواند بسیار مهم باشد.

مطالعات کانی سنگین

همانطور که ذکر گردید تعداد چهار نمونه کانی سنگین در این محدوده برداشت شده است که لیست آنالیز آنها در جدول ۳-۶ آورده شده است. چنانچه مشهود است نتایج مطالعات کانی سنگین بجز نمونه شماره ۸ نمی توانند کانی زایی خاصی را معرفی نمایند تنها در نمونه شماره ۸ است که کانی اسفالریت دیده شده و با توجه به آنومالی های ژئوشیمیایی این حوضه، احتمال کانی زایی سولفوری در این حوضه می باشد. تنها نکته حائز اهمیت وجود زاروسیت در این نمونه هاست که مؤید یک فرآیند هیدروترمالی و آلتراسیون در این محدوده می باشد و نیز تمرکز کانی ابيدوت نیز بر احتمال فوق قوت می بخشد.

نتیجه گیری

اگر چه تعداد نمونه های برداشت شده و نحوه توزیع شبکه نمونه برداری آنگونه ای نیست

که گویای کامل از وضعیت کانی زایی در محدوده باشد معهداً با توجه به نمونه‌های برداشت شده، نتایج زیر بدست می‌آید:

- محدوده شماره ۱ که دارای تنها یک نمونه (شماره ۸) می‌باشد چه از لحاظ تمرکز شیمیایی عناصر و چه از نظر مطالعات کانی سنگین، جزو مناطق امید بخش برای کانی زایی سولفوری و احتمالاً سرب و روی معرفی شده اما کسب نتایج قطعی نیاز به انجام مطالعات دقیق تر و برداشت‌های بیشتر دارد. در نمونه کانی سنگین این محدوده کانی‌هایی که معرف هاله‌های آلتراسیون هیدروترمال در این محدوده باشد، دیده شده است.

- محدوده شماره ۲ که شامل ۵ نمونه می‌باشد اگر چه برای بسیاری از عناصر بطور نسبی غنی شدگی نشان داده است اما با توجه به تعداد کم نمونه ها، نمی توان چندان به این آنومالیها مطمئن بود مگر آنکه شرایط صحرایی خلاف آنرا ثابت کند نمونه‌های کانی سنگین این محدوده وجود آلتراسیون‌های هیدروترمالی را در این حوضه نشان می دهند.

- محدوده شماره ۳ که تنها حاوی یک نمونه (شماره ۲) می‌باشد از لحاظ آنالیز شیمیایی برای Sb و Ag غنی شدگی نشان داده است که بسیار امید بخش است در نمونه کانی سنگین آن هم غیر از گارنت، کانی‌هایی که معرف آلتراسیون هیدروترمالی در این محدوده می‌باشد، گزارش شده است، معهداً این محدوده جهت اخذ نتیجه قطعی احتیاج به مطالعات ژئوشیمیایی و چکشی دقیق تر داشته و بدون نتایج آنها و تنها با توجه به نمونه برداشت شده، این محدوده را نمی توان امید بخش معرفی کرد.

جدول (1-1): سنجش آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه V، برگه کاشان

Counter	Index-2	Sheet	SN	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mn	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
1	702	NA	2	563304	3708030	0.0011	0.13	28	18	72	0.88	1.06	0.05	2	32	18.5	40	485	3800	1.3	550	95.5	14.73	2.89	0.42
2	703	NA	3	563374	3708620	0.0007	0.12	37	22	80	0.5	1.34	0.05	2.2	21	21	53	690	4200	1.4	570	100	14.88	1.28	0.51
3	704	NA	4	563595	3708090	0.0011	0.11	33	22.5	72	0.75	1.2	0.05	2.1	36	19	52	660	3600	1	620	94	16.24	0.9	0.52
4	705	NA	5	563960	3709200	0.00072	0.085	21	18	51	0.63	1.11	0.05	2	44	17	42	540	3800	1	505	96.5	11.16	0.87	0.41
5	706	NA	6	564143	3708330	0.001	0.08	16	13	59	0.5	1.08	0.05	2	31	15	35	500	4000	1	500	99	8.05	0.85	0.31
6	707	NA	7	564353	3709540	0.0008	0.13	20	13	66	0.5	1.16	0.05	2	42	15.5	28	460	4400	1	460	94	8.96	0.79	0.4
7	708	NA	8	565957	3709240	0.0017	0.11	31	16	72	0.5	1.7	0.05	2	64	18	36	690	3900	1.2	540	93	24.14	1.75	0.45

جدول 1-1: بلایه‌های آماری برای سیستم‌های پیوسته اجزای در هگزا، V و B یکسان

Elements	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
Statistic Summary																				
Count	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Min	0.00070	0.08000	16.00000	13.00000	51.00000	0.50000	1.06000	0.05000	2.00000	21.00000	15.00000	28.00000	460.00000	3600.00000	1.00000	460.00000	93.00000	8.05000	0.78000	0.31000
Median	0.00100	0.11000	28.00000	18.00000	72.00000	0.50000	1.16000	0.05000	2.00000	36.00000	18.00000	40.00000	540.00000	3900.00000	1.00000	540.00000	95.00000	14.73000	0.90000	0.42000
Average	0.00102	0.10929	26.57143	17.50000	67.42857	0.60857	1.23571	0.05000	2.04286	38.57143	17.71429	40.85714	570.71429	3942.85714	1.12857	535.00000	96.00000	14.02286	1.33143	0.43143
Max	0.00170	0.13000	37.00000	22.50000	80.00000	0.88000	1.70000	0.05000	2.20000	64.00000	21.00000	53.00000	690.00000	4400.00000	1.40000	620.00000	100.00000	24.14000	2.89000	0.52000
Std.	0.00035	0.02009	7.72134	3.84057	9.69290	0.15345	0.22523	0.00000	0.07868	13.56290	2.07880	9.09997	96.36859	276.02622	0.17043	52.36093	2.69145	5.44697	0.76932	0.07151
Var	0.00000	0.00040	59.61905	14.75000	93.95238	0.02355	0.05073	0.00000	0.00619	183.95238	4.32143	82.80962	9286.90476	76190.47619	0.02905	2741.66667	7.08333	29.66942	0.59031	0.00511
Skewness	1.42067	-0.58809	-0.07529	0.12666	-0.70777	1.14402	1.82877	1.29615	1.75982	0.98037	0.47890	0.22726	0.19592	0.70645	0.32550	0.04497	0.59410	0.98346	1.74988	-0.41247
Kurtosis	2.38077	-1.20287	-1.58078	-1.40954	0.10792	-0.02724	3.37890	-3.00000	2.38095	1.76634	-0.44588	-0.89357	-2.37159	-0.32550	-1.30142	0.04497	-1.21337	1.22649	2.84617	0.28060
La-Mean	-6.93448	-2.22944	3.24092	2.84111	4.20158	-0.52145	0.19909	-2.99573	0.71373	3.60122	2.68846	3.68845	6.33467	8.27760	0.11159	6.27818	4.56402	2.57896	0.17316	-0.85319
La-Std	0.31082	0.19487	0.30710	0.22314	0.15153	0.23489	0.16595	0.00000	0.03763	0.34632	0.11757	0.22604	0.16871	0.06900	0.14613	0.09765	0.02757	0.37784	0.48462	0.17408
Pop. Mean	0.00085	0.06756	16.89455	10.88185	41.36974	0.37944	0.75989	0.03033	1.23993	24.84064	10.81878	25.42233	361.11753	2397.16310	0.69186	326.04471	58.24908	9.13462	0.90817	0.43256
Pop. Std	0.00150	0.15970	39.30696	25.62815	98.21000	0.89136	1.80015	0.07247	2.96160	57.30961	10.81878	25.74665	831.97589	5719.96443	1.64260	776.89995	139.15662	20.92452	2.01000	0.62937
Upper Limit (C.L. 95%)	0.00054	0.05960	14.27565	9.50537	36.91573	0.32917	0.67428	0.02753	1.12449	20.50520	9.71732	22.18431	311.75589	2168.27788	0.61752	293.82535	52.85358	7.39048	0.66443	0.23675
Lower Limit (C.L. 95%)																				

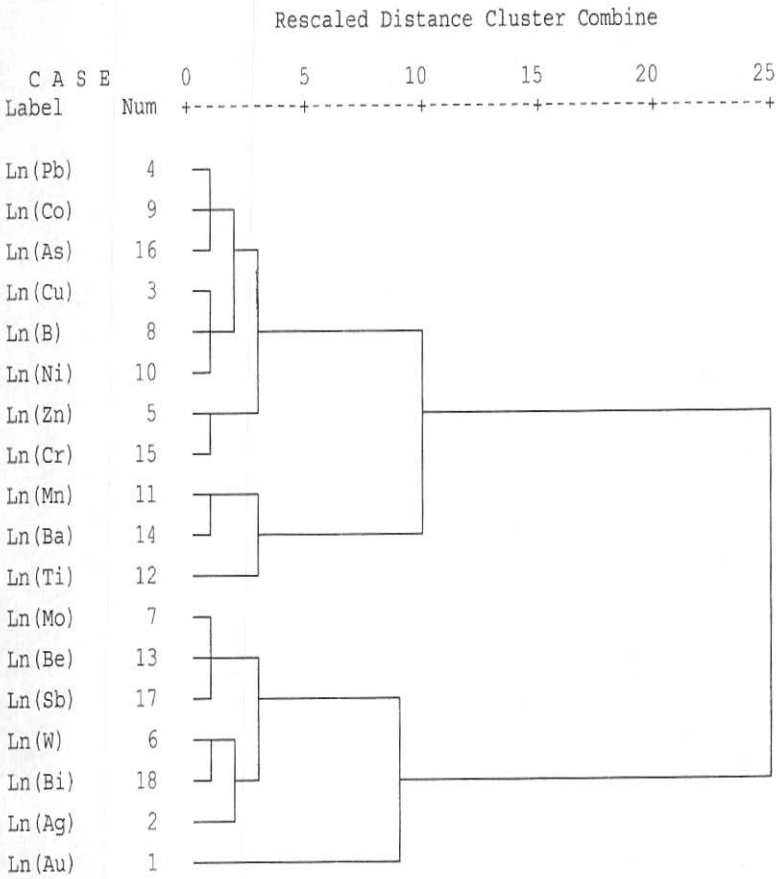
جدول ۶ - ۳ : نتایج کانی‌سنجین نمونه‌های گروه هفت برکه نظنز

Sample No.	NA2-H	NA6-H	NA7-H	NA8-H
Altered Silicate	637.59	342.45	174.30	312.40
Amphiboles	0.63	31.86	0.12	0.16
Anatase	0.68	0.19	0.13	0.17
Andalusite	0.00	0.00	0.00	0.00
Apatite	0.60	0.17	0.05	0.15
Aragonite	0.00	0.00	0.00	0.00
Barite	0.23	0.07	0.00	0.06
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00
Cerussite	0.00	0.00	0.00	0.00
Chlorite	0.00	0.15	0.00	0.00
Cinabre	0.00	0.00	0.00	0.00
Corundum	0.00	0.00	0.00	0.00
Epidots	0.28	0.20	0.13	0.18
Flourite	0.00	0.00	0.00	0.00
Galena	0.00	0.00	0.00	0.00
Garnet	0.00	0.08	0.00	0.00
Goethite	120.84	0.18	21.60	30.40
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00
Hematite	1322.88	140.40	117.00	197.60
Hemmimorphite	0.00	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	302.10	40.50	27.00	38.00
Jarosite	0.23	0.06	0.11	0.14
Kyanite	0.00	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.30	0.08	0.06	0.07
Light minerales	126.18	33.67	22.44	31.58
Limonite	0.38	0.27	0.18	0.24
Magnetite	84.80	54.00	36.00	24.00
Malachite	0.00	0.00	0.00	0.00
Martite	0.00	0.00	0.00	0.00
Molebdenite	0.00	0.00	0.00	0.00
Nigrine	0.00	0.00	0.00	0.00
Oligist	120.84	32.40	21.60	0.16
Olivine	0.00	41.26	0.06	0.08
Orpiment	0.00	0.00	0.00	0.00
Phellogopite	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyrite	0.36	0.10	0.07	0.09
Pyrite(oxidized)	322.24	43.20	144.00	202.67
Pyroxenes	0.69	175.50	46.80	32.93
Rutile	0.85	0.24	0.16	0.21
Scheelite	0.00	0.00	0.00	0.00
Seresite	0.00	0.00	0.00	0.00
Smitzonite	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphalerite	0.00	0.00	0.00	0.11
Sphene	0.52	0.37	0.24	0.33
Spinel	0.00	0.10	0.07	0.09
Tourmaline	0.00	0.00	0.00	0.00
Wulfenite	0.00	0.00	0.00	0.00
Zircon	0.85	0.24	0.16	0.21

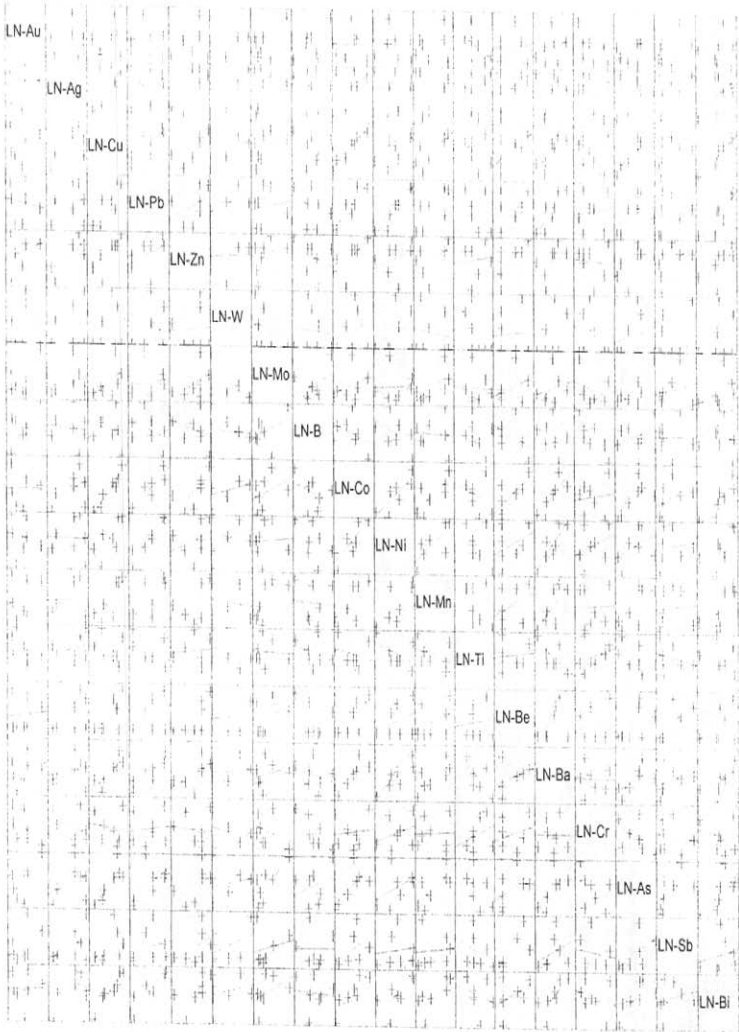
آنالیز خوشه ای داده های گروه هفت برگه کاشان

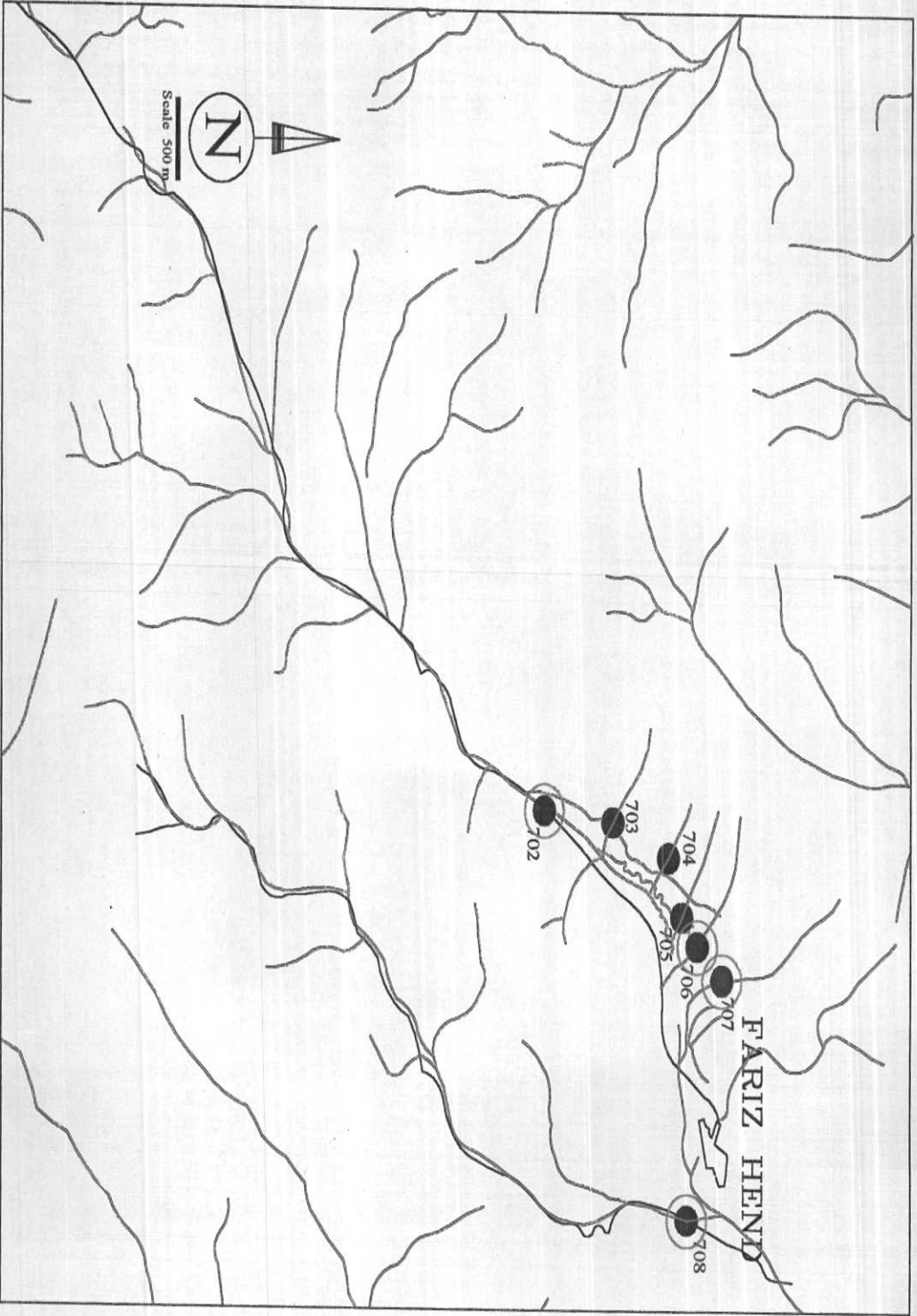
***** HIERARCHICAL CLUSTER ANALYSIS *****

Dendrogram using Ward Method

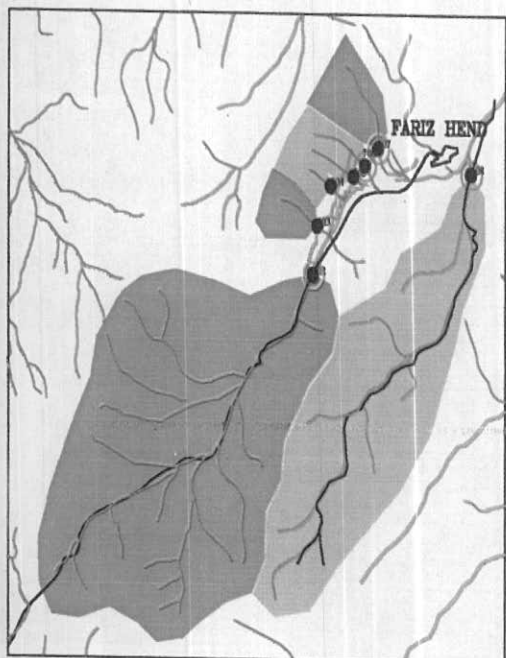


نمودار پراکندگی داده های گروه هفت برکه نطنز

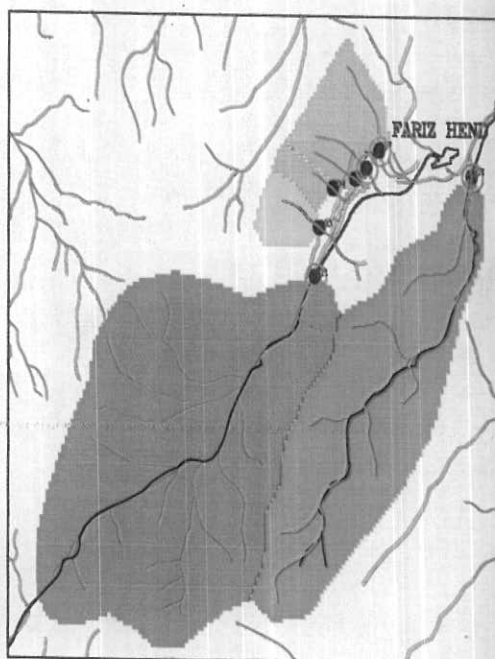




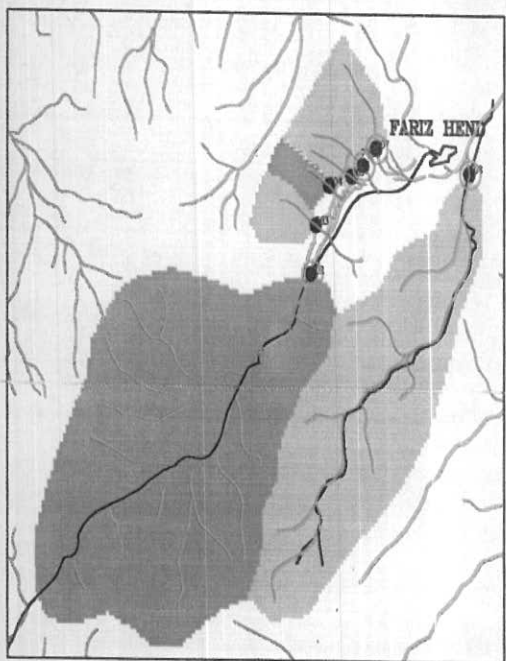
Ag



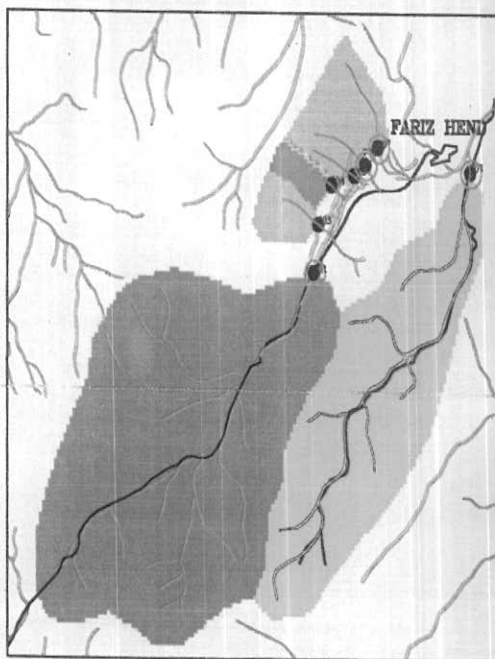
As



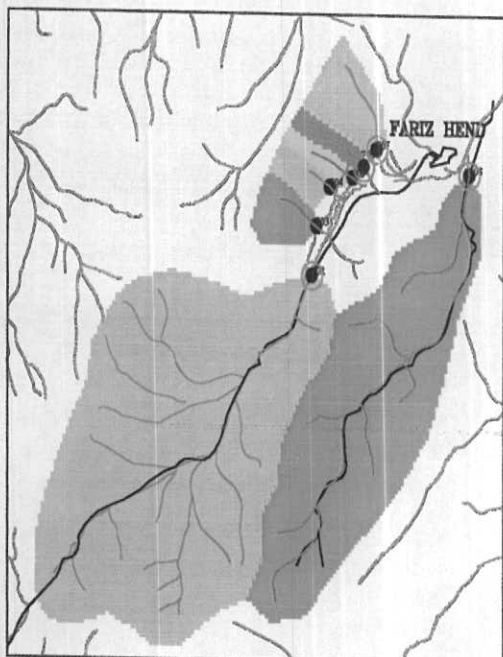
Ba



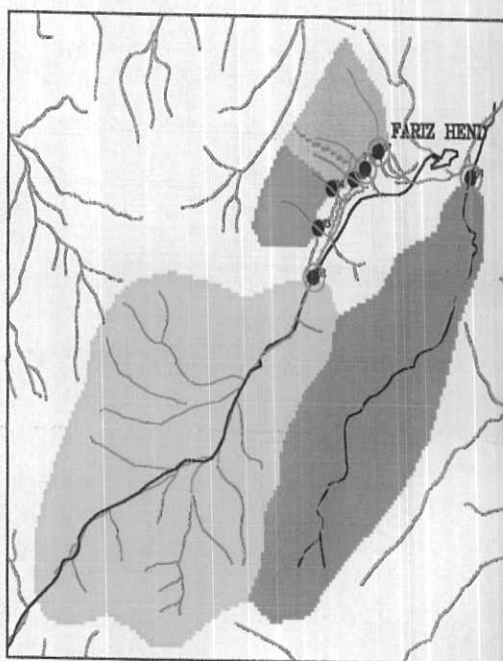
Bi



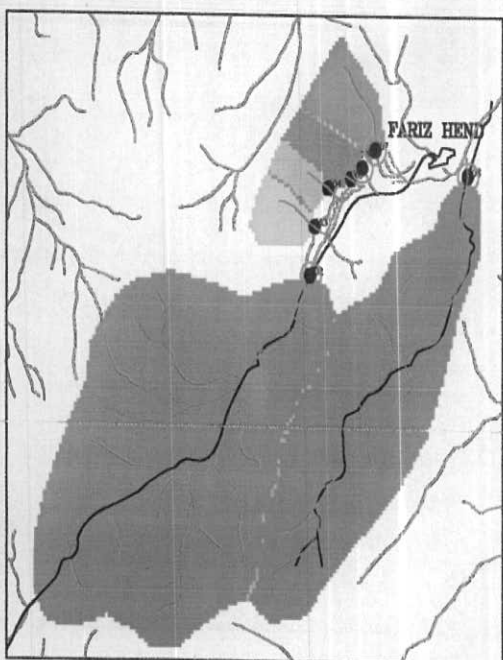
Mo



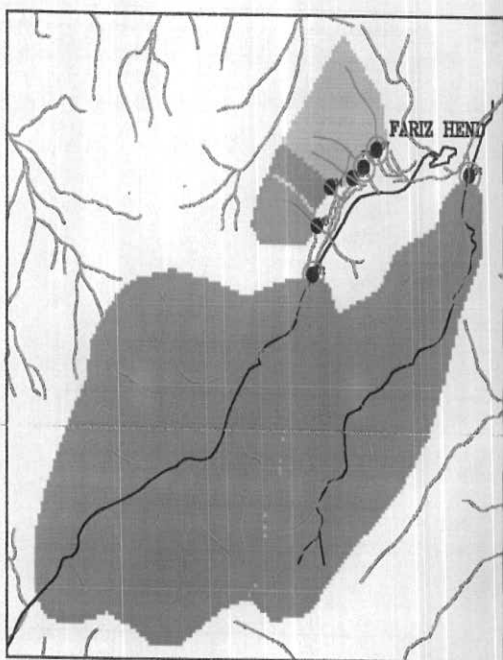
Ni



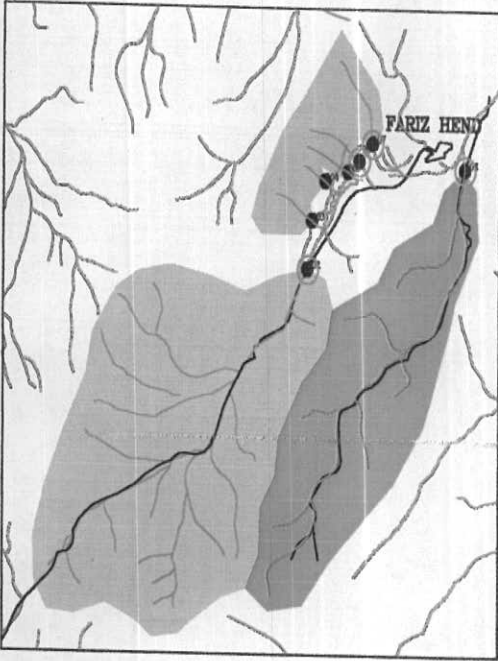
Ti



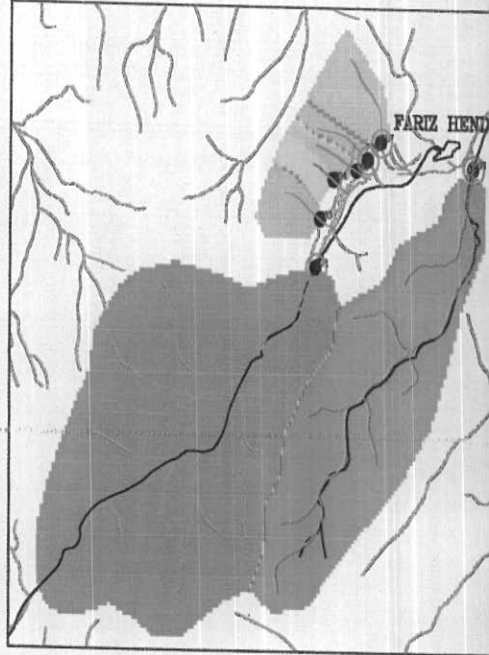
Zn



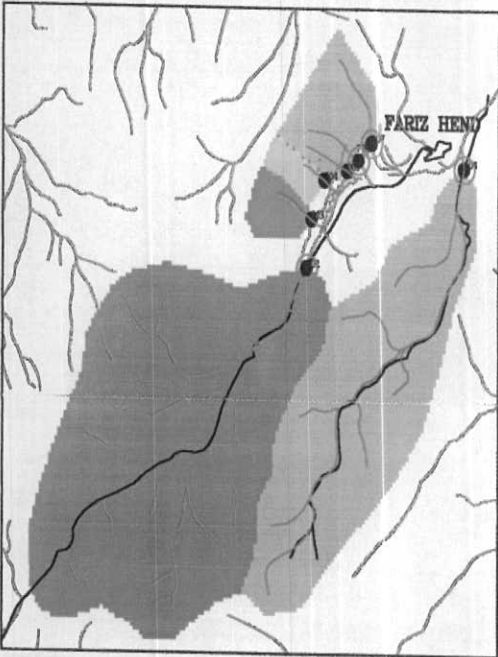
Au



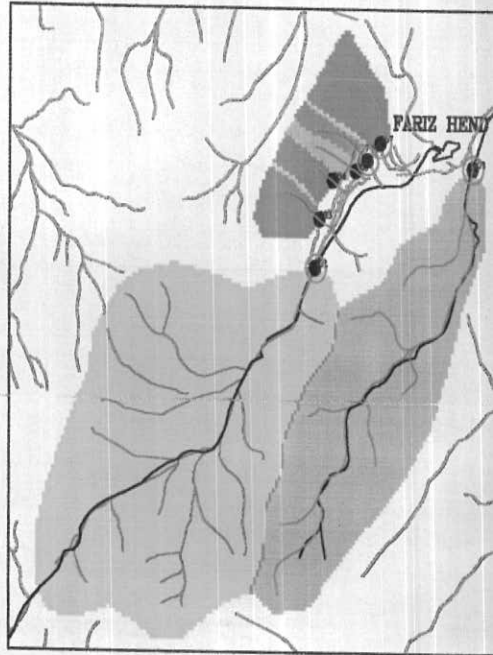
B



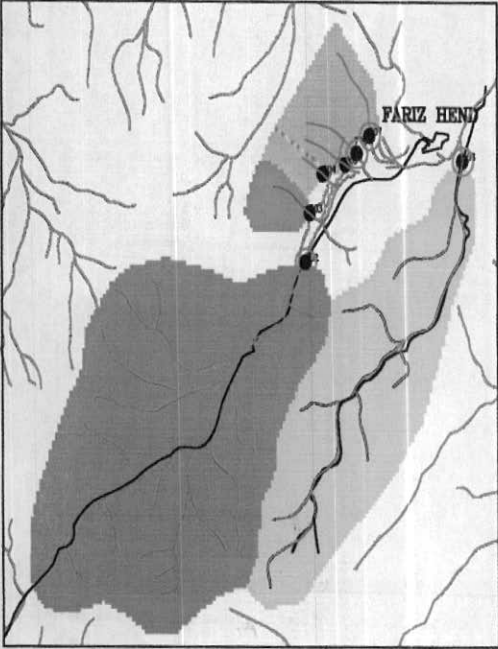
Co



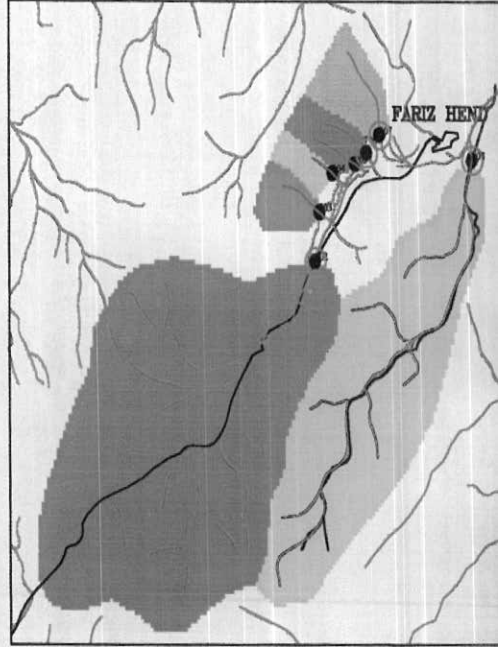
Cr



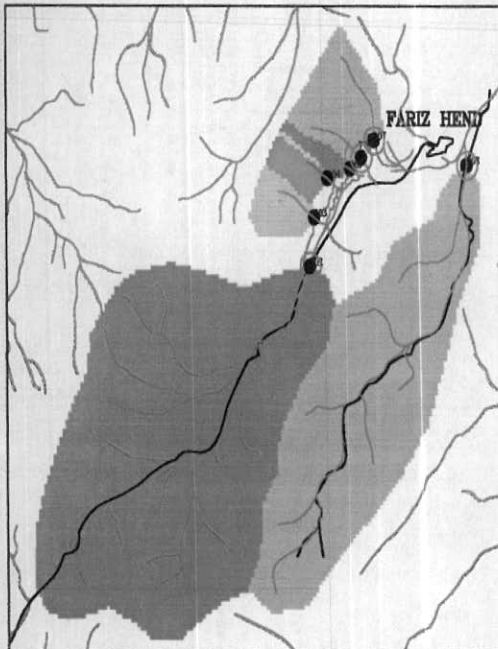
Cu



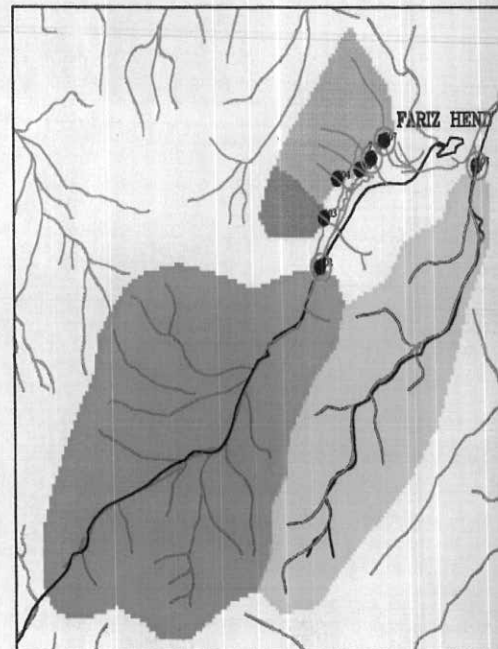
Mn



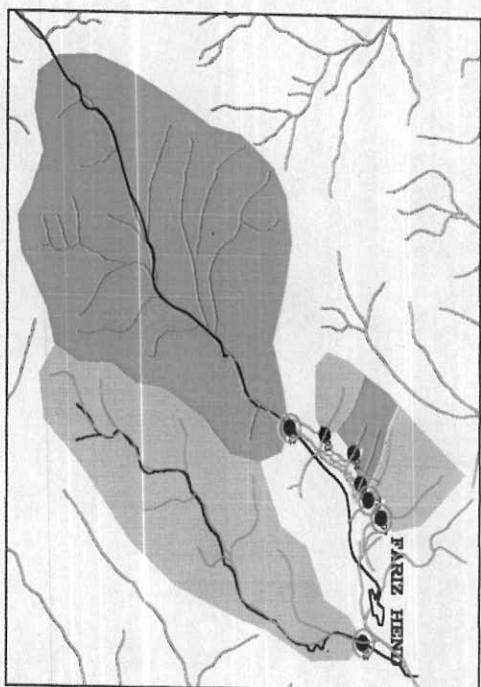
Pb



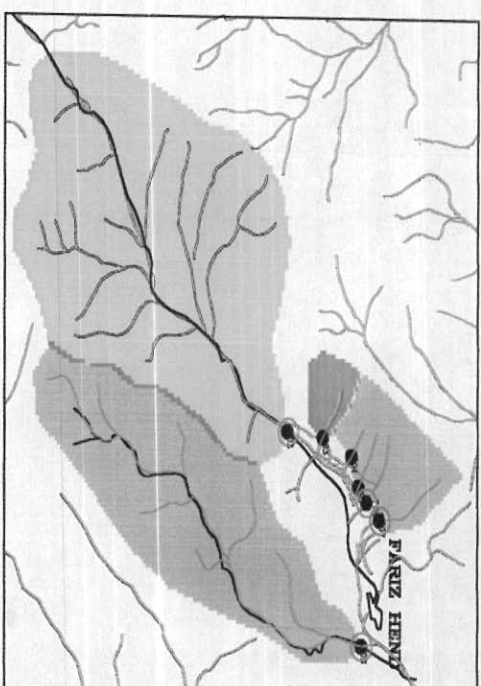
Sb



W



Be



۷-۴- بررسی داده های ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده شماره ۸ (محدوده مزده)

محدوده شماره ۸ که در برگه ۵۰،۰۰۰:۱ طرق و در شمال روستای مزده واقع شده است حدود چهار کیلومتر مربع وسعت داشته و تعداد چهار نمونه ژئوشیمی و سه نمونه کانی سنگین از این محدوده برداشت شده است. بدلیل کمی تعداد نمونه انجام مطالعات آماری و تخمین‌های شبکه ای میسر نمی باشد و لازم است که مقادیر بصورت مطلق مورد بررسی قرار بگیرد جدول ۱-۷ و ۲-۷ نتایج آنالیز را برای نمونه‌های این محدوده نشان می‌دهد. آنچه از این داده ها مشخص می‌شود را به دو بخش می‌توان تقسیم کرد:

- محدوده حوضه آبریز نمونه‌های ۱ و ۲: این محدوده برای عناصر Au, Ag, Cu, As, Sb, Zn, Pb مقادیر قابل توجه ای را از خود نشان داده‌اند و محدوده از لحاظ آنالیز شیمیایی بخصوص برای کانی سازی طلا و مس بسیار پر پتانسیل است. نظر به اینکه در نمونه کانی سنگین شماره ۱ که یکی از دو نمونه کانی سنگین برداشت شده از این محدوده است، طلا آزاد و مالاکیت گزارش شده است، احتمال وجود چنین کانی زایی بسیار افزایش می‌یابد. این محدوده جزو مناطقی است که نیاز به انجام مطالعات دقیق چکشی و لیتوزئوشیمیایی جهت مشخص شدن حدود تمرکز عناصر فوق کانساری و هاله‌های آلتراسیون در محدوده دارد.

- محدوده حوضه آبریز نمونه شماره ۳: این نمونه نسبت به عناصر Sn, Bi و B از خود غنی شدگی نسبی نشان داده است که، ممکن است حوضه آبریز بالادست خود باشد. و این آنومالی از ارتفاعات مشترک بین نمونه‌های ۳ و ۱ نشأت گرفته باشد. داده‌های کانی سنگین اگر چه وجود آلتراسیون را در این محدوده نشان می‌دهند ولی کانی خاصی که مؤید وجود کانی زایی ارزشمندی در این محدوده باشد گزارش نشده است در آخر می‌توان چنین بیان داشت که محدوده حوضه آبریز

نمونه ۱ از لحاظ کانی زایی بسیار حائز اهمیت است و مطالعات دقیق لیتوزئوشیمیایی و با توجه به آن ژئوفیزیکی جهت تعیین نوع و حدود کانی زایی احتمالی برای این حوضه ضروری می باشد.

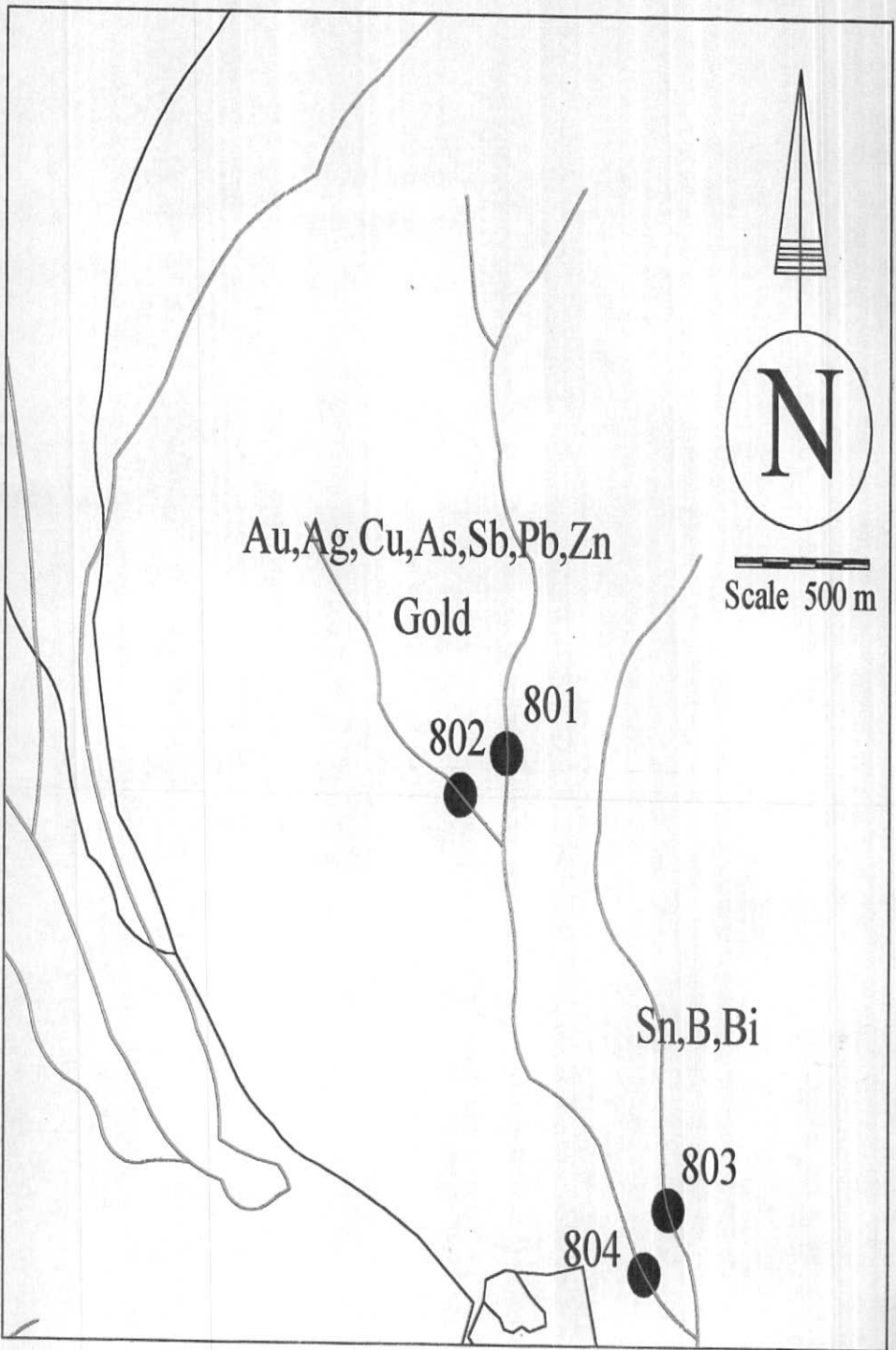
جدول ۱-۷: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های رسوبات آبراهه ای در گروه ۸، برکه کاشان

Counter	Index-2	Sheet	SN	X	Y	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Mo	Hg	Sn	B	As	Sb	Bi
1	801	TT	1	578532	3696550	0.0047	0.12	50	36	105	0.75	1.36	0.05	2.3	27	20.65	2.1	0.5
2	802	TT	2	578339	3696430	0.0041	0.08	51	25	86	0.5	1.2	0.05	2.2	26.5	16.7	1.28	0.49
3	803	TT	3	579148	3695290	0.0014	0.09	30	22	68	0.5	1.18	0.05	2.4	42	17.15	1.31	0.52
4	804	TT	4	579058	3695120	0.0019	0.09	41	36	92	0.63	1.2	0.05	2.3	26	16.4	1.58	0.49
Maximum						0.0047	0.1200	51.0000	36.0000	105.0000	0.7500	1.3600	0.0500	2.4000	42.0000	20.6500	2.1000	0.5200
Mean						0.0030	0.0950	43.0000	29.7500	87.7500	0.5950	1.2350	0.0500	2.3000	30.3750	17.7250	1.5675	0.5000

جدول ۷ - ۳ : نتایج کانی سنگین نمونه های گروه هشت برگه طرق

Sample No.	TT-1-H	TT-2-H	TT-3-H
Amphiboles	109.714	197.486	93.6229
Anatase	4.45	13.37	7.13
Andalusite	0	0	0
Apatite	27.43	32.91	5.85
Barite	12.86	15.43	65.83
Cerussite	0	0	0
Chlorite	0	0	0
Epidots	544	606.2	472.503
Flourite	0	0	2.34
Galena	0	0	0
Garnet	137.143	713.143	117.029
Gold	22.057	0	0
Goethite	15.06	271.543	12.87
Hematite	333.143	617.826	426.423
Hemmimorphite	0	0	0
Ilmenite	5.37	6.45	3.44
Kyanite	0	0	2.63
Leucoxene	40	12	6.4
Magnetite	2555.4	962.743	855.71
Malachite	4.57	0	0
Martite	0	6.86	3.66
Nigrine	4.8	5.76	3.072
Oligist	0	29.4857	0
Pyrite	0	6.86	3.66
Pyrite(oxidized)	1257.14	2331.43	950.857
Pyroxenes	109.714	197.486	93.623
Rutile	24	14.4	7.68
Smitzonite	0	0	0
Sphene	0	4.66	0
Zircon	13.14	15.77	8.41

Sample Locations in Group - 8 , Tarq Shee



فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادها

محدوده مورد بررسی (بلوک یک) از سه ورقه زمین شناسی یکصد هزارم کاشان، نطنز و طرق تشکیل شده که مساحتی برابر ۷۵۰۰ کیلومتر مربع را اشغال می کنند. بخش اعظم محدوده در کمر بند آتشفشانی ارومیه - دختر جای می گیرد که خود بین دوزون ساختاری ایران مرکزی در شمال خاور و سنندج - سیرجان در جنوب باختر محدود می شود.

مهمترین رخداد فلز زایی در محدوده مورد بررسی بصورت نخاثر اسکارنی و رگه ای می باشد. در اثر نفوذ توده های آنرین پلوتونیک بویژه توده های آنرین گرانیته - گرانودیوریتی قهرود - قمصر ووش و همبری آنها با سنگهای کربناته نخاثر اسکارنی از انواع آهن، مس، سرب، روی و منگنز به همراه پارازنزهایی نظیر آنتیموان، آرسنیک و کبالت بوجود آمده است. در آخرین فازهای تفریق ماگمایی، محلولهای گرمابی عمل کرده و کانسارهای فلزی و غیر فلزی از نوع رگه ای گرمابی را بوجود می آورد. از این جمله می توان به نخاثر آهن و رگه های سیلیسی مس، سرب و روی دار و منگنز و رگه های باریت و غیره اشاره نمود.

مواد معدنی غیر فلزی غالباً به افقهای شناخته شده رسوبی همچون کوارتزیت فوقانی سازند لالون، افق نسوز پرمین - تریاس، افقهای نغال سنگ سازند شمشک و غیره وابسته هستند. از دیگر مواد معدنی غیر فلزی در این محدوده می توان از زئولیت، سولفات سدیم، خاک صنعتی، فلوگوپیت و سنگ ساختمانی نام برد.

روش کار در بررسیهای صورت گرفته بر پایه کنترل محدوده های امیدبخش معرفی شده توسط گروه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استوار بود، که این محدوده ها خود از تلفیق و پردازش داده های ژئوفیزیک هوایی، درسنجی، تکتونیک، سنگ شناسی و ژئوشیمیایی بدست آمده و از داده های اکتشافات چکشی برای تهیه نقشه نشانگر استفاده شده است. سرانجام محدوده های معدنی و کانه دار و در حد اقتصادی از بقیه محدوده های با ارزش اقتصادی پائین و یا اصولاً فاقد ارزش اقتصادی برای ادامه بررسیهای اکتشافی در مرحله

(فاز) دوم پروژه ارومیه - دختر معرفی گردید. که بررسیهای ژئوشیمیایی نیمه تفضیلی در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ بر روی آنها صورت گرفت. در مرحله دوم عملیات اکتشافی پروژه ارومیه - دختر نتایج و پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- محدوده گلستانه - حسین آباد:

در ورقه زمین شناسی یکصد هزارم کاشان جای داشته و کانی سازی در آن رگه ای گرمابی که از رگه های سیلیسی بهمراه کانی سازی مس و سرب، روی و نقره و طلا درون واحدهای آتشفشانی - رسوبی ائوسن تشکیل شده اند.

برای این محدوده با توجه به نتایج بدست آمده در این مرحله از عملیات اکتشافی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ و به میزان ۶ کیلومتری مربع با استفاده از عکسهای هوایی بزرگ شده ۱:۲۰,۰۰۰ و توپوگرافی بطریق فتوگرامتری.
- ۲- حفر ترانشه و چاهک به میزان ۳۰۰ متر مکعب و برداشت آنها به مقیاس ۱:۲۰۰
- ۳- نمونه گیری سیستماتیک از رگه های معدنی، ترانشه ها و چاهکها.
- ۴- انجام مطالعات فنی و اقتصادی اولیه.

۲- محدوده مزده:

در ورقه زمین شناسی یکصد هزارم طرق جای داشته و کانی سازی در آن بصورت رگه ای گرمابی که از رگه های سیلیسی همراه با کانی سازی مس و بعضاً طلا درون واحدهای آتشفشانی - رسوبی ائوسن تشکیل شده اند.

برای این محدوده با توجه به نتایج بدست آمده در این مرحله از عملیات اکتشافی

پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ و به میزان ۴ کیلومتر مربع بر اساس عکسهای هوایی بزرگ شده ۱:۲۰,۰۰۰ و توپوگرافی تهیه شده بطریقه فتوگرامتری.
- ۲- حفر چاهک و ترانشه به میزان ۳۰ متر مکعب و برداشت آنها با مقیاس ۱:۲۰۰
- ۳- نمونه گیری سیستماتیک از رگه‌های معدنی کانه دار، چاهک‌ها و ترانشه‌ها.
- ۴- انجام مطالعات فنی و اقتصادی اولیه.

۳- محدوده فریزهند:

این محدوده در ورقه زمین شناسی یکصد هزارم نطنز جای داشته و کانی سازی در آن بصورت رگه ای گرمابی که از رگه‌های سیلیسی و باریتی دارای کانی سازی‌های مس و طلا درون درز و شکستگی آهک و دولومیت کامبرین بالا - اردویسین تشکیل شده است. برای این محدوده با توجه به نتایج بدست آمده در این مرحله از عملیات اکتشافی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ و به میزان ۴ کیلومتر مربع بر اساس عکسهای هوایی بزرگ شده ۱:۲۰,۰۰۰ و توپوگرافی بطریقه فتوگرامتری.
- ۲- حفر ترانشه و چاهک به میزان ۳۰۰ متر مکعب و برداشت آنها به مقیاس ۱:۲۰۰.
- ۳- نمونه گیری سیستماتیک از رگه‌های کانه دار، ترانشه‌ها و چاهک‌ها.
- ۴- انجام مطالعات فنی و اقتصادی اولیه.

۴- محدوده جهق بالا:

این محدوده در ورقه زمین شناسی یکصد هزارم نطنز جای داشته و کانی سازی در آن

بصورت رگه ای گرمابی بوده که از رگه‌های سیلیسی با کانی سازی مس و طلا در کنتاکت گسله بین دولومیت سازند شتری و شیل و ماسه سنگ سازند شمشک تشکیل شده است. برای این محدوده با توجه به نتایج بدست آمده در این مرحله از عملیات اکتشافی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ به میزان ۴ کیلومتر مربع با استفاده از عکسهای هوایی بزرگ شده ۱:۲۰,۰۰۰ و توپوگرافی بطریقه فتوگرامتری.
- ۲- حفر ترانشه و چاهک به میزان ۳۰۰ متر مکعب و برداشت آنها با مقیاس ۱:۲۰۰.
- ۳- نمونه گیری سیستماتیک از رگه‌های کانه دار، چاهک‌ها و ترانشه‌ها.
- ۴- انجام مطالعات فنی و اقتصادی اولیه.

افزون بر محدوده‌های یاد شده بالا که با اولویت اکتشافی درجه یک می‌باشند، محدوده‌های با اولویت اکتشافی درجه دو و بصورت زیر در منطقه مورد مطالعه وجود دارد:

۱- محدوده تخت زهمیز:

این محدوده در ورقه زمین شناسی یکصد هزارم طرق قرار داشته و کانی سازی در آن بصورت رگه ای گرمابی بوده که از رگه‌های باریتی بهمراه کانی سازی‌های فلورین، سرب و روی درون آهکهای کرتاسه تشکیل شده است.

با توجه به وسعت محدوده کانه دار و تعدد و فراوانی رگه‌های باریت و نتایج آزمایشگاهی این محدوده برای اکتشافات نیمه تفصیلی ژئوشیمیایی به مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ و به میزان ۲۰ کیلومتر مربع پیشنهاد می‌شود.

۲- محدوده زاغر :

در ورقه زمین شناسی یکصد هزارم کاشان قرار داشته و کانی سازی در آن بصورت اسکارن مس، سرب، روی، نقره و طلا بوده که در کنتاکت توده گرانیتی - گرانودیوریتی قهرود - قمصر و آهک قم تشکیل شده است.

با توجه به نتایج بدست آمده در این مرحله از عملیات اکتشافی پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ۱- تهیه نقشه زمین شناسی و معدنی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ به میزان ۱۰ کیلومتر مربع با استفاده از عکسهای هوایی بزرگ شده ۱:۲۰,۰۰۰ و توپوگرافی بطریقه فتوگرامتری.
- ۲- حفر ترانشه و چاهک به میزان ۳۰۰ متر مکعب و برداشت آنها به مقیاس ۱:۲۰۰.
- ۳- نمونه گیری سیستماتیک از بخشهای کانه دار، ترانشه ها و چاهکها.
- ۴- انجام مطالعات فنی و اقتصادی اولیه.

محدوده هایی با اولویت اکتشافی درجه سه وجود دارد که برای هر کدام انجام بررسیهای ژئوشیمیایی نیمه تفصیلی به مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ ضروری بنظر می‌رسد که این محدوده ها عبارتند از : محدوده امامزاده سلطان محمد نطنز، محدوده جنوب خاور نطنز، محدوده آب سنجد، محدوده کوه انجیله، محدوده کوه بغل سیاه، محدوده کوه پنج سر، و محدوده معدنی حاجی آباد.

۶- منابع و ماخذ:

- ۱- اسکندری، شیدا - گزارش و نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی در گستره ورقه طرق بامقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی - پروژه اکتشافات سیستماتیک در کمربند ارومیه - دختر - طرح اکتشاف سراسری نخبایر معدنی - زمستان ۱۳۷۹
- ۲- برنا، ب. جان نثاری، م - گزارش عملیات اکتشافی چکشی و متالوژنی در ورقه یکصد هزارم کاشان - طرح اکتشافات سیستماتیک موضوعی - سازمان زمین شناسی کشور - بهار ۱۳۷۳.
- ۳- خسرو تهرانی، خ. درویش زاده، ع - زمین شناسی ایران برای استفاده دانشجویان رشته‌های علوم تجربی مراکز تربیت معلم.
- ۴- سعدالدین، ن - گزارش پی جویی و پتانسیل یابی مواد معدنی در ورقه یکصد هزارم نطنز - طرح اکتشافات سیستماتیک موضوعی - سازمان زمین شناسی کشور - مهرماه ۱۳۷۴.
- ۵- زعیم فرحزادی، ن - گزارش و نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی در گستره ورقه نطنز بامقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS - پروژه اکتشافات سیستماتیک در کمربند ارومیه - دختر - طرح اکتشاف سراسری نخبایر معدنی - زمستان ۱۳۷۹.
- ۶- عشق آبادی، م. روزبه کارگر، س. - گزارش مطالعات پی جویی در ورقه طرق (جنوب نطنز) - پروژه پی جویی نخبایر مامورفیک‌های ایران - سازمان زمین شناسی کشور - سال ۱۳۷۲.
- ۷- عرفاتی، م. - تهیه نقشه‌های مقدماتی پتانسیل مواد معدنی در گستره ورقه

۱:۱۰۰,۰۰۰ کاشان با بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی GIS - پروژه اکتشافات سیستماتیک در کمر بند ارومیه - دختر - طرح اکتشاف سراسری نخائر معدنی - زمستان ۱۳۷۹.

۸- علوی، م - گزارش پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش مغناطیس سنجی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ نطنز - پروژه اکتشاف سیستماتیک در کمر بند ارومیه - دختر - طرح اکتشاف سراسری نخائر معدنی - ۱۳۷۹.

۹- نقشه‌های زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ کاشان، نطنز و طرق - سازمان زمین شناسی کشور.

۷- پیوست‌ها

۱-۷- نتایج آزمایشگاهی

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

Delivering Party: ✓

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

شرکت توسعه - منطقه فارس - دفتر - آمار مهندسی بهشت
خواست کننده:

م گزارش: ۸۰۳/۲۸

تجزیه: ۰۱-۶-۱۹۸

نمونه: ۱۲ عدد

تجزیه: ۱۲ عدد Au

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element (μ g/g)																		
			Au	W																	
1	K-K-5		0.0046																		
2	7		0.0028																		
3	10		0.0011																		
4	13		0.00058																		
	15		0.0013																		
6	32m		0.019																		
7	K-K-33m		0.017																		
8	Na-Ab-2		0.0011																		
9	3		0.0033																		
10	16		0.0026	13.6																	
11	Na-Ab-17		0.021	0.34																	
12	Na-30M		0.16																		
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

(12)

01-6-198

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

درخواست کننده: شرکت توسعه - پروژه ماسک - جنب آقای نوری نهباشی

تاریخ گزارش: ۱۰/۵/۸۲

شماره گزارش: 01-6-198

مقدار نمونه: ۱۲ عدد

مقدار تجزیه:

Zn, Ag, Pb, Cu عنصرهای مذکور
Element ($\mu\text{g/g}$)

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)			
			Cu	Pb	Ag	Zn
1	K-K-13		17.5			
2	KK32M		13632	79.0	9.10	20.0
3	KK33M		13178	3188	8.34	650
4	NaAb-2		5226			
5	NaAb-3		3408			
	NaAb-16		25.0			
7	NaAb-17		13.5			
8	Na30M		14314			
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Analyst: *el*

Checked by: *W*

Confirmer: *ف*

F-2

Delivering Party:
 Date:
 Report No:
 Sample No:
 Analysis No:

م درخواست کننده:
 تاریخ گزارش:
 شماره گزارش:
 مدل نمونه:
 مدل تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)											
			Au	Ag	cd	Cu	Pb	Zn						
1	19-19-24		0.0040											
2	19-19-25		0.0046	13.2		1250	9760	3600						
3	19-19-26		0.0030	19.3		800	41.0	125						
4	19-19-27		0.0043	13.2		4043	7.2	140						
5	19-19-28		0.0046	48.2		1250	10980	92.0						
6	19-19-29		0.0011	12.3		1573	21.0	110						
7	19-19-30		0.0030											
8	19-19-31		0.0013											
9	19-19-32		0.017											
10	19-19-33		0.0046	8.77		1250	10492	82500						
11	19-19-35		0.0015	342		5292	18344	275						
12	19-19-36		0.0016	9.65		3058	18.5	80.0						
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														

Analyst: *[Signature]*

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین

Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه

Laboratory Department

درخواست کننده: شرکت توسعه - ورور (ک) - جنب آبگرم بروج (ک)
 تاریخ گزارش: ۸۰/۶/۲۵
 شماره گزارش: ۰۱-۷-۲۱۷
 شماره: ۳۷
 تجزیه: ۴۴ عنصر Cu, Fe, As, Au

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

35
 ۰۱-۷-۲۱۷

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu g/g$)																	
			Au	Ag	As	Cu	Pb	Zn	Cd	/CuFe										
1	Kk-21		0.58																	
2	Kk-22		0.081																	
3	Kk-23		0.056																	
4	Na-Ab-30		0.034																	
5	Na-Ab-31		0.029																	
6	Na-Ab-32		0.026																	
7	Na-Ab-33		0.043																	
8	Na-Ab-35		0.0021																	
9	Kk [3M]		0.0076		15.34															
10	Tg-Tg-1		0.38																	
11	Tg-Tg-3		0.00																	
12	Tg-Tg-4		0.0068																	
13	Tg-Tg-5		0.0072																	
14	Tg-Tg-7		0.0055																	
15	Tg-Di-10		0.0068																	
16	Tg-Di-11		0.010																	
17	Tg-Di-12		0.0017																	
18	Tg-Di-13		0.0078										29.75							
19	Tg-Di-15		0.023																	
20	Tg-Di-16		0.0038										6.83							
21	Tg-Di-17		0.0025																	
22	Tg-Di-18		0.0010										21.95							
23	Tg-Tg-8		0.0017										0.39							
24	Tg-Di-20		0.0021																	
25	Tg-Tg-23		0.0044																	

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

درخواست کننده:

مخ گزارش:

رله گزارش:

نمونه:

د تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)																	
			Au								$\% \text{CaF}_2$									
1	79-79-24		0.0040																	
2	79-79-25		0.0046																	
3	79-79-26		0.0030									n.d.								
	79-79-27		0.0023																	
5	79-79-28		0.014																	
6	79-79-29		0.0011																	
7	79-79-30		0.0030																	
8	79-79-31		0.0013																	
9	79-79-32		0.017																	
10	79-79-33		0.0038																	
11	79-79-35		0.0015																	
12	79-79-36		0.0016									n.d.								
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

Analyst:

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین

Towshe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

مزرعه کاشانی تهران جادریانی

۸۳-۷۹
۸۴-۷۹
۸۵-۷۹
۸۶-۷۹

۵۳

نام درخواست کننده: شرکت توسعه

تاریخ گزارش: ۱۰/۱۱/۲۷

شماره گزارش: ۰۱-۷-۲۱۱

تعداد نمونه: ۷۹ عدد

تعداد تجزیه: ۱۵۸۰ عمل شامل ۲۰ عنصر

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No: ۷۹

Analysis No: ۲۰

Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)									
		As	W	Mo	Hg	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	B
KK1G		0.0016	1.50	1.14	0.050	100	100	100	0.10	2.8	34.0
KK2G		0.0014	2.50	1.10	0.050	41.0	94.0	125	0.16	2.3	49.0
KA3G		0.0010	1.00	1.06	0.050	42.0	30.0	125	0.080	2.0	18.0
KA4G		0.0007	0.75	0.90	0.050	52.0	34.0	105	0.11	2.0	43.0
KA5G		0.0004	2.13	1.50	0.050	44.0	110	170	0.17	2.0	113
KA6G		0.0008	1.75	1.52	0.050	58.0	130	175	0.21	2.4	60.0
KA8G		0.0006	1.00	1.32	0.160	54.0	33.0	120	0.13	2.0	46.0
KA9G		0.0023	4.63	1.94	0.116	54.0	92.0	115	0.23	2.0	42.0
KAI1G		0.0018	2.00	6.74	0.552	47.0	52.0	130	0.15	2.0	36.0
KK13G		0.0015	3.00	1.86	0.100	62.0	56.0	110	0.15	2.6	36.0
KK14G		0.0017	0.75	1.12	0.050	35.0	28.0	110	0.098	2.0	36.0
KK15G		0.0010	0.50	1.06	0.050	40.0	35.0	125	0.11	2.4	26.0
KK16G		0.0010	0.50	1.40	0.050	35.0	35.0	135	0.090	2.3	32.0
KK17G		0.0019	1.00	1.18	0.050	40.0	44.0	130	0.098	2.4	36.0
KK18G		0.0027	1.50	1.00	0.050	54.0	38.0	130	0.11	2.0	29.0
KK19G		0.0056	4.38	1.32	0.050	48.0	44.0	105	0.14	2.0	47.0
KK20G		0.0013	0.75	0.80	0.050	50.0	25.0	84.0	0.12	2.0	30.0
KK21G		0.0029	0.75	1.04	0.050	60.0	28.0	105	0.32	2.0	46.0
KK22G		0.0023	0.63	1.12	0.050	30.0	24.0	86.0	0.11	2.0	30.0
KK23G		0.0018	0.50	1.06	0.050	47.0	24.0	110	0.12	2.0	42.0
KK24G		0.0014	0.63	1.76	0.050	90.0	27.0	110	0.18	2.0	44.0
KK25G		0.0022	0.63	1.06	0.050	54.0	32.0	100	0.15	2.0	54.0
KK26G		0.0013	0.50	1.04	0.050	47.0	28.0	120	0.12	2.2	25.0
KK27G		0.0008	0.50	4.70	0.050	58.0	26.0	105	0.12	2.0	36.0
KK28G		0.0016	0.50	0.96	0.050	50.0	18.5	84.0	0.11	2.0	24.0

Analyst: ۲

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

تست کننده:

روش:

ابزار:

تجهیزات:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)									
			Au	W	Mo	Hg	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	B
1	KK29G	0.00090	0.50	0.90	0.050	40.0	24.0	94.0	0.15	2.0	29.0	
2	KK30G	0.0017	0.50	1.10	0.050	49.0	28.0	105	0.12	2.0	28.0	
3	KK31G	0.0018	0.50	1.50	0.050	30.0	47.0	105	0.18	2.8	27.0	
4	KK32G	0.0020	0.50	1.50	0.050	40.0	33.0	88.0	0.11	2.00	34.0	
5	KK33G	0.0025	0.50	0.60	0.050	33.0	12.0	82.0	0.11	2.00	18.0	
6	KK34G	0.0007	0.50	1.28	0.050	40.0	27.0	80.0	0.11	2.00	28.0	
7	KK36G	0.00090	0.50	0.88	0.050	37.0	22.5	82.0	0.096	2.00	53.0	
8	KK37G	0.0011	0.75	1.68	0.050	41.0	27.0	62.0	0.11	2.20	30.0	
9	KK38G	0.0014	0.88	0.70	0.050	33.0	20.0	74.0	0.087	2.00	62.0	
10	NA2G	0.0011	0.88	1.06	0.050	28.0	18.0	72.0	0.13	2.00	32.0	
11	NA3G	0.00070	0.50	1.30	0.050	37.0	22.0	80.0	0.12	2.20	21.0	
12	NA4G	0.0011	0.75	1.20	0.050	33.0	22.5	72.0	0.11	2.10	36.0	
13	NA5G	0.00070	0.63	1.11	0.050	21.0	18.0	51.0	0.085	2.00	44.0	
14	NA6G	0.0010	0.50	1.08	0.050	16.0	13.0	59.0	0.080	2.00	31.0	
15	NA7G	0.00080	0.50	1.16	0.050	20.0	13.0	66.0	0.13	2.00	42.0	
16	NA8G	0.0017	0.50	1.70	0.050	31.0	16.0	72.0	0.11	2.00	64.0	
17	NA9G	0.00080	0.50	0.70	0.050	50.0	33.0	115	0.14	2.00	37.0	
18	NA10G	0.0011	0.88	1.36	0.050	40.0	31.0	125	0.16	2.00	35.0	
19	NA11G	0.0010	0.50	1.20	0.050	50.0	22.5	91.0	0.14	3.00	42.0	
20	NA12G	0.0016	1.00	1.20	0.050	35.0	21.0	93.0	0.12	2.50	44.0	
21	NA13G	0.0017	0.63	1.16	0.050	37.0	28.0	105	0.13	2.00	41.0	
22	NA14G	0.0017	0.75	1.16	0.050	28.0	22.5	110	0.11	2.00	38.0	
23	NA15G	0.0016	0.50	1.10	0.050	30.0	20.0	105	0.13	2.00	33.0	
24	NA17G	0.0014	0.50	1.08	0.050	35.0	28.0	100	0.14	2.10	38.0	
25	NA18G	0.0011	0.50	0.98	0.050	35.0	21.0	80.0	0.12	2.00	29.0	

Analyst: \checkmark

Checked by:

Confirmer:

نام درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:
تعداد نمونه:
تعداد تجزیه:

Delivering Party:
Date:
Report No:
Sample No:
Analysis No:

Element ($\mu\text{g/g}$)

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)									
			As	W	Mo	Hg	Cu	Pb	Zn	Ag	Sn	B
1	NA19G		0.0007	0.50	1.08	0.050	35.0	15.0	93.0	0.28	2.00	22.0
2	NA20G		0.0086	0.75	1.14	0.050	33.0	34.0	16.0	0.20	2.00	21.5
3	NA21G		0.0040	0.50	1.70	0.050	23.0	22.5	69.0	0.13	2.00	21.5
	NA22G		0.0030	0.50	1.11	0.050	28.0	16.0	85.0	0.085	2.00	25.0
5	NA23G		0.00060	0.50	1.06	0.050	17.0	15.0	72.0	0.11	2.00	25.0
6	NA24G		0.00080	0.50	1.20	0.050	21.0	11.0	57.0	0.088	2.00	31.0
7	NA25G		0.00060	0.50	0.98	0.050	21.0	19.0	66.0	0.11	2.50	26.5
8	NA26G		0.0015	0.50	1.38	0.050	26.0	37.0	84.0	0.12	2.50	23.0
9	NA27G		0.0011	0.63	1.11	0.050	24.0	21.0	80.0	0.10	2.00	47.0
10	NA28G		0.00060	0.50	1.10	0.050	28.0	18.0	72.0	0.11	2.00	40.0
11	NA29G		0.00050	0.75	0.98	0.050	31.0	21.0	72.0	0.075	2.00	52.0
12	KK39G		0.0048	0.50	1.34	0.050	30.0	12.0	105	0.096	2.00	18.0
13	KK40G		0.0065	6.38	4.16	0.050	37.0	12.0	97.0	0.11	2.00	16.0
14	KK41G		0.0029	1.75	13.5	0.050	110	18.0	82.0	0.13	2.00	29.0
15	KK42G		0.0056	14.4	17.7	0.050	220	16.0	275	0.18	9.60	21.0
16	KK43G		0.0039	0.50	0.94	0.050	44.0	15.0	47.0	0.093	2.00	32.0
17	KK45G		0.0048	0.50	1.67	0.050	46.0	27.0	91.0	0.10	2.90	35.0
18	KK46G		0.0031	1.25	1.36	0.050	46.0	33.0	77.0	0.10	2.30	36.0
19	KK47G		0.0064	1.50	2.08	0.050	31.0	60.0	105	0.25	2.50	38.0
20	KK48G		0.0079	0.75	0.96	0.050	31.0	23.0	82.0	0.11	2.00	21.0
21	KK49G		0.0071	0.50	1.30	0.050	60.0	29.5	105	0.11	2.00	53.0
22	KK50G		0.0031	0.50	1.60	0.050	37.0	33.0	106	0.16	2.00	60.0
23	KK51G		0.0025	0.50	1.00	0.050	33.0	58.0	100	0.14	2.00	24.0
24	KK52G		0.0018	0.50	0.98	0.050	45.0	40.0	110	0.12	2.50	21.0
25	KK53G		0.0040	6.50	1.70	0.050						

Analyst: 2

Checked by:

Confirmer:

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

درخواست کننده:
مخ گزارش: ۸۰۹۲۴
رد گزارش: ۰۱-۷-۲۱۱
ان نمونه: ۷۹
ان تجزیه: ۳۳۷

Bi, Sb, As

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)									
			Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
1	KK 14		20.0	21.0	700	3600	1.2	760	39.0	16.70	2.64	1.21
2	KK 24		18.5	36.0	600	3600	1.0	560	56.0	26.72	1.78	0.66
3	KA 34		21.5	23.5	720	3000	1.0	540	50.0	10.78	1.50	0.38
4	KA 44		24.5	32.0	600	3300	1.0	480	59.0	13.36	1.04	0.41
5	KA 54		25.0	40.0	700	4000	1.25	520	66.0	34.92	1.69	0.60
	KA 64		26.0	61.5	720	4000	1.30	480	74.0	29.00	1.34	0.46
7	KA 84		21.0	30.0	480	3600	1.20	560	70.0	15.18	47.11	0.56
8	KA 94		21.5	36.0	580	3800	1.30	640	66.0	26.26	26.47	1.65
9	KA 114		23.5	36.0	720	3800	1.0	560	63.0	29.30	160	1.12
10	KK 134		21.5	40.0	700	4400	1.0	570	78.0	22.01	30.49	1.18
11	KK 144		20.0	49.0	630	4000	1.15	560	70.0	21.16	1.74	0.55
12	KK 154		21.0	33.0	700	4100	1.15	720	78.0	15.18	2.42	0.42
13	KK 164		21.5	36.0	600	3400	1.0	620	66.0	14.88	1.97	0.43
14	KK 174		23.0	44.0	700	4700	1.0	520	140	16.70	2.09	0.46
15	KK 184		23.0	31.5	720	4200	1.40	640	114	17.31	2.13	0.52
16	KK 194		21.5	51.0	630	4550	1.1	500	90.0	22.16	2.67	0.60
17	KK 204		25.0	98.0	560	3600	1.0	370	195	11.69	0.75	0.35
18	KK 214		23.5	82.0	560	3300	1.0	525	330	12.90	0.88	0.42
19	KK 224		25.0	88.0	560	3250	1.0	460	210	12.15	0.70	0.35
20	KK 234		21.0	62.0	700	3600	1.0	485	130	13.51	0.75	0.39
21	KK 244		28.0	29.0	710	4100	1.3	490	73.0	15.33	1.08	0.62
22	KK 254		31.0	42.0	630	4000	1.0	370	74.0	11.23	1.00	0.40
23	KK 264		28.0	32.0	780	4050	1.0	550	66.0	9.56	0.70	0.34
24	KK 274		26.0	76.0	700	2700	1.0	480	130	17.61	0.71	0.35
25	KK 284		26.0	53.0	480	3950	1.20	495	172.0	11.69	0.52	0.33

Analyst:

ش

Checked by:

Confirmer:

شرکت توسعه علوم زمین
Towsehe Olume Zamin Co. (TOZCO)

بخش آزمایشگاه
Laboratory Department

57

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

درخواست کننده:


ریخ گزارش:

ماده گزارش:

ماد نمونه:

ماد تجزیه:

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)									
			Co	Ni	Mn	Ti	Be	Ba	Cr	As	Sb	Bi
1	NA 149		14.0	39.0	61.0	5100	1.28	490	110	17.31	1.03	0.60
2	NA 159		14.0	33.0	55.0	4800	1.40	450	170	18.45	0.93	0.59
3	NA 179		15.0	35.0	53.0	4700	1.30	380	94.0	17.15	0.87	0.61
	NA 189		18.0	38.0	63.0	5500	1.55	380	81.0	31.80	0.86	0.63
5	NA 199		13.0	29.0	61.0	4600	1.00	280	85.0	18.82	0.66	2.70
6	NA 209		14.0	26.0	58.0	7600	1.50	510	64.0	19.89	4.91	0.49
7	NA 219		13.0	35.0	320	5300	1.10	270	98.0	15.94	1.04	0.56
8	NA 229		13.0	37.0	420	4750	1.15	375	97.0	13.51	1.01	0.42
9	NA 239		11.0	22.0	350	4800	1.00	310	89.0	15.33	0.75	0.49
10	NA 249		12.0	31.0	370	4800	1.00	260	89.0	11.08	0.91	0.55
11	NA 259		11.0	29.0	440	3800	1.05	450	94.0	14.88	0.89	0.45
12	NA 269		12.0	26.0	450	4600	1.00	350	98.0	30.57	2.34	0.69
13	NA 279		13.5	38.0	55.0	5100	1.70	380	74.0	18.82	0.83	0.56
14	NA 289		11.0	36.0	470	3800	1.10	400	94.0	19.74	0.84	0.54
15	NA 299		12.0	31.0	490	4600	1.40	470	89.0	7.89	0.88	0.54
16	KK 399		11.0	43.0	275	3100	1.00	215	85.0	15.26	0.86	0.44
17	KK 409		11.0	39.0	290	3700	1.00	215	78.0	16.40	1.57	1.09
18	KK 419		20.0	74.0	570	4300	1.05	450	105	13.81	1.51	0.65
19	KK 429		15.5	42.0	460	3500	1.00	375	94.0	19.58	1.41	4.75
20	KK 439		14.0	53.0	370	3600	1.00	490	170	15.94	1.03	0.39
21	KK 459		16.0	42.0	570	4300	1.00	470	105	23.23	1.00	0.37
22	KK 469		14.0	48.0	440	4500	1.00	470	81.0	17.61	0.97	0.52
23	KK 479		15.0	38.0	440	4000	1.00	1000	94.0	22.16	1.31	1.75
24	KK 489		13.5	37.0	330	3700	1.00	440	87.0	24.59	1.23	0.82
25	KK 499		19.0	38.0	650	4900	1.00	510	67.0	18.52	0.94	0.50

Analyst: 

Checked by:

Confirmer:

33

01-7-216

شرکت توسعه علوم زمین

Towsehe Olume Zamin Co.(TOZCO)

61



Laboratory Department

W-4

ام درخواست کننده: شرکت توسعه - دفتر کاشان - آقای مهندس مجاورانی

تاریخ گزارش: ۸۰/۸/۲۷

شماره گزارش: 01-7-216

Delivering Party:

Date:

Report No:

Sample No:

Analysis No:

۲۸ عنصر Sn, W, Zn, Pb, Cu, Ag, Au

Order	Delivering Number	Analysing Number	Element ($\mu\text{g/g}$)							
			Au	Ag	Cu	Pb	Zn	W	Sn	
1	TTIM		0.060	1.30	12159	140	190	0.50	2.0	
2	TT3M		0.023	0.15	43.0	21.5	86.5	0.50	3.0	
3	kk 49M		0.080	0.098	75.0	230	78.0	2.63	8.7	
	kk 42M		0.072	0.91	3068	140	80.0	0.50	10.0	
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Analyst: Q

Checked by:

Confirmer:

۲-۷- نتایج کانه نگاری و مقاطع صیقلی

تفسیر مینرالوگرافی تعداد دو مقطع صیقلی از منطقه

(مربوط به آقایان مهندس بدخشانی و جاودانی)

توسط: محمد لطفی تیر ماه ۱۳۸۰

نمونه شماره 30M - NA

تنها کانی فلزی و اصلی این نمونه کالکوپریت با بلورهای بی شکل و با اندازه متوسط $1/3 \times 1$ میلیمتر است که بطور پراکنده و متفرق در سطح مقطع قرار دارند. از شواهد موجود چنین برمیآید که کانی مزبور تحت تاثیر فرآیند هوازدگی (Weathering) قرار گرفته و در حاشیه توسط قشری از هیدروکسیدهای گوتیت (فاز خاکستری تیره با قدرت بازتابش کم) و لپیدوکروسیت (فاز طوسی رنگ) با فرمول کلی $FeO(OH)$ تبدیل شده است (عکس شماره ۳۲). این تبدیل شدگی کالکوپریت به هیدروکسید آهن، گاه آنقدر شدید است که تمام حجم بلور کالکوپریت را فراگرفته است و یا قطعه کوچکی از بلور اولیه باقی مانده، بافت باقیمانده (residual tex.) را بوجود آورده است (عکس شماره ۳۳). بقیه حجم نمونه را گانگ تشکیل داده و رنگ سایه سبزرنگی را نمایان مینماید که حاکی از آغشتگی یون فلزی مس با آن میباشد. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید. لازم به یاد آوری است که سطح خوردگی کانه کالکوپریت ناشی از همان پدیده هوازدگی مؤثر میباشد.

نمونه شماره K - K - 14

این نمونه از بلورهای ریز و درشت به فرم نیمه شکل دار تا شکل دار دیده میشوند که سطح آنها حفره دار و از خود خوردگی نشان میدهند. قدرت بازتابش آنها حدود ۲۷-۳۰٪ است و دارای رنگ انعکاس داخلی قرمز خونی میباشد. بلورهای درشت آن که اغلب اتومورف هستند و اندازه متوسط آنها $0/6 \times 0/6$ میلیمتر میباشد، گاه در حاشیه به اواخری آهن قرمز رنگ تبدیل گردیده است. این بلورهای اتومورف به نظر میآیند که در اصل بلورهای مگنتیت متن سنگ بوده اند که طی فرآیند هوازدگی، ضمن خوردگی، تماما توسط هماتیت و اواخری آهن ثانویه جانشین شده اند (عکس شماره ۳۴). ریزبلورهای جانشین شده در سطح مقطع تا اندازه 10×10 میکرون نیز قابل مشاهده اند. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

بِسْمِ تَعَالَى

تفسیر مینرالوگرافی تعداد ۴ نمونه از منطقه *

توسط: محمد لطفی - مرداد ماه ۱۳۸۰

نمونه شماره Tq-Tq-2

اصلی ترین کانه تشکیل دهنده این نمونه کالکوپیریت (Chalcopyrite) با بلورهای بی شکل همراه با بافت توده‌ای است اندازه متوسط آن $1/4 \times 1/7$ میلی‌متر بوده و به شدت تحت تأثیر فرایند هوازدگی قرار گرفته و از حاشیه ضمن بوجود آوردن بافت‌های جان‌شینی حاشیه‌ای ثانویه (Secondary rim replacement tex.) و بافت باقیمانده (Residual tex.)، باقیمانده‌های کالکوپیریت با قدرت بازتابش بالا و با رنگ زرد در سطح مقطع بخوبی نمایان است. بافت حاشیه‌ای جان‌شینی معمولاً شامل قشرهای بیرونی هیدروکسیدهای آهن به ویژه گوتیت و لپیدوکروسیت و قشری برنگ طوسی روشن از نوع کالکوسیت - دیجنیت است که بطریق ثانویه اطراف بلورهای باقیمانده کالکوپیریت را فرا گرفته‌اند (عکس شماره ۹). قرار گیری ظریف لایه‌های هیدروکسید گوتیتی و لپیدوکروسیتی در اطراف کالکوپیریت گاه بافت کولوئیدی را طبق عکس شماره ۱۰ تداعی می نماید (عکس شماره ۱۰).

در پدیده هوازدگی به دلیل رخداد لیچینگ و تغییرات در PH محیط و سیال پائین رو، یون آزاد شده مس (Cu) در برخورد به واحدهای آهنی و بالا رفتن PH، به طریق ثانویه می تواند

مالاکیت $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ نیز بوجود آید که در این پاراژنز قابل دید است. کانی فلزی دیگری در نمونه مشاهده نگردید.

نمونه شماره Na-Ab-34

فاز سولفیدی در این نمونه فاز اصلی است و از دانه‌های ریز و پراکنده کالکوپیریت نشاندهنده خوردگی در سطح است و مقداری کم دانه‌های ریز پیریت آنها را همراهی می‌نماید. این فاز سولفیدی در اثر فرایندهوازنگی، تا حدی واپاشی پیدا کرده و کانیهای ثانویه از جمله هیدروکسید آهن گوتیتی + تعدادی لپیدوکروسیت بانضمام مالاکیت در سطح مقطع پدیدار شده است. گاه اشاعه فاز گوتیتی آنقدر زیاد است که بر فاز سولفیدی پیشی گرفته و بر آن برتری دارد (عکس شماره ۱۱). پدیداری مالاکیت و کربنات ناخالص نیز مربوط به فرایند هوازنگی مؤثر بر این نمونه است (عکس شماره ۱۲). به ندرت دانه هائی چند از دیجنیت نیز به طریق ثانویه در این نمونه شکل گرفته است. کانی فلزی دیگری مشاهده نگردید.

نمونه شماره Tq-Tq-6

این مقطع در ظاهر ماکروسکپی از فلسهای اولیژیست تشکیل شده است. در دید میکروسکپی از تیغه‌های باریک و دراز هماتیت که همدیگر را قطع کرده‌اند بوجود آمده و گاه قطع شدگی آنقدر زیاد است که سطحی فشرده از هماتیت با قدرت باز تابش حدود ۲۷٪ و رنگ انعکاس داخلی قرمز رنگ بوجود آورده است (عکس شماره ۱۲). سیال حاوی اولیژیست گویا پرفشار بوده و به کمک نیروهای تکتونیکی در زونهای برشی شده (brecciated zone) بوجود

آمده است. آثار برشی شدن در نمونه موجود است (عکس شماره ۱۴). کانی فلزی دیگر دیده نشد.

نمونه شماره K-K-42M

پاراژنز کانه‌ای این نمونه شامل یک کانی با بافت توده‌ای است که سرتاسر نمونه پراکندگی دارد و از قدرت بازتابش بالا نظیر کالکوپیریت برخوردار است، البته درصد بازتابش آن در واقع کمتر است ولی از ایزوتروپی شدید برخوردار است. این کانی که با نام پیروتیت (Pyrohotite) موسوم است، گاه به مقدار اندک بوسیله پیریت ملینکویتی (melnikovitic pyrite) همراهی می‌شود که در واقع آنرا قطع می‌نماید (عکس شماره ۱۵). پیریت ملینکویتی معمولاً طی درجات حرارت پائین تشکیل می‌شود. خوردگی سطح روئین بلورهای پیروتیت در این مقطع ناشی از رخداد هوازدگی می‌باشد. در همزیستی با پیروتیت بلورهای توده‌ای از کالکوپیریت و به رنگ سبز متمایل به زرد نیز دیده می‌شود (عکس شماره ۱۶). کانی فلزی دیگری مشاهده نگردیده.

۳-۷- نتایج مطالعات کانی سنگین

FIELD NO.	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-10	H-11	H-12	H-13
LAB. NO.										
TOTAL Volume	2500	4500	4000	4000	4500	5500	4000	4000	8000	L
STUDY Volume	8.0	13.0	16.5	12.4	15.0	8.6	18.5	18.5	21.5	14
HEAVY Volume	4.3	11.0	13.5	9.5	12.0	6.1	16.5	14.5	20.5	11
FRACTIONS	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X	AA AV NM X
RATIO	3.7d	3.7d	3.969d	4.6d	3.7d	3.7d	2.8d	2.575d	2.575d	1.583
Magnetite	8	249	278	283	32329	279	279	189	239	2389
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apatite	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Anatase	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25
Rutile	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Sphene	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Zircon	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Spinel	0.50.25	0.50.25	-	-	-	-	0.50.25	0.50.25	0.50.25	-
Sphalerite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wulfenite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leocaxene	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25	0.50.25
Flourine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	0.50.25	-	-	-	-	-	0.50.25	0.50.25	0.50.25
Malachite	0.50.25	-	-	-	-	-	-	0.50.25	0.50.25	0.50.25
Orbite	-	-	-	0.50.25	0.50.25	0.50.25	-	-	-	-
Corundum	2.1	149	25	17.5	3.5	23	4.1	24	149	32
Hematite	5	3.5	5	3.5	1.1	4.5	5	3	5	3.5
Gentite	5	3.5	5	3.5	1.1	4.5	5	3	5	3.5
Limonite	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Oligiste	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Pyroxenes	2.1	149	1.5	10.5	1.1	6.5	d 0.3	1.1	7	1.5
Amphibols	1.1	7	1.1	7	1.5	3.3	d 0.3	1.5	3.9	1.1
Epidote	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Biotite	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Chlorite	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Ilmenite	2.1	149	1.5	10.5	1.1	6.5	1.1	7	1.5	1.1
Chlocochile	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Pyrite oxide	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Garnets	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	0.5	0.5
Light Minerals	d 0.5	d 0.7	d 0.5	d 0.7	d 0.5	d 0.7	d 0.5	d 0.7	d 0.5	d 0.7
Altered silicate	2.1	d 0.3	1.1	d 0.3	2.1	d 0.3	1.1	d 0.3	2.1	d 0.3

یک نره طلا برآورد و آنرا در یک ظرف تقریباً ۱۰ لیتر در فریزر شماره ۲/۲ مشاهده است.

سازمان زمین شناسی کشور

۲۰۰۰

FIELD NO.	KA4-H	KA6-H	KA7-H A	KA7-H B	KA7-H C	KK1-H	KK17-H	KK22-H	KK-23 ^H	KK
LAB. NO.										
TOTAL Volume	5000	4500	6000	←	←	7000	4500	5000	5000	4
STUDY Volume	10.3	17.2	23.5	22.0	12.7	13.5	13.4	6.0	7.2	1
HEAVY Volume	7	15.0	22.5	21.1	12.4	11.4	13.0	3.4	4.2	8
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	1.585 d	5.5 d	8.2 d	8.2 d	8.2 d	2.8 d	3.7 d	3.565 d	1.585 d	4.95
Magnetite	7	4089.5	4259	72.95	76.9	72.9	18.8	24.6	21.9	63.7
Cinnabar	-	-	-	pt	pt	pt	pt	-	-	-
Apatite	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Amatase	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Zircon	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025
Sphene	d 0.025	pt	pt	pt	pt	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	pt
Rutile	d 0.025	d 0.025	pt	pt	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	-	-
Leocorene	pt	pt	pt	pt	pt	-	pt	pt	-	pt
Barite	pt	d 0.025	pt	pt	pt	pt	pt	-	pt	-
Pyrite	pt	d 0.025	pt	pt	pt	pt	pt	-	pt	-
Spinel	pt	pt	pt	pt	pt	-	-	pt	pt	-
Fluorine	pt	pt	pt	pt	pt	-	-	pt	pt	-
Galena	-	pt	-	-	-	-	-	-	-	-
Malachite	-	d 0.025	pt	-	-	pt	d 0.025	-	-	pt
Molebdenite	-	pt	-	-	-	-	pt	-	-	-
Cerussite	-	d 0.025	-	-	-	-	-	pt	-	-
Hematite	2.5	21.15	2.5	1.	2	1.5	3	1.5	3	5.
Goethite	5.5	4.3	2.5	d	0.1	d	0.1	1.	8	5
pyrite oxide	5	4.3	1.5	1.	2	1.5	1.	1.	8	5
Limonite	d	4.1	d	d	0.1	0.1	d	1.4	d	1.4
Ferrosite	pt	pt	pt	d	0.1	d	0.1	5	4.	pt
Iligiste	11 d	4.3	2.5	5	1.	1.5	1.	1.5	1.	5
pyroxenes	1.	8.6	2.5	2.5	5	2.5	5	d	4	5
Amphibols	5	4.3	1.	5	1.	1.	1.	d	4	5
Epidots	5	4.3	d	d	0.1	pt	pt	d	0.1	pt
chlorite	d	4	pt	d	0.1	pt	pt	-	-	pt
Ilmenite	1.5	1.5	2.5	1.	2.5	5	2.5	5	d	4
Garnets	d	4	pt	pt	pt	pt	pt	d	4	pt
Seresite	d	4	pt	-	-	-	-	pt	pt	d
olivine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
orpiment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andalusite	-	-	-	-	-	-	-	pt	pt	-
Kyanite	-	-	-	-	-	-	-	pt	pt	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	pt
sphalerite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	pt
light Minerals	1.5	d 5.8	5 d	d 2.8	1. d 2.5	d 1.1	d 2.5	5.1	d 1.6	d 1.5
Altered Silicates	2.2	d 2.1	1.1	d 1.1	1.5	-	9.5	d 5.5	5.5	d 1.5

سازمان زمین شناسی کشور

FIELD NO.	KK28-H	KK31-H	KK32-H	KK33-H	KK34-H	KK38-H	NA2-H	NA6-H	NA7-H																				
LAB. NO.																													
TOTAL Volume	4500	4000	4000	5000	4500	3000	5000	3500	3500																				
STUDY Volume	7.0	10.0	12.0	7.5	9.2	8.0	22.5	7.2	5.6																				
HEAVY Volume	4.4	5.8	8.8	4.6	7.2	4.2	10.6	2.1	1.4																				
FRACTIONS	AA	AU	AM	NM	X	AA	AU	AM	NM	X	AA	AU	AM	NM	X	AA	AU	AM	NM	X	AA	AU	AM	NM	X				
RATIO	3	7	d	3	7	d	2	8	d	4	6	d	2	8	d	1	9	d	3	7	d	1	9	d	1	9	d	5	
Magnetite	7	21	7	21	7	15	7	28	7	15	9	8	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Apatite		d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025
Anatase		pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Zircon		d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025
Sphene		pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Rutile		d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025
Lecoxene		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Barite		d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025	d	0.025
Pyrite		pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Spinel		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Malachite		pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Cinnabar		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Scheelite		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Galena		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cerrusite		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sphalerite		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hematite	15	10.5	12	15.5	13	20	15.2	12	16	7	22	25	22.9	15	48	2	18	25	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Goethite	d	4	d	4	5	4	5	3	5	4	5	4.5	5	4.8	d	4	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	
Pyrite oxide	15	3.5	5	3.5	d	4	1	6	5	4	2.5	22.5	1	4.5	5	4.5	2.5	23	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
Limonite	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Jarosite	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt
Oligiste	d	4	pt	pt	5	4	pt	pt	d	4	d	4	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	d	4	5	4.5	5	4.5	5	4.5	
Pyroxenes	48	32	44	28	25	20	3	18	2	16	15	13.5	d	5	25	23	1	9	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Amphibols	d	4	5	3.5	5	4	5	3	5	4	5	4.5	d	5	5	4.5	d	4	d	4	d	4	d	4	d	4	d	4	
Epitots	d	4	d	4	d	4	d	3	d	4	pt	pt	pt	pt	pt	d	4	d	4	d	4	d	4	d	4	d	4	d	
Chlorite	pt	pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	pt	pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ilmenite	5	3.5	5	3.5	4	8	1	6	5	4	5	4.5	1	9.5	4.5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	4.5	
Garnets	pt	pt	pt	pt	d	4	pt	pt	d	4	pt	pt	-	-	pt	pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seresite	pt	pt	-	-	pt	pt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Olivine	5	3.5	5	3.5	5	4	1	6	1	8	d	4	-	-	5	4.5	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	pt	
light Minerals	1	5	d	6.5	5	d	5	d	15	15	d	2	5	d	14.5	5	d	4.5	5	d	5	-	5	d	4.5	-	5	d	
Altered silicate	20	15	d	17	1	d	10	1	1	d	10	1	5	d	7	1	15	d	14	1	1	d	15	1	1	d	10	1	2

سازمان زمین شناسی کشور

FIELD NO.	NA9-H	NA10-H	NA11-H	NA13-H	NA16-H	NA17-H	NA23-H	NA24-H	NA27-H	NA	
LAB. NO.											
TOTAL Volume	3000	3500	5000	4000	3000	2500	3000	5500	4000	4000	
STUDY Volume	6.2	8.8	6.5	5.8	8.9	6.4	9.0	9.8	8.0	6.0	
HEAVY Volume	2.8	5.5	3.7	4.4	1.2	2.2	2.4	1.8	3.2	1.0	
FRACTIONS	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM	AA AV NM
RATIO	2.8 d	3.7 d	3.7 d	3.7 d	2.8 d	1.585 d	1.985 d	1.985 d	1.9 d	2.8	
Magnetite	7	14.8	24.7	21.8	24.9	18.8A	9	13.8	12.8	8.9	
Apatite		d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	
Anatase		d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	
Zircon		d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	
Sphene		d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	
Rutile		d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	d 0.025	
(Leucopene)											
Barite											
Pyrite											
Spinel											
Kyanite											
Malachite											
Molybdenite											
Orpiment											
Cinnabar											
Hematite	1.54	3.1	1.65	1.3	1.5	2.5	1.5	1.28	2.0	1.7	
Gaethite	d	1.1	d	1.1	1.5	3.5	d	1.4	1.5	1.5	
Pyrite oxide	1.	8	1.	7	1.	7	2.	16	1.9	1.5	
Limonite	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	
jarosite											
oligiste	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	
Pyroxene	1.	8	2.5	1.5	1.5	1.0	7	1.5	12	2.	
Amphibols	d	1.4	1.5	3.5	1.5	3.5	d	1.4	d	d	
Epidote	d	1.4	d	1.4	d	1.4	d	1.4	d	d	
Chlorite	d	1.4	d	1.4	d	1.4	d	1.4	d	d	
Garnets											
Seresite											
olivine	d	1.5	3.5	d	1.4	d	1.4	d	1.5	1.5	
Ilmenite	1.5	4	d	1.4	1.5	3.5	1.0	7	1.5	1.4	
light Minerals	1.5 d	1.5 d	3.5 d	1.5 d	1.5 d	3.5 d	1.5 d	1.5 d	1.5 d	1.5 d	
Altered silicate	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	1.2 d	

پانامان زمین شناسی کشور

Sam. No.	KK-4-H'	KK-5-H'	KK-6-H'	KK-7-H'	KK-9-H'	TT-1-H	TT-2-G	TT-3-H
T.V.(cc)(A)	4000	4000	3000	3000	4000	3500	3500	3500
P.V.(cc)(A)	16.8	36	16	19	19	19	17	13
S.V.(cc)(A)	8.4	18	8	9.5	9.5	9.5	8.5	6.5
H.V.(cc)(A)	6.5	13.5	6	7	6.5	5	6	3.2
Amphibol	4.16	0	0	23.8933	145.6	109.714	197.486	93.6229
Anatas	12.675	0	6.24	18.2	12.675	4.45714	13.3714	7.13143
Andalusite	0	0	0	5.97333	4.16	0	0	0
Apatite	4.16	43.2	25.6	29.8667	10.4	27.4286	32.9143	5.85143
Barite	14.625	30.375	7.2	8.4	0	12.8571	15.4286	65.8286
Cerussite	0	17.55	0	0	0	0	0	0
Chlorite	3.9	0	4.8	0	0	0	0	0
Epidote	0	0	408	476	309.4	544	606.171	472.503
Flourite	0	0	0	0	0	0	0	2.34057
Galena	0	20.25	0	0	0	0	0	0
Garnet	2366	756	960	5600	1092	137.143	713.143	117.029
Gold	25.09	0	0	0	0	22.0571	0	0
Goetite	20.02	237.6	28.16	32.8533	5.72	15.0857	271.543	12.8731
Hematite	6.89	286.2	33.92	39.5733	6.89	333.143	617.829	426.423
Hemimorphite	0	0	5.6	6.53333	0	0	0	0
Ilmenite	6.11	0	30.08	8.77333	6.11	5.37143	6.44571	3.43771
Kianite	0	0	0	0	4.68	0	0	2.63314
Leucosene	4.55	9.45	5.6	16.3333	4.55	40	12	6.4
Magnetite	1926.6	8704.8	1996.8	2329.6	1926.6	2555.43	962.743	855.771
Malachite	0	0	0	0	0	4.57143	0	0
Martite	0	0	0	0	0	0	6.85714	3.65714
Nigrine	0	0	0	0	0	4.8	5.76	3.072
Oligiste	6.5	0	0	0	0	0	29.4857	0
Pyrite	65	33.75	8	9.3333	0	0	6.85714	3.65714
PyriteOxide	97.5	2362.5	1800	3546.67	97.5	1257.14	2331.43	950.857
Pyroxenes	4.16	8.64	5.12	238.933	291.2	109.714	197.486	93.6229
Rutile	13.65	11.34	6.72	19.6	5.46	24	14.4	7.68
Smitzonite	0	11.88	7.04	8.21333	0	0	0	0
Sphene	11.05	0	0	0	4.42	0	4.66286	0
Zircon	8.97	62.1	36.8	42.9333	14.95	13.1429	15.7714	8.41143