



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی کشور

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

طرح اکتشاف مواد معدنی به روشهای ژئوفیزیک هوایی،

ژئوشیمی و زمین شناسی دریایی

پروژه اکتشاف ژئوشیمیایی سیستماتیک

در برکه یکصد هزارم چاهک

مجری طرح: ناصر سعدالدین

ناظر پروژه: مسعود علیپور

مهندسین مشاور کوشا معدن

## چکیده

پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در برکه ۱:۱۰۰،۰۰۰، چاهک طبق شرح خدمات با جمع آوری نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰، نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰،۰۰۰ و عکسهای ماهواره ای آغاز گردید.

در فاز اول پس از طراحی محل نمونه های رسوبات آبراهه ای اقدام به برداشت ۵۱۰ نمونه از دو محیط سنگ های رخنمون دار و محیط آبرفتی، با قطر ذرات کمتر از ۴۰ مش اقدام گردید. این نمونه ها پس از خردایش تا ۲۰۰- مش برای آنالیز شیمیایی ۴۵ عنصر مورد اندازه گیری قرار گرفت که نتایج آن تحت عنوان داده های خام مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در ابتدا داده های سنسورد جانشین شد و جوامع سنگی مختلف مشخص گردید و سپس سیمای ژئوشیمیایی هریک از جوامع مورد بررسی قرار گرفت و پارامترهای آماری هریک از جوامع محاسبه شد. بر این اساس مقدار زمینه هر عنصر در هر جامعه مشخص گردید. برای رسم نقشه توزیع داده های خام عناصر مختلف از روش تخمین شبکه ای استفاده شد و محل آنومالی داده های خام هر عنصر روی نقشه با رنگ قرمز (برای درجه ۱) و صورتی (برای درجه ۲)، نشان داده شد.

با معلوم بودن تیپ سنگ بالادست هر نمونه، شاخص غنی شدگی برای هر عنصر در هر نمونه محاسبه گردید و نقشه آن نیز رسم و محل آنومالی مربوط به آنها روی نقشه با رنگ های قرمز و صورتی مشخص شد. با استفاده از آنالیز فاکتوری این متغیر ها، اقدام به رسم نقشه های فاکتوری گردید و محل آنومالی های آنها نیز مشخص شد. محل آنومالی ها در هر سه نوع نقشه (داده های خام و شاخص غنی شدگی و فاکتوری) روی یک نقشه به نام نقشه کنترل آنومالی جمع آوری شد تا این مناطق آنومال در فاز بعدی مورد کنترل و بازدید صحرائی قرار گیرند.

در فاز کنترل آنومالی ۴۰ نمونه کانی سنگین، ۲۰ نمونه مینرالیزه، از زون های کانی ساز شده احتمالی برداشت گردید. تا مورد آنالیز کانی شناسی، شیمیایی و مطالعه مقطع نازک صیقلی قرار گیرد، علاوه بر آن در این فاز به منظور اطلاع از نحوه توزیع شکستگی ها در مناطق آنومال دانسیته گسل ها تعیین گردید و نقشه توزیع آنها رسم شد تا انطباق آن با مناطق آنومال مورد ارزیابی قرار گیرد.



در فاز سوم بر اساس کلیه داده های زمین شناسی (سنگ شناسی و ساختمانی)، ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی، کانی سنگین و مینرالیزه ، اقدام به مدلسازی ۲۱ منطقه آنومال گردید. از بین این تعداد منطقه آنومال برای ۱۲ مورد، مدل کانی سازی احتمالی به دست آمد (مناطق امید بخش). این مناطق بر اساس رتبه مدلهایشان، اولویت بندی شدند. پس از معرفی این مناطق برای بالاترین اولویت آنها، شرح خدمات مقدماتی ارائه گردیده است.



۱	..... <b>فصل اول – کلیات</b>
۲	..... ۱-۱- مقدمه
۲	..... ۲-۱- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای
۳	..... ۳-۱- جمع آوری اطلاعات
۳	..... ۴-۱- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه
۴	..... ۵-۱- زمین‌شناسی منطقه
۴	..... ۱-۵-۱- شرح واحدهای سنگی
۴	..... ۱-۵-۱-۱- مجموعه‌های اولترامافیک - مافیک
۵	..... ۱-۵-۱-۲- مجموعه دیابیری (تیپ هرمز)
۵	..... ۱-۵-۱-۳- مجموعه دگرگونی پالئوزوئیک
۶	..... ۱-۵-۱-۴- مزوزوئیک
۷	..... ۱-۵-۱-۵- ترشیری
۷	..... ۱-۵-۱-۱- سازند ساچون
۷	..... ۱-۵-۱-۲- سازند چهارم (پالیوسن بالایی - ائوسن پائینی)
۷	..... ۱-۵-۱-۳- فلیشهای ائوسن - میوسن ( $EM^{Eo} - EM^f$ )
۸	..... ۱-۵-۱-۶- کواترنری (رسوبهای دوران چهارم)
۸	..... ۶-۱- کانی‌سازی
۱۰	..... <b>فصل دوم – نمونه برداری</b>
۱۱	..... ۱-۲- مقدمه
۱۱	..... ۲-۲- عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری
۱۲	..... ۳-۲- عملیات نمونه برداری
۱۳	..... ۴-۲- آنالیز نمونه های ژئوشیمیایی



۱۵	..... فصل سوم - نقش سنگ بستر
۱۶	..... ۱-۳- جدایش جوامع سنگی
۱۶	..... ۱-۱-۳- رده بندی نمونه‌ها براساس تعداد سنگ‌های رخنمون دار در بالادست هر نمونه
۱۸	..... ۲-۱-۳- رده بندی نمونه‌ها براساس نوع سنگ‌های بالادست
۱۸	..... ۲-۳- بررسی مقادیر کلارک سنگ‌های رخنموندار در این برکه
۲۳	..... فصل چهارم - پردازش داده‌ها
۲۴	..... ۱-۴- مقدمه
۲۴	..... ۲-۴- پردازش داده‌های سنسورد
۲۶	..... ۳-۴- سیمای ژئوشیمیایی جوامع سنگی مختلف
۳۰	..... ۴-۴- پردازش داده‌های جوامع تک سنگی
۳۰	..... ۵-۴- پردازش داده‌های جوامع دو سنگی
۳۰	..... ۶-۴- پردازش داده‌های جوامع سه سنگی
۳۱	..... ۷-۴- آنالیز کلاستر نمونه‌هایی با جوامع کمتر از پنج نمونه
۳۳	..... فصل پنجم - تخمین مقدار زمینه
۳۷	..... فصل ششم - تخمین شبکه ای و رسم نقشه های آنومالی
۳۸	..... ۱-۶- رسم نقشه‌های آنومالی مقدماتی
۳۸	..... ۱-۱-۶- نقشه داده‌های خام
۵۱	..... ۲-۱-۶- نقشه شاخص های غنی شدگی
۵۱	..... ۳-۱-۶- نقشه امتیازات فاکتوری
۸۶	..... فصل هفتم - فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی
۸۷	..... ۱-۷- مقدمه
۸۷	..... ۲-۷- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی

۱۲۰	..... ۳-۷ محاسبه آنومالی در جامعه نمونه های آلوویوم
۱۲۱	..... ۴-۷ برداشت های کانی سنگین در محدوده های آنومال
۱۲۱	..... ۱-۴-۷ نمونه برداری و آماده سازی
۱۲۲	..... ۲-۴-۷ پردازش داده های کانی سنگین
۱۲۹	..... ۳-۴-۷ رسم نقشه کانی سنگین
۱۳۰	..... ۵-۷ برداشت نمونه های مینرالیزه و تحلیل آنها
۱۳۴	..... ۶-۷ مطالعه تغییر پذیری دانسیته گسلها و شکستگی ها و امتداد آنها
۱۳۴	..... ۱-۶-۷ روش مطالعه
۱۳۴	..... ۲-۶-۷ تحلیل داده گسلها و شکستگی ها
۱۳۷	..... ۳-۶-۷ انطباق محدوده آنومالیهای ژئوشیمیائی با محدوده زونهای با شکستگی زیاد
۱۳۹	..... <b>فصل هشتم - محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی</b>
۱۴۰	..... ۱-۸ مقدمه
۱۴۰	..... ۲-۸ تجزیه شیمیایی
۱۴۰	..... ۳-۸ محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی
۱۴۳	..... <b>فصل نهم - مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی</b>
۱۴۴	..... ۱-۹ روش کار
۱۴۴	..... ۲-۹ مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیائی و اولویت بندی آنها
۱۴۵	..... ۳-۹ نتیجه گیری مدلسازی
۱۴۵	..... ۱-۳-۹ مناطق با اولویت اول شامل C21,C18,C4,C2
۱۵۲	..... ۲-۳-۹ مناطق با اولویت دوم شامل: C20,C17,C16,C12,C10
۱۵۷	..... ۳-۳-۹ مناطق با اولویت سوم شامل: C3,C8,C11
۱۵۹	..... ۴-۹ پیشنهادات

۱۳	..... شکل (۱-۲): راهنمای نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ محدوده برکه
۱۷	..... شکل (۱-۳): توزیع تعداد نمونه ها بر حسب تعداد سنگ های رخنمون دار در حوضه بالادست آنها
۱۹	..... شکل (۲-۳): توزیع تعداد نمونه های تک سنگی بر حسب تیپ سنگ های رخنمون دار در حوضه بالادست آنها
۲۰	..... شکل (۳-۳): توزیع تعداد نمونه های دو سنگی ر حسب مجموعه سنگ های رخنمون دار در حوضه بالادست آنها
۳۹	..... شکل (۱-۶): نقشه داده های خام
۴۰	..... شکل (۲-۶): نقشه توزیع عناصر Ag,Al,As,Au
۴۱	..... شکل (۳-۶): نقشه توزیع عناصر Ca ,Bi ,Be ,Ba
۴۲	..... شکل (۴-۶): نقشه توزیع عناصر Cr ,Co ,Ce ,Cs
۴۳	..... شکل (۵-۶): نقشه توزیع عناصر Hf ,Fe ,Cu ,K
۴۴	..... شکل (۶-۶): نقشه توزیع عناصر Mg ,Li ,La ,Mn
۴۵	..... شکل (۷-۶): نقشه توزیع عناصر Mo,Na,Nb,Ni
۴۶	..... شکل (۸-۶): نقشه توزیع عناصر P ,Pb ,Rb ,S
۴۷	..... شکل (۹-۶): نقشه توزیع عناصر Sb ,Sc ,Se ,Sn
۴۸	..... شکل (۱۰-۶): نقشه توزیع عناصر Sr ,Te ,Th ,Ti
۴۹	..... شکل (۱۱-۶): نقشه توزیع عناصر Tl ,U ,V ,W
۵۰	..... شکل (۱۲-۶): نقشه توزیع عناصر Y ,Yb ,Zn ,Zr
۵۲	..... شکل (۱۳-۶): نقشه شاخص غنی شدگی
۵۳	..... شکل (۱۴-۶): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Ba ,Au ,As ,Ag
۵۴	..... شکل (۱۵-۶): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Ce ,Co ,Be ,Bi
۵۵	..... شکل (۱۶-۶): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Cu ,La ,Cr ,Cs
۵۶	..... شکل (۱۷-۶): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر P ,Pb ,Mo ,Ni
۵۷	..... شکل (۱۸-۶): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Sb ,Se ,Rb ,S



۵۸	..... شکل (۶-۱۹): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Te، Th، Sn، Sr
۵۹	..... شکل (۶-۲۰): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر W، Zn، U، V
۶۰	..... شکل (۶-۲۱): نقشه امتیازات فاکتوری
۶۲	..... شکل (۶-۲۲) تا (۶-۵۹): ارائه گرافیکی آنالیز فاکتوری بر اساس متغیرهای ژئوشیمیایی
۸۲	..... شکل (۶-۶۰) تا (۶-۶۵): نمایش گرافیکی از نتایج آنالیز فاکتوری توام بر اساس متغیرهای ژئوشیمیایی و نمونه های وابسته
۱۲۳	..... شکل (۷-۱): هیستوگرام مقادیر کانی آناتاز
۱۲۳	..... شکل (۷-۲): هیستوگرام مقادیر کانی آپاتیت
۱۲۳	..... شکل (۷-۳): هیستوگرام مقادیر کانی باریت
۱۲۳	..... شکل (۷-۴): هیستوگرام مقادیر کانی سلستین
۱۲۳	..... شکل (۷-۵): هیستوگرام مقادیر کانی اپیدوت
۱۲۳	..... شکل (۷-۶): هیستوگرام مقادیر کانی گارنت
۱۲۴	..... شکل (۷-۷): هیستوگرام مقادیر کانی گوتیت
۱۲۴	..... شکل (۷-۸): هیستوگرام مقادیر کانی هماتیت
۱۲۴	..... شکل (۷-۹): هیستوگرام مقادیر کانی لوکوکسن
۱۲۴	..... شکل (۷-۱۰): هیستوگرام مقادیر کانی مگنتیت
۱۲۴	..... شکل (۷-۱۱): هیستوگرام مقادیر مجموع کانی های تیتان
۱۲۴	..... شکل (۷-۱۲): هیستوگرام مقادیر کانی ایلمنیت
۱۲۵	..... شکل (۷-۱۳): هیستوگرام مقادیر کانی پیریت اکسید
۱۲۵	..... شکل (۷-۱۴): هیستوگرام مقادیر کانی اولیژیست
۱۲۵	..... شکل (۷-۱۵): هیستوگرام مقادیر کانی پیرولوزیت
۱۲۵	..... شکل (۷-۱۶): هیستوگرام مقادیر کانی روتیل
۱۲۵	..... شکل (۷-۱۷): هیستوگرام مقادیر مجموع کانی های آهن
۱۲۵	..... شکل (۷-۱۸): هیستوگرام مقادیر کانی پیریت
۱۲۶	..... شکل (۷-۱۹): هیستوگرام مقادیر مجموع کانی های پیریت
۱۲۶	..... شکل (۷-۲۰): هیستوگرام مقادیر کانی زیرکن
۱۲۶	..... شکل (۷-۲۱): هیستوگرام مقادیر مجموع کانه های غیر فلزی
۱۲۹	..... شکل (۷-۲۲): دندروگرام متغیرهای کانی سنگین
۱۳۵	..... شکل (۷-۲۳): هیستوگرام توزیع دانسیته گسل ها بر حسب متر(گسل) بر کیلومتر مربع(مساحت)



- شکل (۷-۲۴): هیستوگرام توزیع امتداد شکستگی ها در واحد های شبکه های دارای گسل ..... ۱۳۶
- شکل (۷-۲۵): رزدياگرام امتداد گسلها ..... ۱۳۶
- شکل (۷-۲۶): نقشه انطباق محدوده آنومال با زون های شکستگی ..... ۱۳۸
- شکل (۹-۱): محل آنومالیهای مشخص شده در این برکه ..... ۱۴۷
- شکل (۹-۲): شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C2 ..... ۱۴۹
- شکل (۹-۳): شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C4 ..... ۱۵۱
- شکل (۹-۴): شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C18 ..... ۱۵۳
- شکل (۹-۵): شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C21 ..... ۱۵۴

۸۸	.....	C1	عکس (۷-۱): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۸۹	.....	C2	عکس (۷-۲): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۹۱	.....	CG-123-M	عکس (۷-۳): تصوير میکروسکوپی مقطع صیقلی نمونه
۹۲	.....	CG-125-M	عکس (۷-۴): تصوير میکروسکوپی مقطع تیغه نازک نمونه
۹۳	.....	CG-125-M	عکس (۷-۵): تصوير میکروسکوپی مقطع صیقلی نمونه
۹۴	.....	CG-129-M	عکس (۷-۶): تصوير میکروسکوپی مقطع تیغه نازک نمونه
۹۵	.....	C3	عکس (۷-۷): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۹۶	.....	C4	عکس (۷-۸): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۹۸	.....	C5	عکس (۷-۹): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۹۹	.....	C6	عکس (۷-۱۰): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۰	.....	C7	عکس (۷-۱۱): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۱	.....	C8	عکس (۷-۱۲): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۲	.....	C9	عکس (۷-۱۳): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۳	.....	C10	عکس (۷-۱۴): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۴	.....	C11	عکس (۷-۱۵): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۵	.....	C12	عکس (۷-۱۶): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۷	.....	C13	عکس (۷-۱۷): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۸	.....	C14	عکس (۷-۱۸): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۰۹	.....	C15	عکس (۷-۱۹): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۰	.....	C16	عکس (۷-۲۰): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۱	.....	C17	عکس (۷-۲۱): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۲	.....	CQ-458-M	عکس (۷-۲۲): تصوير میکروسکوپی مقطع تیغه نازک نمونه
۱۱۳	.....	C18	عکس (۷-۲۳): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۴	.....	CQ-79-M	عکس (۷-۲۴): تصوير میکروسکوپی مقطع تیغه نازک نمونه
۱۱۵	.....	C19	عکس (۷-۲۵): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۶	.....	C20	عکس (۷-۲۶): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۷	.....	C21	عکس (۷-۲۷): تصوير گرفته شده با نرم افزار گوگل ارث از محدوده آنومالی
۱۱۹	.....	CQ-22-M	عکس (۷-۲۸): تصوير میکروسکوپی مقطع تیغه نازک نمونه
۱۲۰	.....	CQ-22-M	عکس (۷-۲۹): تصوير میکروسکوپی مقطع صیقلی نمونه

۹	جدول (۱-۱): سن رخنمونهای سنگی در این برگه .....
۱۴	جدول (۱-۲): حد حساسیت‌های قابل قبول برای عناصر مورد اندازه گیری شده در این برگه .....
	جدول (۱-۳): علائم اختصاری و خلاصه سازی مرحله اول نوع سنگ‌های بالادست نمونه‌های ژئوشیمیایی
۱۹	برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای در این برگه .....
	جدول (۲-۳): تپ‌های کلی سنگ‌های رخنمون دار در حوضه‌های آبریز نمونه‌های برداشت شده در محدوده
۲۱	این برگه برای محاسبه مقادیر کلارک .....
۲۲	جدول (۳-۳): مقادیر کلارک و نسبت Max/Min مقادیر کلارک در سنگهای رخنمون دار این برگه .....
۲۵	جدول (۱-۴): محاسبه مقادیر جانشینی و جایگزینی آن با مقادیر سنسورد .....
۲۷	جدول (۲-۴): سیمای ژئوشیمیایی عناصر در محیط‌های مختلف بر اساس میانه فراوانی آنها در رسوبات آبراهه
	جدول (۳-۴): مقادیر میانه عناصر در جوامع مختلف سنگی که با توجه به آن شاخص غنی شدگی حساب شده
۳۲	است .....
۳۵	جدول (۱-۵): آماره‌های داده خام متغیرهای ژئوشیمیایی .....
۶۱	جدول (۱-۶): نتایج آنالیز فاکتوری .....
۱۲۷	جدول (۱-۷): آماره‌های متغیرهای کانی سنگین .....
۱۳۱	جدول (۲-۷): نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه .....
۱۳۳	جدول (۳-۷): نتایج آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه بر اساس نمونه‌ها .....
۱۳۳	جدول (۴-۷): نتایج آنالیز ویژگی نمونه‌های مینرالیزه بر اساس متغیرها .....
۱۳۷	جدول (۵-۷): تعیین درجه شکستگی مناطق آنومال .....
۱۴۱	جدول (۱-۸): حد حساسیت‌های اعلام شده توسط آزمایشگاه برای ۵۰ عنصر اندازه گیری شده .....
۱۴۶	جدول (۱-۹): موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی مناطق آنومال .....



## پيوست:

۱- جداول مدل سازی ..... ۱۶۱

۲- شناسنامه مناطق آنومال ..... ۱۸۲

## ضمائم:

### نقشه های A1:

نقشه شماره ۱: نقشه نمونه برداری

نقشه شماره ۲: نقشه داده های خام سرب

نقشه شماره ۳: نقشه داده های خام روی

نقشه شماره ۴: نقشه داده های خام مس

نقشه شماره ۵: نقشه داده های خام آرسنیک

نقشه شماره ۶: نقشه داده های خام طلا

نقشه شماره ۷: نقشه توزیع داده های کانی سنگین (Sum Ore NM, Sum Pyrite, Pyrolusite)

نقشه شماره ۸: نقشه توزیع داده های کانی سنگین (Sum Fe, Sum TiO<sub>2</sub>, Sum Gar+Epi)



# فصل اول :

## کلیات



## ۱- کلیات

### ۱-۱- مقدمه

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ در زمره عملیات اکتشافی زیربنائی در هر کشوری بحساب می آید که هدف آن شناخت نواحی بایئوتانسیل معدنی است. برای نیل به این اهداف، از روشهای مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره‌ای می‌توان بهره برد. نقشه برداری ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای نیز یکی از این روشهاست که می‌تواند با نمونه برداری از رسوبات رودخانه‌ای انجام پذیرد. پروژه حاضر بخشی از طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک می باشد که در محدوده برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ چاهک انجام می‌پذیرد. اجرای این پروژه در دو بخش طراحی شده است. بخش اول عملیات تا رسم نقشه آنومالیهای ژئوشیمیایی و تعیین مناطق با پتانسیل ادامه می‌یابد. بخش دوم شامل عملیات کنترل آنومالی‌هاست که از طریق مطالعات کانی سنگین، آلتراسیون، نمونه برداری از مناطق کانی سازی و شکستگی های پر شده (Plumbing system) تعقیب خواهد شد و در نهایت پس از کنترل آنومالی‌ها هر یک از آنها مدل سازی شده و مناطق امیدبخش معرفی خواهند شد.

### ۱-۲- اهداف اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ناحیه‌ای

تجربیات گذشته در کشورهای مختلف و در شرایط آب و هوایی گوناگون دلالت بر آن دارد که رسوبات آبراهه‌ای (عموماً جزء ۸۰- مش) می‌تواند در اکتشافات کوچک مقیاس ناحیه‌ای (۱:۱۰۰,۰۰۰ تا ۱:۲۵۰,۰۰۰) بسیار مفید واقع شود. نتایج حاصل از این نوع بررسی‌های اکتشافی می‌تواند در تحلیل ایالات ژئوشیمیایی و شناخت الگوهای ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و همچنین نواحی ای که در آنها احتمال کشف نهشته‌های کانساری بیشتر می‌باشد، بسیار مؤثر واقع شود. علاوه بر کاربردهای مستقیم ذکر شده، نقشه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند کاربردهائی در زمینه کشاورزی و محیط زیست نیز داشته باشد. بدیهی است که اهداف اکتشافی این نوع بررسی‌ها با اهدافی نظیر تشخیص الگوهای ناحیه‌ای برای توزیع عناصر، متفاوت است و بدین جهت باید برای نیل به هر منظوری، از روش متناسب با آن استفاده کرد.

در مورد اول، که هدف کشف آنومالی در هاله‌های ثانوی است، باید از تکنیک‌های آماری که اختلاف بین مقادیر آنومالی و روندهای ناحیه‌ای را به حداکثر مقدار خود برساند بهره گرفت و در نتیجه از طریق شدت بخشی



آنومالیها، به شناسائی هر چه دقیق تر آنها پرداخت. در حالت دوم چون هدف دستیابی به روندهای ناحیه ای است، باید از تکنیک های آماری ای که تأثیر آنومالیها را در روندهای ناحیه ای به حداقل مقدار خود می رسانند، استفاده کرد. چگالی نمونه برداری در این حالت یک نمونه برای چند کیلومتر مربع است که بوسیله سقف بودجه کنترل می شود.

### ۱-۳- جمع آوری اطلاعات

در این مرحله اسناد و مدارک مربوط به منطقه تحت پوشش به شرح زیر تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت:

۱- نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ منطقه مورد مطالعه شامل چهار گوشه های چاهک (شمال شرق)، قوری (جنوب شرق)، قاسم آباد (جنوب غرب) و دهمورد (شمال غرب).

۲- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ چاهک.

۳- نقشه ژئوفیزیک هوائی (مغناطیس هوائی) با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ منطقه نیریز.

۴- عکس های ماهواره ای اخذ شده از گوگل ارث.

با توجه به اطلاعات حاصل از مدارک فوق الذکر، برنامه عملیات صحرائی جهت نمونه برداری پی ریزی گردید و در هر مورد نقش پارامترهای مؤثر در برنامه ریزی اکتشافی (بخصوص در نمونه برداری) مورد بررسی قرار گرفت که خلاصه آن در بخشهای بعدی گزارش آورده شده است.

### ۱-۴- موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی منطقه

منطقه تحت پوشش نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ چاهک (بین عرض جغرافیائی  $30^{\circ}$  تا  $29^{\circ}$  و طول جغرافیائی  $54^{\circ}$  تا  $54^{\circ}$ ) محدود می باشد. مهمترین دهکده ای که در این محدوده جای دارد چاهک است، که از سوی جنوب از راه یک جاده شوسه نسبتاً خوب به ده چاه به جاده نیریز - قطروئیه مربوط می شود و از سوی شمال با یک جاده شوسه به هرات می پیوندد، این دهکده از راه جاده های کوهستانی و بیابانی به مناطق جنوب غربی (کناره های دریاچه بختگان) و نواحی جنوب شرقی و شرق (کرسفید، چشمه انجیر، چاه دزدان و قوری) ارتباط دارد. بخش های شمالی، شمال شرقی، شرقی و مرکزی این منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک کوهستانهای بخش جنوب غربی (رشته کوه های نیریز) ۵ - ۱۰ درجه و در دیگر نقاط میان ۱۵ - ۲۰ درجه می باشد، میزان



بارندگي ساليانه در بخش جنوب غربي ۲۰۰ ميليتر و در بخش شمالي و شمال شرقي و شرق اين منطقه به ۱۰۰ ميلي متر مي رسد. مهمترين فعاليت اهالي دامداري و كشاورزي است.

## ۱-۵- زمین شناسی

### ۱-۵-۱- شرح واحدهای سنگی

#### ۱-۵-۱-۱- مجموعه‌های اولترامافیک - مافیک

قدیمی ترین پیکره‌های سنگی این ناحیه، مجموعه‌های غرب، شمال و شمال شرقی، دهکده چاه گزارست. این مجموعه که جزئی از همبدهای افیولیتی ناحیه نیریز بشمار می‌رود، بیشتر از سنگهای اولترامافیک و مافیک پدیدار گشته است. در نقشه چاهک این مجموعه به سه زیر مجموعه تقسیم گردیده، که عبارتند از:

۱- زیر مجموعه دونیت - هارزبورژیت ۲- زیر مجموعه پیروکسنیت دونیت و ورلیت - ترکتولیت ۳- زیر مجموعه گابرویی. در باره‌ی وابستگی ساختاری و سنگ‌شناختی این سه مجموعه گواهی‌های بیشماری در مجموعه‌های افیولیتی نیریز دیده شده، که نشان می‌دهد زیر مجموعه ابتدا قدیمی تر از زیر مجموعه دوم و گابروهای رویی جوانترین عضو این مجموعه است. در شش کیلومتری شمال غربی چاه گز دونیت‌ها و هارزبورژیت‌های زیرین، بتدریج تبدیل به زیر مجموعه دوم می‌شوند، که ردیفهایی از دونیت، پیروکسنیت، ورلیت و کمی ترکتولیت است.

زیر مجموعه دوم در بسیاری از جایهای زون افیولیتی نیریز، بصورت مجموعه‌ای با ساختار لایه‌ای مشخص بر روی دونیت‌ها و هارزبورژیت‌های زیرین قرار دارد. بدلیل تفاوت رفتار مکانیکی دونیت‌ها و هارزبورژیت‌های زیرین با دو زیر مجموعه دیگر، سطح تماس آنها در اغلب موارد گسلیده است. ولی به نظر می‌رسد که در نزدیکی دهکده چاه‌گز این سطح تماس نسبتاً عادی است و زیر مجموعه دونیت هارزبورژیتی از راه یک زیر مجموعه میانجی به گابروهای لایه‌ای بالایی تبدیل می‌شود. در همه زون افیولیتی نیریز هنوز بدرستی گواهی برای سن دقیق این مجموعه بازیک - اولترابازیک بدست نیامده است. اما بخوبی دیده می‌شود که سن این مجموعه از دایکهای دیابازی کرتاسه بالایی قدیمی تر است، زیرا دایکها مجموعه مورد بحث را گسسته و کناره سرد شده دایکها بخوبی موید آن است، که سنگهای قدیمی سخت شده (اولترامافیک - مافیک) میزبانی برای ماگمای مهاجم دایکها بوده



است. تجارب زمین شناختی بدست آمده در زون خرد شده زاگرس و زون سنندج - سیرجان ، که این مجموعه آذرین همانند مناطق اسفندقه و قدیمیوج با پالئوزوئیک پایینی و پرکامبرین بالایی وابسته است.

#### ۱-۵-۱-۲- مجموعه دیابیری (تپ هرمن)

یک برونزدگی از این مجموعه در ۱۵ کیلومتری شمال غربی چاه گز دیده شده است. از مجموعه هرمن تنها آهکهای کامبرین میانی و کمی از شیل‌های قرمز آن در این برونزد آشکار است. آهک‌های مزبور بشدت چین خورده بوده و عموماً تیره رنگ می‌باشند. چین خوردگی بسیار در هم، نامرتب و بی روش است و محور آن در همه سو جای دارد و بخوبی در خور سنجیدن با بهم ریختگی‌های روی نمک در سربهای هرمن در دیگر جایهای زاگرس است.

#### ۱-۵-۱-۳- مجموعه دگرگونی پالئوزوئیک

مجموعه‌های دگرگونی این ناحیه در که در نقشه چاهک به ترتیب از قدیمی به جدید با نشانه‌های  $PC_1$ ،  $PC_2$ ،  $D^m$ ،  $D^{ca}$  و  $SD^a$  و  $SD^{gf}$  نمایانده شده است، به دو صورت اصلی دیده می‌شود که عبارتند از:

۱ - سرزمین‌های برجا یا پیکره‌های مستقل که بهترین برونزدگی آن در شمال و شرق دهکده قوری دیده می‌شود. ۲ - پیکره‌های بی‌ریشه یا اولیستولیت که در درون توربیدیت‌ها و فلیش‌های تریاس بالایی - ژوراسیک جای دارند. مهمترین مجموعه‌های دگرگونی از نوع دوم در سه قلاتون ده چاه دیده می‌شود. مجموعه‌های گونه دوم با نشانه مثلث مشخص گشته‌اند. واحد  $SD^{gf}$  عمدتاً از گرانیت تا کوارتز دیوریت‌هایی است، که در اثر ذوب بخشی گنایس‌ها و آمفیبولیت‌ها پدید آمده‌اند. این توده‌ها دارای بافت گزینومورفیک و بیشتر آنها لوکوکراتیک بوده و متشکل از کوارتز، الیگوکلاز، کمی پرتیت و مقدار بسیار کمی بیوتیت وزیرکن و آپاتیت می‌باشند. واحد  $SD^a$  عمدتاً از آمفیبولیت و گارنت آمفیبولیت و گدازه‌های اولترامافیک دگرگون شده بوجود آمده است.

واحدهای  $D^{ds}$  و  $D^{ca}$  هر دو یکسان بوده و از ردیف‌های مرم‌ها، میکاشیست‌ها و شیست‌های سبز پیدایش یافته‌اند. در واحد  $D^{ds}$  میکاشیست‌ها فراوانتر از شیست‌های سبز بوده و در واحد  $D^{ca}$  برعکس آن. درجه دگرگونی در این واحد اوایل رخساره آمفیبولیت و اواخر رخساره شیست سبز می‌باشد. درجه دگرگونی در واحدهای  $PC_1$  و  $PC_2$  خفیف‌تر از واحدهای  $D^{ca}$  و  $D^{ds}$  و  $D^m$  بوده ولی درجه دگرگونی تدریجی خود را نگه داشته است ، آن سان که درجه دگرگونی در واحد‌های  $PC_1$  و  $PC_2$  که که عمدتاً از اسلیت‌های دگرگونی تشکیل شده‌اند، به اوایل رخساره شیست سبز می‌رسد.



## ۱-۵-۱-۴- مزوزوئیک

پیکره‌های سنگی مزوزوئیک در سه زون مختلف به شرح زیر تشکیل شده‌اند.

۱ - مزوزوئیک زون سنندج - سیرجان ۲ - مزوزوئیک زون خرد شده زاگرس ۳ - مزوزوئیک زون افيوليتی، که در حقيقت جزئی از زون خرد شده زاگرس می‌باشد. هرکدام از این زونها مزوزوئیک ویژگی خود را دارا می‌باشد. در زون سنندج سیرجان بخشی از مزوزوئیک که منحصر به ژوراسیک بالایی و کرتاسه زیرین است، دیده می‌شود. واحد  $J^{Kt}$  که گونه‌ای توریدیت است، از ردیفهای کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل و ماسه سنگ آهکی و آهکهای میکریتی و سنگهای آتش‌فشانی درست شده است. این واحد که با واحدهای مشابه آن در زون سنندج - سیرجان در چهار گوش حاجی‌آباد و چهارگوش داراب و چهارگوش نیریز درخور سنجیدن است، با ردیفهایی از سنگهای آتش‌فشانی و آهک و ماسه سنگ و کنگلومرا مشخص می‌گردد. آهکهای واحد  $JK^t$  که نوعی آهک میکریتی می‌باشند عموماً کم فسیل بوده است و آنرا می‌توان به ژوراسیک بالایی منتسب نمود. این آهکها همگی باز بلورین شده و تا اندازه‌ای دولومیتی شده‌اند. در این آهکها، در نزدیکی گدازه‌های بازیک نوارهای چرت سیاه رنگ دیده می‌شود. آهکهای واحد  $J^{Kt}$  عموماً دارای تیغه‌بندی متقاطع می‌باشند. سنگهای آتش‌فشانی این واحد از نوع گدازه‌های بازالتی دگرگون شده است، که می‌توان آنرا گونه‌ای سنگ سبز نامید. ساختارهای بالشی این سنگها هنوز قابل دیدن است و بیشتر فضاهای میان بالش‌ها را آهک‌های گفته شده پر کرده‌اند. بر روی واحد  $JK^t$  و بطور هم شیب آهک می‌آید که سن کرتاسه زیرین را بدان‌ها نسبت داده‌اند. رخساره همه این آهکها، که در نقشه زمین‌شناسی با نشانه  $K^0$  نمایانده شده و بلندیهایی بسیار مهمی را در منطقه پدیدار ساخته‌اند، بیواسپاریت تا بیومیکریت می‌باشد. مزوزوئیک زون خرد شده زاگرس از شش بخش تشکیل شده و از مزوزوئیک زون سنندج سیرجان، بوسیله گسل چاهک - قوری جدا می‌گردد. بر روی آهکهای  $J^k$ ، کنگلومرا و ماسه سنگهای قرمز رنگی رسوب نموده، که همانندی به کنگلومراها و ماسه سنگهای قاعده کرتاسه پایینی  $K^0$  دارد. لازم به یادآوری است که واحد  $TR^0$  در حقيقت یک اولیستوستروم (همانند  $TRJ^0$ ) می‌باشد. که در این اولیستوستروم واحدهای بیگانه بیشتر از افيوليت‌ها بوده و زمینه را مارن‌های نورین - رتین (Norian- Rhetian) تشکیل داده‌اند.



### ۱-۵-۱-۵- ترشيري

#### ۱-۵-۱-۵- سازند ساچون

اين سازند عمدتاً از کنگلومراها، ماسه سنگها و مارنهای گچدار قرمز رنگ تشکیل گردیده (واحد  $PE_s$ )، که در برخی از موارد به طور جانبی به مارنهای قرمز و شیل تبدیل می‌گردد (واحد  $PE_s^{ms}$ ) و سازند جهرم که عمدتاً آهکی است، مستقیماً یا بر روی  $PE_s$  و یا بر روی  $PE_s^{ms}$  تشکیل شده است. سن اين سازند را به پالئوسن زيرين نسبت داده‌اند.

#### ۱-۵-۱-۲- سازند جهرم (بالیوسن بالایی - ائوسن پائینی)

در اين برگه سازند جهرم در شمال شرقی گسل قوری - چاهک به صورت برجا و در جنوب غربی اين زون گسلی تماماً به صورت اوليستولیت‌های بزرگ و کوچک درون فلیش‌های ائوسن - میوسن پراکنده می‌باشد. اين سازند عمدتاً از آهک تشکیل شده که در برخی از موارد تا اندازه‌ای از موارد تا اندازه‌ای سيلیسی و دولومیتی شده‌اند. از بخش پائینی سازند جهرم که عمدتاً رخساره بیواينتراسپاریت تا بیومیکریت دارد و بیشترین گسترش آن در شمال شرقی گسل قوری - چاهک است.

#### ۱-۵-۱-۳- فلیش‌های ائوسن - میوسن ( $EM^{fo} - EM^l$ )

فلیش‌های ائوسن - میوسن بصورت مجموعه‌ای بسیار عظیم و گسترده و عمدتاً در جنوب غربی گسل چاهک - قوری پدیدار گشته است. از ویژگی‌های بسیار جالب اين فلیش‌ها وجود اوليستولیت‌های بسیار زیاد با اندازه‌های مختلف (از یک سانتیمتر تا چندین ده کیلومتر) در آنهاست. اين مجموعه همه پیکره‌های سنگی افیولیتی دگرگونی رسوبی، از پالیوزوئیک زيرين تا ائوسن زيرين را در بر می‌گیرد. ماهیت اين بلوک‌ها وقتی تنها افیولیتی و باندازه بسیار است، به فلیش مذکور چنان رنگ‌آمیزی گوناگونی میدهد، که به آمیزه رنگین شباهت بسیار زیادی پیدا می‌کند، از اينرو زمین شناسان بيشماری را پیش از اين بررسیها به اشتباه انداخته است. بررسی ماتریکس تکه‌های بیگانه افیولیتی در اين برگه و نواحی همسایه نشان داد، که همانا بدرستی فرو غلتیدن پیکره‌های بزرگ افیولیتی مانند رادیو لاریت‌ها آهک‌های پلاژیک کرتاسه بالایی و توده‌های سرپاتینیتی به درون فلیش‌ها و به ویژه رویدادهای تکتونیکی پس از آن، چنین وضعیت پیچیده‌ای را به وجود آورده است. واحد سنگی سرشار از بلوک‌ها و تکه‌های افیولیتی را با نشانه  $EM^{fo}$  از دیگر بخش‌های اين فلیش‌های جدا نموده‌ایم. اين زون از سوی شمال شرقی به زون سندنچ -



سیرجان و از جنوب به زون افیولیتی - رادیو لاریتی و زون زاگرس محدود می‌باشد. دو سوی این محدوده با گسل- های بسیار ژرف و فعال با دامنه‌های بسیار تند محصور بوده، که تجدید فعالیت این گسل‌ها، پیکره‌های بزرگی را بصورت اولیستولیت در درون فلیش‌های فرو می‌غلانیده است.

#### ۱-۵-۱-۶- کواترنری (رسوبهای دوران چهارم)

مارن‌ها ولس‌ها و سیلت‌های با درفتی و مارن‌های گچ‌دار پلیوستوسن، که تقریباً بصورت افقی گستره پهناوری را می‌پوشانند، پس از بخش‌های بالایی کنگلومرای بختیاری، قدیم‌ترین نهشته‌های دوران چهارم را تشکیل می‌دهند. ( $Q^{pl}$ ) کنگلومرای سخت نشده با درجه جورشدگی بسیار ضعیف است، که گسترش نسبتاً زیادی را نیز دارند و بنظر می‌رسد که بخش درشت دانه  $Q^{pl}$  را تشکیل داده و از جوانب به  $Q^{pl}$  تبدیل می‌شود. بخش بالایی این کنگلومرا که به صورت یک پهنه ممتد  $Q^{pl}$  را می‌پوشاند. و در نقشه با  $Q^{plc}$  نشان داده شده، از کنگلومرای بختیاری جوانتر بوده و افقی بودن و همچنین داشتن وابستگی زمین شناسی با  $Q^{pl}$  آنرا از کنگلومرای بختیاری متمایز می‌نماید. دشت‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌های کناره کوهستانها  $Q^{f1}$  که توسط مخروط افکنه‌ها و دشت‌های آبرفتی جوانتر ( $Q^{f2}$ ) فرسایش یافته‌اند و نیز رسوبهای بستر رودخانه‌ها، دیگر مجموعه‌های کواترنری می‌باشند. در جنوب غربی این برکه پهنه‌های نسبتاً گسترده‌ای از رسوب‌های دانه ریز دیده می‌شود که آمیخته‌ای از رس و ماسه و سیلت بوده و در بسیاری از موارد آغشته به کلرور سدیم می‌باشند. این رسوبهای ریز دانه با نشانه  $Q^{sc}$ ،  $Q^{cf}$  و  $Q^{cs}$  متمایز گردیده‌اند و در حقیقت برابری دانه ریز  $Q^{f2}$  و  $Q^{al}$  می‌باشند. خلاصه ای از سن واحد های این منطقه در جدول (۱-۱) آورده شده است.

#### ۱-۶- گانی‌سازی

دربرکه چاهک بجز چند برونزد از مرم‌های سفید پالتوزوئیک و گابروهای چاه‌گز که می‌توانند بعنوان سنگ ساختمانی مورد استفاده قرار گیرند، مواد معدنی دیگری دیده نشده است.





جدول (۱-۱): سن رخنمونهای سنگی در این برکه

تیپ سنگها	واحد	سن
آبرفت های سست عهد حاضر	رسوبی	هولوسن
کنگومرا، مارن ، سنگ گچ	رسوبی	پلیستوسن
کنگومرا، مارن گچ دار	رسوبی	پلیوسن
کنگومرا، آهک دولومیتی	رسوبی	الیگوسن
کنگومرا، ماسه سنگ ، شیل ، مارن ، آهک مارنی، سنگ آهک ، دولومیت	رسوبی	اوسن_ پالئوسن
کنگومرا، ماسه سنگ ، شیل ، مارن ، سنگ آهک، ماسه سنگ آهکی، آهک پیزولیتی	رسوبی	کرتاسه
کنگومرا، ماسه سنگ ، ماسه سنگ آهکی، سنگ آهک اوولیتی، آهک پیزولیتی، شیل	رسوبی	ژوراسیک
شیل و ماسه سنگ و کنگومرای متامورف شده	دگرگونی	تریاس
سنگ آهک	رسوبی	
شیل و ماسه سنگ و کنگومرای متامورف شده	دگرگونی	کربنیفر _ پرمین
ماسه سنگ ، شیل ، سنگ آهک،	رسوبی	
بازالت پیلولوا	آذرین	
آهک کریستالین ،	دگرگونی	دونین
مرمر کلسیتی و دولومیتی ، میکا شیست ، گرین شیست، کوارتزیت ، استرولیت شیست، آمفیبولیت ، گارنت، گرانیت آنتاکسی	دگرگونی	
سنگ آهک ، گنبد نمکی	رسوبی	کامبرین
دونیت ، هارزبورژیت ، پیروکسنیت	آذرین	پر کامبرین
اولترامافیک	اولترامافیک	
گابرو دگرگون شده	دگرگونی	

## فصل دوم :

### نمونه برداری



## ۲- نمونه برداری

### ۲-۱- مقدمه

به منظور تشخیص آنومالیهای واقعی و تمیز انواع مرتبط با کانی سازی از سایر انواع، در هر ناحیه ای لازم است تا جزء ثابتی از رسوبات آبراهه ای (برای مثال جزء ۸۰- مش) و یا کانی سنگین (جزء ۲۰- مش) مورد آزمایش قرار گیرد. قطر این جزء ثابت تابع شرایط آب وهوایی، توپوگرافی و فاصله از منشأ کانی سازی می باشد. در مواردی که هاله های ثانوی اکسیدهای آهن و منگنز توسعه یافته اند برداشت نمونه از چنین هاله هایی ممکن است موجب شدت بخشی به هاله ها شود که در این صورت باید احتیاط های لازم جهت تفسیر اطلاعات بدست آمده صورت پذیرد. در پروژه حاضر نتایج حاصل از سه نوع بررسی شامل رسوبات آبراهه ای، کانی سنگین و مینرالیزه با یکدیگر ترکیب و سپس مدل سازی شده اند. کلیه نتایج بدست آمده از هر یک از روش های فوق تشکیل یک سیستم اطلاعاتی با امکانات حذف و انتخاب مکرر مناطق امیدبخش را می دهد که براساس سازگاری و ناسازگاری خواص مشاهده شده در مدل انجام می پذیرد و از این رو امکان بروز خطاهای ناهنجار در آن کمتر است.

### ۲-۲- عوامل مؤثر در طراحی نمونه برداری

الگوریتم نمونه برداری در این برگه بر مبنای روش مرکز ثقل بوده است از این رو همه ۵۱۰ نمونه این برگه حداکثر سازگاری را با روش مرکز ثقل دارند. در این برگه چگالی نمونه برداری در اطراف توده های نفوذی و خروجی و نواحی مجاور آنها (کنتاکت ها)، نواحی اطراف گسلها و تقاطع آنها، زونهای دگرسان شده بعد از ماگمایی و مناطقی که در بخش فوقانی توده های نفوذی نیمه عمیق قرار دارند (این توده ها از روی نقشه ژئوفیزیک هوایی مشخص می شوند) به علت پتانسیل معدنی بالاتر، از مقدار بالاتری برخوردار است. معمولاً در پائین دست آبراهه هایی که بوسیله گسله های مشخص شده به روش ژئوفیزیک هوایی قطع می شوند، نمونه برداری صورت می گیرد. در مواردی که آلتراسیونهای شدید دیده شود، بخصوص در اطراف سنگهای نفوذی یا خروجی موجود در نواحی کم ارتفاع چگالی نمونه برداری به طور محلی افزایش می یابد. چگالی نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای، تابع دانسیته آبراهه ها در حوضه آبریز است. برای مناطقی مانند منطقه تحت پوشش پروژه حاضر این مقدار می تواند یک نمونه برای هر

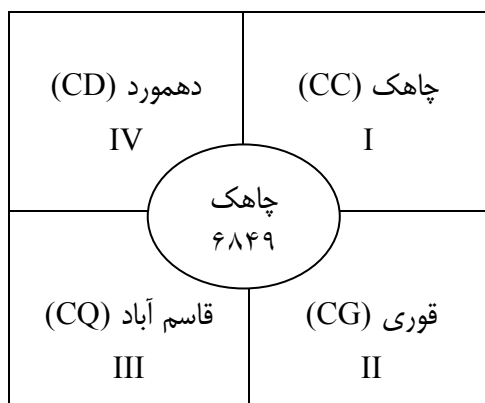


یک تا چند کیلومتر مربع در نظر گرفته شود. با توجه به تعداد نمونه برداشته شده مساحت تحت پوشش یک نمونه به طور متوسط ۲/۵ کیلومتر مربع می باشد. برای استفاده بهینه از داده‌های حاصل از هر نمونه سعی شده است تا توزیع نمونه‌ها در نواحی رخنمون دار حتی الامکان منطبق بر روش مرکز ثقل حوضه‌های آبریز باشد. البته اینکه پلیگون تحت پوشش هر نمونه وضعیت مناسبی برای تخمین شبکه‌ای داشته باشد نیز در انتخاب محل نمونه‌ها موثر بوده است.

## ۲-۳- عملیات نمونه برداری

در این بخش تنها به تشریح عملیات صحرایی در این پروژه اشاره می‌گردد. در خلال این عملیات یک اکیپ با ۱۲ نفر کارشناس به مدت هفت روز در یک کمپ شرکت داشته‌اند. در این عملیات هر اکیپ عموماً دارای وسیله نقلیه مخصوص به خود، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ با محل نمونه‌های از پیش تعیین شده و دستگاه موقعیت یاب جغرافیایی (GPS) بوده است. هر نمونه ژئوشیمیایی متشکل از حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم جزء ۴۰- مش رسوبات آبراهه‌ای می‌باشد که پس از الک کردن رسوب خشک در محل، درون کیسه‌های پلاستیکی نو ریخته شده و شماره گذاری گردیده است. هر اکیپ نمونه برداری برای نمونه‌های برداشت شده، شماره مسلسلی انتخاب و در کمپ با هماهنگی با اکیپ‌های دیگر شماره نمونه‌های خود را به یک سیستم شماره گذاری واحد با شماره سریال منفرد تبدیل می‌نموده‌اند که روی نقشه پیشرفت نمونه برداری (۱:۱۰۰,۰۰۰) مشخص گردیده است. نقشه شماره یک ضمیمه، محل نمونه‌های ژئوشیمیایی را نشان می‌دهد. نمونه‌های برداشت شده (محل و شماره آنها) در کمپ دوباره کنترل شده که این عمل از طریق مقایسه کردن با لیست‌هایی که قبلاً تهیه گردیده بود، انجام شده است. این کار یک مرتبه پس از حمل نمونه‌ها به کمپ و بطور روزانه انجام شده و بار دیگر در خاتمه عملیات انجام گردیده است. لازم به توضیح است که ۵۱۰ نمونه در این برگه برداشت شده است. در شماره گذاری نمونه‌ها از یک کد پنج رقمی استفاده گردیده است. این کد متشکل از دو حرف و یک عدد حداکثر سه رقمی است. اولین حرف از سمت چپ هر کد معرف اولین حرف از برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مربوطه می‌باشد (حرف C برای چاهک)، دومین حرف نمایانگر حرف اول برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مربوطه می‌باشد. هر برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شامل چهار برگه ۱:۵۰,۰۰۰ است که در این عملیات از حروف زیر برای مشخص کردن آنها استفاده شده است. برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ چاهک:چاهک (CC)، قوری (CG)،

قاسم آباد (CQ) و دهمورد (CD) . در اين برگه ۱:۱۰۰،۰۰۰ از تركيبات دو حرفي فوق در اول كد پنج رقمي هر نمونه استفاده شده است. نمونه هايي كه به حرف H ختم مي شوند، معرف نمونه هاي كاني سنگين مي باشند. نمونه هايي كه به حرف M ختم مي شوند معرف نمونه هاي مينراليزه مي باشند كه در مرحله كنترل آنومالي ها در محل مناطق آنومال برداشت شده اند شكل (۱-۲).



شكل ۱-۲: راهنمای نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰،۰۰۰ محدوده برگه

#### ۴-۲- آناليز نمونه های ژئوشيميايي

كلييه نمونه های ژئوشيميايي پس از آماده سازي برداشت شده (خرديش آنها تا ۲۰۰- مش) براي آناليز به آزمايشگاه فرستاده شدند (آناليز نمونه هابه عهده كارفرما بوده است). كلييه نمونه ها براي ۴۵ عنصر مورد آناليز قرار گرفتند. روش اندازه گيري براي همه عناصر بجز طلا روش ICPOES بوده است. طلا به روش غال گذاري (Fire assay) اندازه گيري شده است. حد حساسيت هاي قابل قبول براي عناصر آناليز شده در اين برگه به شرح مندرج در جدول ۱-۲ است.

جدول (۲-۱) : حد حساسیت‌های قابل قبول برای عناصر مورد اندازه گیری در این برگه

عنصر	حد حساسیت (ppm)	عنصر	حد حساسیت (ppm)	عنصر	حد حساسیت (ppm)
Ag	0.01	Fe	100	Sb	0.1
Al	10	K	10	Sc	1
As	0.5	La	10	Sn	0.2
Au	0.001	Li	0.5	Sr	0.1
Ba	0.2	Se	0.1	Te	0.2
Be	0.2	Mg	10	Th	0.2
Bi	0.1	Mn	5	Ti	10
Ca	10	Mo	0.1	Tl	0.1
Ce	0.5	Na	10	U	0.1
Cd	0.1	Nb	0.5	V	2
Co	0.5	Ni	0.5	W	0.1
Cr	2	P	0.01	Y	0.2
Cs	0.1	Pb	0.5	Yb	0.1
Cu	0.5	Rb	0.1	Zn	2
Hf	0.1	S	50	Zr	5

## فصل سوم :

### نقش سنگ بستر



### ۳- نقش سنگ بستر

#### ۳-۱- جدایش جوامع سنگی

یکی از اساسی‌ترین فرضهای لازم برای تحلیل تغییرات مقدار عناصر در جوامع ژئوشیمیایی، همگن بودن جامعه آماری مربوط به آنهاست و هرگونه انحراف در صحت چنین فرضی می‌تواند کم و بیش موجب انحرافات در تحلیل داده‌ها گردد و نهایتاً به نتایج ناصحیحی منجر شود. یکی از متغیرهای محیطهای سطحی که می‌تواند موجب ناهمگنی در جامعه ژئوشیمیایی گردد، نوع سنگ بستر رخنمون دار است که نقش منشأ را برای رسوبات آبراهه ای و همچنین عناصر اندازه گیری شده ایفا می‌کند. از آنجا که تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند زیاد باشد و از طرفی مقادیر زمینه عناصر مورد بررسی در این سنگها تا چندین برابر ممکن است تغییر کند، بنابراین فاکتور تغییرات لیتولوژی در ناحیه منشأ رسوبات، بنظر می‌رسد یکی از مهمترین عوامل ایجاد ناهمگنی در جامعه نمونه‌های ژئوشیمیایی باشد. بدین لحاظ در این گزارش سعی شده تا پردازش داده‌ها برای جوامع مختلف نمونه‌های ژئوشیمیایی، صورت پذیرد. از آنجا که هر رسوب آبراهه‌ای فقط از سنگهای بالا دست مشتق می‌شود، تقسیم بندی این جوامع براساس نوع یا انواع سنگ بسترهای رخنمون دار موجود در بخش بالا دست هر نمونه صورت پذیرفته است. باتوجه به نقشه زمین شناسی منطقه مورد بررسی و موقعیت هر نمونه، کل جامعه نمونه‌های مورد بحث به زیر جوامع زیر تقسیم شده است:

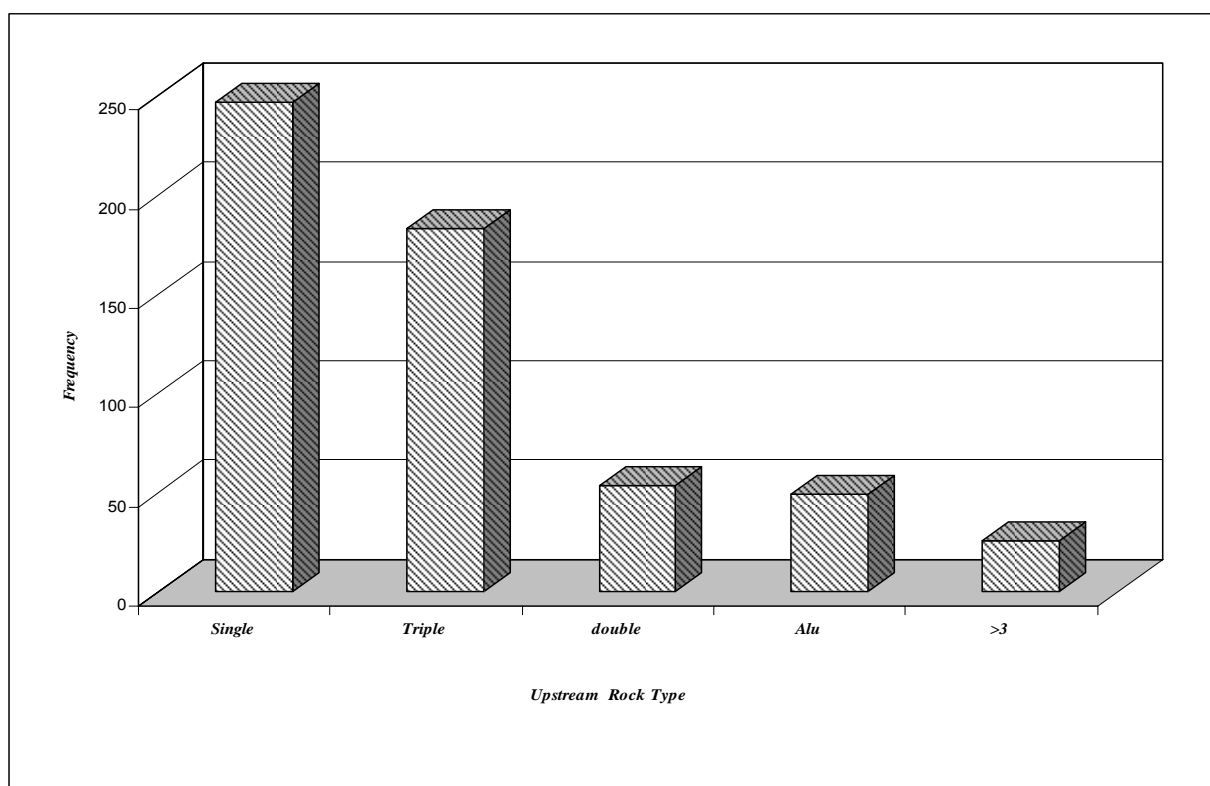
#### ۳-۱-۱- رده بندی نمونه‌ها براساس تعداد سنگ‌های رخنمون دار در بالادست هر نمونه

در زیر، رده بندی نمونه‌ها بر حسب تعداد سنگ بالا دست آورده شده است:

الف - زیر جامعه تک سنگی: ۱۹۸ نمونه (شامل شش جامعه تک سنگی)، ب - زیر جامعه دو سنگی: ۵۴ نمونه (شامل هفت مجموعه دو سنگی)، ج - زیر جامعه سه سنگی: ۱۸۳ نمونه (شامل دو مجموعه سه سنگی)، د- زیر جامعه بیش از سه سنگی: ۲۶ نمونه (شامل دو مجموعه بیش از سه سنگی)، ه- زیر جامعه نمونه‌های آبرفتی: این جامعه شامل ۴۹ نمونه بوده است.



زير جامعه تك سنگي شامل آن دسته از نمونه‌هاي ژئوشيميايي است كه در بالا دست محل برداشت نمونه در حوضه آبريز مربوطه، فقط يك نوع سنگ بستر رخنمون داشته است. بعبارت ديگر منشأ اين رسوبات آبراهه‌اي فقط يك نوع سنگ است. زير جامعه دو سنگي از مجموع نمونه‌هاي ژئوشيميايي تشكيل يافته است كه در بالادست محل برداشت آنها دو نوع سنگ بستر در حوضه آبريز مربوطه رخنمون داشته است. زير جامعه نمونه‌هاي آبرفتي شامل آن دسته از نمونه‌هاي ژئوشيميايي است كه از آبرفت‌ها يا از آبراهه‌هايي كه در محل برداشت نمونه كم عمق بوده و سنگ بستر را قطع نمي‌كنند برداشت شده‌اند. شكل (۱-۳) هيستوگرام توزيع فراواني نمونه‌هاي ژئوشيميايي را براساس تعداد سنگ بالادست آنها براي اين برگه نشان مي‌دهد. چنانچه ملاحظه مي‌شود حدود ۴۸ درصد از نمونه‌هاي برداشت شده داراي يك نوع سنگ بالادست است. حدود ۳۶ درصد نمونه‌ها هم سه سنگي است يعني در بالادست نمونه سه سنگ مختلف رخنمون دارد و بالاخره بقيه نمونه‌ها داراي دو و بيش از سه نوع سنگ بالا دست مي‌باشند.



شكل ۱-۳: توزيع تعداد نمونه‌ها بر حسب تعداد سنگ‌هاي رخنمون دار در حوضه بالا دست آنها



### ۳-۱-۲- رده بندی نمونه‌ها بر اساس نوع سنگ‌های بالادست

تقسیم بندی نمونه‌های برداشت شده بر اساس نوع سنگ بالادست هر نمونه در حوضه‌های آبریز در پردازش داده‌ها از آن جهت اهمیت دارد که به ما اجازه می‌دهد تا در هنگام محاسبه مقدار زمینه و حد آستانه‌ای برای هر محیط مشابه از نقطه نظر سنگ بالا دست هر نمونه که نقش منشأ آنها را به عهده دارد به طور جداگانه عمل کرده و از این طریق به درجه همگنی جامعه مورد بررسی کمک کنیم. علائم اختصاری به کار برده شده برای هر تیپ سنگ بر اساس نقشه زمین شناسی بوده و معادل آنها، در جدول (۳-۱) آورده شده است.

شکل (۳-۲) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه‌های تک سنگی را با نمایش نوع سنگ بالادست آنها برای این برگه نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌گردد در بین جوامع تک سنگی واحد لیتولوژیکی CGS (شامل کنگلومرا و ماسه سنگ) از سایر واحدها گسترش بیشتری دارد و حدود ۳۰ درصد از آنها را تشکیل می‌دهد بعد از آن واحد لیتولوژیکی CAR (شامل سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، سنگ آهک اوولیتی) قرار دارد. کمترین گسترش را واحد لیتولوژیکی UMR (شامل دونیت، هارزبورژیت، پیروکسنیت) دارا می‌باشد. شکل (۳-۳) هیستوگرام توزیع فراوانی نمونه های وابسته به محیط های دو سنگی را (با نمایش نوع سنگ بالادست آنها) برای این برگه نشان می‌دهد. چنانچه ملاحظه می‌شود جوامع دو سنگی CAR+CGS و CAR+UMR بیشترین گسترش (هر کدام حدود ۲۸ درصد از جامعه دو سنگی) را دارا می‌باشند. جامعه دو سنگی FGS+IMET ( که سنگ های دگرگونی متوسط است شامل مرمر، میکا شیبست، گرین شیبست، کوارتزیت، استروولیت شیبست و FGS واحد سنگی شامل شیل و مارن ) کمترین گسترش را دارا می‌باشد.

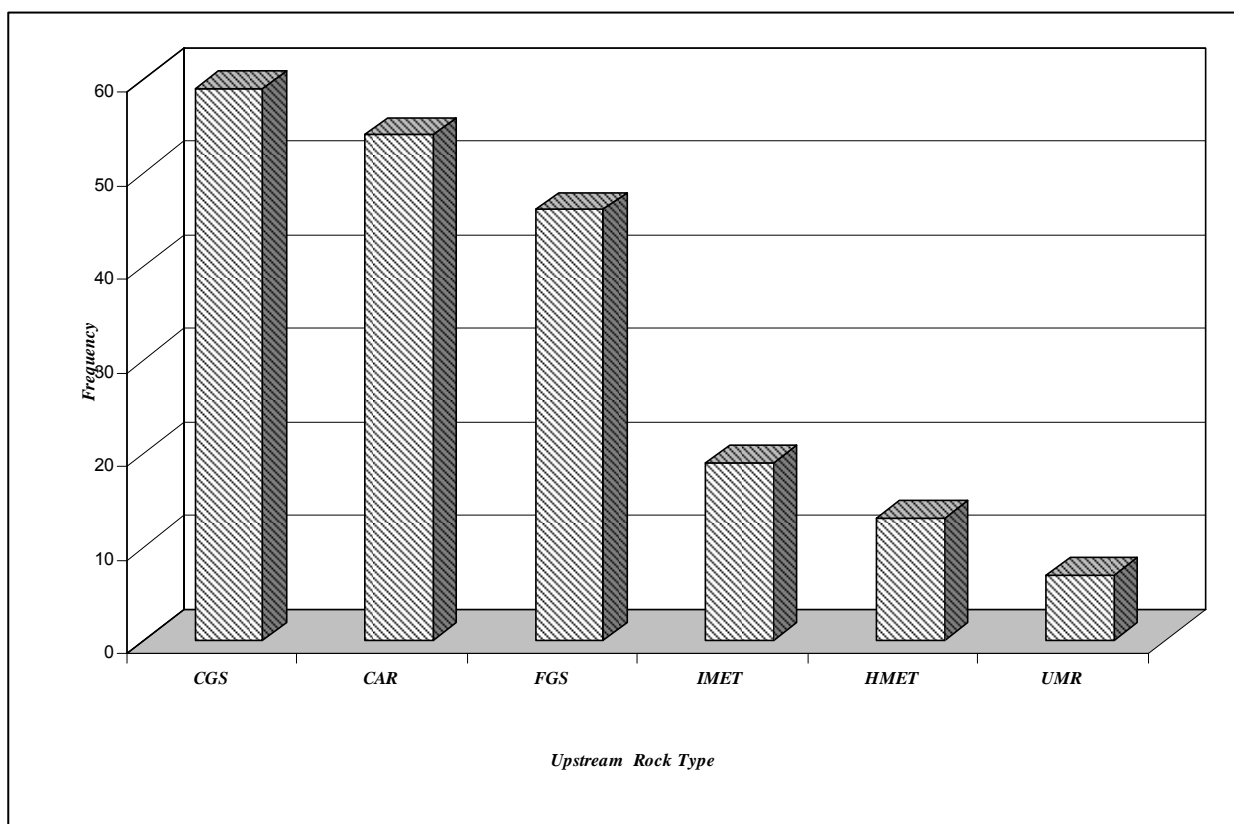
### ۳-۲- بررسی مقادیر کلارک سنگهای رخنمون دار در این برگه

به منظور تعیین مقادیر کلارک سنگ های رخنمون دار این برگه واحد های سنگی موجود در منطقه تحت پوشش در دو مرحله شبیه سازی شده اند. در مرحله اول عامل زمانی مؤثر نمی باشد. بدین معنی که اگر سنگ بالادست رخنمون دار در آبراهه ای از جنس آهک است، چه این آهک متعلق به پالتوزوئیک و چه متعلق به کرتاسه باشد، اثری در طبقه بندی نخواهد داشت و هر دو بعنوان یک جامعه سنگ بالادست مورد بررسی قرار می‌گیرند. مرحله دوم شامل نسبت دادن هر یک از کلاسهای فوق به رده معینی از سنگهای آذرین، دگرگونی و یا رسوبی است که حتی الامکان داده‌های جهانی آنها مورد مطالعه قرار گرفته و در دسترس می باشد.

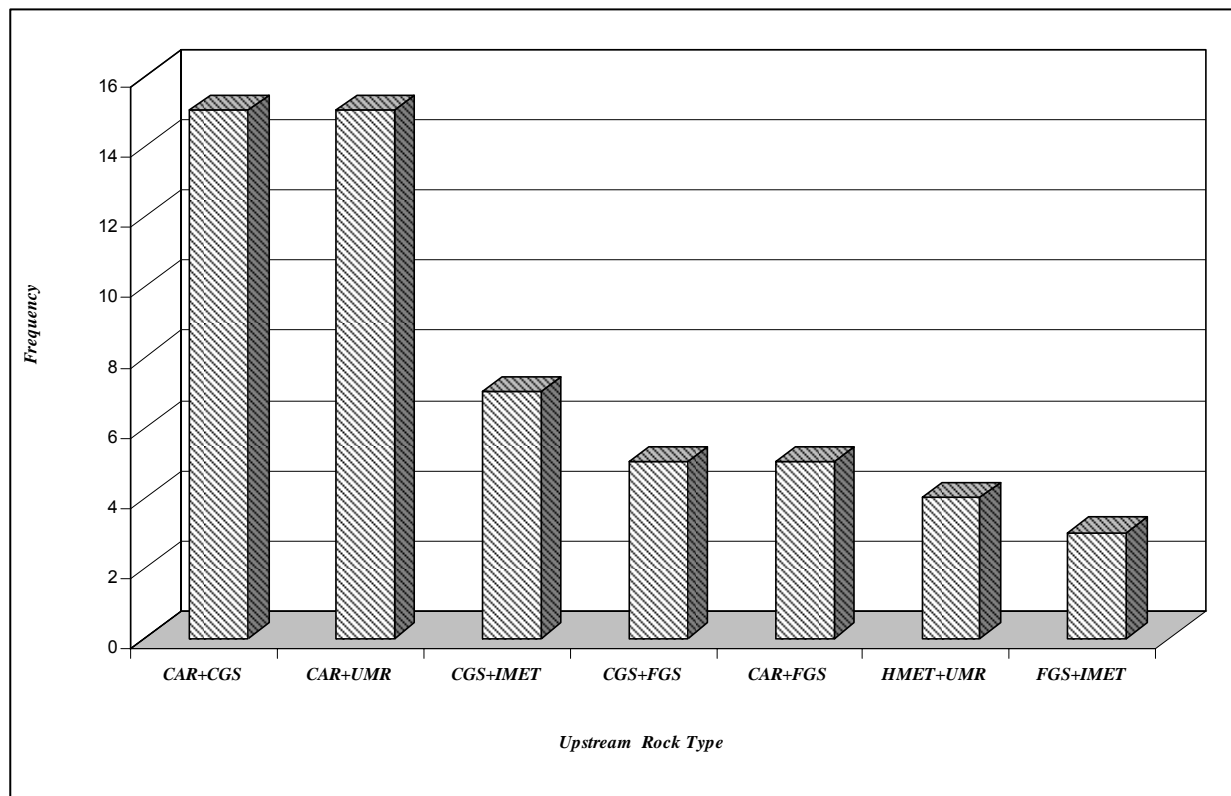
جدول (۳-۱) : علائم اختصاری و خلاصه سازی مرحله اول نوع سنگ‌های بالادست نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات

آبراهه‌ای بر اساس ترکیب عمومی ژئوشیمیایی آنها در این برکه

علائم در نقشه	توصیف واحدهای سنگی	علامت انتخاب شده
Py, Pyd, dhz, EM <sup>f0</sup>	اولترامافیک (دونیت ، هارزبورژیت ، پیروکسنیت)	UMR
D <sup>m</sup> , D <sup>ca</sup> , D <sup>ds</sup> , TRJ <sup>o</sup>	دگرگونی متوسط ( مرمر ، میکا شیست ، گرین شیست، کواترژیت ، استرولیت شیست)	IMET
SD <sup>a</sup> , gb	دگرگونی زیاد (آمفیبولیت ، گارنت، گابرو دگرگونی)	HMET
PLQC, OL <sup>c</sup> , QPLC, K <sup>sc</sup>	رسوبات دانه درشت (کنگلومر، ماسه سنگ)	CGS
PE <sub>s</sub> <sup>ms</sup>	رسوبات دانه ریز (شیل و مارن)	FGS
E <sub>j</sub> , PE <sub>j</sub> , Pe-ch, K <sub>t</sub> <sup>L</sup> , K <sup>O</sup> , JK <sup>O</sup> , TRm, TRo	کربناتها (سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، سنگ آهک اوولیتی)	CAR
PE <sub>s</sub> , EM <sup>f</sup> , TRJ, JK <sup>L</sup> , Pc2, Pc1	کنگلومر، ماسه سنگ، مارن گچ دار، شیل، کنگلومر و ماسه سنگ و شیل متامورف شده، آهک کریستالین، ماسه سنگ	CGS+CAR+FGS



شکل ۳-۲: توزیع تعداد نمونه های تک سنگی بر حسب تپ سنگ های رخنمون دار در حوضه بالادست آنها



شكل ۳-۳: توزيع تعداد نمونه هاي دو سنگي بر حسب مجموعه سنگ هاي رخنمون دار در حوضه بالا دست آنها

جدول (۲-۳) نتايج اين كار را نشان مي دهد. جدول (۳-۳) مقدار فراواني عناصر مورد بررسي را در هر يك از تپ هاي سنگي وابسته به نمونه هاي برداشت شده در اين برگه را نشان مي دهد. ستون آخر اين جدول براي هر عنصر معين نسبت مقدار حداكثر به حداقل مقادير كلارك را نشان مي دهد. از اين نقطه نظر، اكثر عناصر نسبت به سنگ بستر رخنمون دار در حوضه آبريز، حساسيت نشان مي دهند. بيشترين حساسيت از آن Te با ضريب (۱۰۰۰) و سپس Th با ضريب (۳۰۰۰) و Co با ضريب (۱۵۰۰) مي باشد. مينيمم تغييرپذيري را عناصر Bi با ضريب (۱/۱) نشان مي دهد. اين ارقام نشان مي دهند كه مقدار يك عنصر در حوضه آبريز، تا آنجايي كه به ليتولوژي حوضه آبريز مربوط مي شود، بشدت تغييرپذير بوده و بدون نرمالاييز كردن مقدار عنصر نسبت به جنس سنگهاي بالادست در حوضه آبريز، امكان دستيابي به يك جامعه همگن كه بتوان براساس آن مقادير زمينه، حد آستانه اي و انومالي را در آنها مشخص نمود، وجود ندارد.



جدول (۳-۲) : تپ هاي عمومي سنگ هاي رخنمون دار در حوضه هاي آبريز نمونه هاي برداشت شده در محدوده اين بر كه براي محاسبه مقادير كلارك

نوع سنگ		تپ ها عمومي سنگ
مقادير كلارك در دسترس نيست		شيميايي تبخيري
مارن ، آهك مارني ، سنگ آهك، آهك اوليتي ، توريديت ، شيل	سنگ آهك	شيميايي كربناته
شيل	شيل	
كنگومرا، ماسه سنگ،	ماسه سنگ	
بازالت پيلولاوا		بازيك
دونيت ، هارزبورژيت ، پيروكسنيت،		اولترابازيك
گابرو دگرگوني ، ميكا شيست ، گرین شيست، كواترژيت ، استروليت شيست، آمفيبوليت، گارنت، آهك كريستالين، كنگومرا و ماسه سنگ و شيل متامورف شده		شيست
		سنگهاي دگرگوني



جدول (۳-۳): مقادیر کلارک و نسبت Max/Min مقادیر کلارک در سنگهای ر خنمون دار این برکه

Variable	Limestone Dolomite	Shale	Sandstone	Basic	Ultra Basic	Max/min
Ag	0.00n	0.007	0.00n	0.011	0.006	1.8
Al	960	8650	2900	8500	2400	9
As	0.1	1.3	0.1	0.2	0.2	13
Au	-	-	-	0.00036	0.0006	1.7
B	2	10	3.5	0.5	0.5	20
Ba	1	58	-	33	0.04	1450
Be	0.0n	3	0.0n	0.04	0.02	150
Bi	-	-	-	0.0008	0.0007	1.1
Ca	3250	2000	2670	7300	3400	3.7
Cd	0.4	3	0.n	2.2	0.1	30
Ce	1.2	5.9	9.2	4.8	n	7.7
Co	0.01	1.9	0.03	4.8	15	1500
Cr	1.1	9	3.5	17	160	145.5
Cs	n	0.5	0.0n	0.11	n	4.5
Cu	0.4	4.5	0.1	8.7	1	87
Er	0.005	0.25	0.4	0.21	0.0n	80
Eu	0.02	0.1	0.16	0.08	n	8
Fe	830	4800	2800	8400	8700	10.5
Hf	0.03	0.28	0.39	0.022	0.05	17.7
Hg	4.5	6.6	7.4	0.0065	0.0064	1156.3
K	2800	2700	1320	700	50	56
La	0.n	9.2	3	1.5	n	6.1
Lu	0.02	0.07	0.12	0.06	n	6
Mg	4600	1500	730	4500	20500	28.1
Mn	40	80	40	1200	1000	30
Mo	0.04	0.26	0.02	0.15	0.03	13
Na	250	980	920	1900	180	10.6
Nb	0.03	1.1	n	1.9	1.6	63.3
Nd	4.7	2.4	3.7	2	n	2.4
Ni	0.2	0.68	0.2	13	200	1000
P	50	70	40	150	50	3.8
Pb	0.9	2	0.7	0.6	0.1	20
Rb	0.3	14	6	5	0.5	46.7
S	120	240	20	30	10	24
Sb	0.02	0.15	0.00n	2	1	100
Sc	0.1	1.3	0.1	3	1.5	30
Se	0.8	5	0.5	1.3	0.5	10
Sn	0.0n	0.6	0.0n	0.15	0.05	12
Sr	61	30	2	47	0.1	610
Ta	0.0n	0.08	0.0n	0.05	0.2	4
Tb	0.02	0.1	0.16	0.08	n	8
Te	-	1	-	0.0001	0.0000n	10000
Th	0.17	1.2	0.17	0.4	0.0004	3000
Ti	120	380	300	800	350	6.7
Tl	0.n	0.14	0.08	0.02	0.n	7.0
U	-	-	-	NA	NA	
V	2	13	2	25	4	12.5
W	0.06	0.18	0.16	0.07	0.01	18
Y	3	2.6	4	2.1	n	1.9
Yb	0.05	0.26	0.4	0.21	n	8
Zn	2	9.5	1.6	10.5	5	6.6
Zr	2	16	22	1.1	4.5	20

## فصل چهارم :

### پردازش داده ها



## ۴- پردازش داده ها

### ۴-۱- مقدمه

نحوه پردازش داده ها در این پروژه به ترتیب زیر بوده است: ابتدا داده های حاصل از آنالیز شیمیایی رسوبات آبراهه ای در یک بانک اطلاعاتی وارد گردید. علاوه بر داده های ژئوشیمیایی، شماره نمونه، اطلاعات لیتولوژی مربوط به سنگهای بالادست هر نمونه نیز در همان بانک ذخیره شده است. داده های خام مذکور در جدول ۱ ضمیمه (بر روی CD) آورده شده است.

بعد از این مرحله برای بخشی از داده ها، که به صورت سنسورد گزارش شده بود مقادیر جانیشینی محاسبه و جایگزین مقادیر سنسورد گردید (جدول ۴-۱) و نقشه توزیع آنها رسم شد. در مرحله بعدی برای هر کدام از جوامع سنگی تعیین شده بر اساس نقشه زمین شناسی این برگه که دارای بیش از ۵ نمونه بوده اند، و نیز جوامعی که از طریق آنالیز کلاستر تفکیک شده اند شاخص های غنی شدگی محاسبه گردید و در نهایت یک جامعه از شاخص های غنی شدگی (از اختلاط جوامع مذکور) تشکیل شد و این جامعه کلی برای انجام عملیات آماری و رسم نقشه ها مورد استفاده قرار گرفت.

### ۴-۲- پردازش داده های سنسورد

داده های ژئوشیمیایی معمولاً دارای مقادیر سنسورد هستند. یک مقدار سنسورد، داده ای است که بصورت کوچکتر و یا بزرگتر از یک مقدار معین گزارش می شود. برای داده های ژئوشیمیایی، مقدار سنسورد بطور تیپیک در حد قابل ثبت آنالیزهای شیمیایی قرار دارد. در این پروژه روش بیشترین درستمائی کوهن جهت تخمین این میانگین استفاده شده است. روش فوق برای عناصر Ag, As, Be, Bi, Cd, Ce, Hf, La, Nb, Rb, S, Sb, Th, U, W, Yb, Se, Sn, Te, یا مقادیر سنسورد نظیر (۰/۵) As, (۰/۱) Bi, (۰/۱) Cd, (۰/۵) Ce, (۰/۱) Ag, (۰/۲) Be, (۱۰) La, (۰/۱) Hf, (۰/۵) Nb, (۰/۱) Rb, (۵۰) S, (۰/۱) Sb, (۰/۱) Se, (۰/۲) Sn, (۰/۲) Te, (۰/۱) Th, (۰/۱) U, (۰/۱) W انجام گردید و مقدار جانیشینی برای آنها بدست آمد. مقادیر بدست آمده و مقدار جانیشینی برای هر یک از این عناصر به شرح جدول (۴-۱) می باشد. در این جدول  $X^o$  مقدار سنسورد (حد قابل ثبت)،  $n_c$  تعداد





جدول (۴-۱): محاسبه مقادير جانينی و جاگزینی آن با مقادير سنسورد

varname	Ag	As	Be	Bi	Cd	Ce	Hf	La	Nb	Rb
x0	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.5	0.1	10	0.5	0.1
nc	88	12	13	176	505	1	1	56	72	85
nu	422	498	497	334	5	509	509	454	438	425
nt	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
mu	-0.25	0.89	-0.09	0.49	-0.66	1.79	0.34	1.42	0.80	1.51
slog	0.22	0.24	0.23	0.44	0.07	0.20	0.28	0.19	0.19	0.28
h	0.17	0.02	0.03	0.35	0.99	0.00	0.00	0.11	0.14	0.17
gama	0.08	0.04	0.14	0.09	0.04	0.01	0.04	0.21	0.03	0.01
lambda	0.22	0.02	0.03	0.51	4.31	0.002	0.002	0.14	0.17	0.2
mt	-0.41	0.86	-0.11	-0.26	-2.11	1.79	0.34	1.36	0.62	1.01
mc	-1.19	-0.37	-0.78	-1.70	-2.13	-0.17	-0.96	0.89	-0.49	-1.47
xr	0.07	0.42	0.16	0.02	0.01	0.5	0.1	7.76	0.32	0.03

varname	S	Sb	Se	Sn	Te	Th	U	W	Yb
x0	50	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
nc	13	12	276	55	23	5	39	1	85
nu	497	498	234	455	487	505	471	509	425
nt	510	510	510	510	510	510	510	510	510
mu	-0.36	0.75	-0.15	0.28	1.21	1.58	1.75	0.57	0.25
slog	0.44	0.27	0.37	0.25	0.3	0.23	0.47	0.16	0.25
h	0.03	0.02	0.54	0.11	0.05	0.01	0.08	0.002	0.17
gama	0.05	0.02	0.19	0.06	0.02	0.01	0.03	0.01	0.04
lambda	0.03	0.02	1.02	0.13	0.05	0.01	0.08	0.002	0.2
mt	-0.42	0.70	-1.02	0.16	1.12	1.557	1.52	0.57	0.002
mc	-2.44	-1.08	-1.75	-0.86	-0.83	-0.741	-1.28	-0.9	-1.26
xr	37.5	0.08	0.02	0.14	0.15	0.18	0.05	0.1	0.05



داده‌های سنسورد،  $n_f$  تعداد کل نمونه‌ها،  $\mu$  میانگین بخش غیرسنسورد جامعه،  $S_{log}$  انحراف معیار داده‌های لگاریتمی،  $\gamma$  و  $h$  مقادیر لازم برای بدست آوردن  $\lambda$  که طبق فرمول محاسبه می‌گردند،  $\lambda$  تابع تخمینی کمکی،  $mt$  میانگین کل،  $mc$  میانگین بخش سنسورد و  $X_f$  مقدار جانشینی می باشد.

#### ۳-۴- سیمای ژئوشیمیایی جوامع سنگی مختلف

برای تعیین سیمای ژئوشیمیایی جوامع سنگی مختلف نمونه‌های برداشت شده از حوضه‌های آبریز براساس سنگ بالادست آنها بصورت زیر عمل گردیده است:

الف: مقدار میانگین هر عنصر در هر کلاس از سنگهای بالادست (تک سنگی)، محاسبه شد.

ب: رتبه بندی عناصر در یک سری متوالی برای هر یک از انواع تک سنگی بر اساس کاهش مقدار فراوانی آنها صورت گرفت.

ج: مقایسه مکان قرارگیری هر عنصر در یک سری با سنگ بالا دست معین نسبت به مکان قرارگیری همان عنصر در سری کلی مربوط به ۵۱۰ نمونه انجام گرفت.

جدول (۲-۴) سیمای ژئوشیمیایی جوامع سنگی مختلف را برای کلیه عناصر (بجز ، عنصر کادمیم به دلیل سنسورد بودن همه داده های آن) نشان می دهد. در این جدول نتایج عملیات فوق برای کل جامعه نمونه‌های برداشت شده از برگه که به عنوان ملاک مقایسه برای جوامع دیگر بکار برده شده است، همراه با مقادیر مشابه برای هفت تیپ سنگ بستر بالادست (تک سنگی) نشان داده شده است. این جوامع عبارتند از: ALU (شامل جامعه نمونه های آلویوم)، CAR (شامل سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، سنگ آهک اوولیتی) و CGS (شامل کنگلومرا و ماسه سنگ)، FGS (شامل شیل و مارن)، IMET (شامل مرمر ، میکا شیست ، گرین شیست، کواترزیست ، استرولیت شیست)، HMET (سنگ های متامورف شده بالا، اسلیت)، UMR (شامل دونیت ، هارزبورژیت ، پیروکسنیت). همانطور که از داده های جدول (۲-۴) مشخص است:



جدول (۴-۲): سيمای ژئوشيميايي عناصر در محيط های مختلف تگ سنگی بر اساس ميالگين فراوانی آنها در رسوبات آبراهه ای

Total	Sr	Ba	Cr	Ni	V	U	Ce	Zn	Zr	Sc	Th	Rb	La	Cu	Li	Co	Te	Pb	Cs	Y	Ca	As
	322.98	238.50	155.29	154.39	88.83	76.97	68.52	65.30	61.91	46.42	42.38	37.57	28.97	26.80	25.14	22.43	19.83	19.61	13.61	13.02	12.49	8.95
ALU																						
	333.05	252.12	133.04	123.99	91.42	83.42	68.74	66.71	47.53	39.14	36.35	25.47	25.41	24.72	22.71	20.49	19.31	18.97	13.72	13.53	12.77	8.71
CAR																						
	328.38	189.95	155.52	138.68	86.42	81.64	66.18	62.92	61.24	53.59	43.33	31.13	24.04	23.46	23.39	23.16	20.40	17.96	15.27	12.94	12.46	9.72
CGS																						
	241.89	229.39	101.49	100.30	86.40	81.23	72.41	65.02	59.17	40.82	40.24	39.96	39.31	27.64	24.16	20.37	17.52	16.63	13.45	12.72	10.75	9.51
FGS																						
	547.27	298.13	123.70	106.00	76.88	70.61	58.68	52.20	50.38	46.64	36.47	27.67	25.89	20.29	19.71	18.17	16.78	15.65	15.17	13.05	12.34	8.93
HMET																						
	715.81	268.01	153.37	109.35	105.35	97.38	68.49	61.09	55.29	52.90	46.48	38.15	29.72	24.73	21.64	18.55	14.68	12.00	11.23	9.80	9.51	7.17
IMET																						
	289.65	274.78	145.10	116.99	104.92	87.85	74.65	70.54	51.10	48.24	44.86	39.53	33.37	31.02	26.41	24.69	21.23	20.31	14.39	12.70	11.84	8.71
UMR																						
	695.26	418.17	306.77	139.28	83.50	69.83	58.42	54.23	52.32	41.39	40.73	34.47	33.89	27.64	22.68	17.11	15.74	12.63	11.70	11.49	8.92	8.41



جدول (۴-۲): سيمای ژئوشيميايي عناصر در محيط های مختلف تک سنگی بر اساس ميزانين فراوانی آنها در رسوبات آبراهه ای (ادامه)

Total	Mo	Nb	Sb	Bi	Al	W	Fe	Hf	Sn	Yb	Mg	Au	Se	Be	K	Na	Tl	Ag	S	P	Ti	Mn
	7.55	6.86	6.80	4.56	4.43	4.00	3.27	2.69	2.18	2.05	2.03	1.54	0.99	0.93	0.88	0.76	0.75	0.62	0.58	0.39	0.32	0.10
ALU	8.10	7.28	6.01	4.58	3.84	3.20	3.02	2.41	2.10	1.89	1.80	1.53	1.00	0.88	0.83	0.83	0.69	0.63	0.56	0.44	0.35	0.10
CAR	7.90	7.17	6.53	5.04	4.12	3.71	3.11	2.91	2.35	2.07	1.85	1.34	0.95	0.73	0.71	0.67	0.65	0.63	0.58	0.37	0.30	0.08
CGS	7.29	7.02	4.97	4.96	4.39	3.84	3.05	2.21	2.13	2.08	1.61	1.23	1.02	1.02	0.85	0.83	0.72	0.64	0.57	0.34	0.30	0.09
FGS	7.91	6.26	4.48	3.84	3.35	3.17	2.75	1.92	1.88	1.84	1.59	1.33	1.27	0.77	0.69	0.63	0.57	0.53	0.51	0.40	0.30	0.10
HMET	7.01	6.80	5.97	5.32	3.59	3.51	3.06	2.97	2.85	1.30	1.24	1.20	0.89	0.77	0.67	0.59	0.58	0.54	0.35	0.34	0.19	0.09
IMET	8.64	8.56	7.35	4.89	4.14	4.00	3.83	2.64	2.05	1.92	1.83	1.70	1.43	1.41	0.87	0.81	0.64	0.63	0.46	0.45	0.45	0.12
UMR	8.08	6.29	4.27	4.18	4.12	3.87	3.54	3.18	2.94	2.47	1.74	1.72	0.93	0.72	0.68	0.59	0.53	0.41	0.39	0.33	0.20	0.09



در جامعه ALU ميزان ميانگين عناصر La, Ce, Te, Cr, Cu, Bi, Fe, Hf, Se, Na, Ag نسبت به ميانگين كل کاهش نشان مي دهد و ميزان ميانگين عناصر Ni, Co, Zr, Sc, Th, Rb, Cs, Li, K, Pb, Y, Al, W, Cr, Ce, Be, Tl, S نسبت به ميانگين جامعه كلي افزايش داشته است. در جامعه CAR ميزان ميانگين عناصر Ni, Zr, Au, Be, Ag, S, La, Cs, Y, Nb, Sn, Be, Ag نسبت به ميانگين جامعه كلي افزايش نشان مي دهد. در جامعه CGS ميزان ميانگين عناصر Ni, V, U, Sc, Th, Cu, Co, Te, Mo, Sb, Hf, Mg, Se, Be نسبت به ميانگين جامعه كلي کاهش و ميزان ميانگين عناصر Ce, Rb, La, Li, Pb, Nb, Bi, Sn, Yb, Au, K, Na نسبت به ميانگين اين عناصر در جامعه كلي افزايش نشان مي دهد. در جامعه FGS ميزان ميانگين عناصر Cr, V, Zn, Zr, Th, Cu, Co, Cs, Y, Bi, Hf, Mg, Se نسبت به ميانگين جامعه كلي کاهش و ميزان مقدار ميانگين عناصر Ni, U, Sc, Rb, Li, Te, Pb, Ca, Al, Sn, Sr, Ba, V, Ce, Zn, Zr, Sc, La, Rb, Cu, Li, Y, Ca, Mo, As, Nb, W, Al, Sn, Se, Be, Na نسبت به ميانگين جامعه كلي کاهش و ميزان ميانگين عناصر Ni, Cr, U, Th, Co, Te, Sb, Mg, Hf, Au, Tl, Ag, S نسبت به جامعه كلي افزايش مي يابد. در جامعه IMET ميزان ميانگين عناصر Sr, Sc, La, Li, Te, Cs, As, Mo, Bi, Sn, Au, Na, P نسبت به جامعه كلي کاهش و ميزان ميانگين عناصر Ba, Th, Pb, Y, Sb, Nb, Al, W, Fe, Mg, Se, Be, Tl, Ti نسبت به ميانگين جامعه كلي افزايش مي يابد. در جامعه HMET ميزان ميانگين عناصر Sr, Ba, Ce, Zn, Zr, La, Pb, Li, Rb, Cs, Y, As, Bi, W, Nb, Sn, Yb, Na, K, Be نسبت به ميانگين جامعه كلي کاهش و ميزان ميانگين عناصر Cr, Ni, V, Th, Cu, Co, Te, Sb, Mg, Hf, Al, Fe, Au, Se, Ag, Tl, S, P, Ca نسبت به جامعه كلي افزايش مي يابد. با استفاده از اين جدول مي توان در يافت كه از ۴۵ عنصر اندازه گيري شده فقط ۲۸ عنصر هستند داراي مقاديري بالاتر از مقدار زمينه مي باشند و بقيه عناصر فراواني در حد مقدار زمينه داشته و آنومال نمي باشند.

بنابراين براي محاسبه شاخص غني شدگي كه فقط کاربرد اكتشافي دارد ضروري است كه براي اين ۲۸ عنصر شاخص ها محاسبه گردد.



#### ۴-۴-۴- پردازش داده‌های جوامع تک سنگی

در محدوده این برگه از مجموع ۵۱۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای تعداد ۱۹۸ نمونه را آنهایی تشکیل می‌دهد که در بالادست آنها فقط یک نوع سنگ بستر (در شش تیپ سنگ مختلف) رخنمون دارد، در بین این تیپ سنگهای بالادست، سنگهای تیپ CGS از نظر فراوانی مقام اول را دارا می‌باشند و بعد از آن به ترتیب از فراوانی زیاد به کم شامل سنگهای تیپ UMR, HMET, IMET, FGS, CAR می‌باشد. (به جدول ۳-۱ مراجعه شود).

#### ۴-۵-۵- پردازش داده‌های جوامع دو سنگی

در محدوده این برگه تعداد ۵۴ نمونه (شامل هفت تیپ مجموعه دوسنگی) در حوضه آبریز رخنمون داشته است. در بین این تیپ سنگهای بالادست، فراوانی جامعه سنگهای تیپ (CAR+CGS), (CAR+UTM) با درصد مساوی بیشتر از گروه‌های دیگر است. جوامع دیگر به ترتیب فراوانی نزولی آنها عبارتند از:

CGS+IMET, CAR+FGS, CGS+FGS, HMET+UTM, FGS+IMET.

برای هر یک از جوامع فوق که تعداد نمونه‌های موجود در آنها بیشتر از ۵ مورد بوده است، پارامترهای آماری محاسبه گردیده تا بتوان از طریق تقسیم مقادیر هر عنصر خاص در آن جامعه به مقدار میانه آن، شاخص غنی‌شدگی عنصر مربوطه را محاسبه نمود.

#### ۴-۶-۶- پردازش داده‌های جوامع سه سنگی و بیش از سه سنگی

در محدوده این برگه تعداد ۱۸۳ نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها سه نوع سنگ بستر (در دو تیپ مجموعه سه سنگی) در حوضه آبریز بالادست رخنمون داشته است. در بین این دو تیپ سنگ بالادست، تنها جامعه ای که تعداد نمونه‌ها به بیش از ۵ مورد می‌رسد CAR+CGS+FGS می‌باشد. همچنین در محدوده این برگه تعداد ۲۶ نمونه برداشت گردیده است که در بالادست آنها بیش از سه نوع سنگ بستر در حوضه آبریز بالادست رخنمون داشته است. جوامعی که بیش از ۵ نمونه داشته‌اند، عبارتند از: CAR+CGS+FGS+IMET,

CAR+CGS+FGS+UTM. بقیه جوامع سه سنگی نمونه‌ها در آنها به حد نصاب (۵ نمونه)، جهت محاسبات

آماري نرسیده است به جامعه ای که بایستی مورد آنالیز کلاستر قرار گیرد، وارد شده‌اند. برای هر یک از جوامع فوق

که تعداد نمونه‌های موجود در آنها بیشتر از ۵ مورد است مقدار میانه تعیین شده و با توجه به آن، شاخص غنی شدگی محاسبه گردیده است.

#### ۴-۷- آنالیز کلاستر نمونه‌هایی با جوامع کمتر از پنج نمونه

همانطوری که در بند ششم ذکر شد در مواردی که تعداد نمونه‌ها در جامعه آماری سنگ‌های بالادست کمتر از ۵ نمونه بود، آن جامعه به علت کمی تعداد اعضاء نمی‌توانست مورد محاسبه آماری قرار گیرد. در این حالت چنین جوامعی ابتدا مخلوط شده تا به صورت یک جامعه مرکب در آید و سپس این جامعه از طریق آنالیز کلاستر به تعداد محدودی جوامع همگن‌تر که در هر یک از آنها نمونه کافی برای تحلیل آماری وجود داشته باشد تقسیم می‌شود. آنگاه از طریق محاسبات مشابه، شاخص غنی شدگی هر یک از آنها محاسبه شده‌است. در مجموع نه نمونه از طریق آنالیز کلاستر رده بندی شده‌اند. این نمونه‌ها در یک گروه ۹ تایی قرار گرفتند، که برای هر گروه میانه مربوط به هر عنصر تعیین و شاخص‌های غنی شدگی نسبت به آنها محاسبه گردیده است. جدول (۴-۳)، مقادیر میانه جوامع مختلف سنگی چه آنهايي که تعداد نمونه آنها به حدنصاب (۵ نمونه) رسیده و چه آنهايي که از آنالیز کلاستر حاصل شده است را نشان می‌دهد.



جدول (۴-۳): مقادير ميانه عناصر در جوامع مختلف سنگي كه با توجه به آن شاخص غني شدگي محاسبه شده است.

Variable	Ag	As	Au	Ba	Be	Bi	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	La	Mo	Ni
USRT	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CAR	0.5	7.53	1.2	194	0.6	0.0	64.1	20.7	110	12.6	21.3	18.3	7.1	104
CGS	0.6	9.44	1.5	226	0.8	2.6	83.3	17.1	97.6	14.1	23.8	36.0	7.5	84.2
FGS	0.5	8.82	1.8	297	0.9	1.4	58.9	14.6	102	13.4	19.8	25.8	7.3	104
HMET	0.66	2.26	1.2	122	0.3	1.3	54.6	37.6	695	8.8	61.9	7.8	8	257
IMET	0.6	8.61	1.4	244	1.1	1.9	60.4	22.7	120	13.9	31.7	26.3	7.7	98.6
UMR	0.6	2.62	1.2	156	0.3	2.2	61.7	35.3	412	11.7	15.9	7.8	3.9	493
POP	0.5	5.52	1.5	197	0.6	2.5	59.8	38.2	133	12.8	33.6	29.6	9.6	98.4
CAR+CGS	0.6	8.84	1.6	219	0.6	1.4	77.2	14.9	92.1	12.5	21.8	31.8	8.4	95.8
CAR+UMR	0.7	5.95	1.1	191	0.7	1.3	64.8	26.5	141	10.6	36.1	17.2	8.8	126
CAR+FGS	0.07	4.90	1.4	211	1.7	5.7	59.5	10.0	125	10.6	17.4	19.1	7	102
CGS+FGS	0.07	6.54	1.3	220	0.6	0.4	56.2	16.7	90.2	12.9	21.4	38.5	5	53.8
CGS+IMET	0.5	8.28	1.5	276	0.99	2.2	62.5	21.0	92.3	12.8	33.9	33.4	9	84
CAR+CGS+FGS	0.6	8.17	1.4	228	0.8	2.5	59.2	19.8	117	13.8	25.6	27.7	6.9	103
CAR+CGS+FGS+IMET	0.5	8.97	1.65	281	1.2	4.7	61.2	20.2	100	15.5	29.8	32.2	7.6	96.7
CAR+CGS+FGS+UMR	0.5	7.12	1.2	227	0.6	1.3	75.5	28.1	143	14.6	33.6	12.9	8.7	134.4

Variable	P	Pb	Rb	S	Sb	Se	sn	Sr	Te	Th	U	V	W	Zn
USRT	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CAR	0.34	17.4	27.7	0.6	5.6	0.4	2.0	311	19.2	39.7	87.4	79.7	3.6	60.9
CGS	0.35	20.5	40.1	0.6	4.2	0.02	2.3	224	16.5	37.6	84.5	79.5	3.6	63.5
FGS	0.45	16.4	8.4	0.4	3.4	0.02	1.3	438	13.6	27.9	76.3	70.3	3.1	49.7
HMET	0.40	14.5	10.5	0.7	17.6	0.76	1.1	156	14.1	68.6	101	96.04	3	44.6
IMET	0.42	18.9	25.2	0.5	8.3	0.02	1.1	280	19	46.1	83.6	96.98	4.1	70.8
UMR	0.19	14.0	18.1	0.3	10.3	0.02	1.6	301	18.9	60.3	85.2	61.01	2.5	47.8
POP	0.48	17.2	11.2	13.1	13.1	1.88	216	31	71.4	0.4	90.4	3.8	13.8	27.4
CAR+CGS	0.35	17.7	23.9	0.6	3.5	0.17	2.0	360	15.2	33.6	76.96	73.9	3.7	61.02
CAR+UMR	0.46	19.2	29.1	0.7	9.3	0.02	2.9	212	24.4	53.5	87.8	110.1	4.7	78.7
CAR+FGS	0.39	17.5	0.03	0.6	4.0	0.02	0.4	388	0.1	23.2	76.8	63.6	3.1	49.4
CGS+FGS	0.17	17.8	10.2	0.3	4.4	0.41	2.04	237	18.3	30.3	105	73.9	3.7	47.7
CGS+IMET	0.51	22.1	43.3	0.6	6.3	0.29	2.4	198	20.7	51.9	87.2	83.2	4.4	63.02
CAR+CGS+FGS	0.39	19.3	36.4	0.6	5.3	0.02	2.3	301	18.4	39.4	84.8	83.8	3.8	64.5
CAR+CGS+FGS+IMET	0.48	22.0	20.2	0.5	3.9	0.02	1.3	236	18.6	38.1	62.02	96.7	4.3	71.4
CAR+CGS+FGS+UMR	0.44	20.4	30.5	0.7	9.3	0.88	2.3	290	23.5	52.3	92.5	108	4.4	71.5



## فصل پنجم :

### تخمین مقدار زمینه



## ۵- تخمین مقدار زمینه

پس از همگن سازی جوامع مختلف نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای براساس نوع سنگ یا سنگهای بالادست اقدام به محاسبه مقدار زمینه برای هر یک شده است. در این خصوص چون مقدار میانگین، خود تابع مقادیر حدی در تابع چگالی احتمال است، و از طرفی داده‌های ژئوشیمیایی اکثراً چولگی مثبت داشته و مقادیر حد بالا در تابع چگالی احتمال آنها، روی مقدار میانگین اثر می‌گذارند، لذا از مقدار میانه که مستقل از تغییرات فوق است، استفاده شده است. در این خصوص مقدار میانه بعنوان زمینه انتخاب گردیده است و سپس مقدار هر عنصر در هر نمونه از یک جامعه به مقادیر میانه آن تقسیم شده، تا نسبت غنی شدگی یا تهی شدگی آن عنصر در هر نمونه محاسبه گردد. بدیهی است عناصری که مقدار نسبت فوق در آنها بیشتر از واحد باشد غنی شده و آنها که کمتر از واحد باشد تهی شده تلقی می‌شوند. پس از محاسبه مقادیر شاخص غنی شدگی از آنها در کلیه مراحل تجزیه و تحلیل چند متغیره استفاده شده است.

جدول (۵-۱) پارامترهای آماری مربوط به داده‌های خام را نشان می‌دهد. علاوه بر مقدار میانه در این جدول، مقدار میانگین، انحراف معیار، مقدار چولگی و کشیدگی نیز نشان داده شده است. براساس این داده‌هاست که نقشه توزیع مقدار خام هر عنصر (به عنوان یک متغیر) رسم گردیده است. در انتخاب مناطق امیدبخش و تحلیل آنها باید از هر دو معیار مقدار مطلق و غنی شدگی آنها استفاده کرد. البته عوامل دیگر و پارامترهای دیگری نیز در تعیین مناطق امیدبخش در نظر گرفته می‌شود که در فصول بعد ذکر خواهد شد.



جدول (۵-۱): آماره های داده های خام متغیر های ژئوشیمیایی

Variable	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr
N	Valid	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	1.54	0.50	4.43	8.73	238	0.91	2.95	12.49	-0.10	68.38	22.43	155.29
Median	1.4	0.6	4.401	8.164	225	0.8	1.8	12.35	-0.1	61.8	19.44	113.5
Mode	1	-0.1	3.979	-0.5	195	-0.2	-0.1	12.35	-0.1	49.9	11.24	110.6
Skewness	4.48	0.19	0.01	5.77	1.65	1.13	1.39	0.43	10.24	3.93	2.11	4.28
Std. Error of Skewness	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	41.07	1.03	-0.03	45.25	7.51	0.86	2.26	0.23	105.49	37.4	5.83	21.78
Std. Error of Kurtosis	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
Range	7.6	2.109	6.47	67.2	862.1	2.9	20.3	27.4	0.4	470	69	1361
Minimum	1	-0.1	1.261	-0.5	34.71	-0.2	-0.1	2.647	-0.1	-0.5	4.6	36.9
Maximum	8.6	2.009	7.731	66.7	897	2.7	20.16	30	0.3	469.1	74.1	1398
Percentiles	25	1.2	0.3	3.7	6.1	187	-0.1	9.1	-0.1	51.355	15.9	91.1
	50	1.4	0.6	4.4	8.2	225	1.8	12.4	-0.1	61.795	19.4	113.5
	75	1.8	0.7	5.1	10.1	283	5.36	15.44	-0.1	81	25.7	147.9

Variable	Cs	Cu	Fe	Hf	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb
N	Valid	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	13.61	26.80	3.27	2.68	0.87	24.69	25.14	2.03	0.10	7.55	0.75	5.8
Median	13.51	24.4	3.1	2.3	0.8	26.2	24.01	1.5	0.1	7.4	0.7	6.4
Mode	14.56	37.53	3.121	0.9	0.6	-10	18.42	1.4	0.1	10.11	0.3	-0.5
Skewness	12.68	1.89	2.21	3.05	0.61	2.18	0.83	4.43	1.84	0.47	3.09	-0.2
Std. Error of Skewness	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.1
Kurtosis	230.80	6.62	10.51	13.99	-0.02	19.8	1.1	23.78	4.32	1.80	15.08	0.4
Std. Error of Kurtosis	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.2
Range	152	105	10	16	2	221	59	17	0.21	25	5	19.6
Minimum	2.9	3.293	1.021	-0.1	-0.04	-10	5	0.6	0.03	0.6	-0.03	-0.5
Maximum	155.3	107.8	10.6	15.7	2.2	210.7	63.8	17.5	0.2	26.1	4.9	19.1
Percentiles	25	10.4	19.4	2.7	1.52	16.2	18.6	1.2	0.1	5.9	0.4	4.2
	50	13.51	24.4	3.1	2.3	26.2	24.0	1.5	0.1	7.4	0.7	6.4
	75	15.6	31.3	3.7	3.3	34	30.3	2	0.1	9.4	0.9	8



جدول (۵-۱): آماره های داده های خام متغیر های ژئوشیمیایی (ادامه)

Variable	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Te
N	Valid	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	154.4	0.39	19.6	31.3	0.57	6.6	46.4	0.4	1.9	323	18.9
Median	102.1	0.40	18.5	30.7	0.59	5.6	46.2	-0.1	2.1	291.1	17.8
Mode	104.9	0.06	17.2	-0.1	-0.01	-0.1	42.9	-0.1	-0.2	232.1	-0.2
Skewness	4.6	-0.11	15.8	0.14	1.32	3.6	0.4	2	2.1	2.8	2.5
Std. Error of Skewness	0.1	0.11	0.1	0.11	0.11	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	25.1	-0.91	314.3	-0.88	9.24	18.4	1.3	4.3	22.3	14.3	10.4
Std. Error of Kurtosis	0.2	0.22	0.2	0.22	0.22	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	1430.5	0.81	264.6	87.8	3.31	42.4	100.4	4.4	15.5	1571.4	98.5
Range	33.5	0.02	1.9	-0.1	-0.01	-0.1	14.1	-0.1	-0.2	75.6	-0.2
Minimum	1464	0.83	266.5	87.7	3.30	42.3	114.4	4.3	15.3	1647.0	98.3
Maximum	85	0.23	15.9	15.5	0.31	3.6	38.5	-0.1	1.1	221.9	12.6
	50	0.40	18.5	30.7	0.59	5.6	46.2	-0.1	2.1	291.1	17.8
Percentiles	140.5	0.53	21.9	47.6	0.75	7.8	53.9	0.7	2.7	367.8	22.2

Variable	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
N	Valid	510	510	510	510	510	510	510	510	510
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	42.0	0.3	0.7	71.1	88.8	4	13	1.7	65.3	61.9
Median	39.4	0.3	0.7	86.2	82.5	3.7	12.9	1.7	62.3	61.1
Mode	-0.2	0.3	0.9	-0.1	66.6	2.2	11.4	-0.1	63.1	27
Skewness	0.99	1.3	0.2	-0.7	2.3	10.2	0.5	-0.1	10.9	0.1
Std. Error of Skewness	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	3.0	2.1	-1.1	-0.7	12.7	136.3	1.8	-0.96	181.5	-0.2
Std. Error of Kurtosis	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	136	0.9	1.1	179.8	317.6	42.4	23.2	5.0	590	135.3
Range	-0.2	0.1	0.2	-0.1	19.8	-0.1	3.9	-0.1	10.5	7.1
Minimum	135.8	0.9	1.3	179.7	337.4	42.3	27.2	4.9	600.5	142.4
Maximum	30.9	0.2	0.5	46.6	70.1	3	11.2	0.8	51.3	45
	50	0.3	0.7	86.2	82.5	3.7	12.9	1.7	62.3	61.1
Percentiles	52.2	0.4	1	100.2	101.1	4.7	14.9	2.7	74.3	78.8

## فصل ششم :

# تخمین شبکه ای و رسم نقشه های آنومالی



## ۶- تخمین شبکه ای و رسم نقشه های آنومالی

این روش برای تحلیل داده های ژئوشیمیایی در شرایطی که پیوستگی در تمام جهات وجود ندارد، مانند داده های حاصل از برداشت رسوبات آبراهه ای بسیار مفید واقع می گردد، زیرا قادر است بین آنها یک پیوستگی همه جانبه ایجاد کند. در این برگه برای رسم نقشه های داده های خام، شاخص غنی شدگی و داده های کانی سنگین از این روش استفاده شده است. به علاوه انجمن ژئوشیمیستان اکتشافی آن را به عنوان یک روش استاندارد برای رسوبات آبراهه ای معرفی کرده است. (به جلد دوم هند بوک ژئوشیمیایی اکتشافی مراجعه شود).

### ۶-۱- رسم نقشه های آنومالی مقدماتی

نقشه تک متغیره توزیع داده خام و شاخص غنی شدگی عناصر با توجه به اهمیت آنها رسم گردیده تا به همراه نقشه های چند متغیره در کنترل آنومالی ها به کار رود. در شروع مرحله کنترل آنومالی ها پس از پردازش داده ها و آنالیز چند متغیره اقدام به رسم چهار تیپ نقشه شده است که شامل موارد زیر است (این نقشه ها اساس انتخاب مناطق امیدبخش مقدماتی را تشکیل می دهند):

الف) نقشه یک درصد فراوانی بالای داده های خام

ب) نقشه یک درصد فراوانی بالای شاخص غنی شدگی

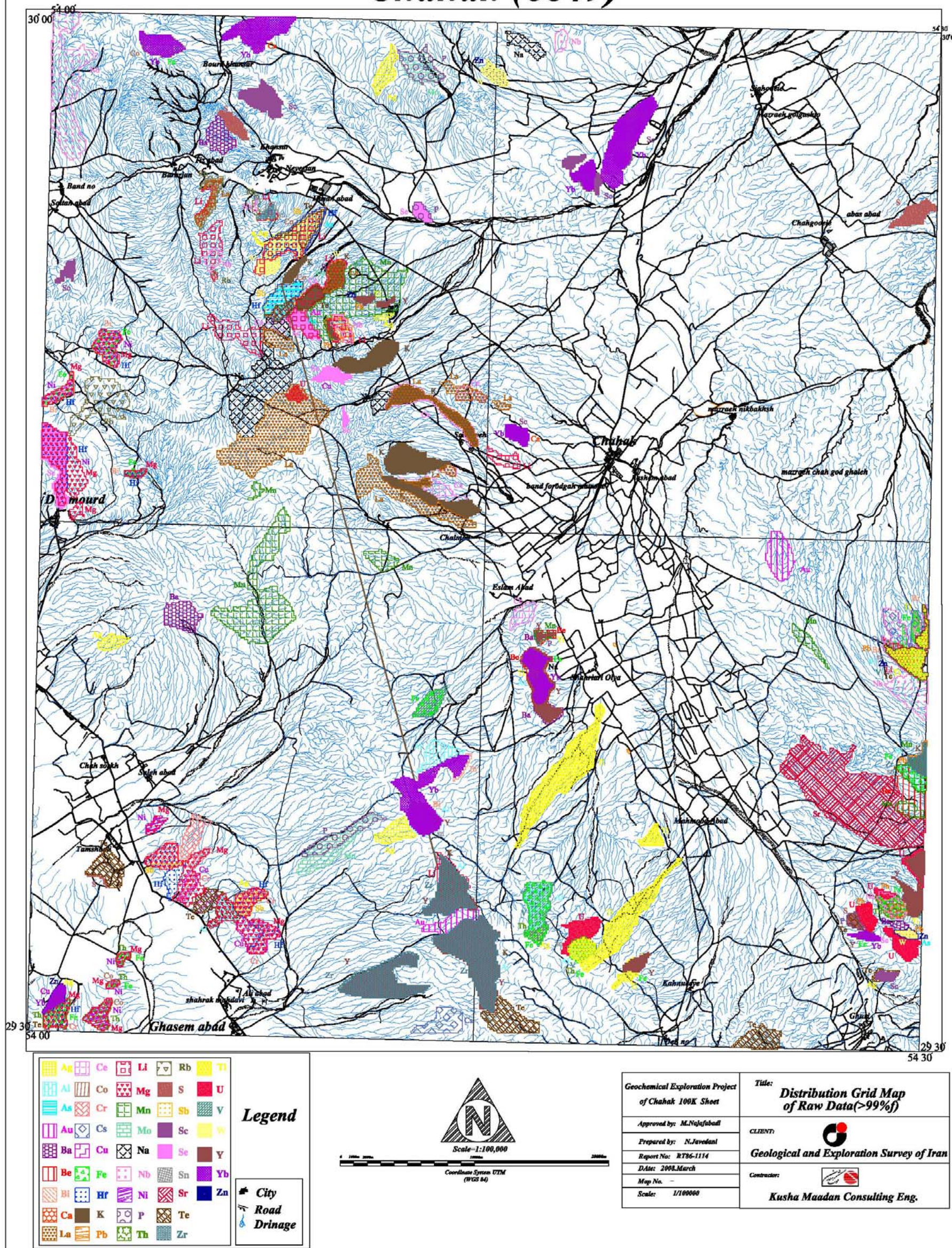
ج) نقشه امتیازات فاکتوری

### ۶-۱-۱- نقشه داده های خام (شکل ۶-۱)

نقشه توزیع داده های خام به روش تخمین شبکه ای با استفاده از نرم افزار GEDA رسم گردیده است. اشکال (۶-۱ تا ۶-۱۲)، این نقشه ها را نشان می دهد. نقشه های ۲ تا ۶ ضمیمه، توزیع عناصر سرب، روی، مس، آرسنیک و طلا را نشان می دهد. مقادیر نظیر یک درصد بالای داده های خام می تواند بعنوان مناطق امیدبخش مقدماتی معرفی گردد. شکل (۶-۱) برای رسم این نقشه ابتدا برای هر یک از عناصر آنالیز شده، نقشه داده های خام رسم گردید و سپس مقدار یک درصد بالای این مقادیر روی یک نقشه جمع آوری شد.

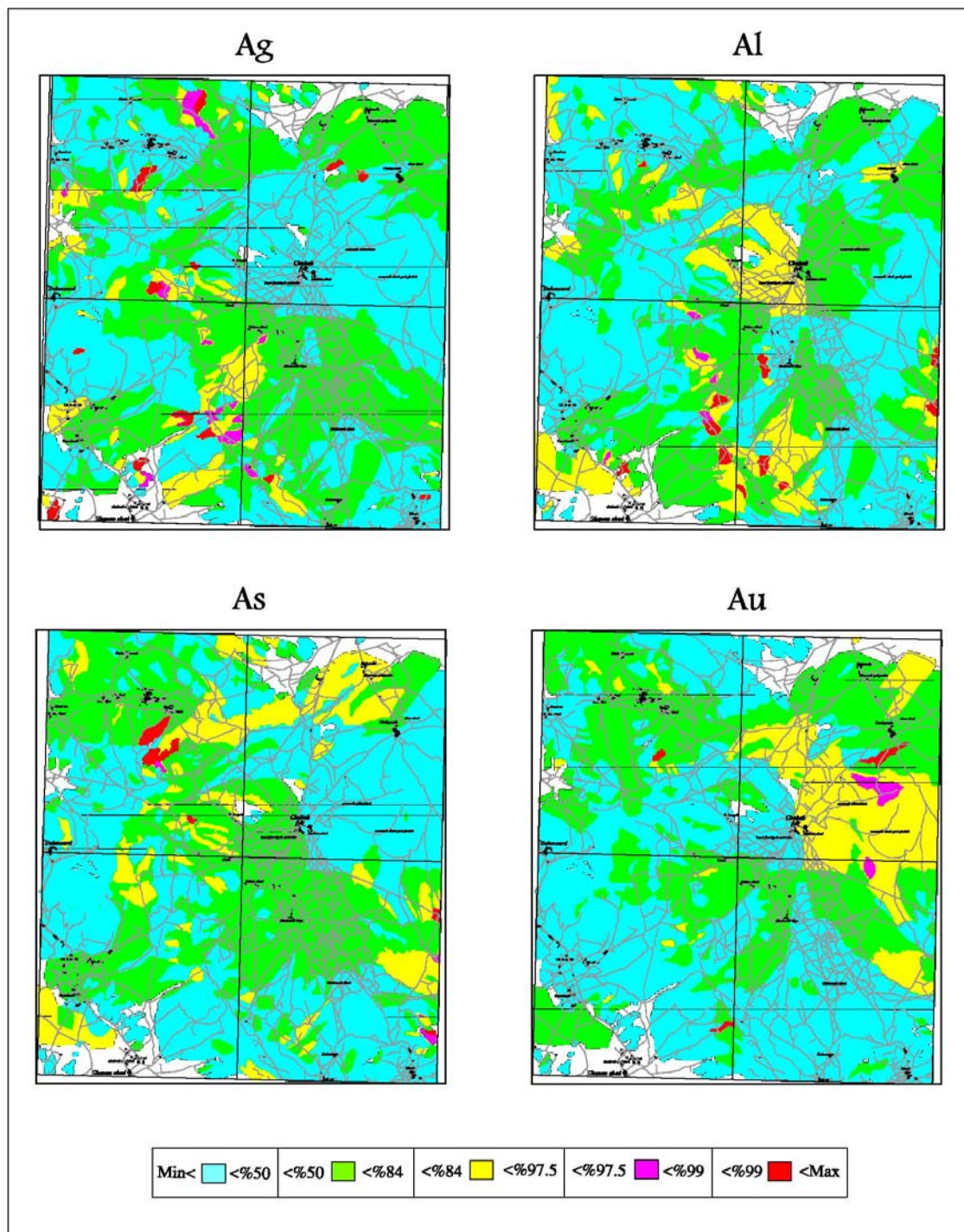


# Chahak (6849)



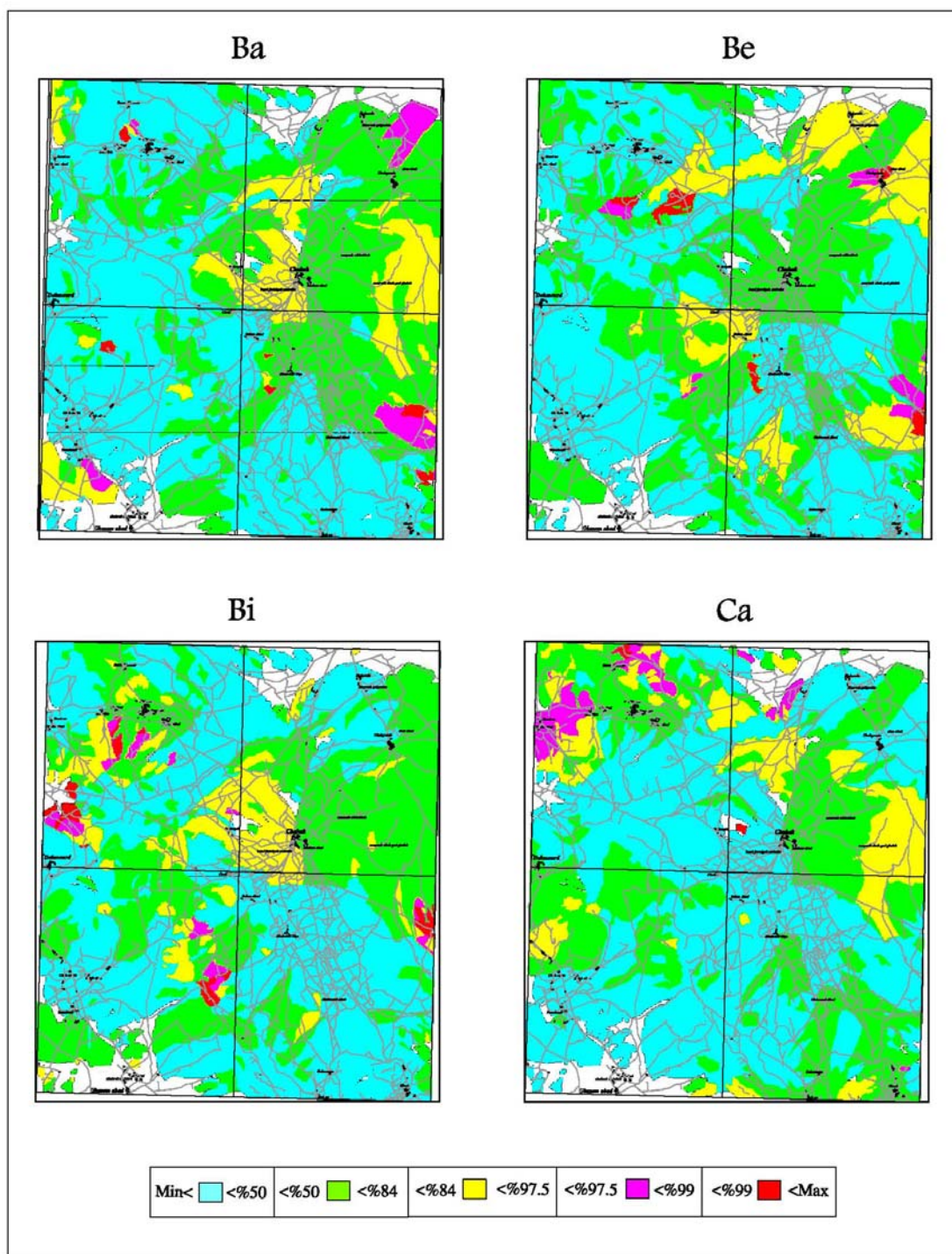
شکل (۶-۱): نقشه داده های خام



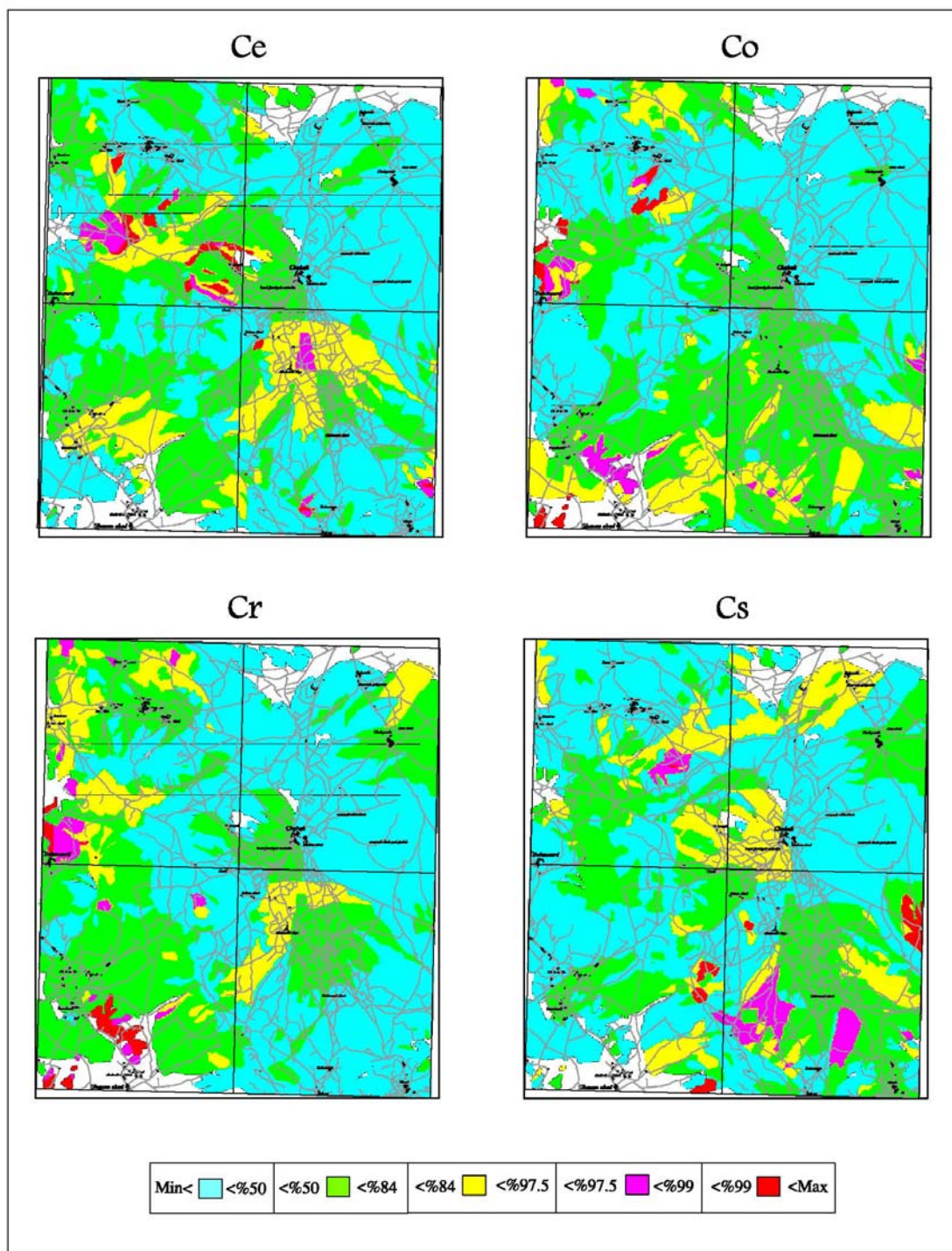


شکل (۶-۲): نقشه توزیع عناصر Ag، Al، As، Au



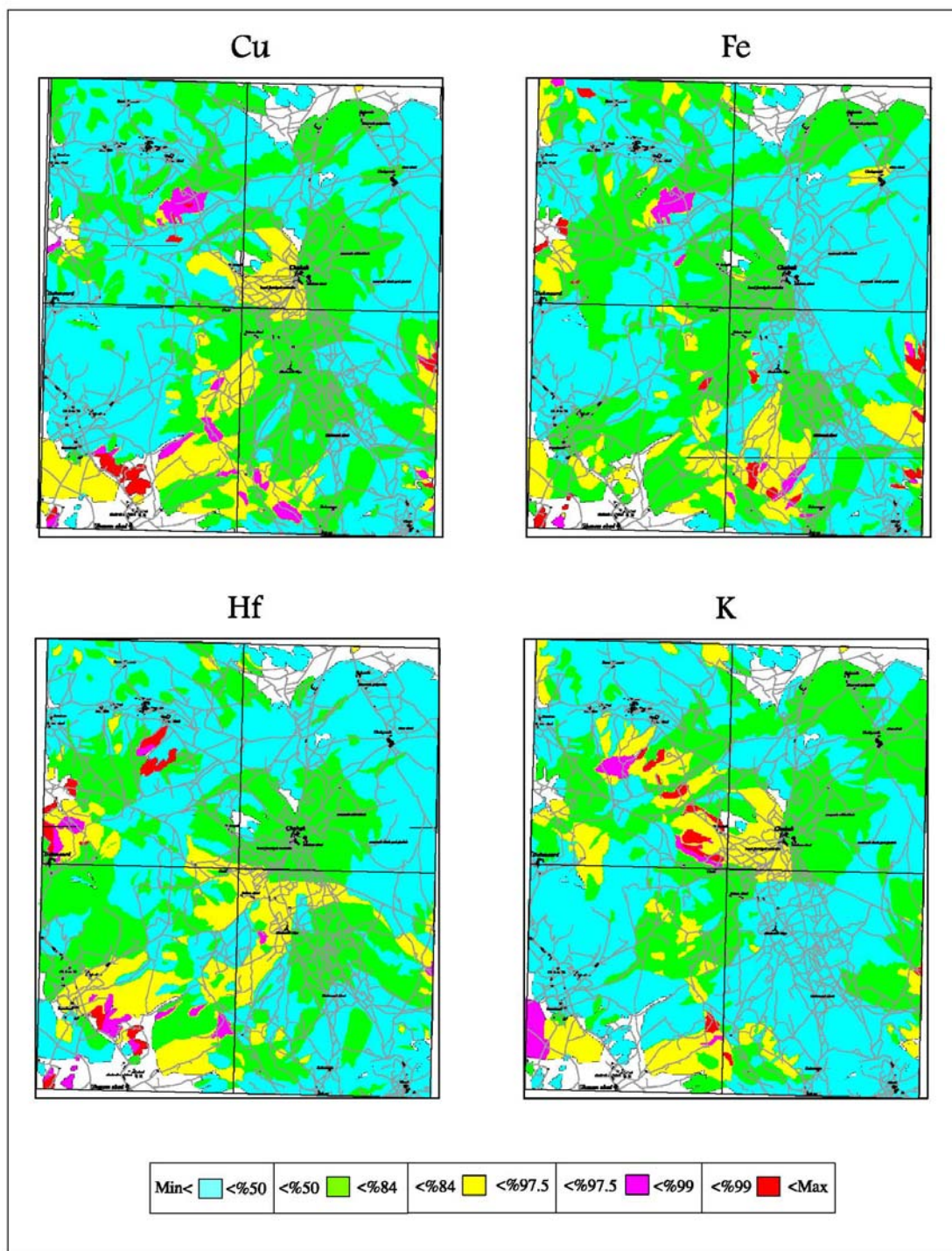


شكل (۳-۶): نقشه توزيع عناصر Ba، Be، Bi، Ca

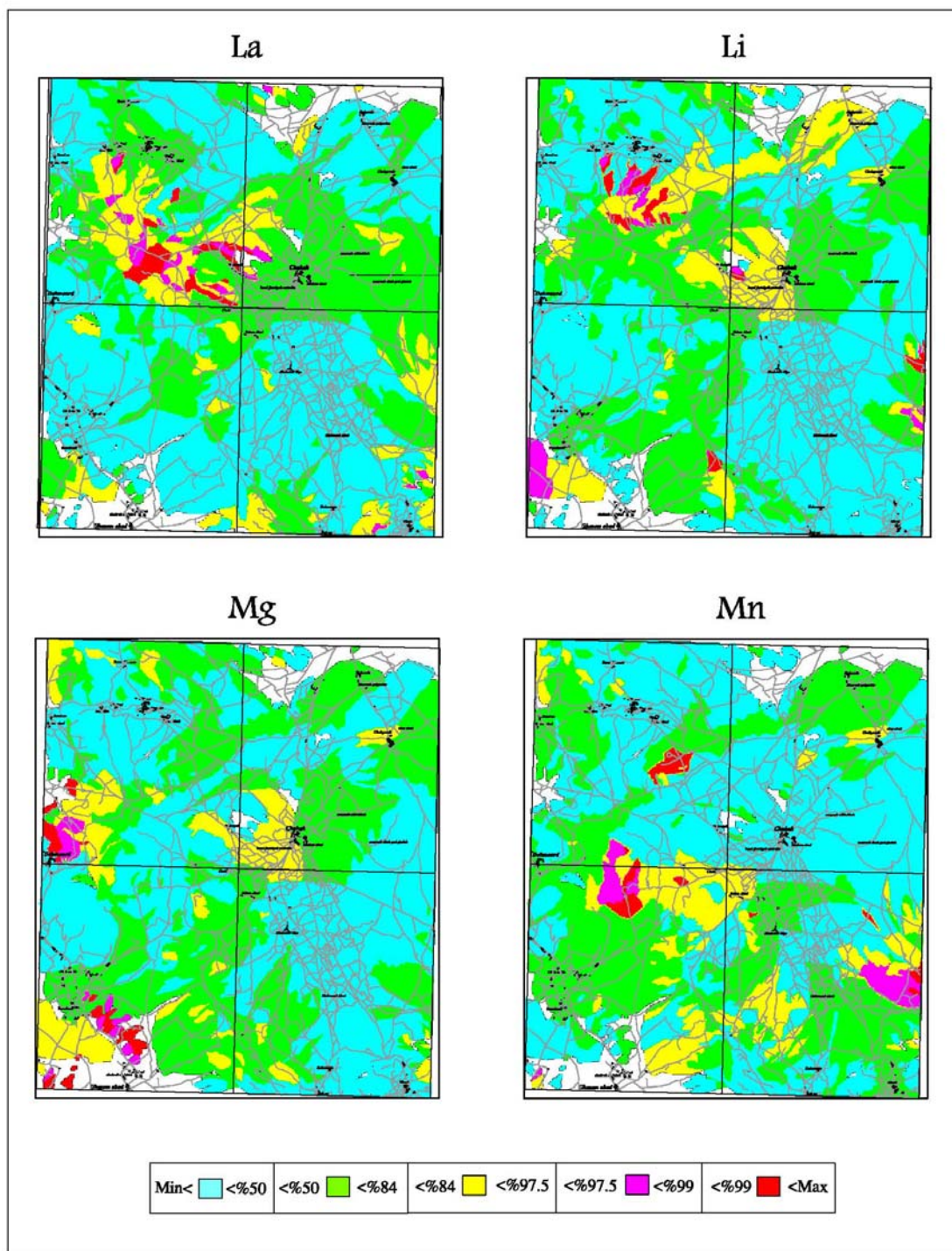


شكل (۶-۴): نقشه توزيع عناصر Cr، Co، Ce، Cs



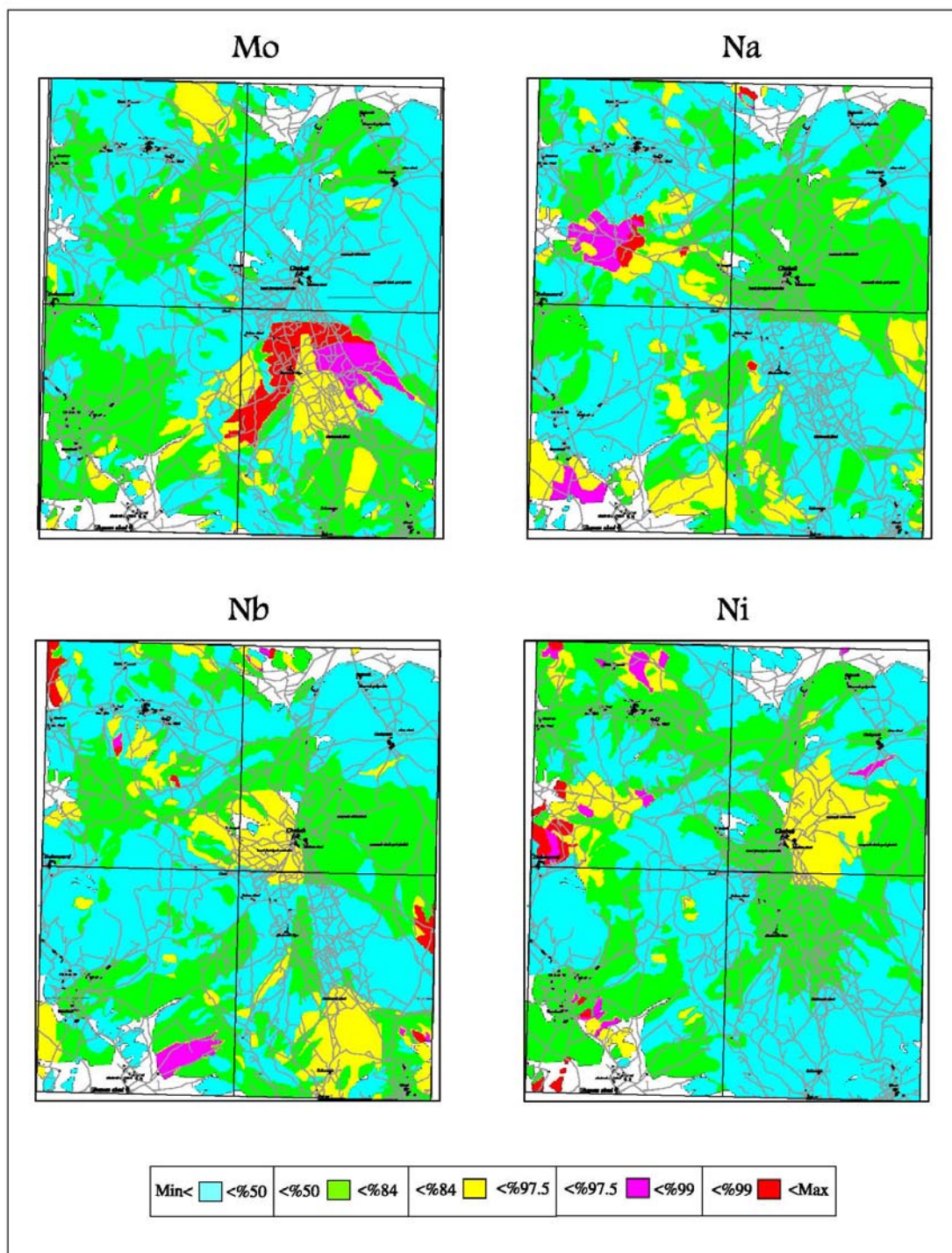


شكل (۵-۶): نقشه توزیع عناصر K، Cu، Fe، Hf

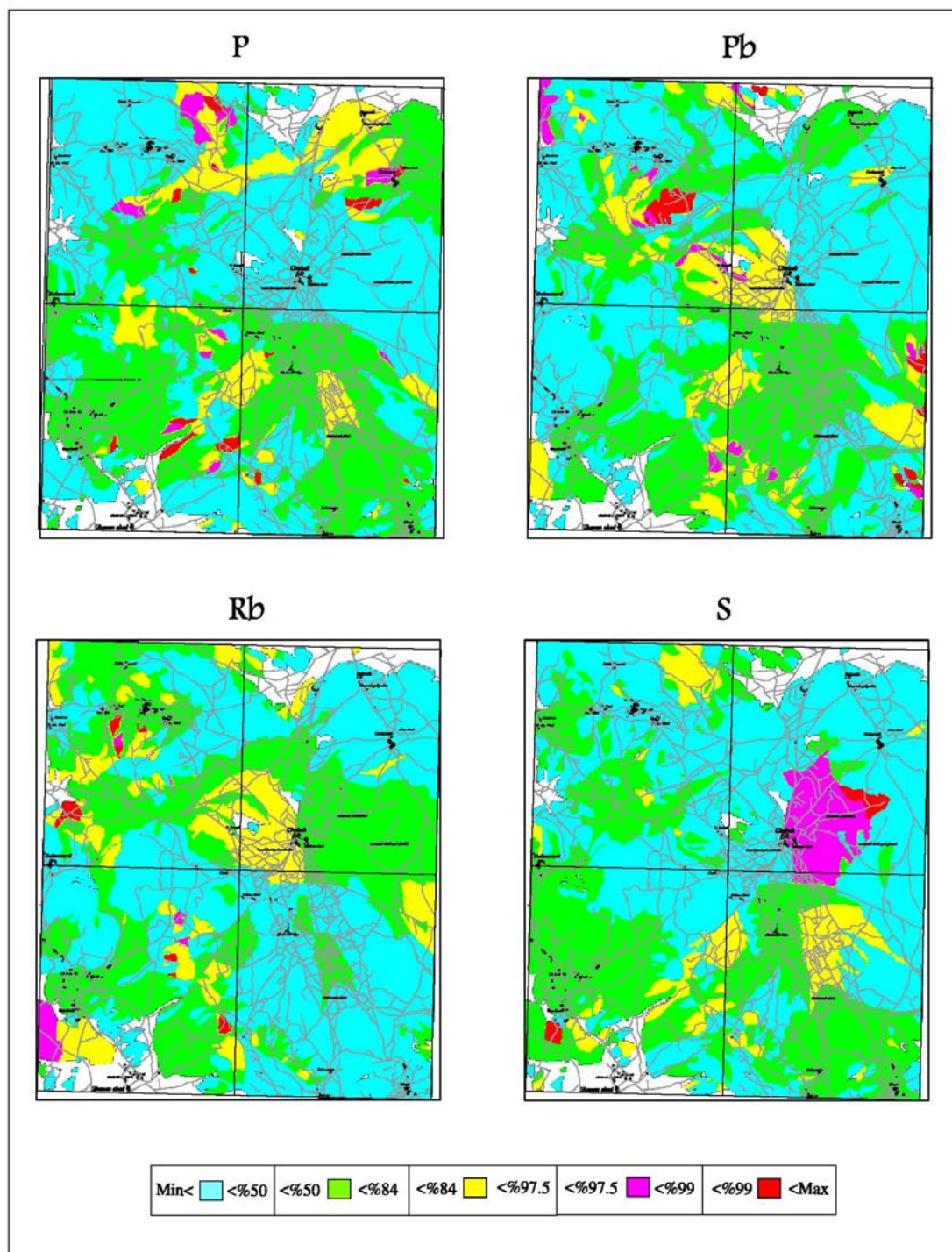


شكل (۶-۶): نقشه توزيع عناصر Mg، Li، La، Mn



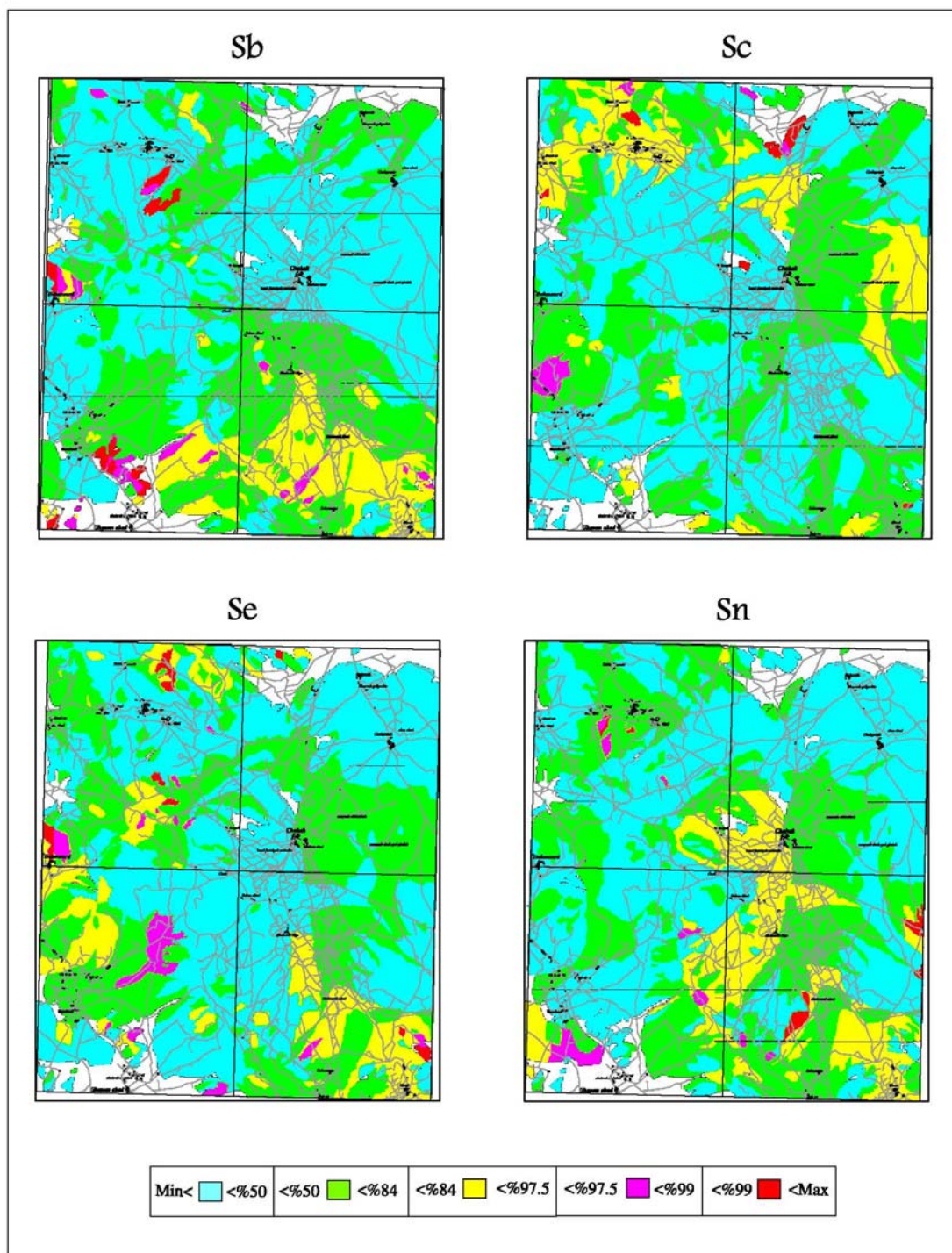


شكل (۶-۷): نقشه توزيع عناصر Mo، Na، Nb، Ni



شكل (۶-۸): نقشه توزیع عناصر P، Pb، Rb، S

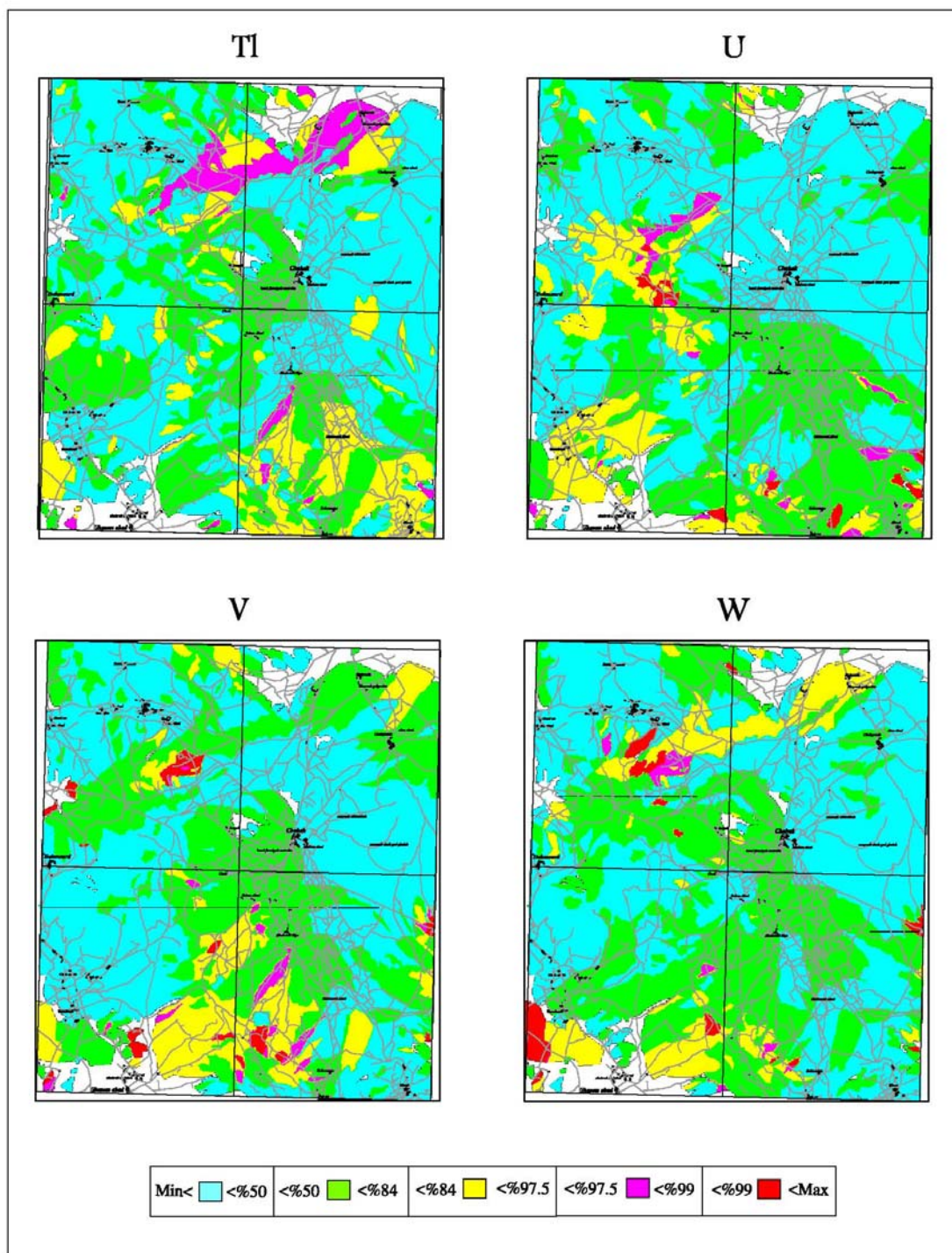




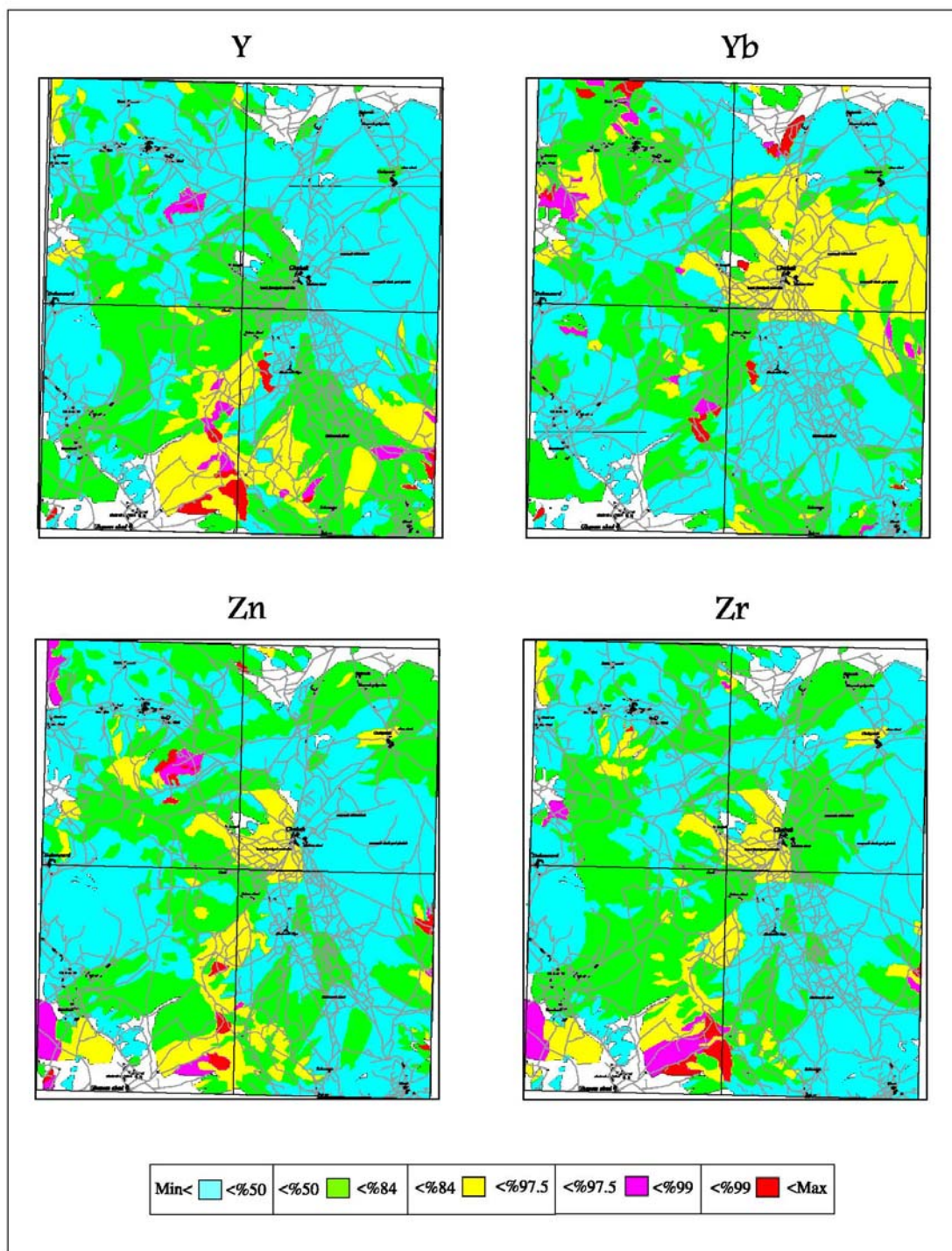
شكل (۶-۹): نقشه توزيع عناصر Sb، Sc، Se، Sn







شكل (۶-۱۱): نقشه توزيع عناصر T1، U، V، W



شكل (۶-۱۲): نقشه توزيع عناصر Y، Yb، Zn، Zr



#### ۶-۱-۲- نقشه شاخص های غنی شدگی (شکل ۶-۱۳)

نقشه توزیع شاخص های غنی شدگی نیز به روش تخمین شبکه ای با استفاده از نرم افزار GEDA رسم گردید (اشکال ۶-۱۴ تا ۶-۲۰) سپس مقادیر نظیر یک درصد بالا هریک از این نقشه ها در روی یک نقشه جمع آوری شد تا به عنوان مناطق امید بخش مقدماتی معرفی گردد. (شکل ۶-۱۴)، نقشه یک درصد بالای مقادیر شاخص غنی شدگی را نشان می دهد.

#### ۶-۱-۳- نقشه امتیازات فاکتوری (شکل ۶-۲۱)

متغیرهای تک عنصری و چند عنصری که بتوانند پتانسیلهای کانساری را در این منطقه به طور مناسبتری منعکس نمایند، مطابق شرح خدمات از طریق بکارگیری روش آنالیز فاکتوری و رسم نقشه فاکتورها معرفی می شوند. در مطالعه حاضر، یک مدل نه فاکتوری توانسته است حدود ۶۷٪ از تغییرپذیری را توجیه کند که دلالت بر همبستگی ضعیف متغیرهای ژئوشیمیایی است. در جدول (۶-۱) نتایج آنالیز انجام شده ارائه شده است. در اشکال (۶-۲۲) تا (۶-۵۹) نیز فاکتورهای شاخص در مختصات فاکتوری ارائه گردیده است. مطالعه این اشکال و جدول معرف آن است که:

الف- در فاکتور اول مجموعه عناصر V، Cu، Th و تا حدی Co از بار فاکتوری قابل ملاحظه ای برخوردارند.

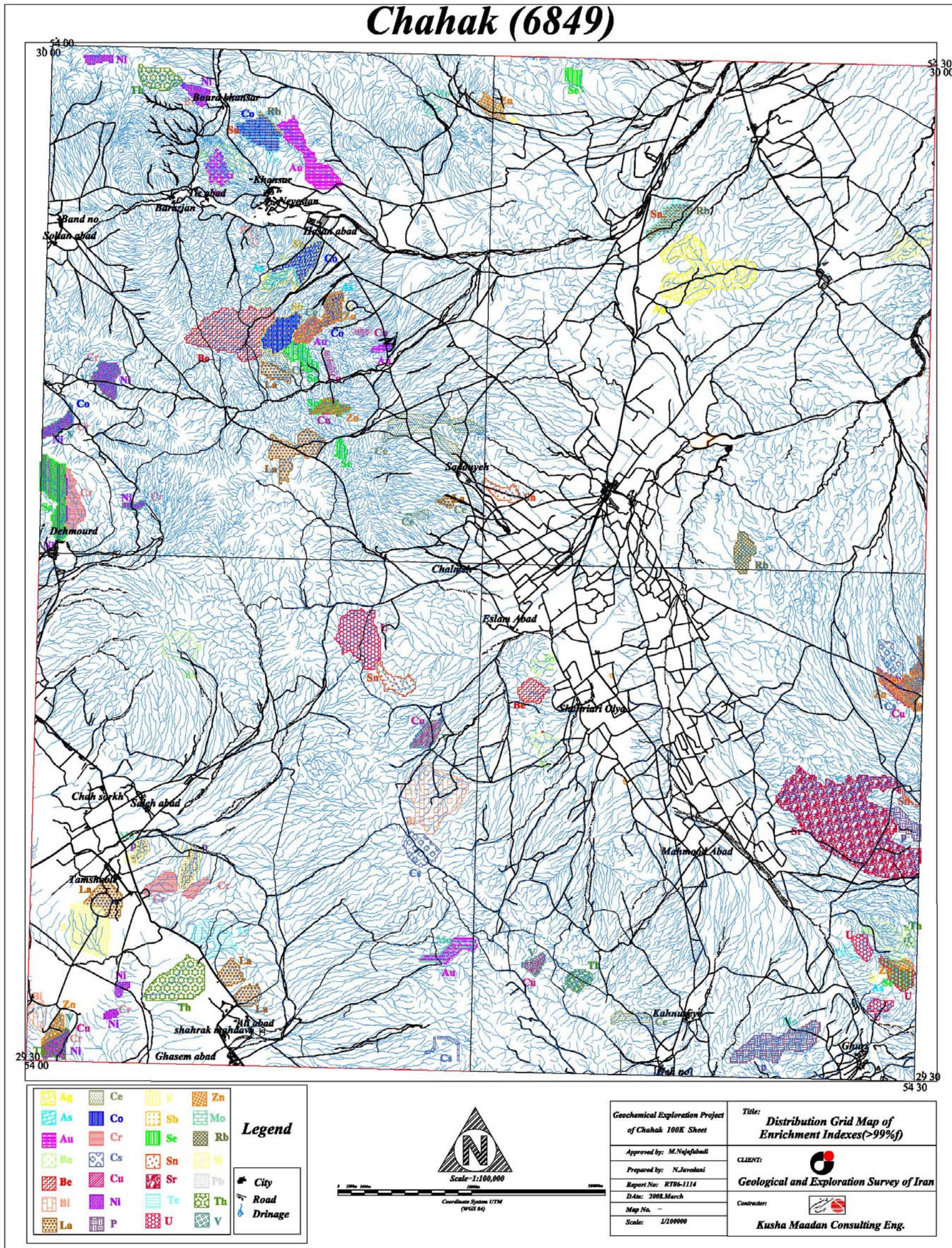
این پاراژنز احتمالی می تواند دلالت بر کانی سازی تیپ مس رسوبی و یا اورانیوم رسوبی باشد.

ب- در فاکتور دوم عناصر Cr، Ni بار فاکتوری بالایی نشان می دهند که می تواند دلالت بر وجود زون های لاتریتی و یا سنگ های اولترامافیک در منطقه داشته باشد.

ج- در فاکتور سوم عناصر P، Mo توانسته اند خود را از سایر عناصر جدا کنند. این پاراژنز در صورت حضور سنگ های آذرین آکالن می توانست قابل توجیه باشد ولی با توجه به تیپ سنگ های منطقه چندان قابل توجیه نیست.

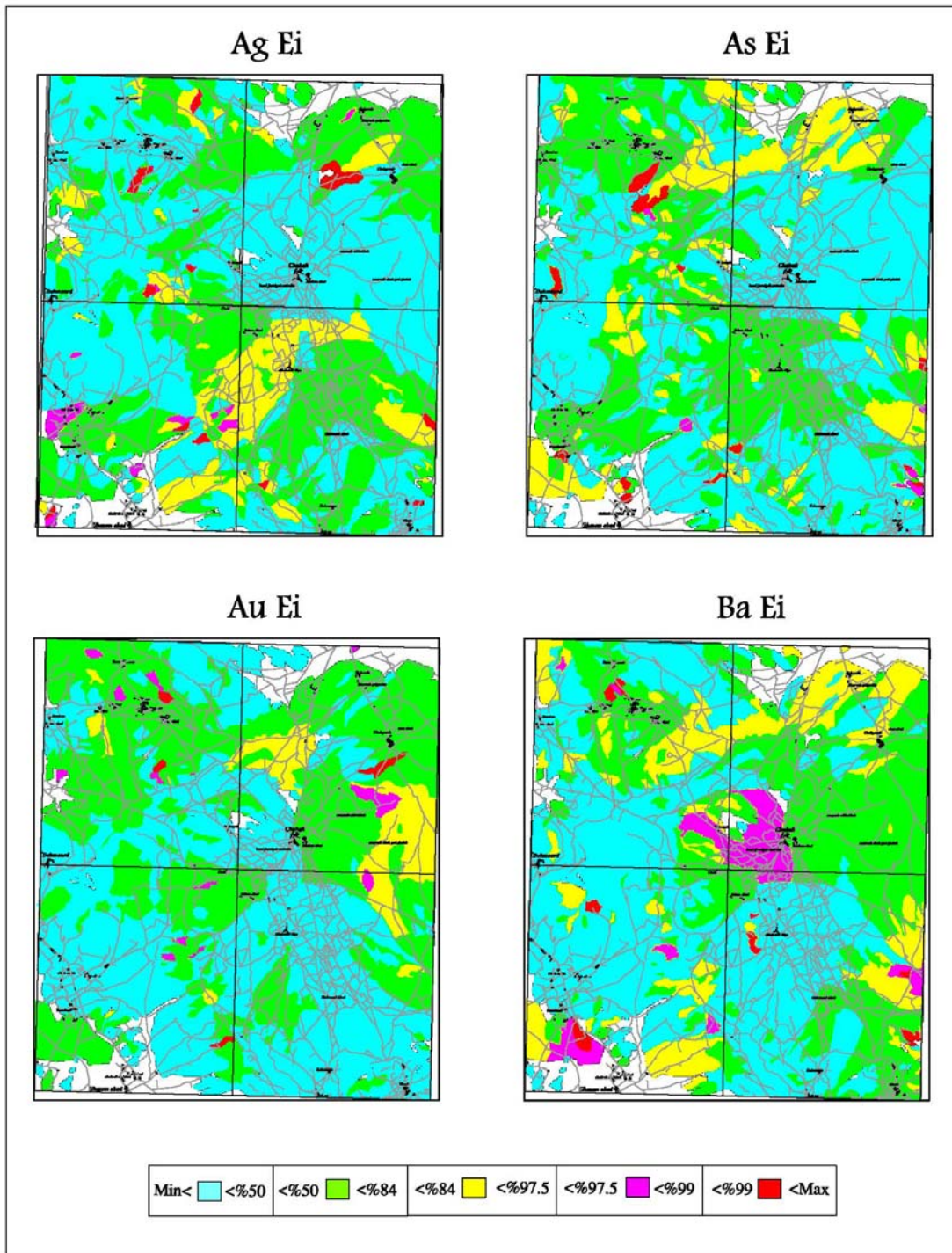
د- در فاکتور چهارم مجموعه عناصر As، Sb از بار فاکتوری قابل ملاحظه ای برخوردارند. این مجموعه می تواند معرف حضور کانی سازی تیپ اپی ترمال در منطقه باشد.



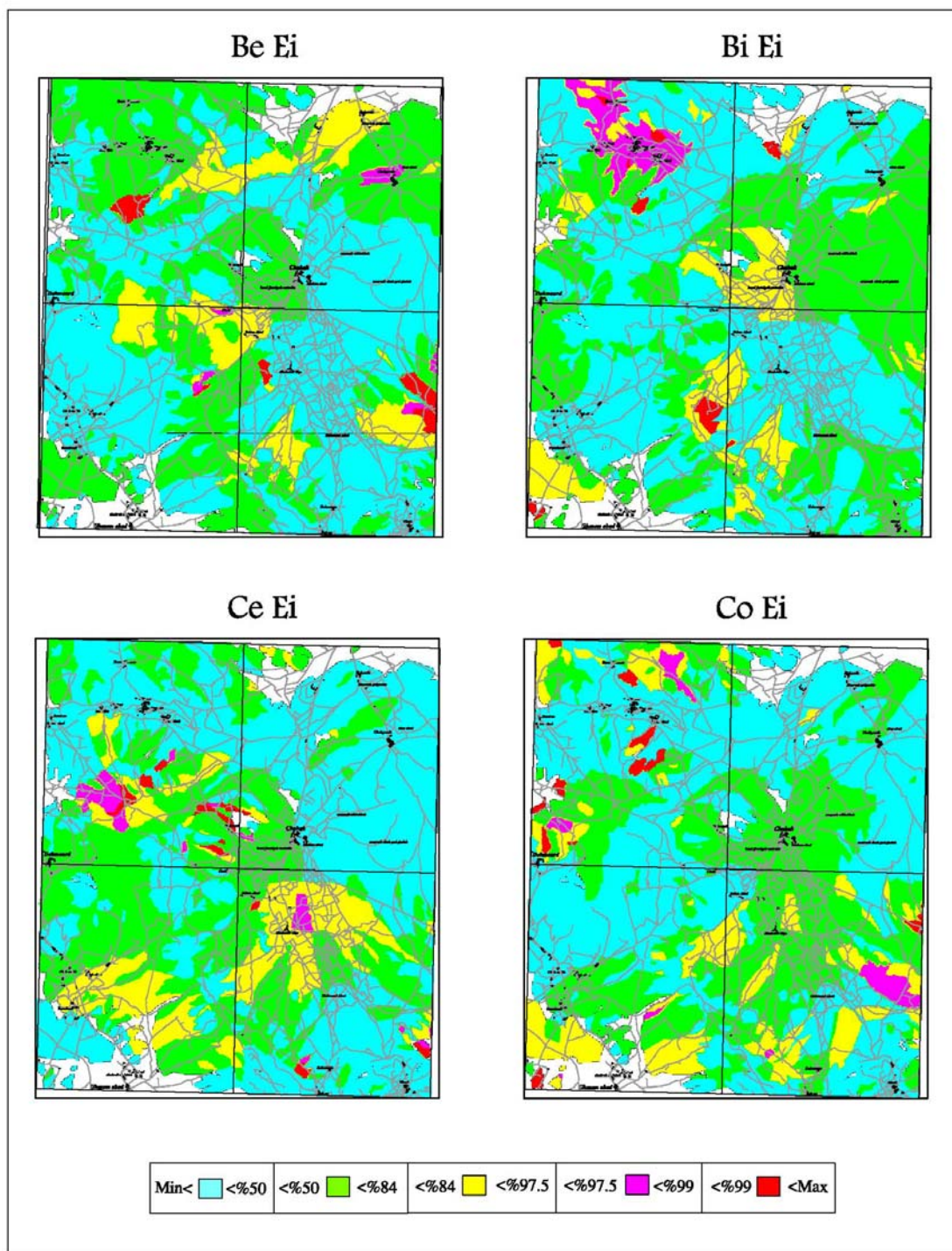


شکل (۶-۱۳): نقشه شاخص غنی شدگی



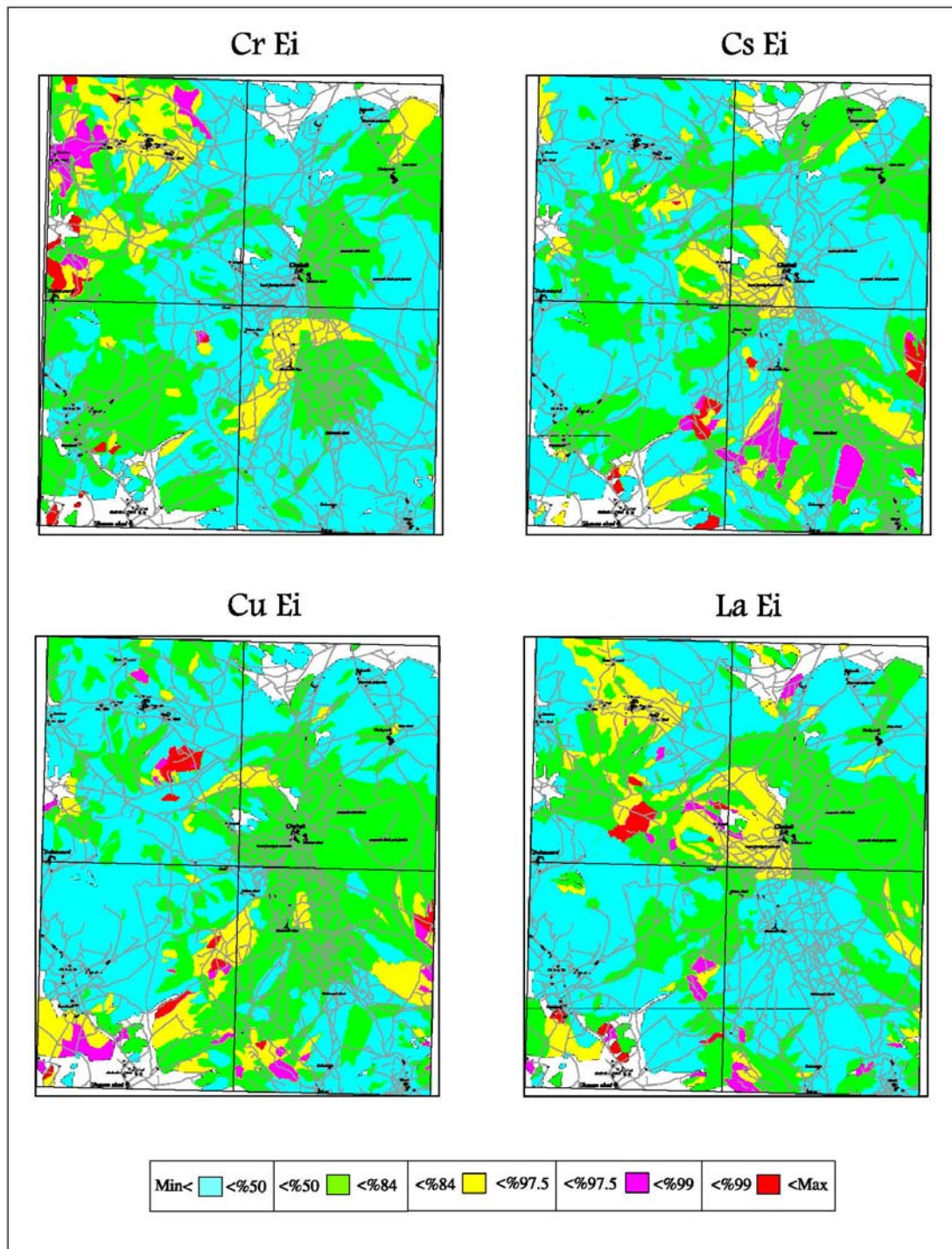


شکل (۶-۱۴): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Ag، As، Au، Ba

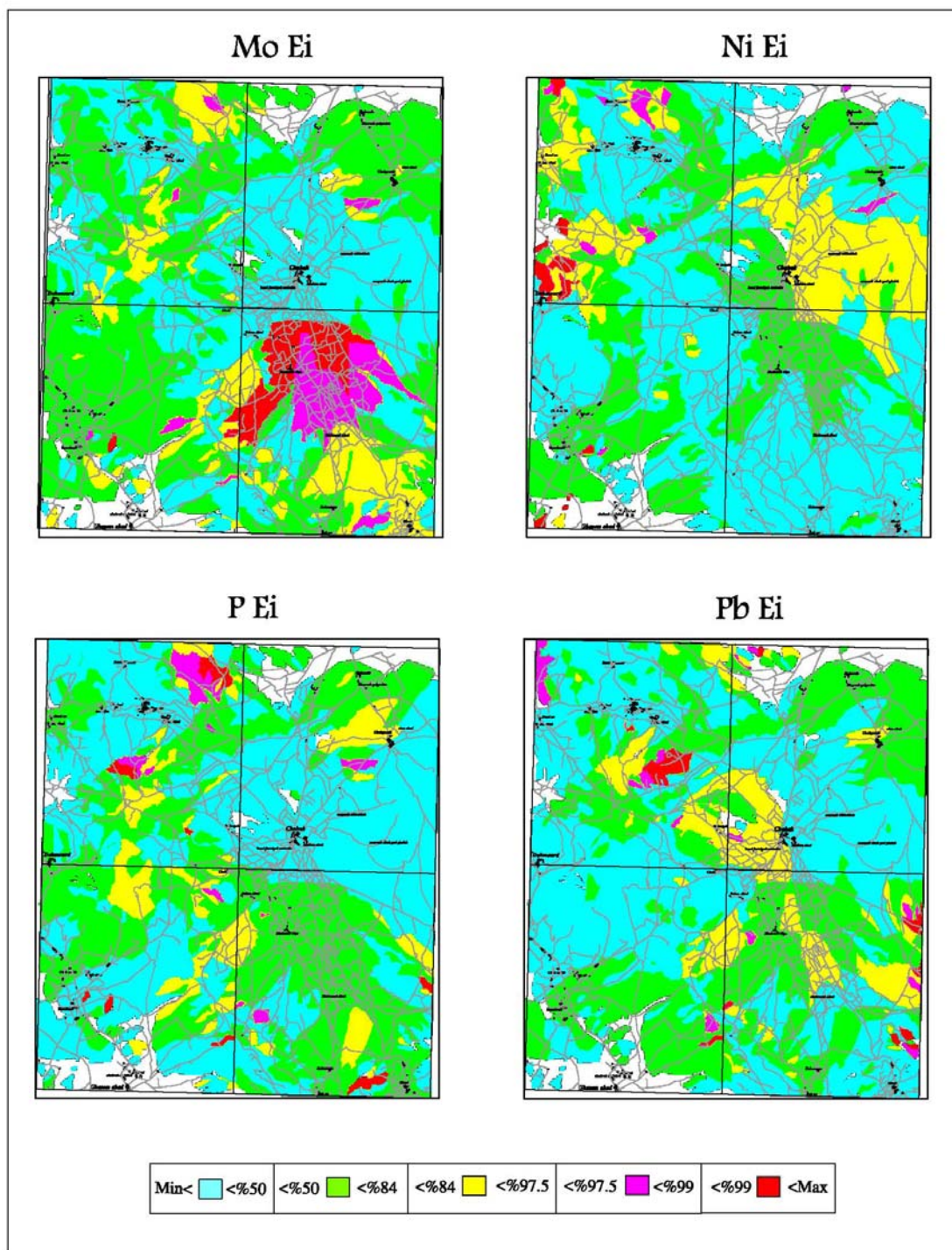


شكل (۶-۱۵): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Be، Bi، Ce، Co



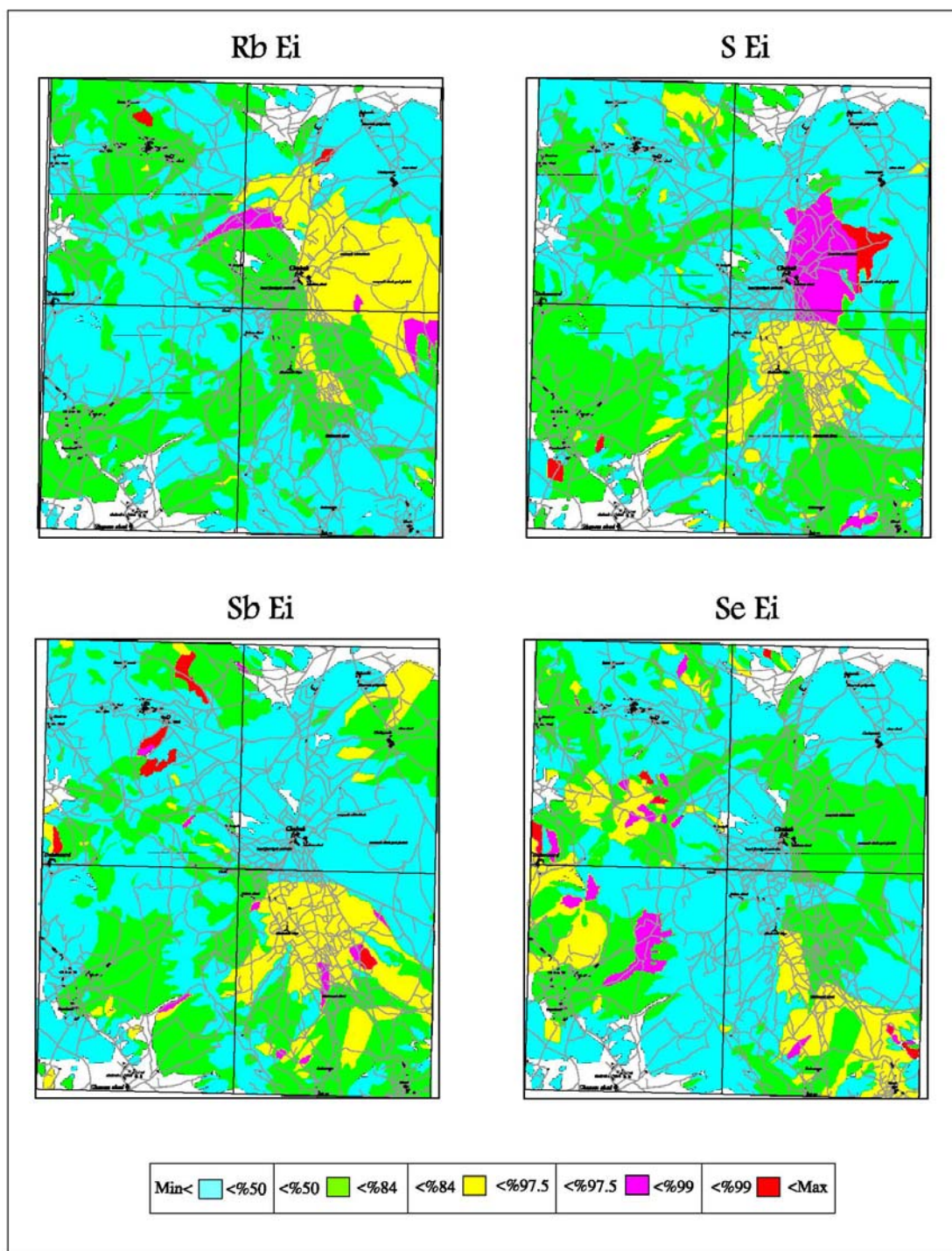


شكل (٦-١٦): نقشه توزيع شاخص غني شدگي عناصر Cr، La، Cu

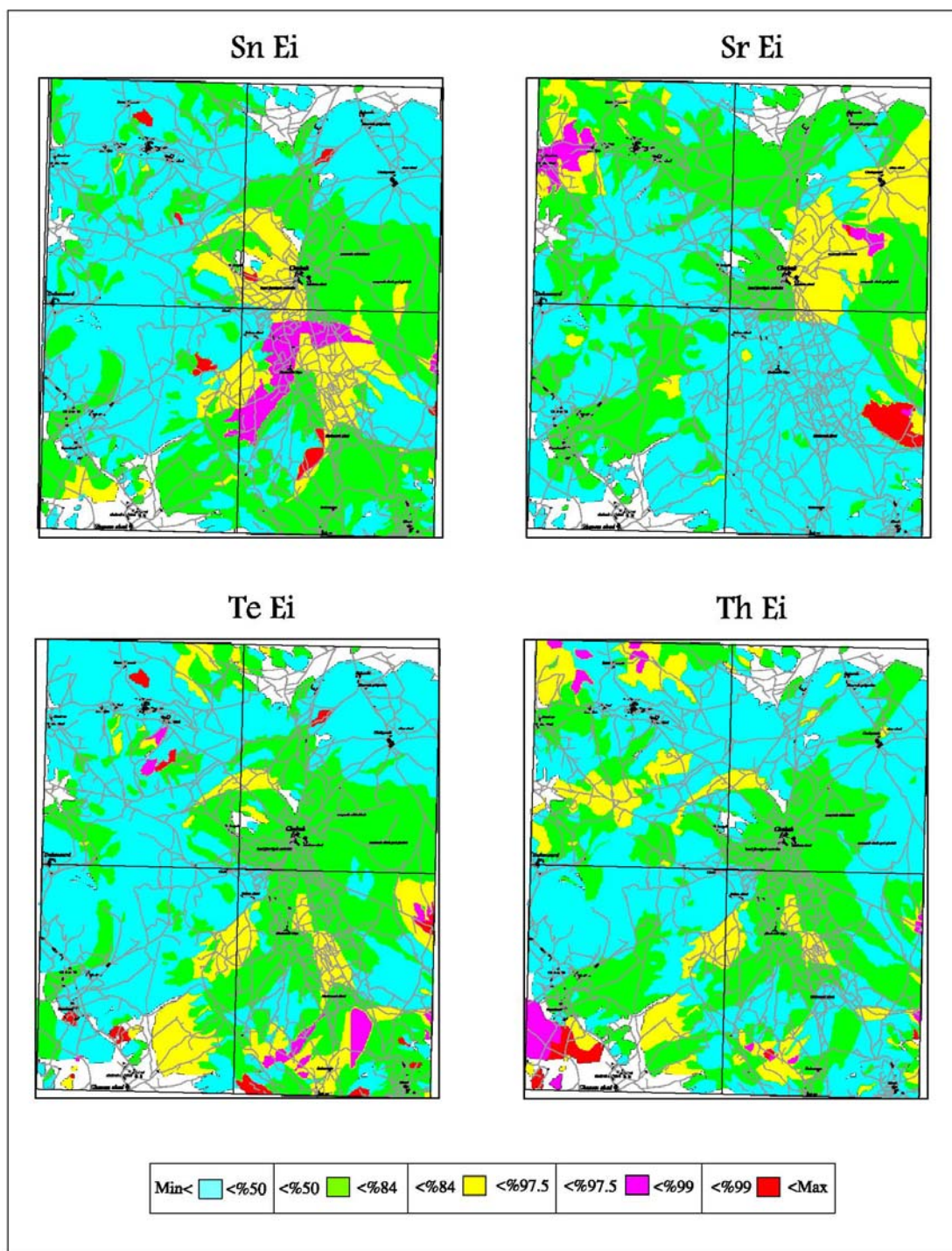


شكل (۶-۱۷): نقشه توزيع شاخص غنى شدكى عناصر Mo، Ni، P، Pb



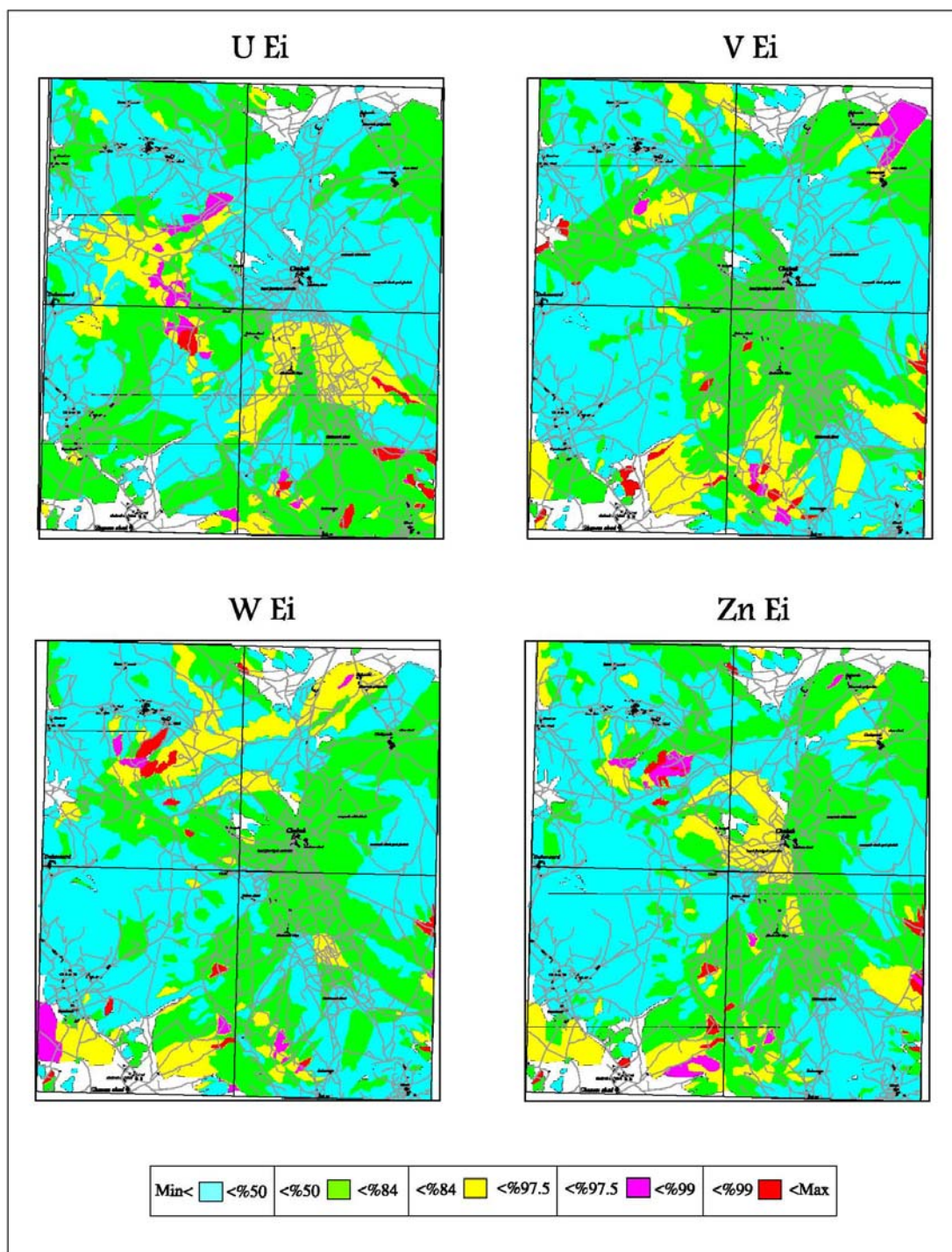


شكل (۶-۱۸): نقشه توزيع شاخص غني شدگی عناصر S، Rb، Sb، Se



شكل (۶-۱۹): نقشه توزیع شاخص غنی شدگی عناصر Sn، Sr، Te، Th



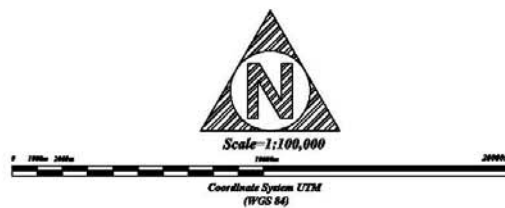
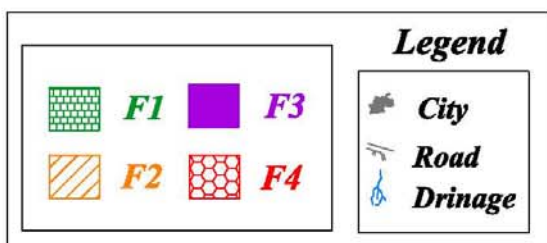
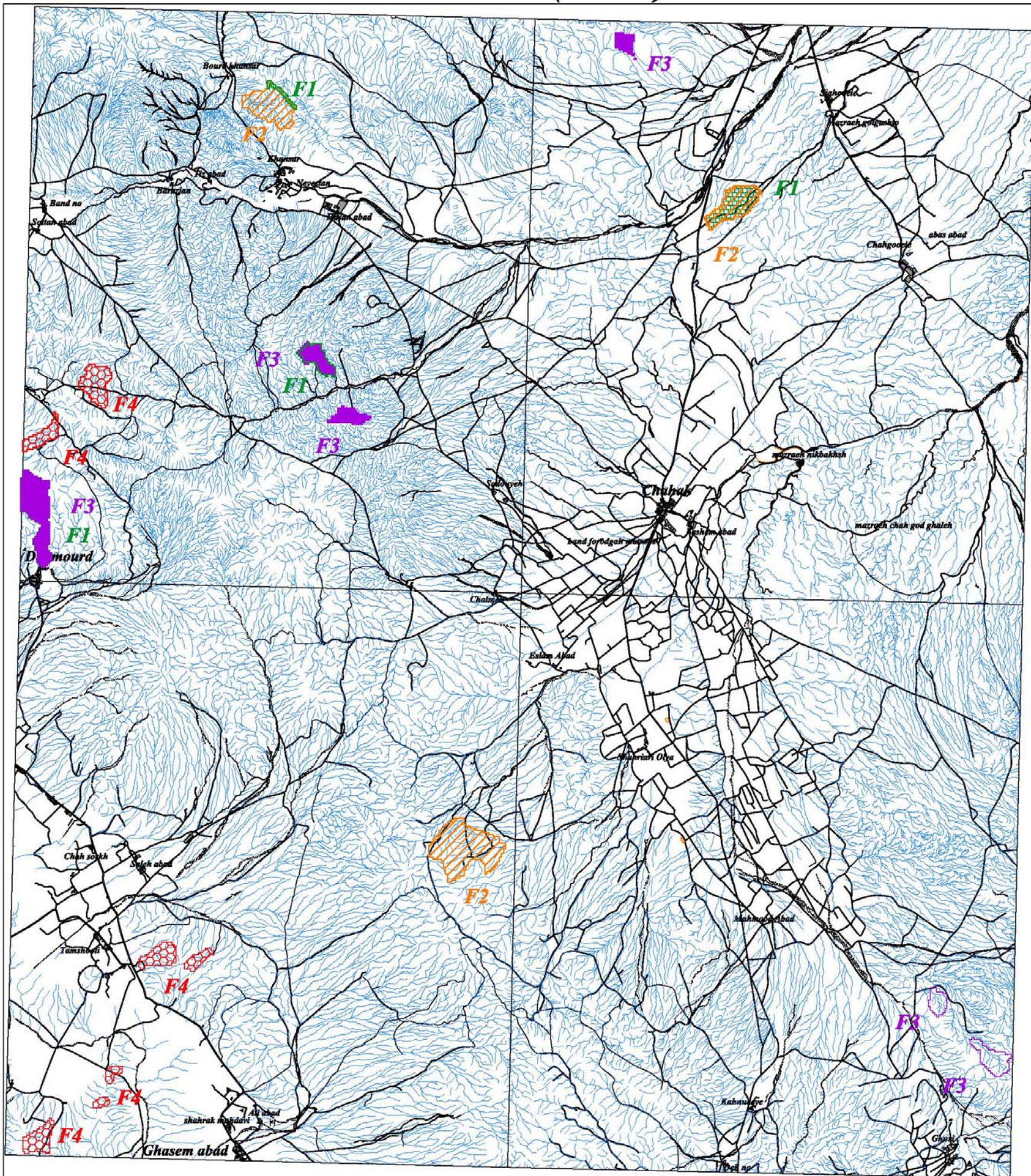


شكل (۶-۲۰): نقشه توزيع شاخص غني شدگی عناصر U، V، W، Zn





# Chahak (6849)



Geochemical Exploration Project of Chahak 100K Sheet	Title: Distribution Grid Map of Factor Analysis Based on Normalized Enrichment Indexes
Approved by: M.Najafabadi	CLIENT:
Prepared by: N.Javadani	Geological and Exploration Survey of Iran
Report No: RT86-1114	Contractor:
DATE: 2008.March	Kusha Maadan Consulting Eng.
Map No. -	
Scale: 1/100000	

شکل (۶-۲۱): نقشه امتیازات فاکتوری





جدول شماره ۶-۱: نتایج آنالیز فاکتوری

variable	Component								
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9
Au	0.06	-0.05	-0.14	0.27	-0.05	-0.06	-0.01	0.64	-0.12
Ag	0.11	-0.003	0.30	-0.06	0.02	-0.18	-0.07	-0.11	0.01
As	0.02	0.25	0.06	0.84	0.03	0.02	0.12	0.17	0.03
Ba	0.22	0.42	-0.02	-0.06	0.03	-0.06	0.05	0.60	0.10
Be	0.22	0.24	0.18	-0.14	-0.06	-0.75	0.08	0.23	-0.004
Bi	0.20	0.13	-0.02	0.20	-0.08	0.06	-0.12	-0.02	-0.60
Ce	0.14	0.32	-0.0005	0.27	-0.04	0.21	-0.06	-0.03	0.45
Co	0.56	-0.44	-0.03	0.58	0.17	0.02	0.09	0.01	0.03
Cr	0.22	-0.81	-0.07	0.04	-0.02	0.04	-0.11	0.01	-0.05
Cs	0.32	0.24	-0.08	0.001	0.01	-0.10	0.03	-0.01	-0.15
Cu	0.82	0.02	0.05	0.05	0.07	0.08	0.21	0.12	-0.11
La	0.20	0.56	-0.23	0.12	0.06	0.17	-0.07	-0.01	0.003
Mo	0.02	0.02	0.90	0.13	-0.02	0.27	0.10	-0.03	0.02
Nb	0.30	0.29	-0.19	-0.01	0.16	0.59	0.12	0.16	0.12
Ni	0.12	-0.83	-0.12	0.03	0.05	0.09	-0.09	0.08	-0.01
P	-0.04	0.00	0.90	0.13	-0.06	-0.14	0.07	-0.09	0.17
Pb	0.25	0.28	0.04	0.06	0.003	0.07	0.05	0.18	0.45
Rb	0.01	-0.04	-0.01	0.02	0.98	-0.005	-0.02	0.002	0.005
S	0.02	-0.02	0.53	-0.02	-0.001	0.74	0.11	0.07	-0.04
Sb	0.15	-0.15	0.12	0.85	0.003	0.04	0.17	-0.10	0.07
Se	0.20	0.03	0.02	-0.06	-0.08	0.36	-0.13	-0.15	0.42
Sn	0.36	0.23	-0.08	0.02	0.51	0.33	0.10	0.05	-0.17
Sr	-0.23	-0.25	-0.06	-0.15	0.02	0.02	-0.07	0.71	-0.02
Te	0.04	-0.02	-0.02	0.04	0.98	0.01	-0.003	-0.01	-0.004
Th	0.72	-0.27	-0.002	0.05	0.07	0.28	0.11	-0.07	0.16
Tl	-0.18	-0.02	0.04	0.13	-0.03	-0.01	0.03	-0.04	0.41
U	0.02	-0.01	0.37	0.09	-0.13	-0.26	0.02	-0.42	0.54
V	0.78	-0.04	0.16	0.20	0.01	-0.18	0.13	-0.09	-0.05
W	0.15	0.10	0.09	0.38	0.003	0.09	0.86	-0.05	0.03
Zn	0.32	0.08	0.03	0.02	0.01	-0.03	0.89	-0.004	0.09

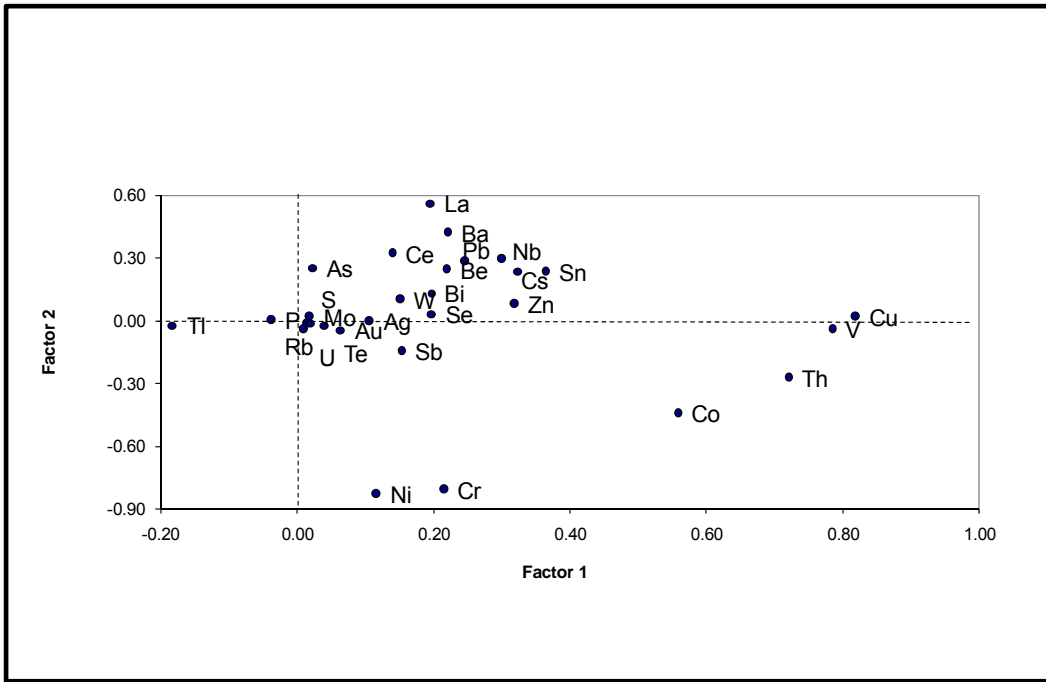


Fig. 6-22: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

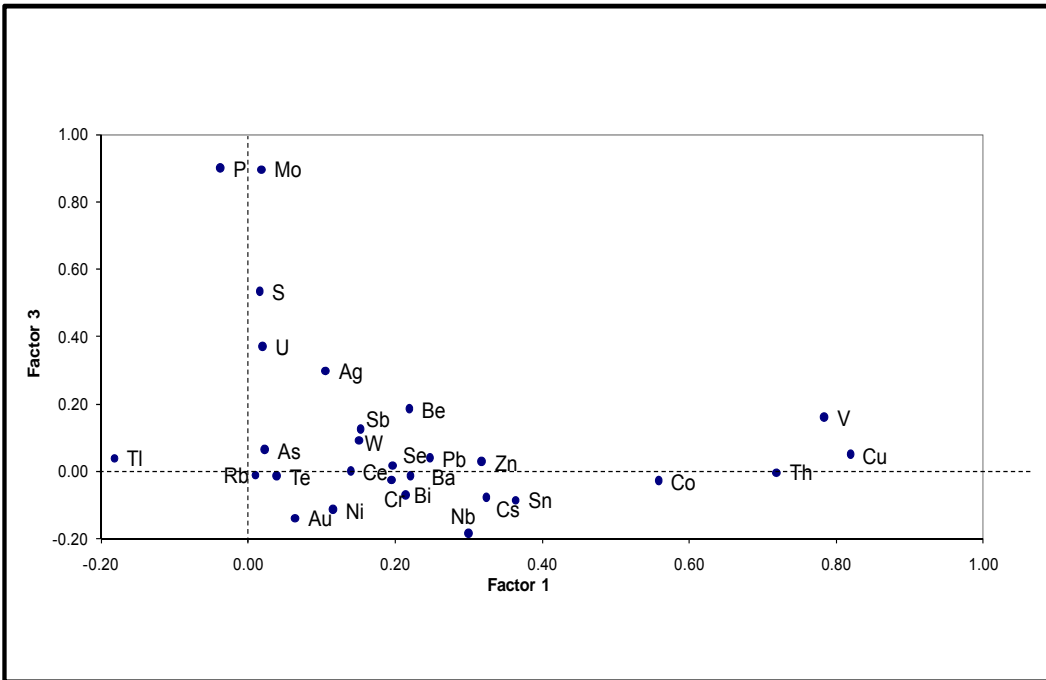


Fig. 6-23: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

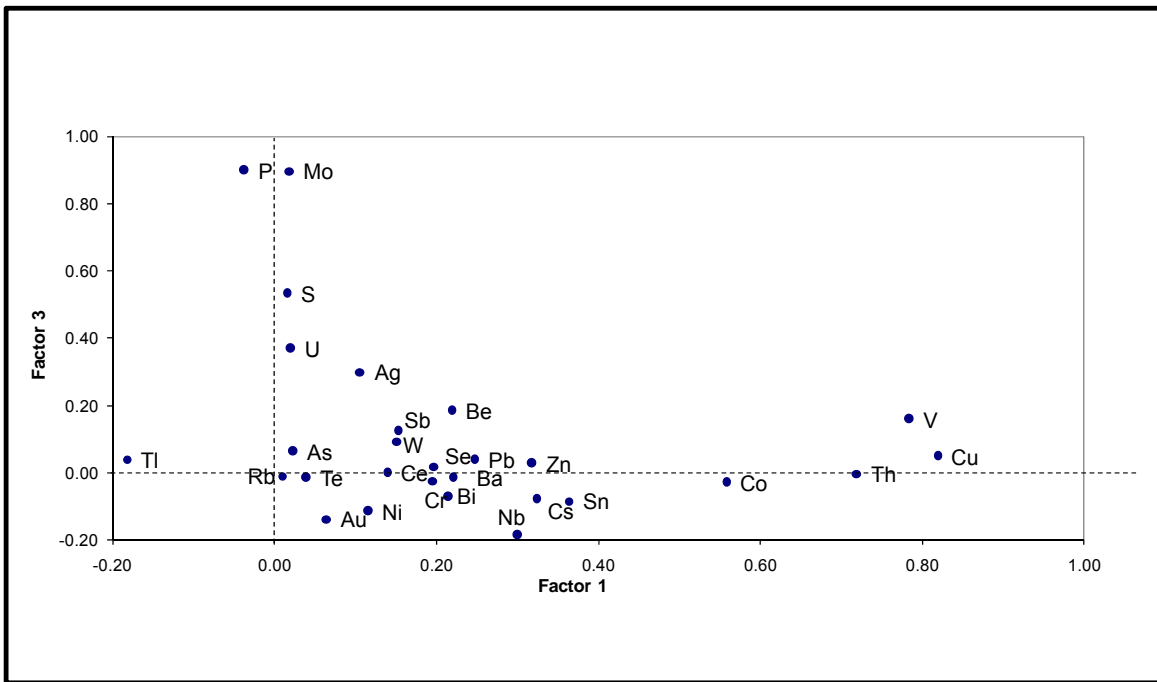


Fig. 6-24: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

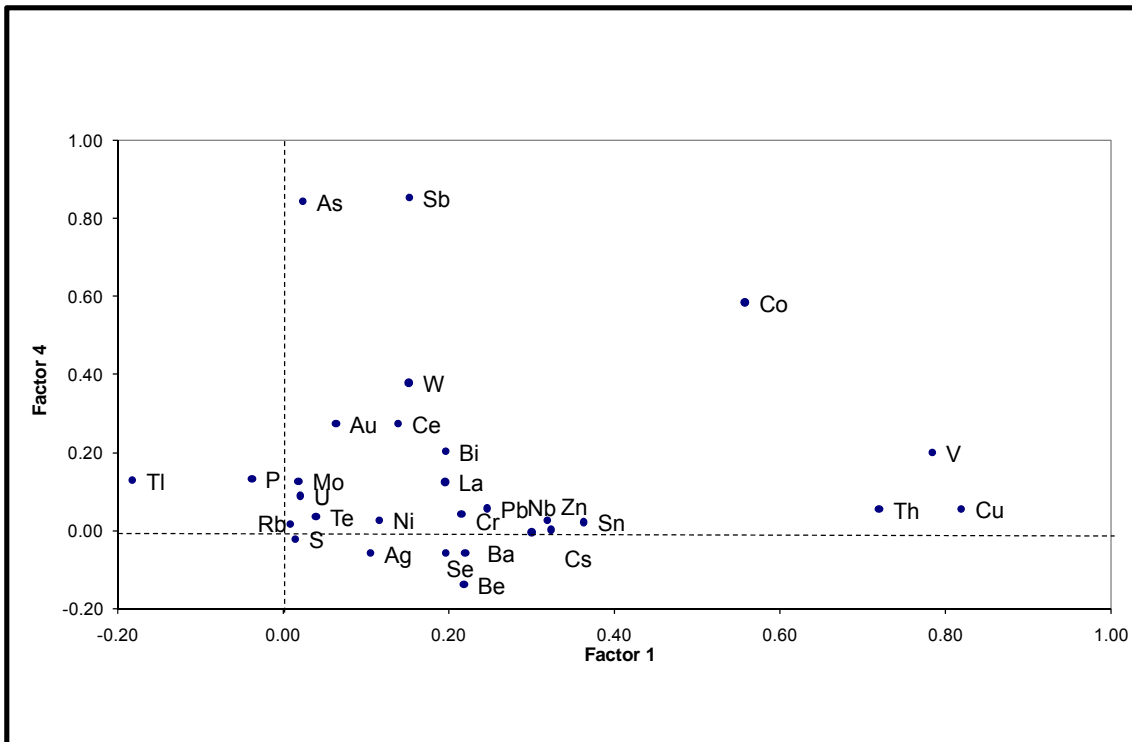


Fig. 6-25: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

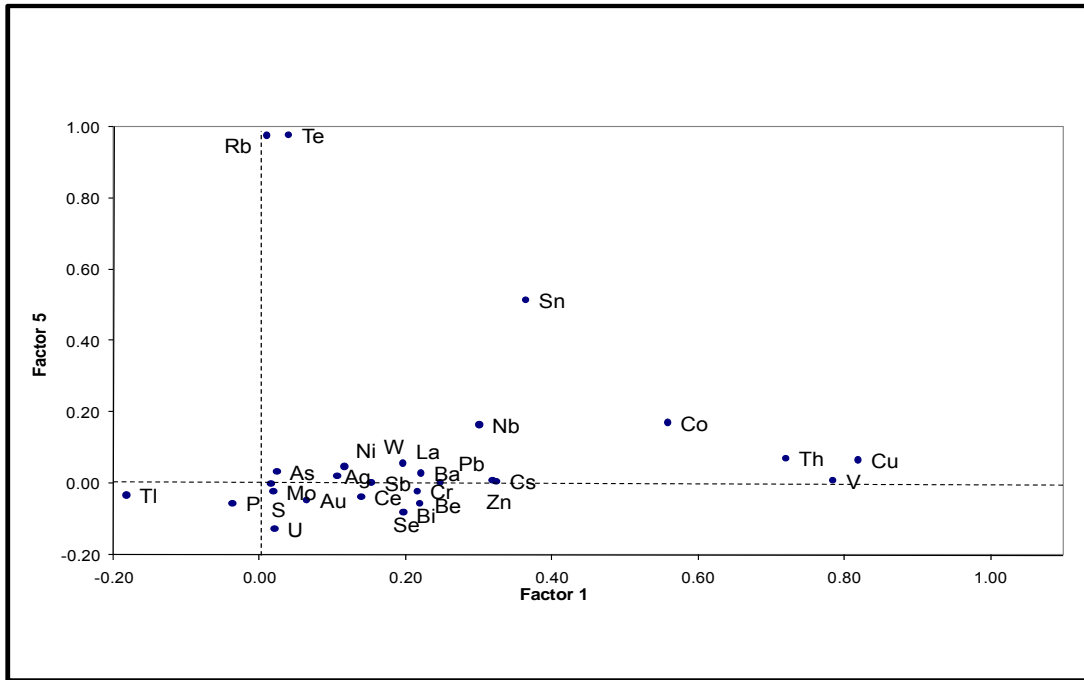


Fig. 6-26: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

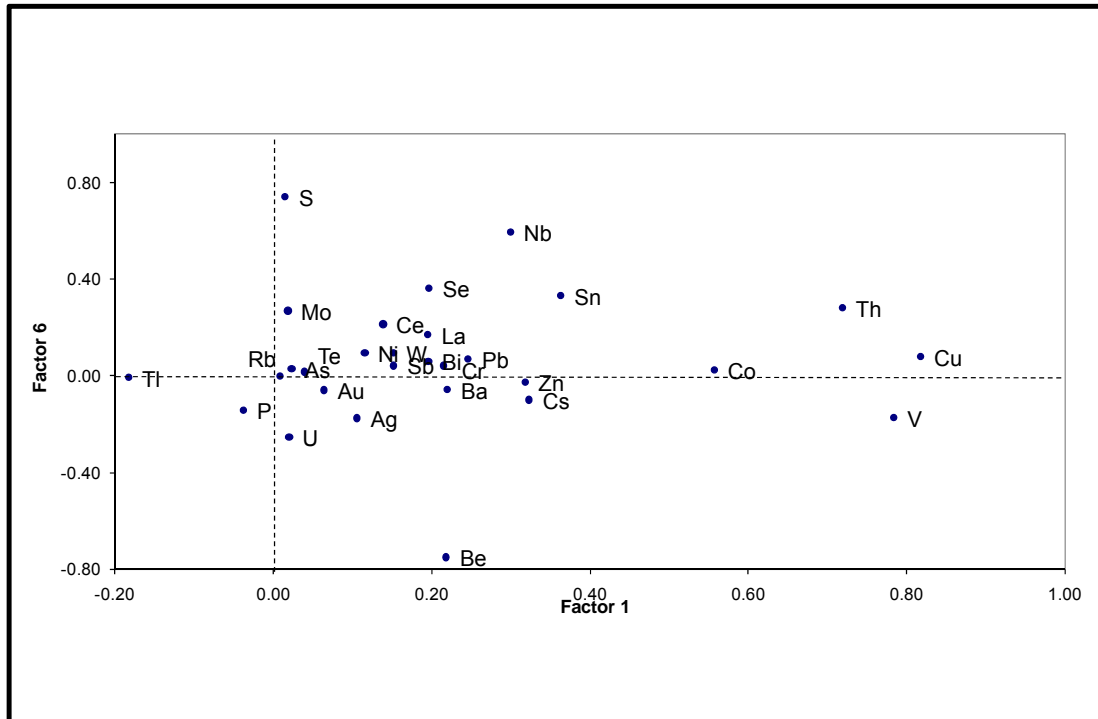


Fig. 6-27: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables



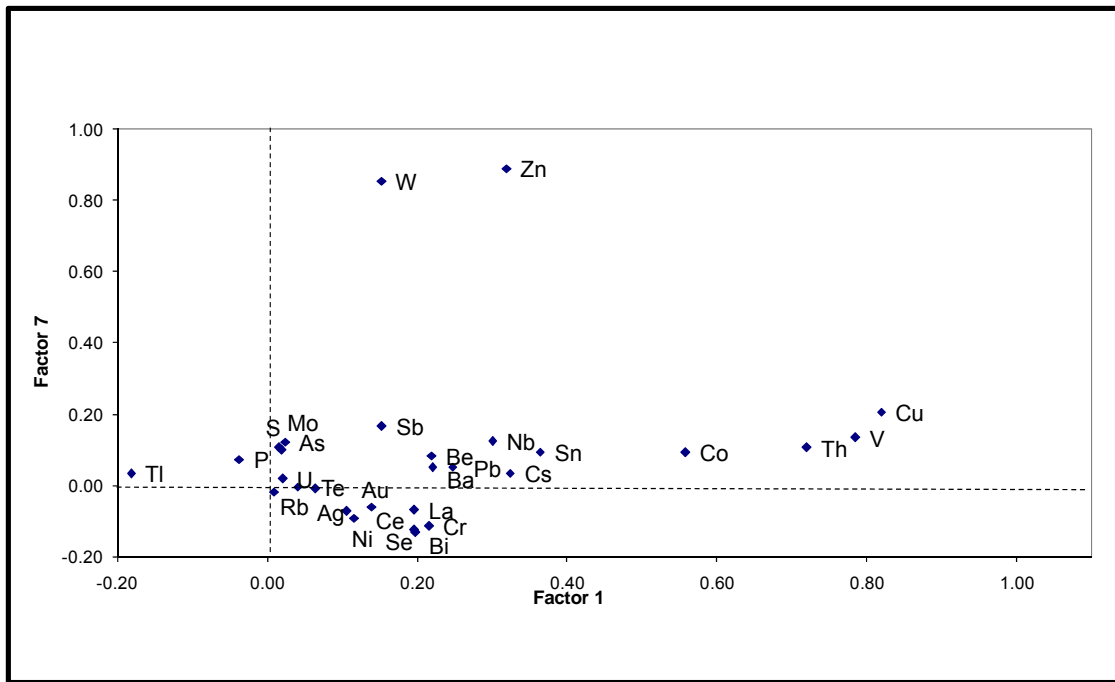


Fig. 6-28: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

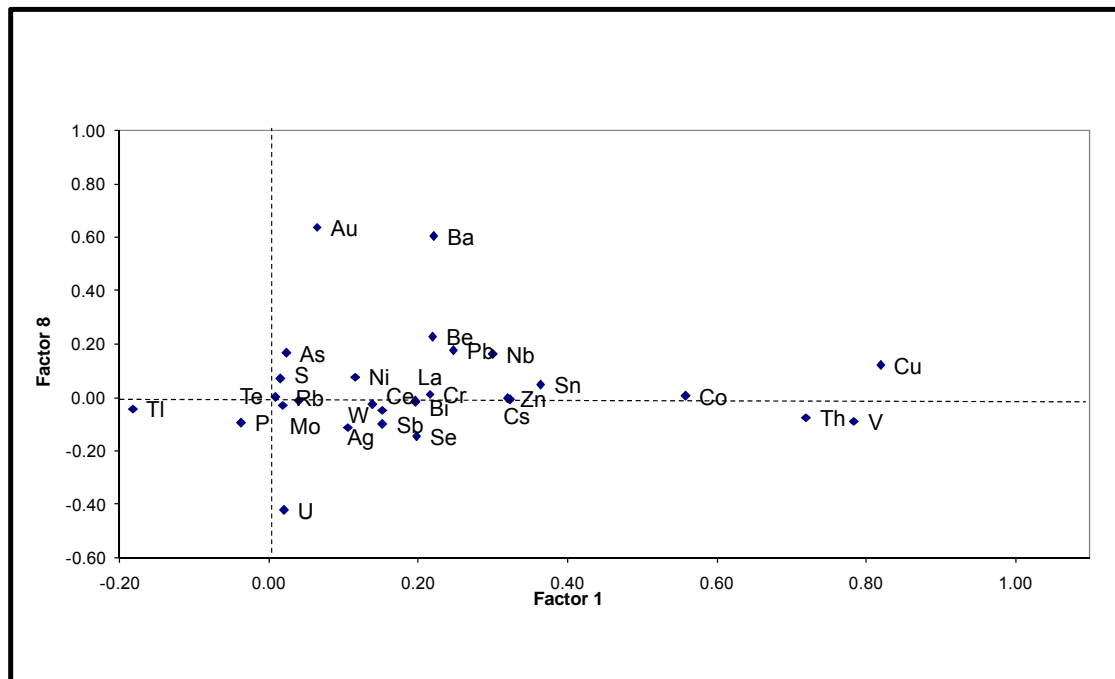


Fig. 6-29: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

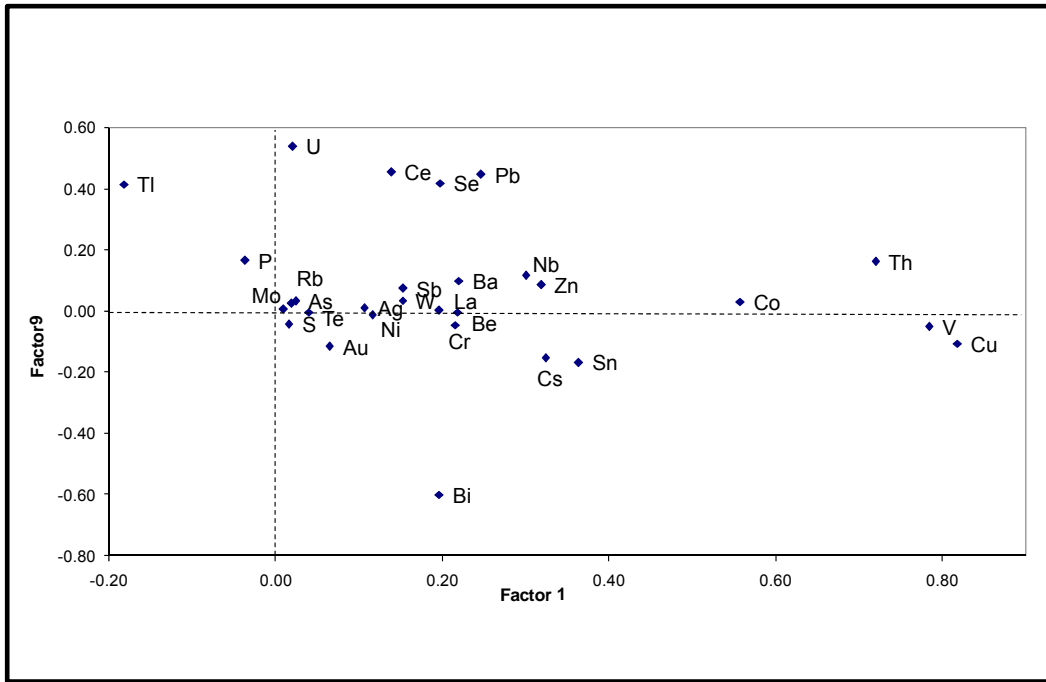


Fig. 6-30: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

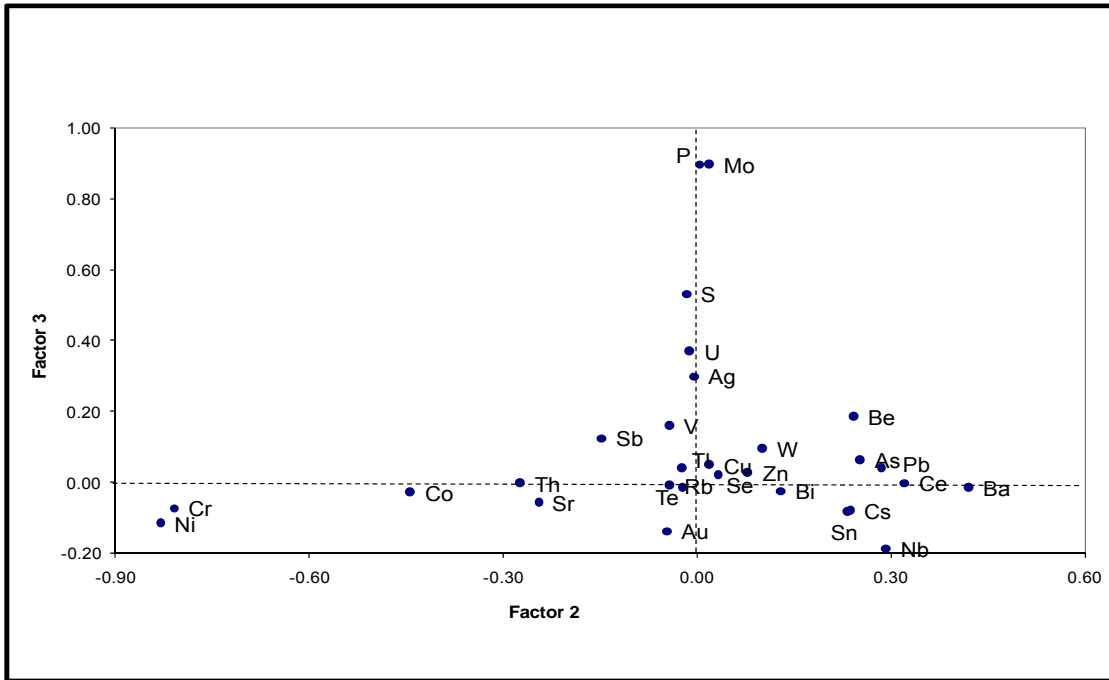


Fig. 6-31: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

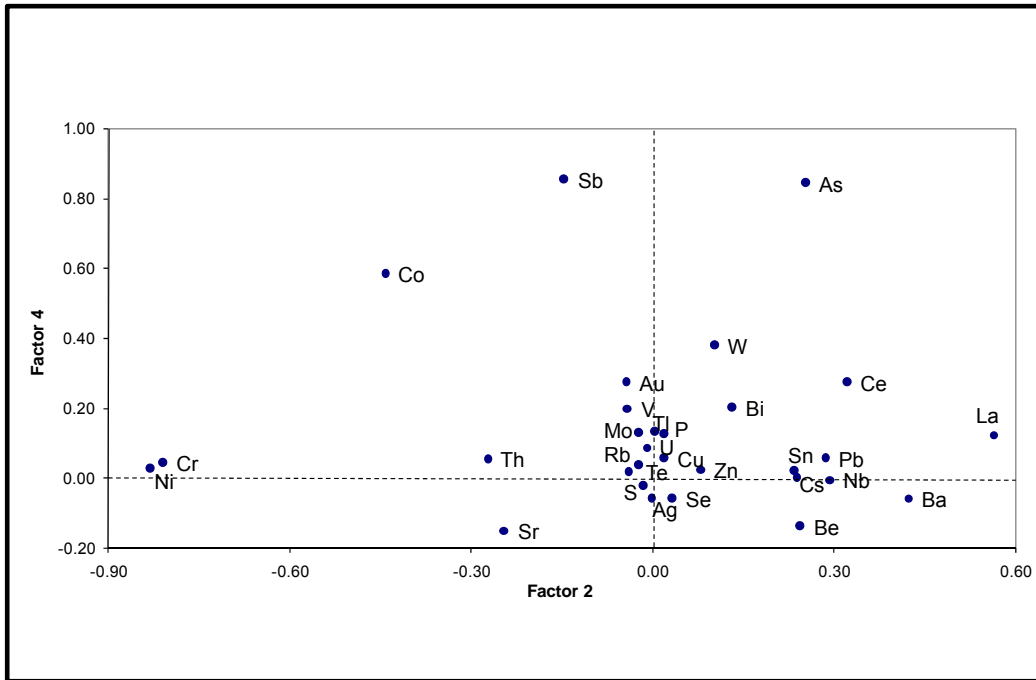


Fig. 6-32: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

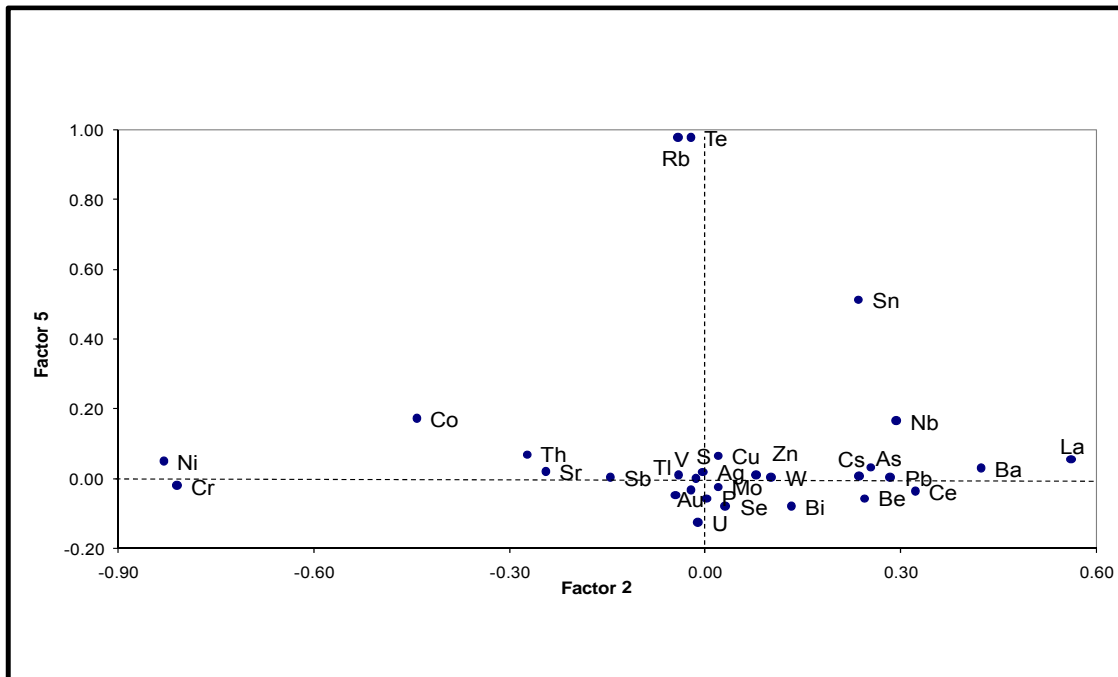


Fig. 6-33: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

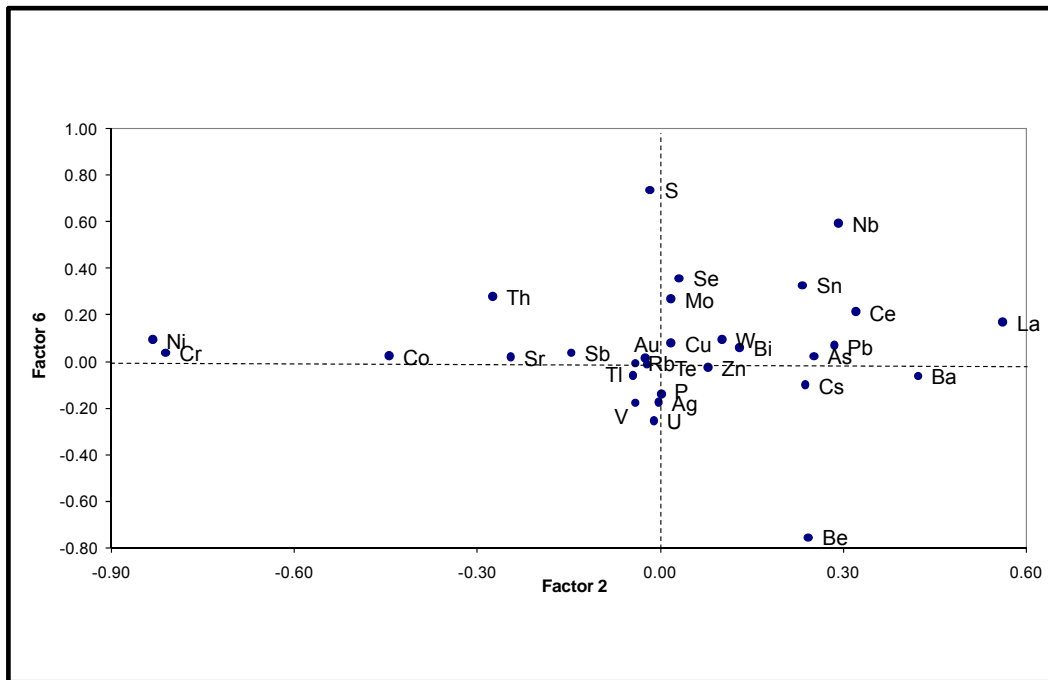


Fig. 6-34: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

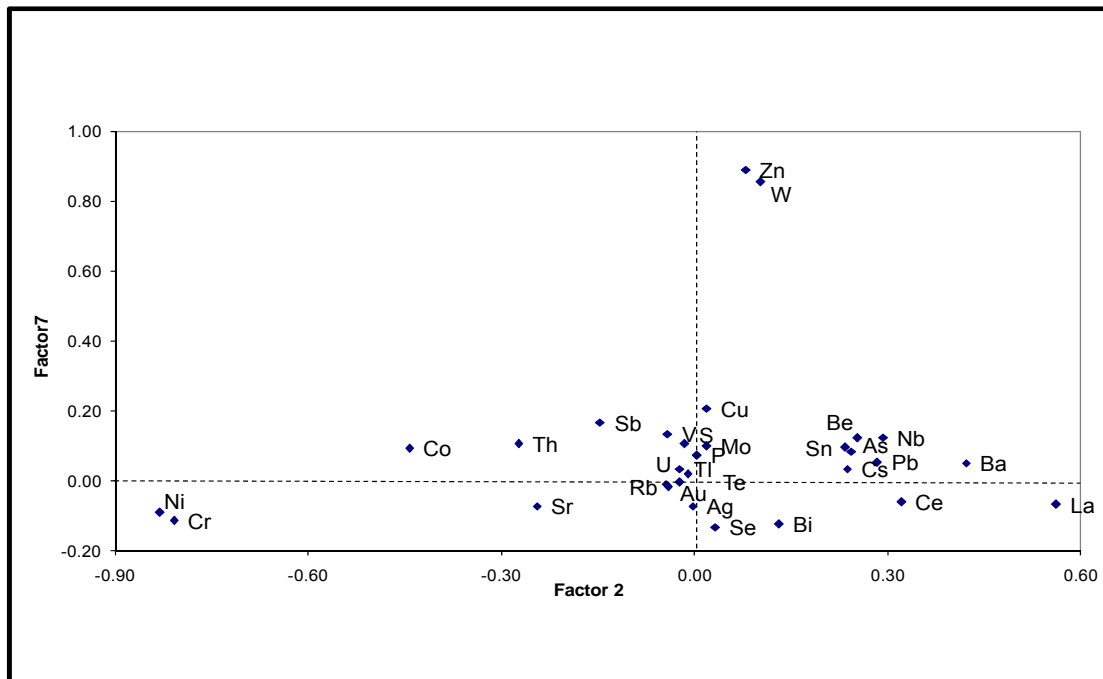


Fig. 6-35: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

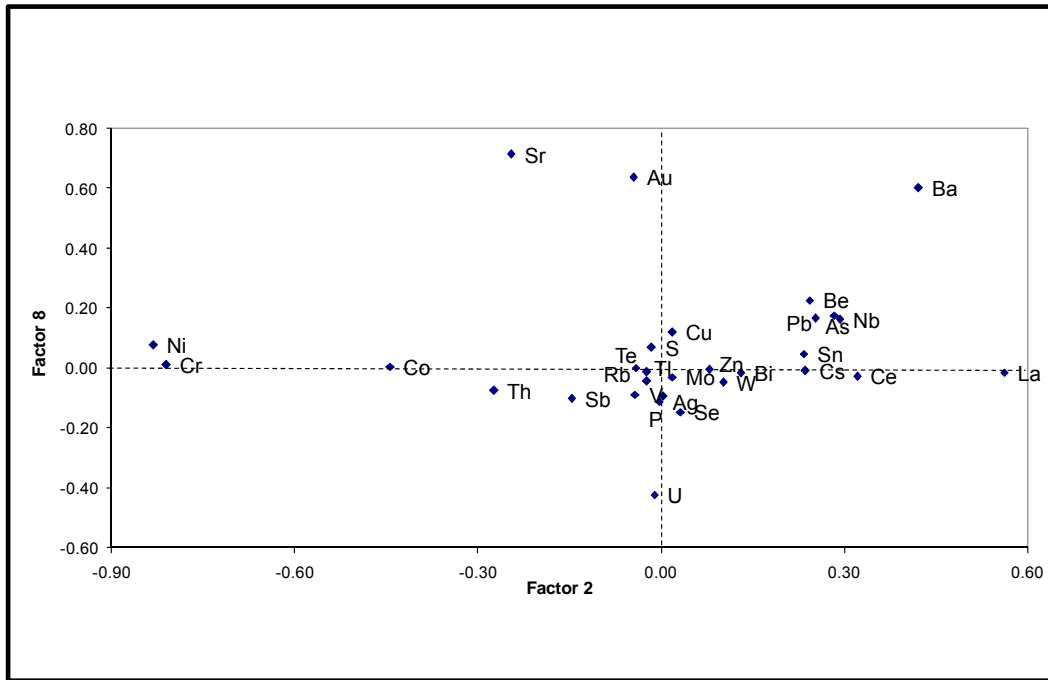


Fig. 6-36: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

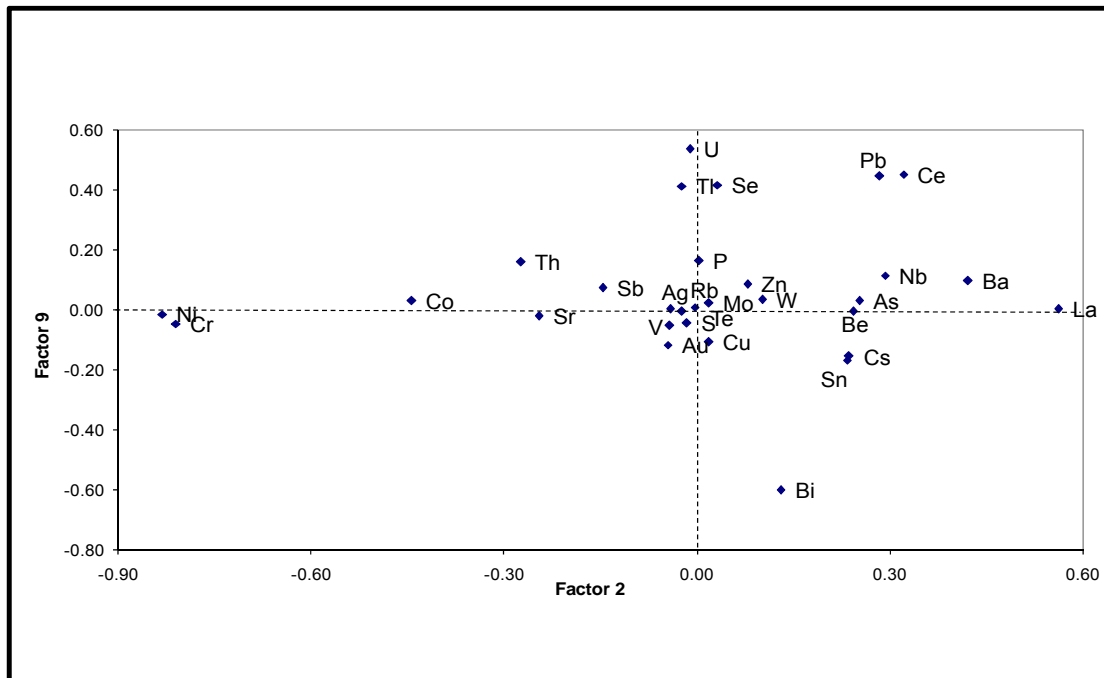


Fig. 6-37: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

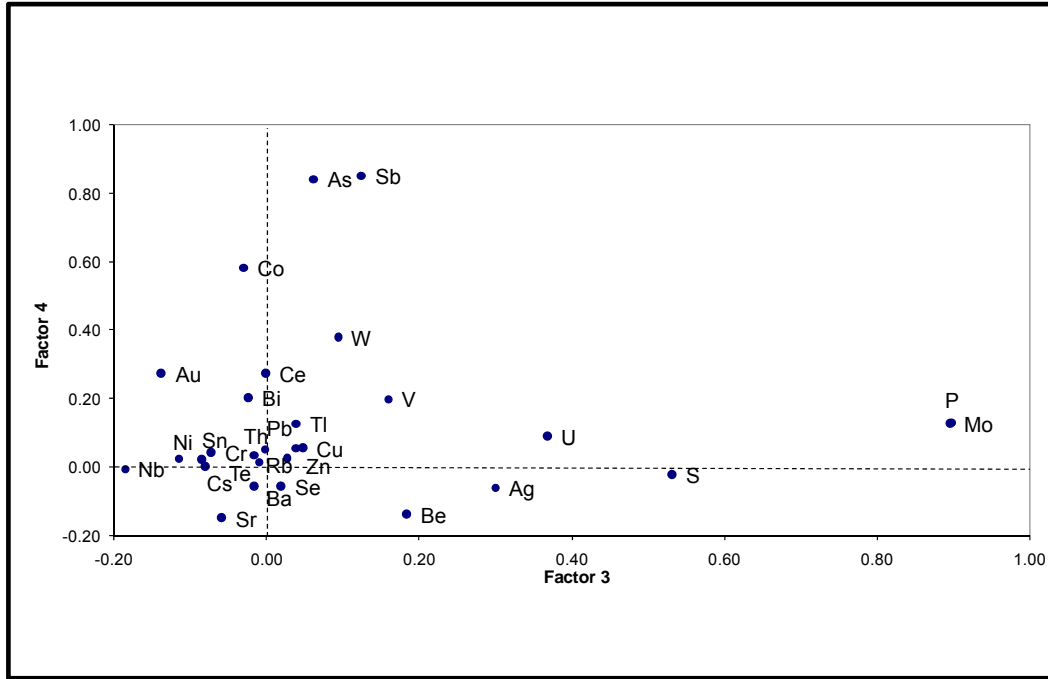


Fig. 6-38: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

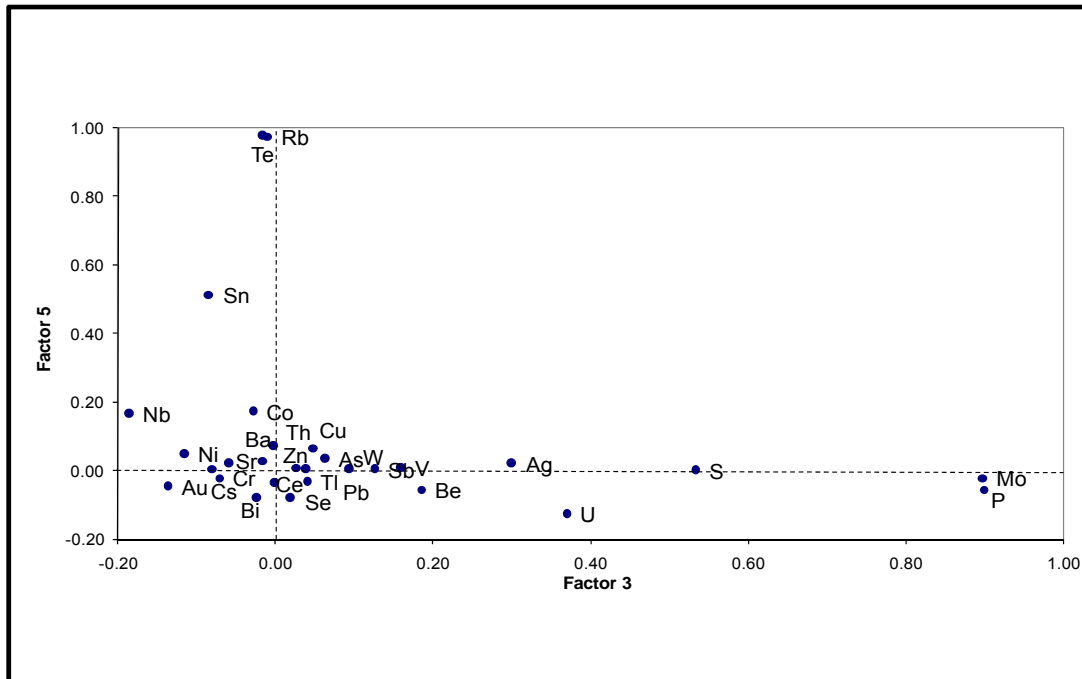


Fig. 6-39: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

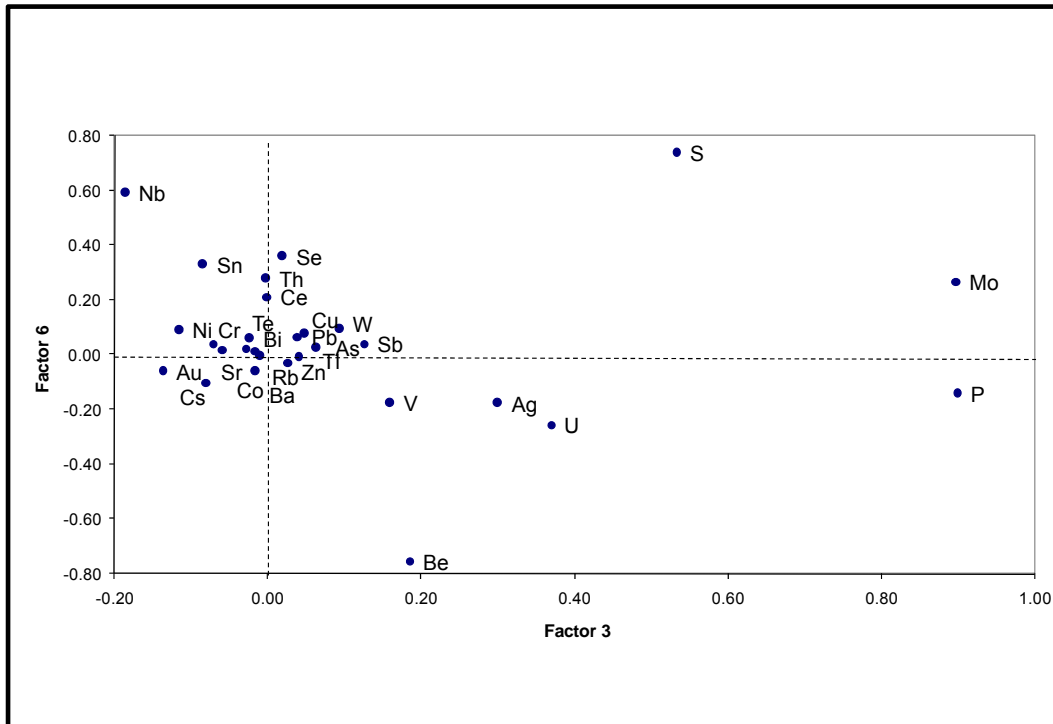


Fig. 6-40: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

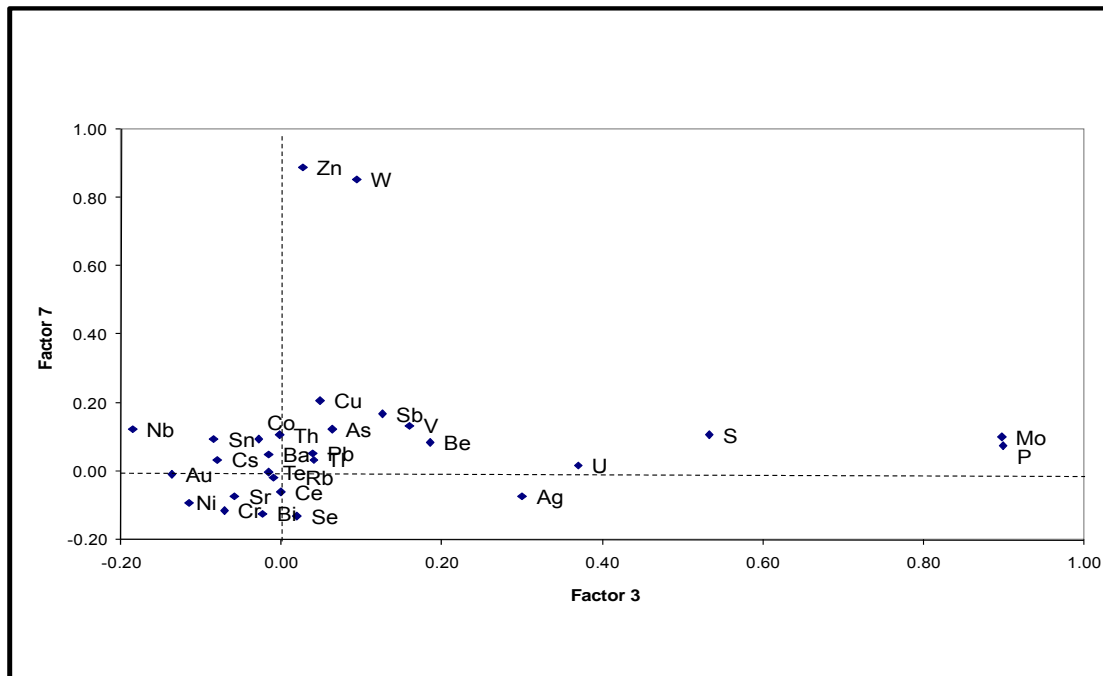


Fig. 6-41: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

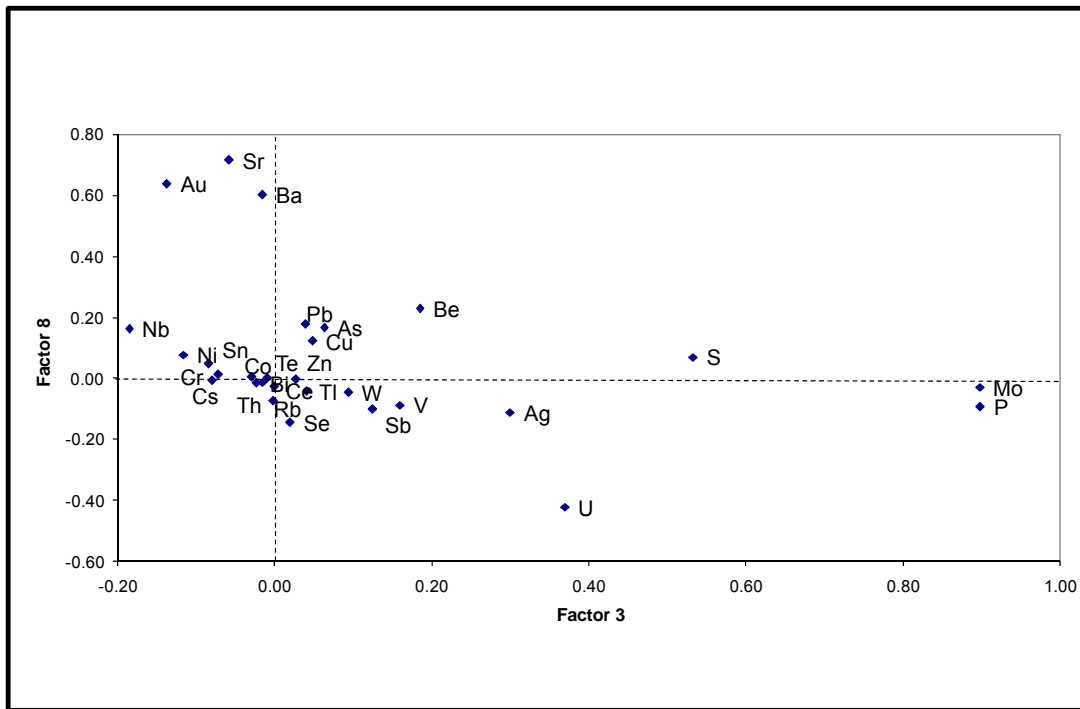


Fig. 6-42: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

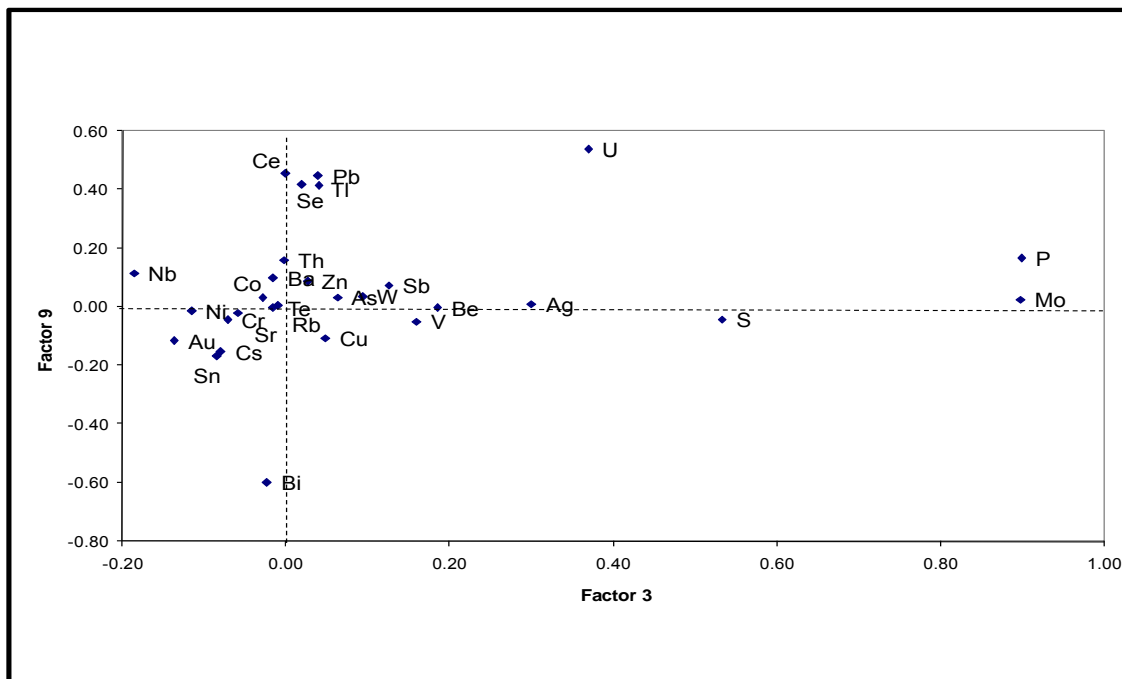


Fig. 6-43: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables



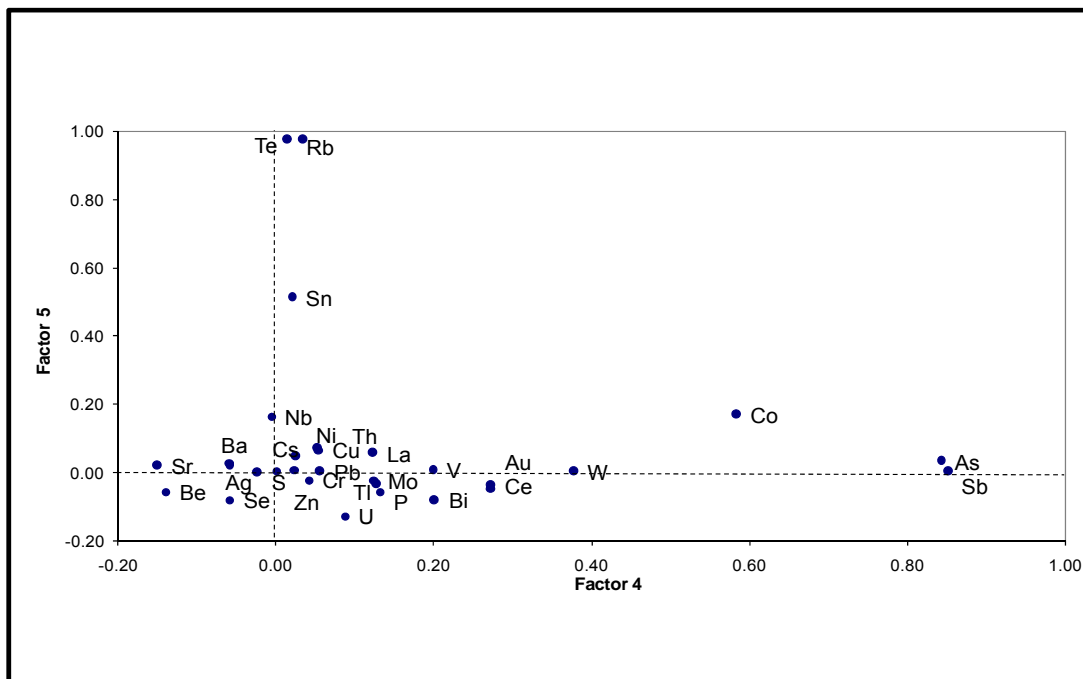


Fig. 6-44: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

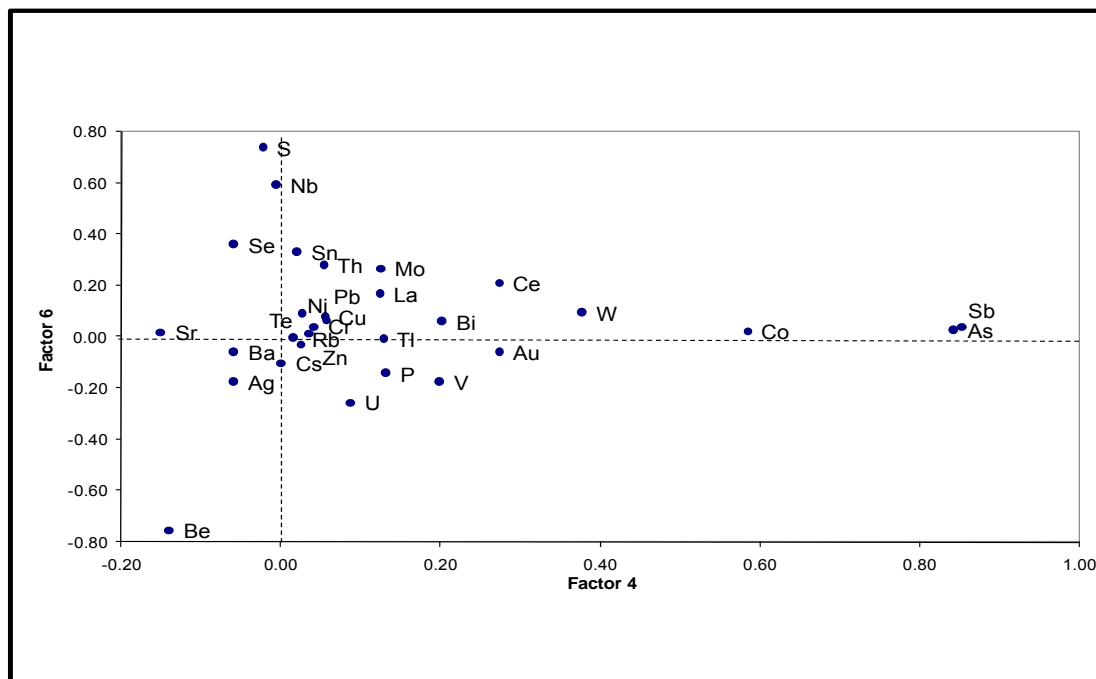


Fig. 6-45: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

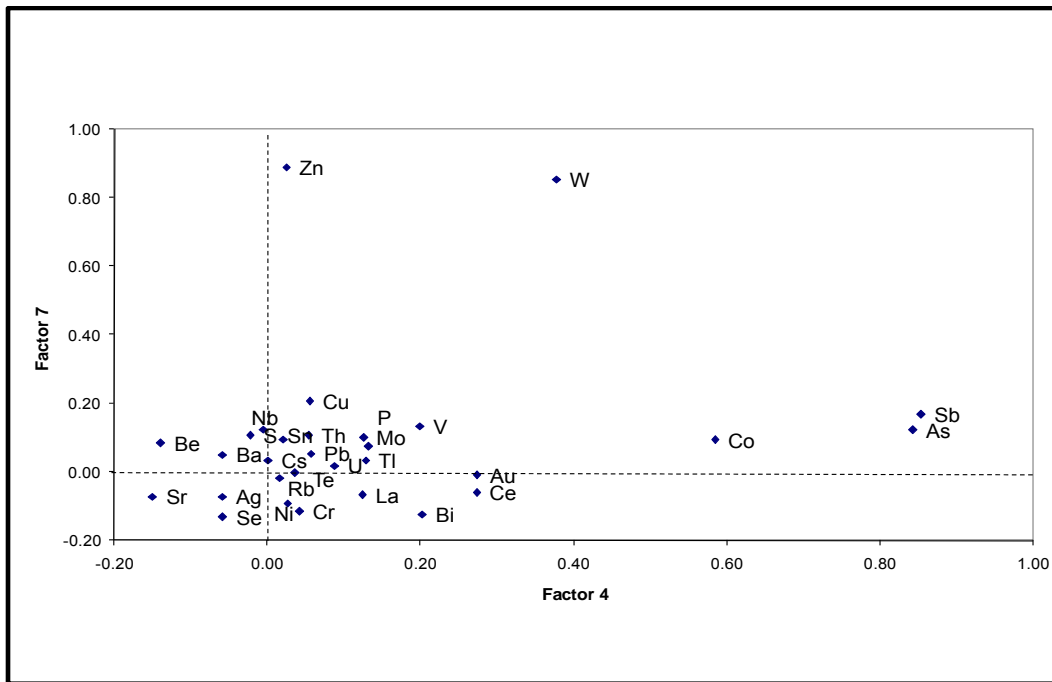


Fig. 6-46: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

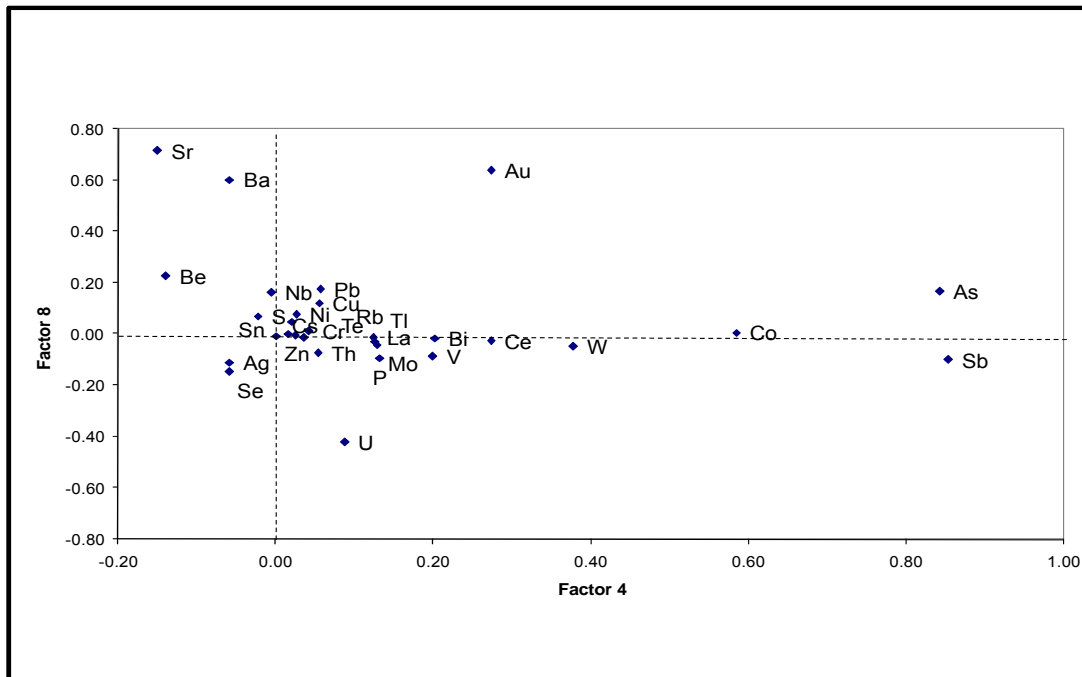


Fig. 6-47: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

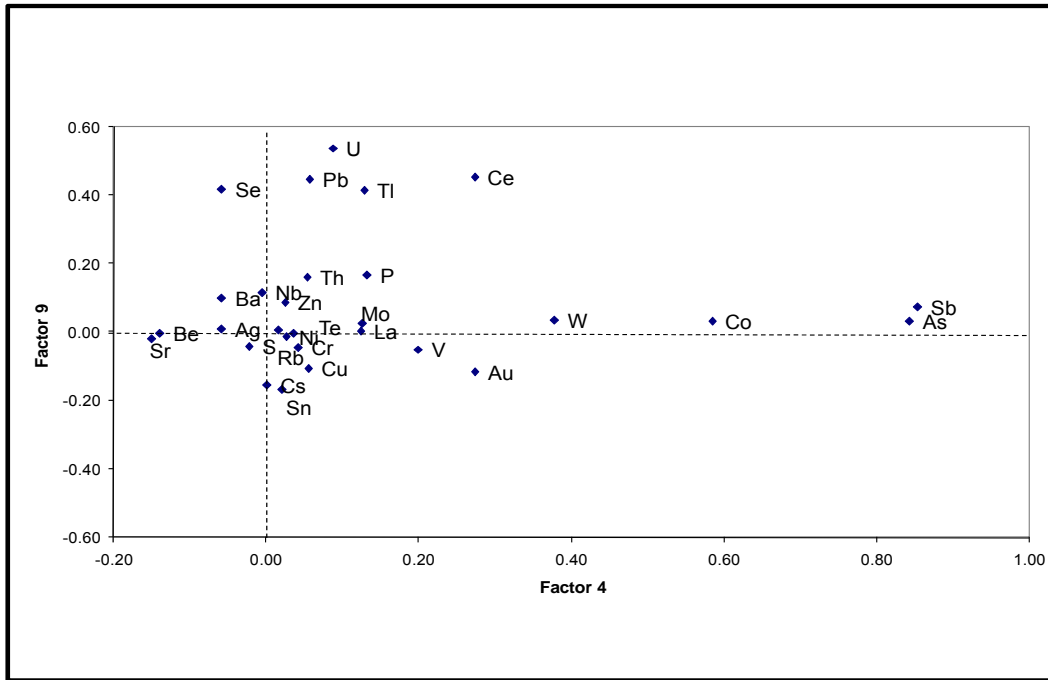


Fig. 6-48: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

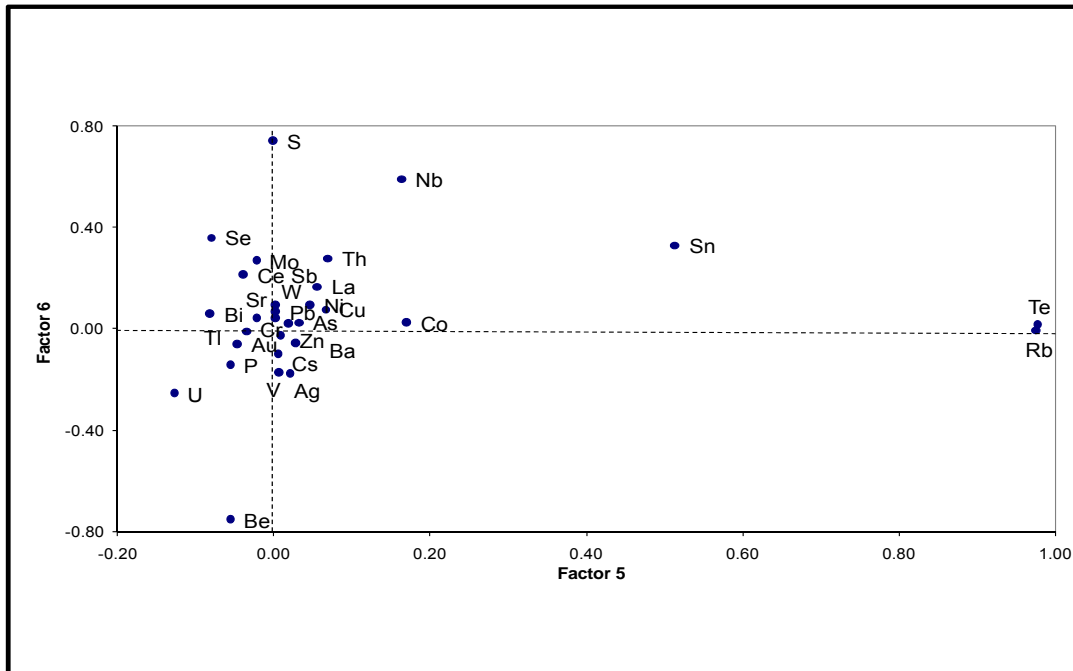


Fig. 6-49: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

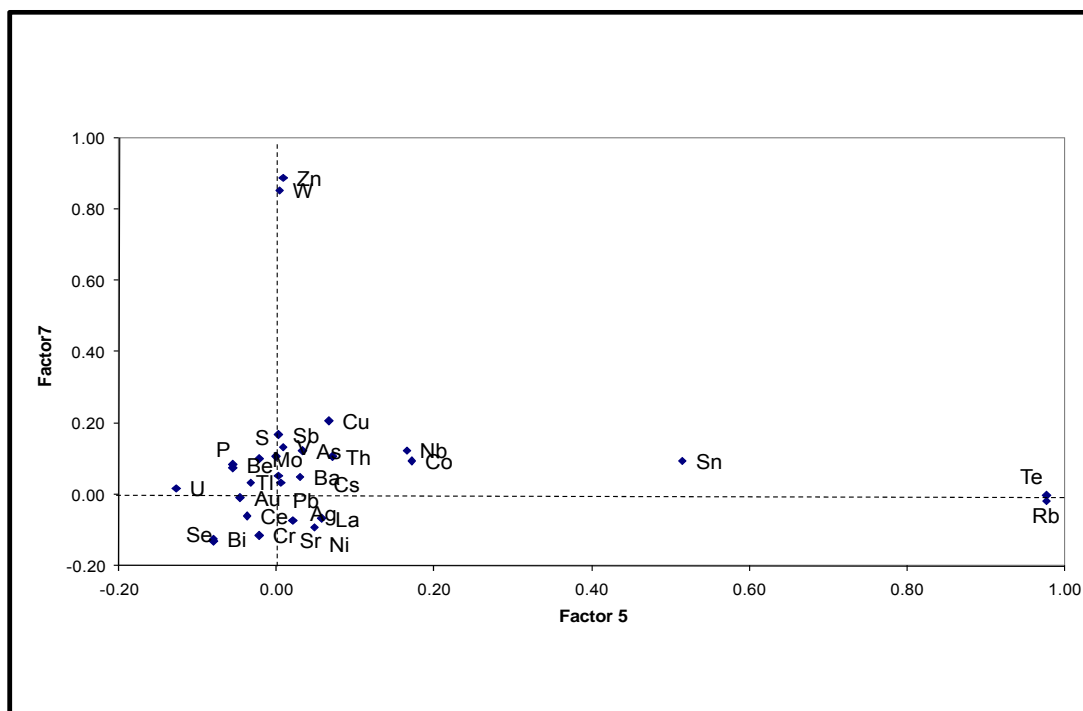


Fig. 6-50: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

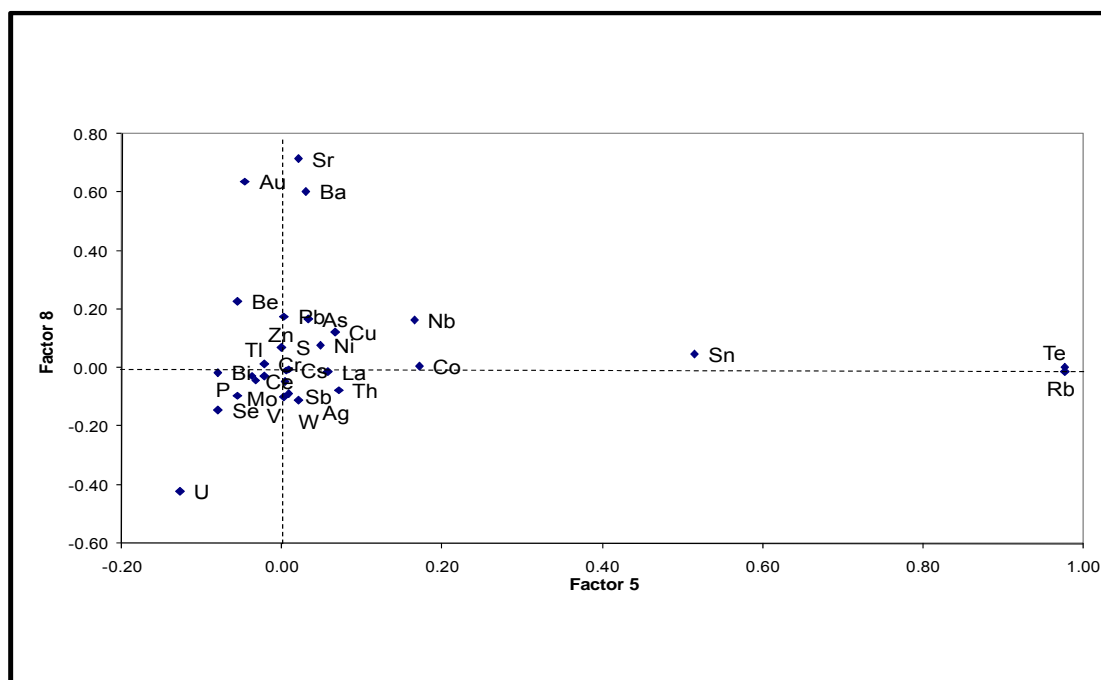


Fig. 6-51: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables



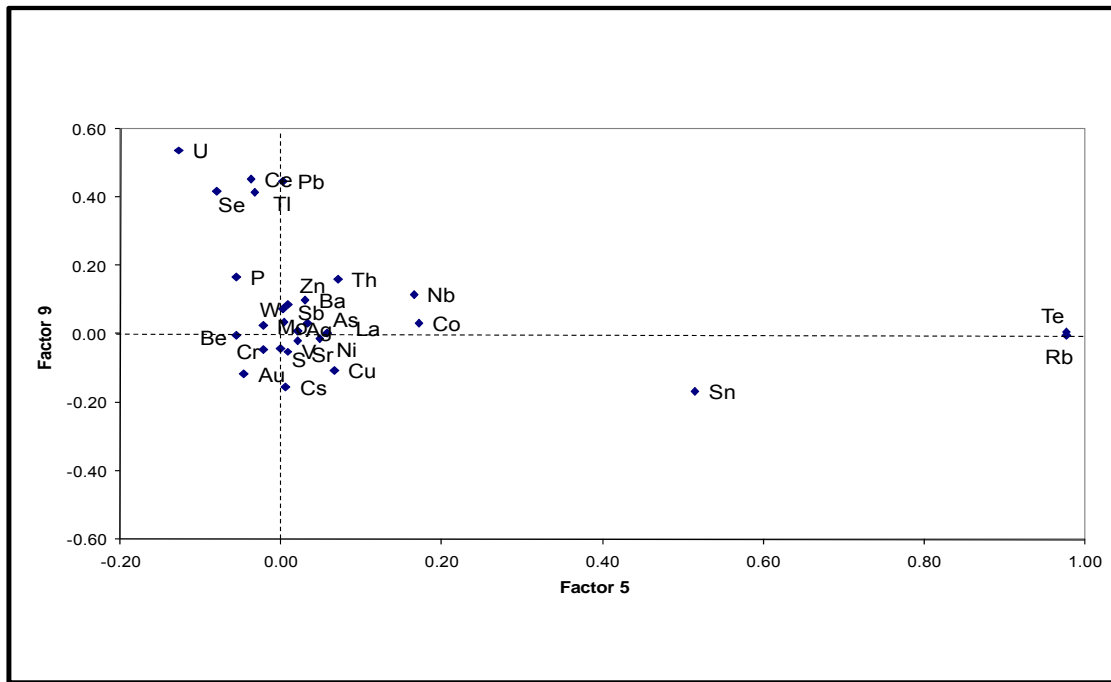


Fig. 6-52: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

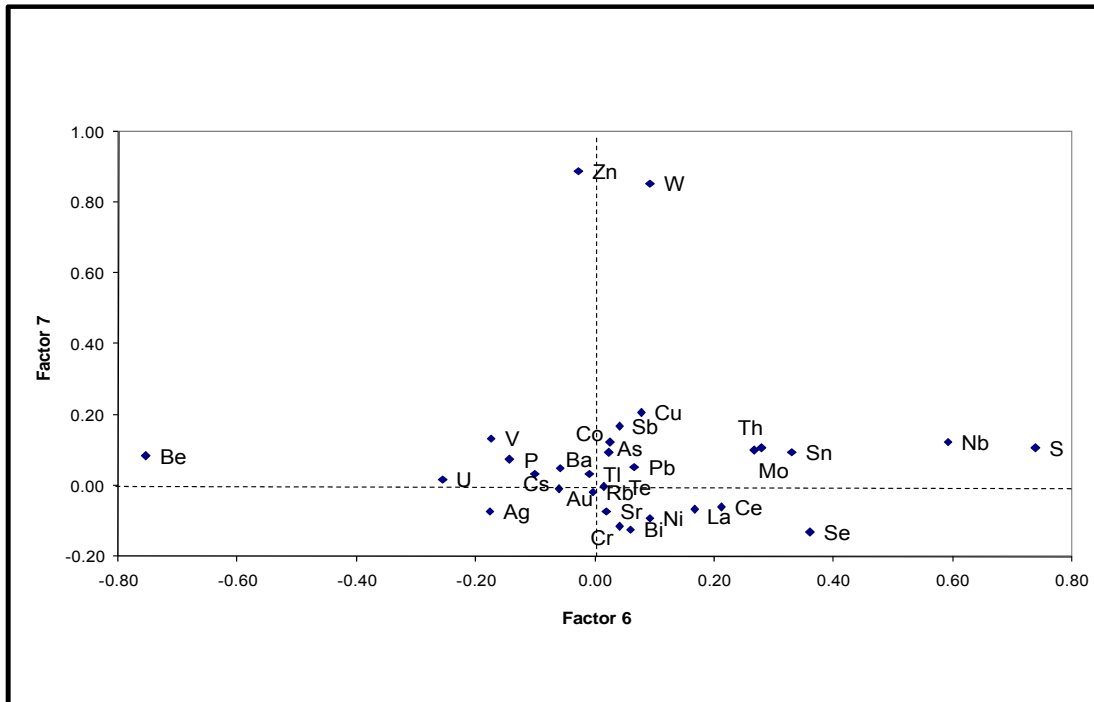


Fig. 6-53: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

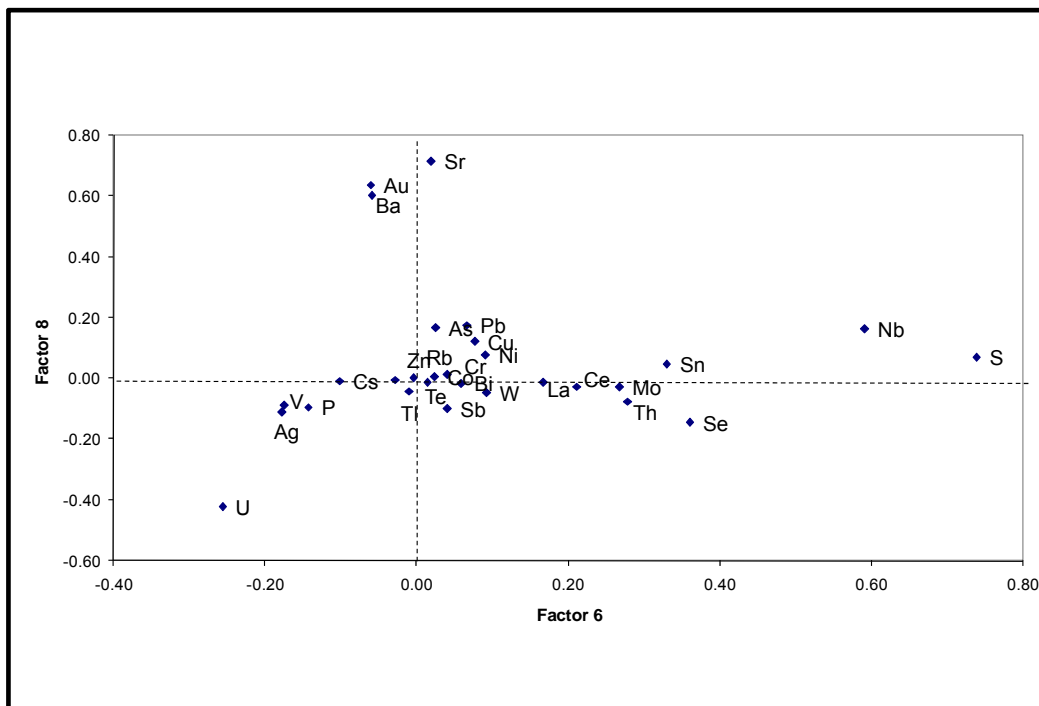


Fig. 6-54: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

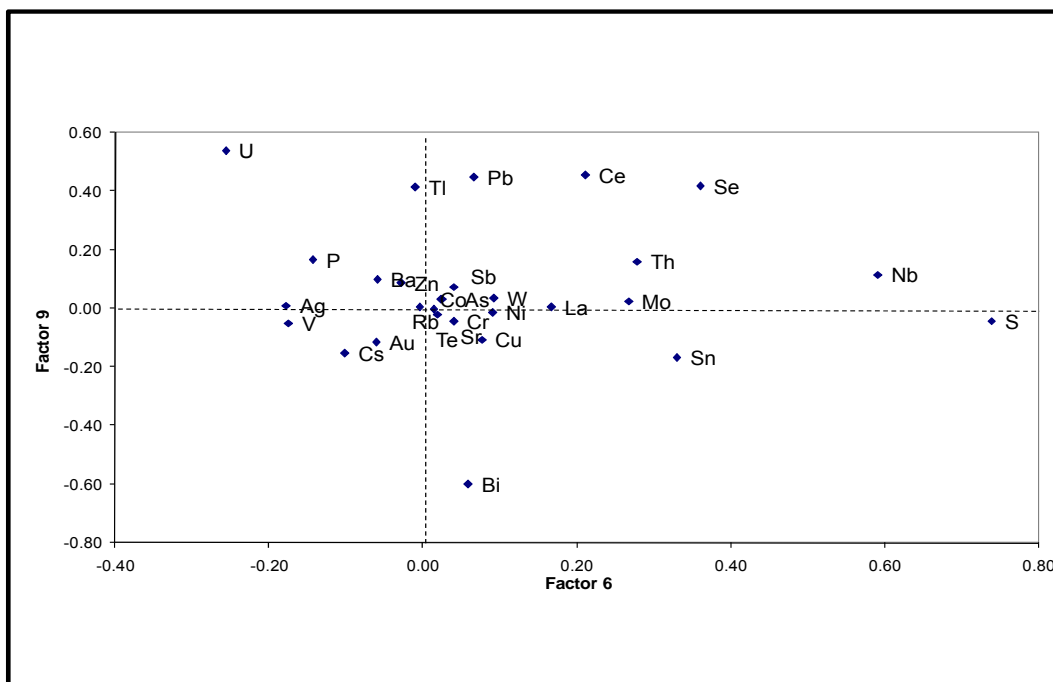


Fig. 6-55: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

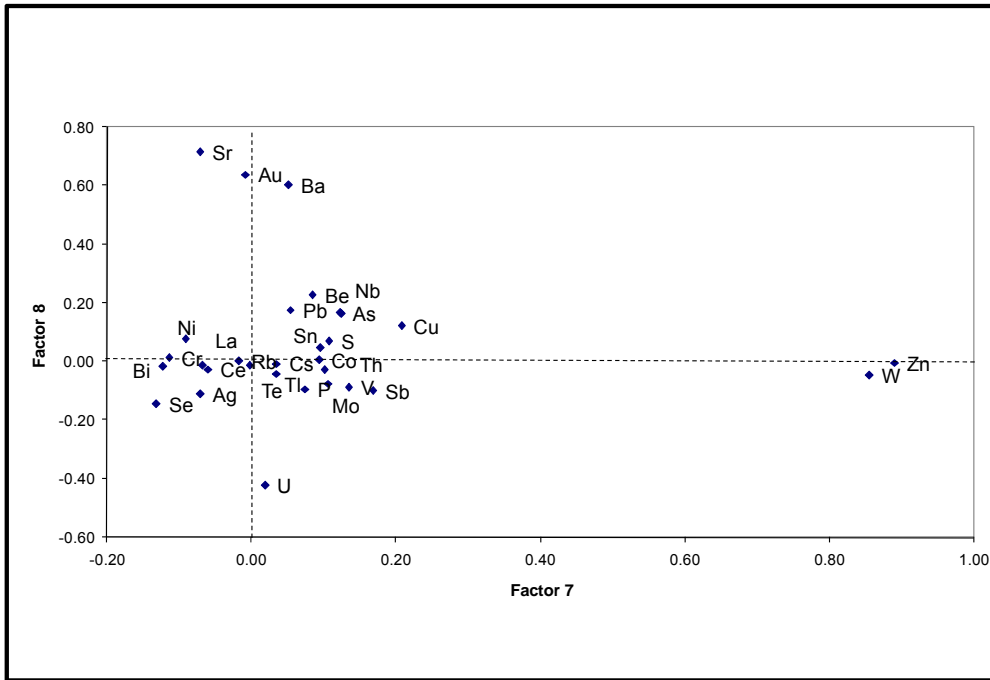


Fig. 6-56: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

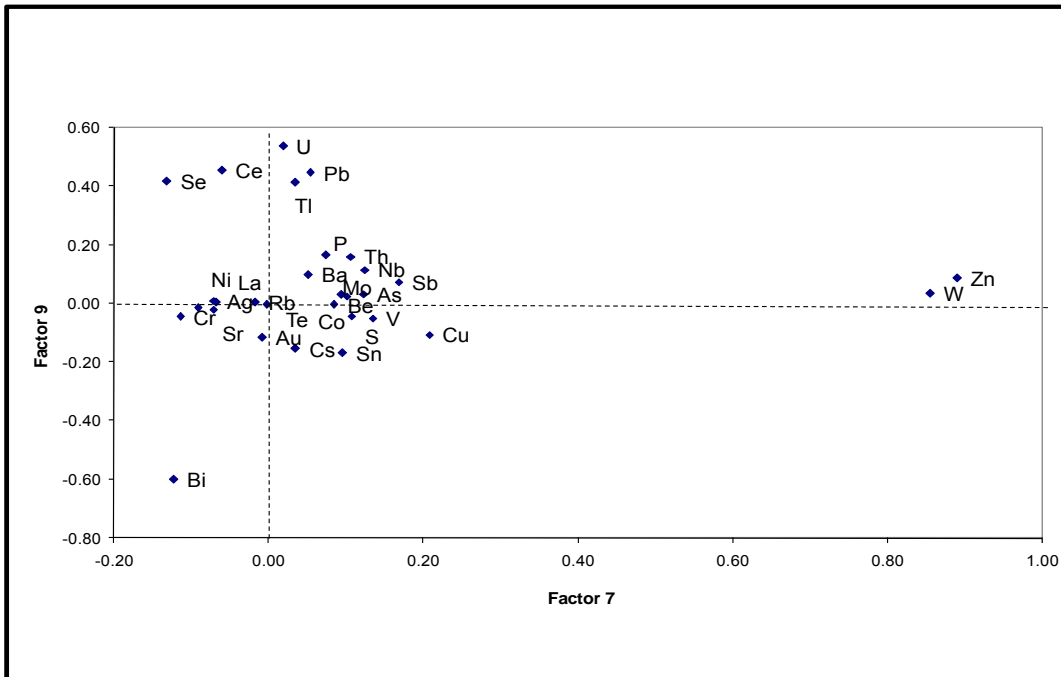


Fig. 6-57: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

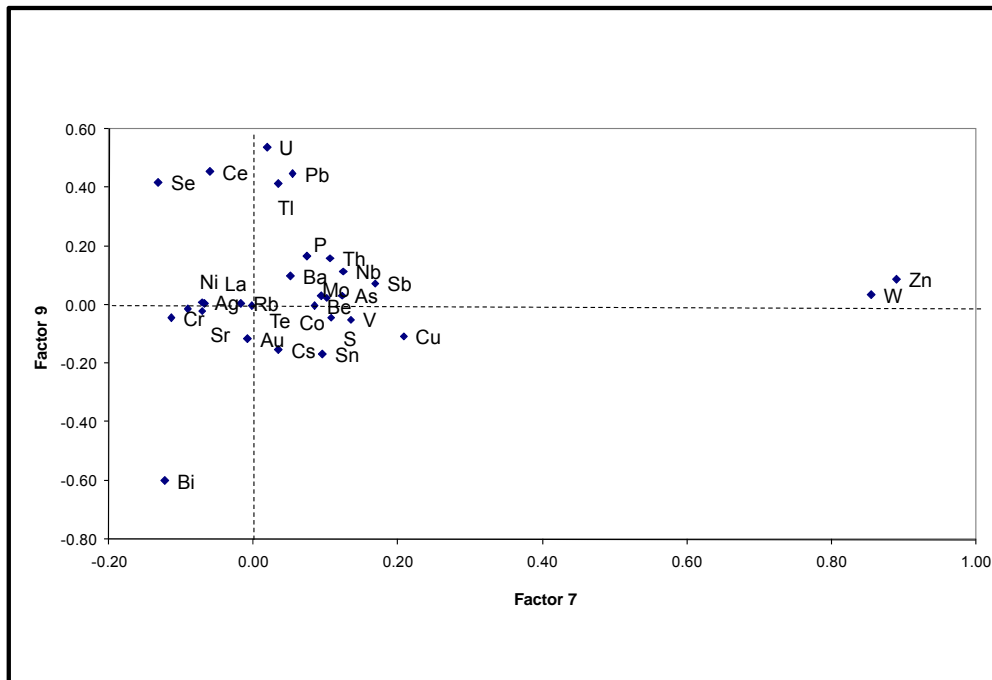


Fig. 6-58: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables

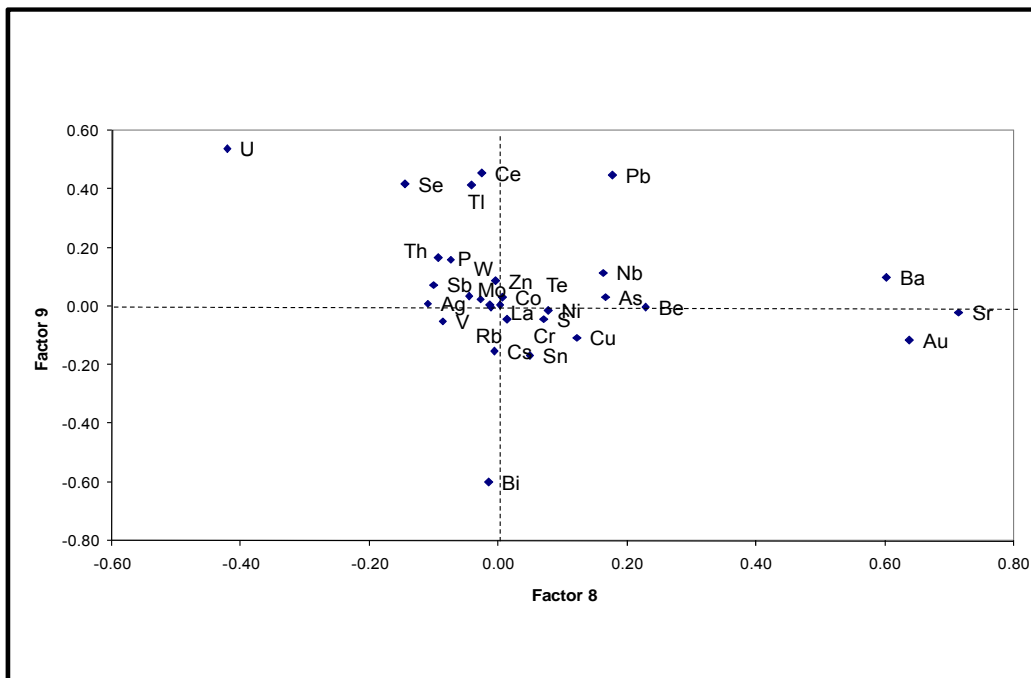


Fig. 6-59: Graphical Representation of Factor Analysis for Geochemical Variables





ه- در فاکتور پنجم عناصر Te ، Rb توانسته اند خود را از سایر عناصر جدا کنند. این مجموعه نیز قابل توجهی نمی باشد شاید به دلیل خطای موجود در آنالیز های ژئوشیمیایی عنصر Te باشد.

و- در فاکتور ششم عنصر S با بار فاکتوری ۰/۷۴ دارای بیشترین بار فاکتوری است که به دلیل وجود آن در محیط های تبخیری مشکل است نتوان آنرا به کانی سازی سولفوری مرتبط دانست .

ز- در فاکتور هفتم مجموعه عناصر Zn ، W از بار فاکتوری قابل ملاحظه ای برخوردارند. مقادیر بالای این فاکتور می تواند دلالت بر وجود کانی سازی سرب و روی داشته باشد.

ر- در فاکتور هشتم عنصر طلا دارای بیشترین بار فاکتوری است (۰/۶۴) . و از آنجا که با دو عنصر Ba, Sr همراه می باشد لذا می توان استنباط کرد که سطح فرسایش کانی سازی احتمالی طلا در منطقه بالا باشد لازم به ذکر است که در این فاکتور ردیاب های کلاسیک طلا (As,Sb,Be,Bi) حضور ندارند.

ی- در فاکتور نهم عنصر اورانیوم با حداکثر مقدار بار فاکتوری خود یعنی (۰/۵۴) ظاهر می شود از آنجا که ردیاب های این عنصر در تیپ رسوبی آن در این فاکتور ضعیف می باشند نمی توان آنرا به کانی سازی احتمالی نسبت داد . لازم به ذکر است که V, Se که ردیاب این تیپ است در این فاکتور بسیار ضعیف می باشند. جالب آنکه Th کاملاً خود را از U جدا کرده است.

برای رسم نقشه های فاکتوری نیز از روش تخمین شبکه ای با نرم افزار GEDA استفاده شده است. در این مورد مقادیر ۲/۵٪ بالا به عنوان نقاط امیدبخش مقدماتی انتخاب گردید. در آنالیز فاکتوری و تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی فقط تغییرات بین متغیرها مورد بررسی قرار می گیرد و تغییرپذیری بین نمونه ها در نظر گرفته نمی شود. لذا برای بررسی همزمان تغییرپذیری بین نمونه ها و متغیرها لازم است آنالیز هم زمان R-mode و Q-mode انجام شود. این آنالیز تحت عنوان آنالیز فاکتوری انطباقی (توام) انجام گردیده است. نتایج این آنالیز که در اشکال (۶-۶۰) تا (۶-۶۵) آمده است . چنانچه ملاحظه می شود نتایج این تحلیل با تحلیل فاکتوری انطباق خوبی دارد فقط عنصر Se نیز به عناصر جدا شده از سایرین، اضافه شده است علاوه بر آن نمونه های جدا شده (آنومال) بیشتر در دستگاه محور مختصات جدا گردیده است.

الف- در فاکتور اول عنصر Rb به طور برجسته ای خود را از بقیه عناصر جدا می سازد و نمونه های ۳۸۴ و ۵۰۳ از این لحاظ حائز اهمیت می باشد.

ب- در فاکتور دوم عنصر Rb از بقیه عناصر جدا می شود. نمونه های ۳۸۴ و ۵۰۳ از این لحاظ حائز اهمیت می باشد همچنین عنصر Te با نمونه ۳۸۳ از این لحاظ دارای اهمیت می باشد.

ج- در فاکتور سوم عنصر Bi با نمونه های ۱۱۲، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۲۵۷ از این لحاظ حائز اهمیت می باشند.  
د- در امتداد فاکتور چهارم عنصر Ni خود را از بقیه نمونه ها جدا می سازد. این فاکتور نشان می دهد که نمونه های ۱۷ و ۱۶ و ۴۸۲ و ۴۸۵ از این لحاظ حائز اهمیت می باشند.

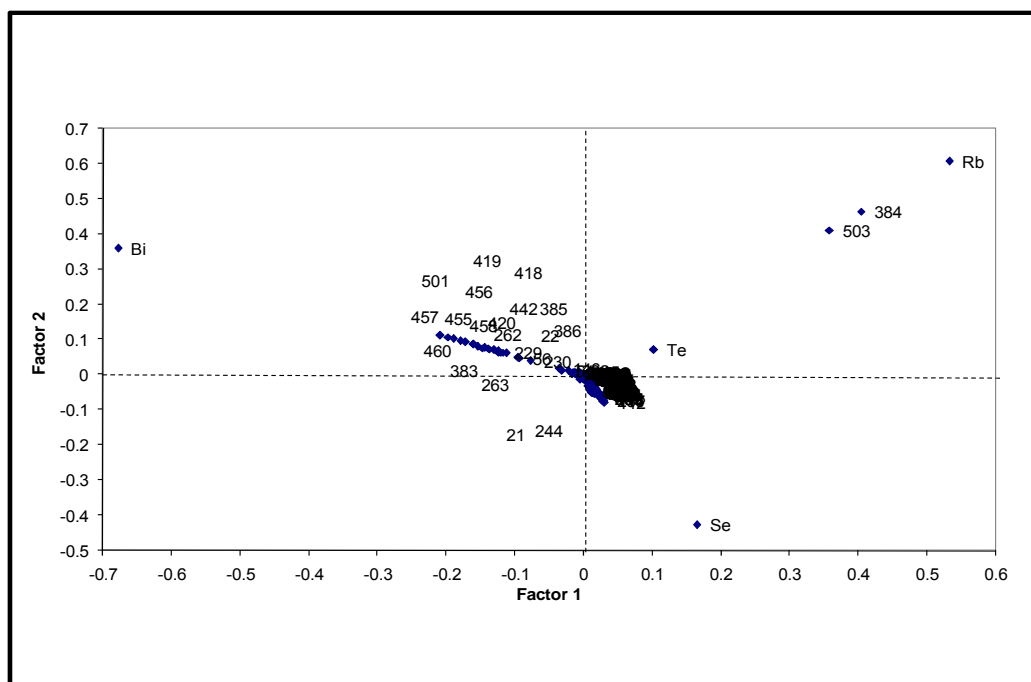


Fig. 6-60:- Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples

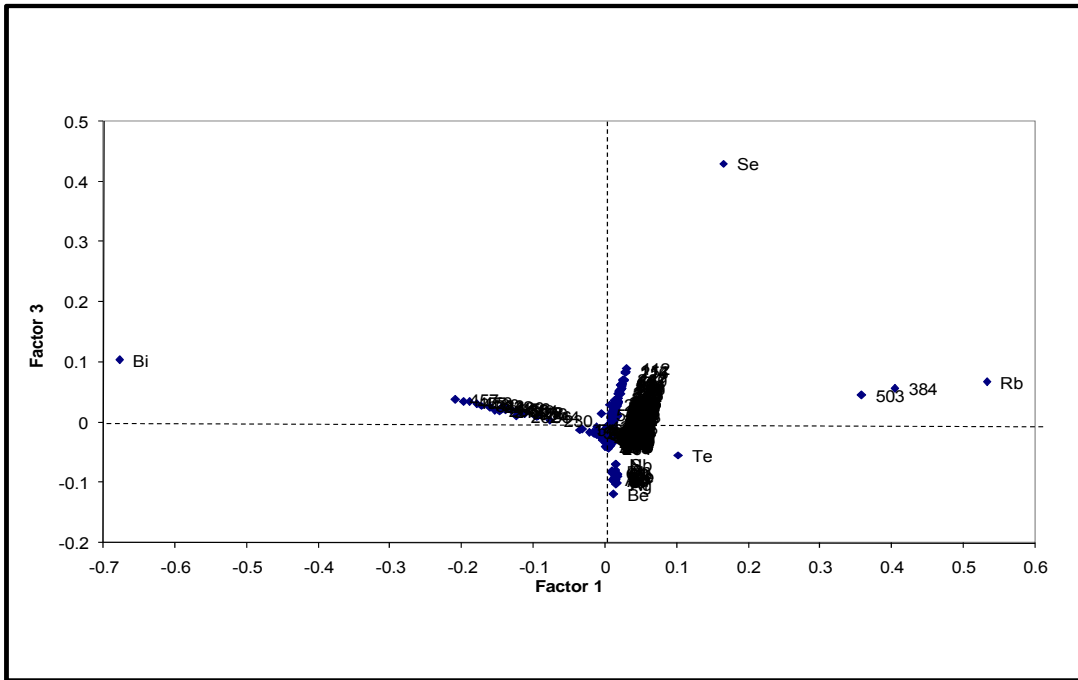


Fig. 6-61: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples

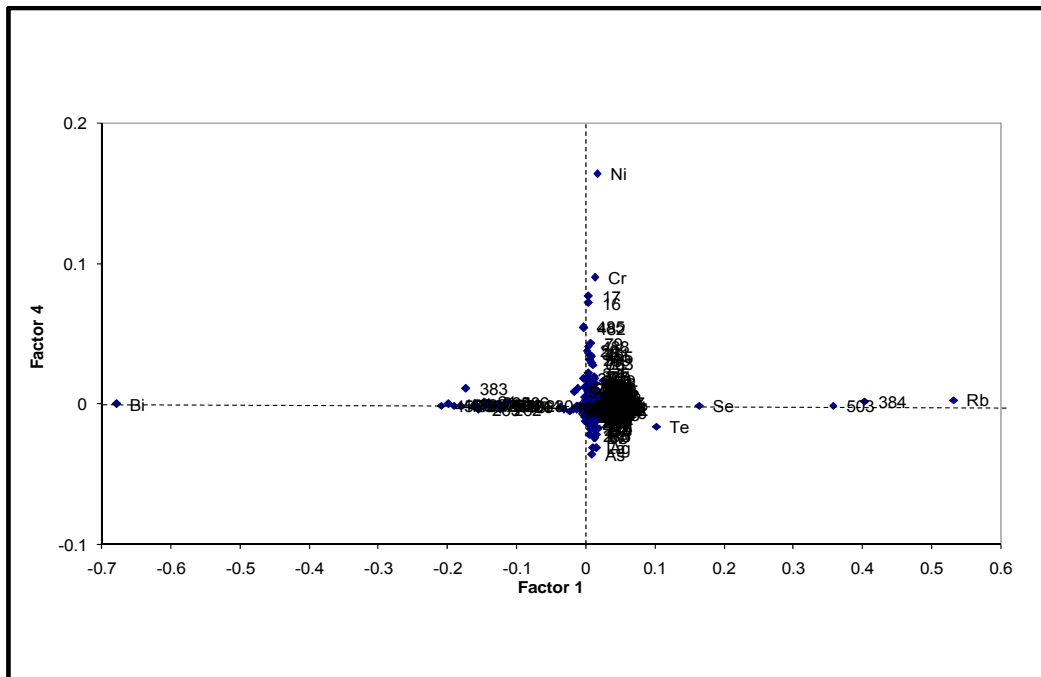


Fig. 6-62: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples

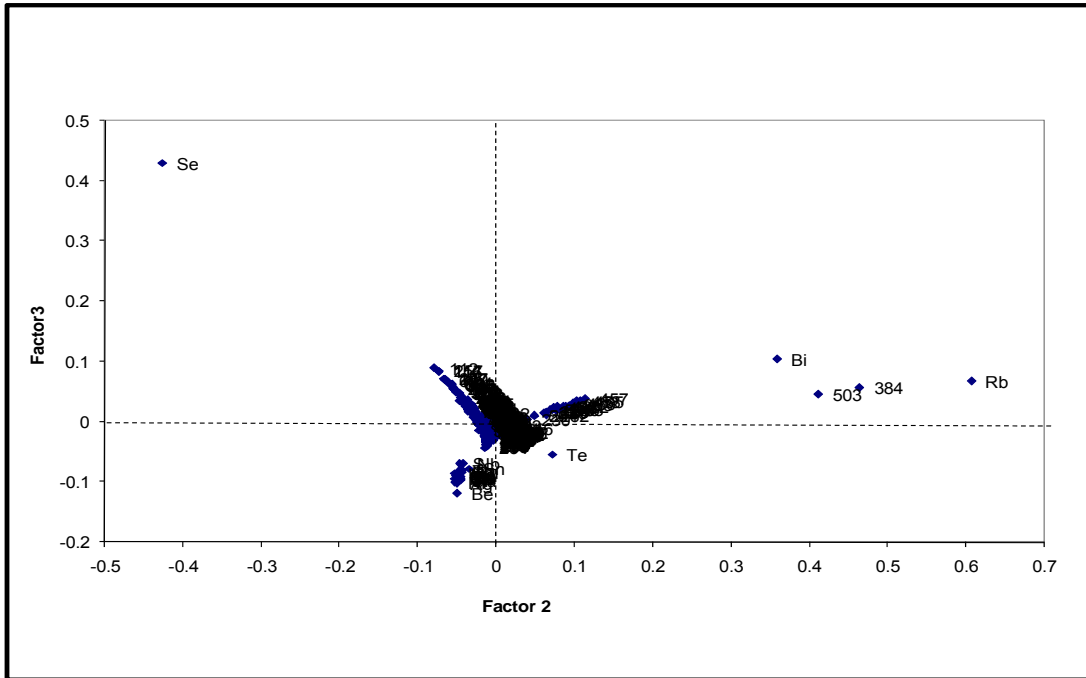


Fig. 6-63: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples

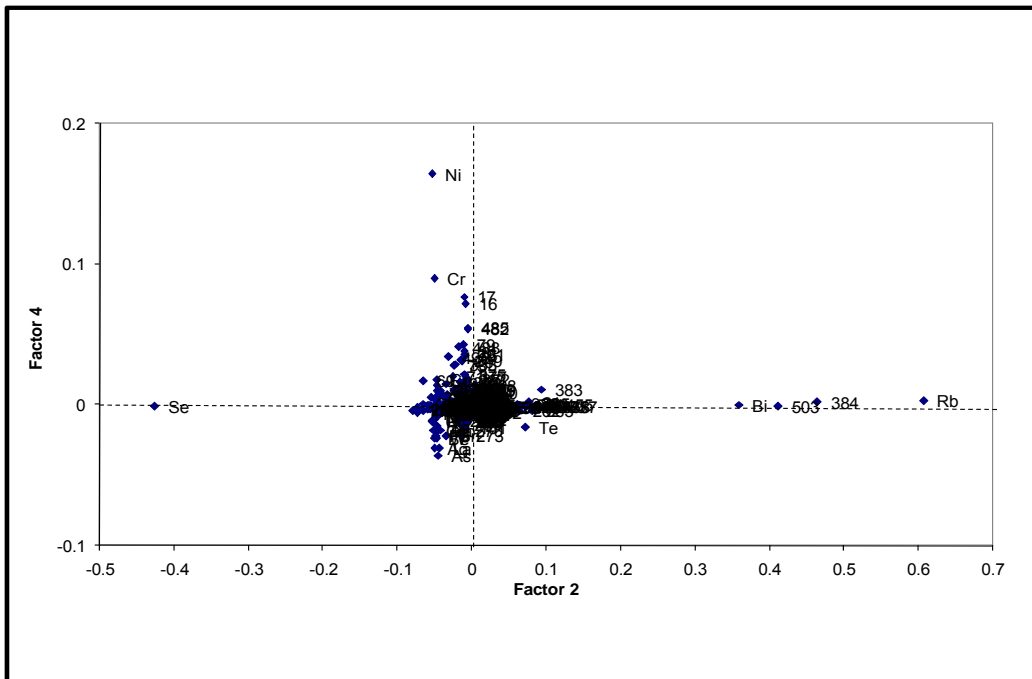


Fig. 6-64: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples

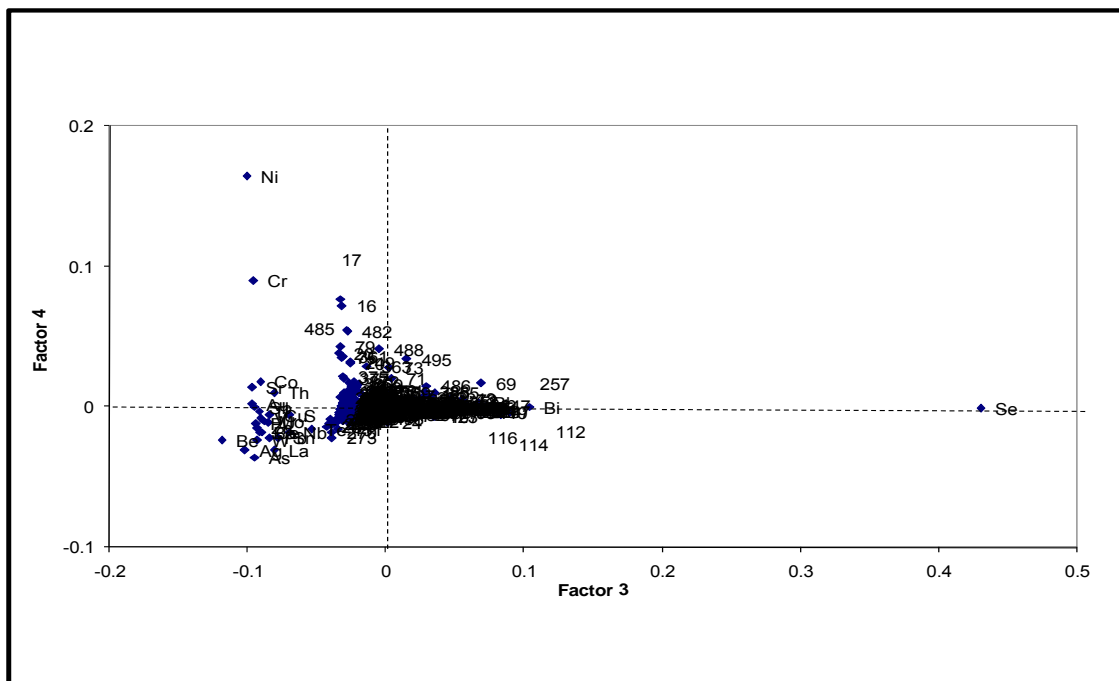


Fig. 6-65: Graphical Representation of Correspondence Analysis for Geochemical Variables and Associated Samples



## فصل هفتم :

# فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی



## ۷- فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی

### ۷-۱- مقدمه

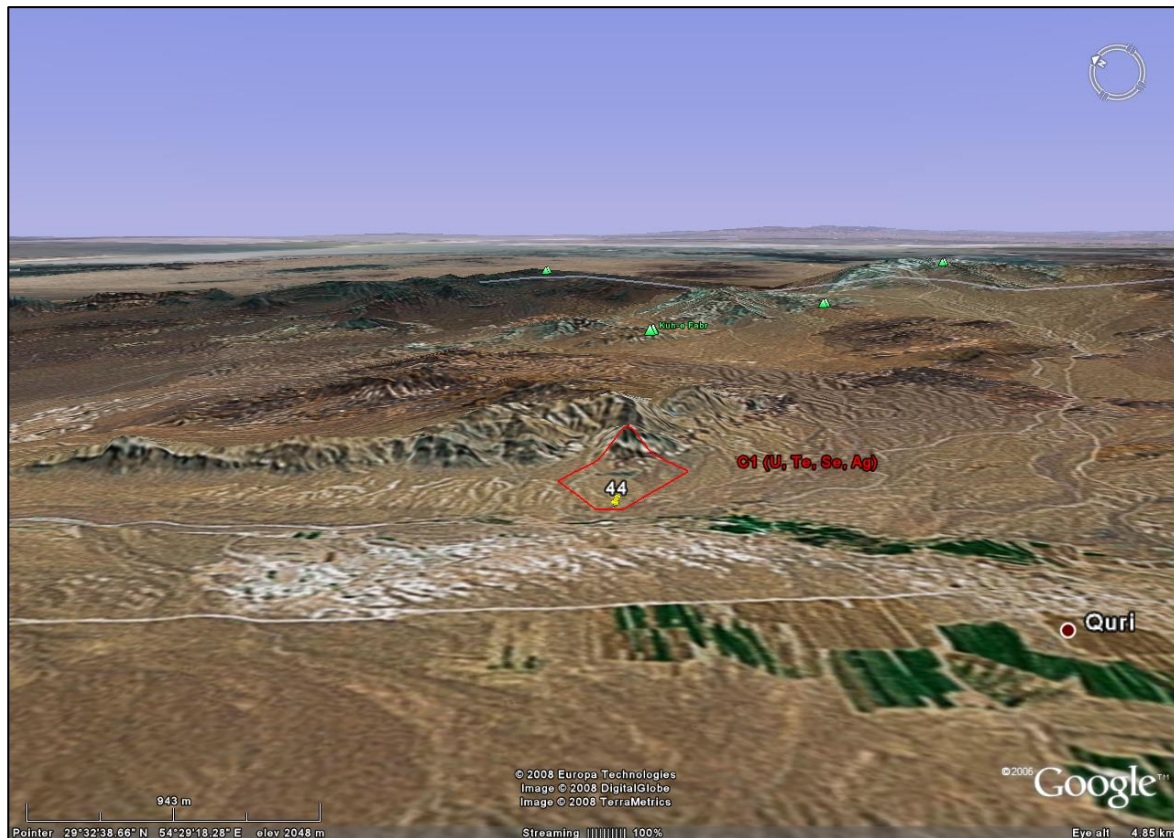
همان طوری که در فصل اول ذکر گردید در بررسیهای اکتشافی در مقیاس ناحیه‌ای که به منظور کشف هاله‌های ثانوی کانسارهای احتمالی انجام می‌پذیرد، معمولاً ابتدا منطقه وسیعی تحت پوشش اکتشاف ژئوشیمیایی قرار می‌گیرد. این عملیات منجر به کشف آنومالیهای ظاهری موجود در محیطهای ثانوی (رسوبات آبراه‌ای) می‌گردد. از آنجا که در روشهای ژئوشیمیایی هر عنصر مستقیماً مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد، توجهی به فاز پیدایش آن نمی‌شود از این رو هاله‌های ثانوی کشف شده نمی‌توانند همیشه معرف کانی‌سازی باشند. بنابراین برای تمیز آنومالی‌های واقعی که در ارتباط با پدیده‌های کانی‌سازی بوده و دارای مؤلفه‌ای ژنتیک قابل ملاحظه‌ای می‌باشند، از مؤلفه‌های دیگر که معمولاً در ارتباط با پدیده‌های سنگ‌زایی هستند (مؤلفه سنژنتیک)، باید به کنترل آنها پرداخت. روش کار شامل بررسی مناطق دگرسان شده، زونهای مینرالیزه احتمالی، سیستم‌های پلمبینگ و بالاخره مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین در محدوده آنومالی‌های مقدماتی است. در بین روشهای مختلف فوق مطالعات کانی‌سنگین بعنوان روشی که در آن فاز پیدایش یک عنصر مورد مطالعه قرار می‌گیرد، می‌تواند مفید واقع شود.

### ۷-۲- شرح موقعیت محدوده آنومالی‌های مقدماتی

در این قسمت ابتدا مناطق آنومال با اهمیت زیاد که با شماره‌های C1 تا C21 مشخص شده‌اند. تشریح می‌گردد، سپس دیگر مناطق آنومالی در هر برگه ۱:۵۰،۰۰۰ به همراه نمونه‌های کانی‌سنگین و مینرالیزه برداشت شده شرح داده می‌شود. برای هر منطقه مساحت آنومالی‌های درجه یک عنصر مربوطه از نقشه تخمین ضریب غنی‌شدگی همان عنصر مشخص شده است. همچنین هر محل با شماره‌ای مشخص شده است که با شماره‌ای که در مدل‌سازی استفاده گردیده یکی می‌باشد.

## ۱- آنومالی شماره: C1

اين آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قوری و در ۲/۵ كيلومتری شمال قوری واقع شده است. (عكس شماره ۷-۱)



**عكس شماره (۷-۱):** همان طور كه در اين شكل مشاهده می شود، اين محدوده آنومالی از سمت شمال و شمال شرقی به ارتفاعات و از سمت جنوب و جنوب غربی منطقه همواری محدود می شود. مساحت اين حوضه بالغ بر ۰/۸ كيلومتر مربع می باشد.

عناصر آنومال در آن عبارتند از: عنصر Se با مساحتی در حدود ۰/۷۷ كيلومتر مربع و عنصر Te با مساحتی در حدود ۰/۷۷ كيلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست آن شامل شیل و مارن می باشد. از محدوده فوق يك نمونه كانی سنگين به شماره CG-44-H از محل نمونه ژئوشيميايي شماره ۴۴ برداشت شده كه نسبت به كانی های باريت و مجموع كانه های غيرفلزی غنی شدگی نشان می دهد. به دليل محدودیت در تعداد نمونه ها از محل فوق نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

## ۲- آنومالی شماره: C2

این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قوری و در شش کیلومتری شمال شرق قوری واقع شده است. (عکس شماره ۷-۲)



**عکس شماره ۷-۲):** همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این محدوده آنومالی در ناحیه ناهمواری واقع شده است که از سمت جنوب شرقی شرق به ارتفاعات و از سمت شمال و شمال غربی به منطقه همواری محدود می شود. مساحت این حوضه بالغ بر ۸/۱ کیلومتر مربع می باشد.

عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر As با مساحتی در حدود ۰/۳۶ کیلومتر مربع، عنصر Ba با مساحتی در حدود ۲/۶۴ کیلومتر مربع، عنصر Pb با مساحتی در حدود ۲/۴۵ کیلومتر مربع، عنصر W با مساحتی در حدود ۰/۴۷ کیلومتر مربع، عنصر Se با مساحتی در حدود ۱/۶ کیلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت شیست و کوارتزیت. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگهای سریسیت شیست، آمفیبولیت و سنگ آهک نیز رخمون داشته اند. از منطقه فوق پنج نمونه کانی سنگین به شرح ذیل برداشت شده است:



- نمونه كاني سنگين شماره CG-122-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۲۲ برداشت گرديده است و نسبت به كانيهائي باريتم، سلسنتين، گارنت، مجموع كاني هائي پيريت، مجموع كاني هائي گارنت - اپيدوت و مجموع كانه هائي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه كاني سنگين شماره CG-123-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۲۳ برداشت گرديده است و نسبت به كانيهائي باريتم، فلوريت، گارنت، مگنتيت، روتيل، مجموع كانيهائي پيريت، مجموع كاني هائي گارنت - اپيدوت، مجموع كانيهائي تيتان، مجموع كاني هائي آهن و مجموع كانه هائي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه كاني سنگين شماره CG-124-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۲۴ برداشت گرديده است و نسبت به كانيهائي باريتم، مجموع كانيهائي پيريت و مجموع كانه هائي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه كاني سنگين شماره CG-125-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۲۵ برداشت گرديده است كه نسبت به كانيهائي باريتم، گارنت، مگنتيت، روتيل، مجموع كانيهائي پيريت، مجموع كاني هائي گارنت - اپيدوت، مجموع كانيهائي تيتان و مجموع كانه هائي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه كاني سنگين شماره CG-129-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۲۹ برداشت گرديده است كه نسبت به كانيهائي باريتم، مجموع كانيهائي پيريت و مجموع كانه هائي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد.

همچنين از ناحيه فوق ۵ نمونه مينراليزه برداشت شده كه شرح آنها بصورت زير است:

- نمونه مينراليزه شماره CG-122-M از مختصات جهاني (۳۲۷۴۵۰۸ و ۲۵۵۳۵۸) برداشت گرديده است. در ابراهه آن قطعه سيليسي حاوي مالاكيت مشاهده شده است. اين نمونه نسبت به عناصر Ag، Au و Cu آنومال مي باشد.

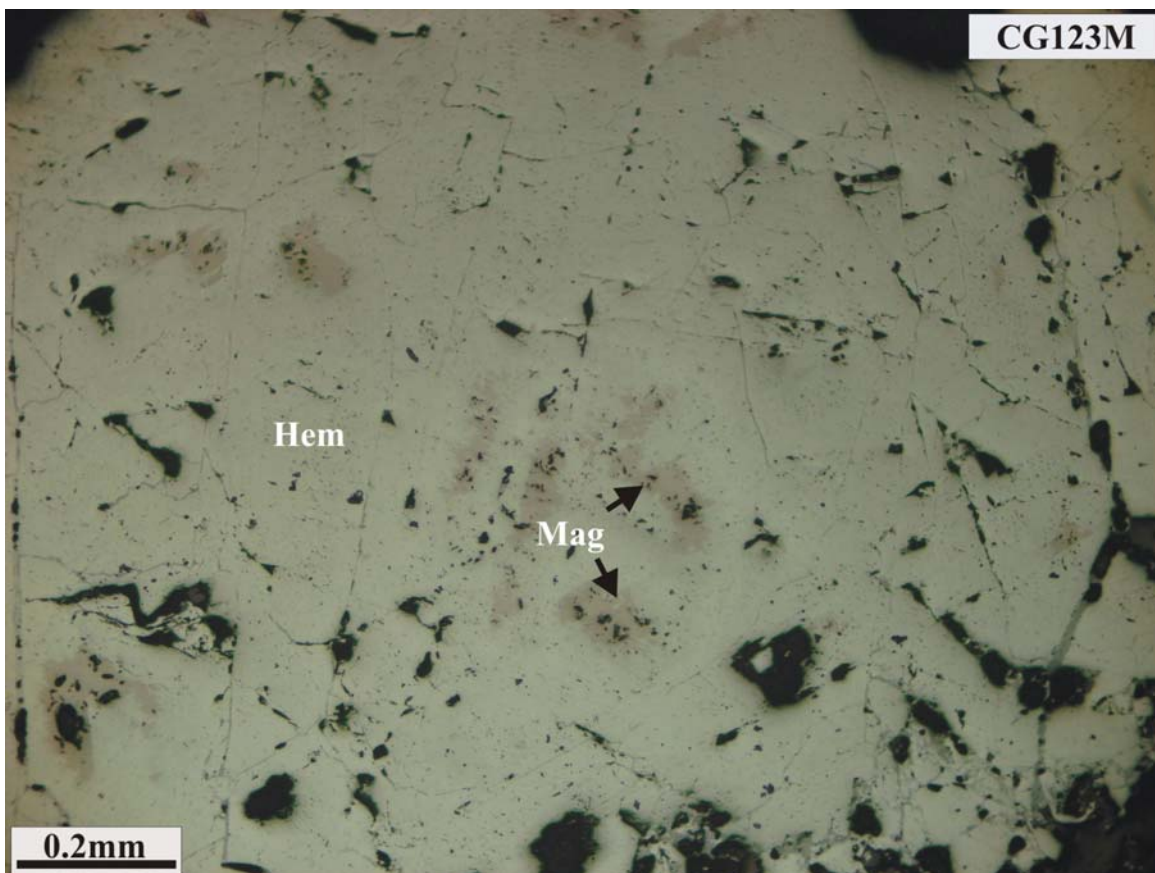
- نمونه مينراليزه شماره CG-123-M از مختصات جهاني (۳۲۷۳۹۳۶ و ۲۵۴۹۵۱) برداشت گرديده است. در ابراهه آن قطعاتي از منيتيت و برش مشاهده شده است. اين نمونه نسبت به عناصر Ba، Cu، Fe و S آنومال مي باشد.



- نمونه مينراليزه شماره CG-124-M از مختصات جهاني (۳۲۷۲۶۳۳ و ۲۵۵۷۷۶) برداشت گرديده است. در آبراهه آن قطعاتي از منيتيت و برش مشاهده شده است. اين نمونه نسبت به عناصر Ba، Fe، Mn، S و Sr آنومال مي باشد.

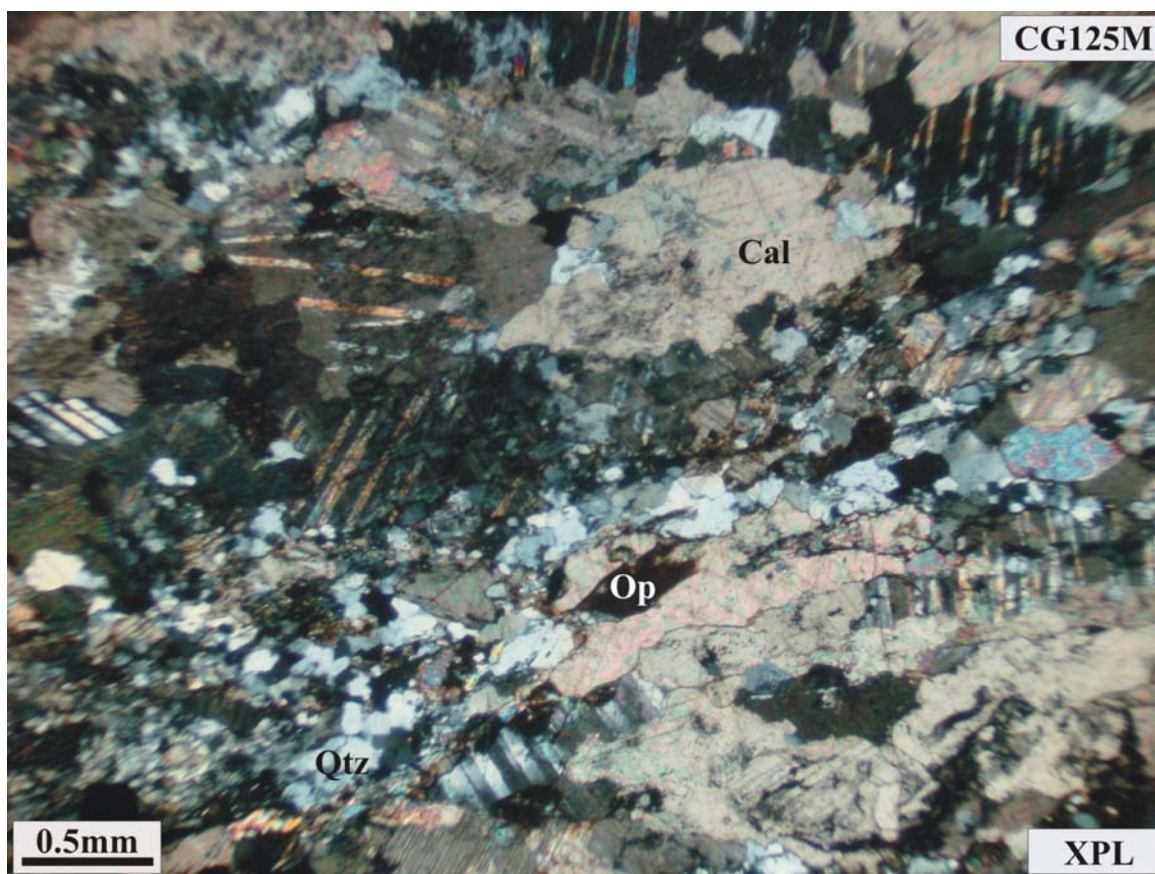
- نمونه مينراليزه شماره CG-125-M از مختصات جهاني (۳۲۷۲۸۹۳ و ۲۵۶۱۰۸) برداشت گرديده است. در آبراهه آن قطعاتي از منيتيت و برش مشاهده شده است. اين نمونه نسبت به عناصر Ba، Mo، S و Zn آنومال مي باشد.

- نمونه مينراليزه شماره CG-129-M از مختصات جهاني (۳۲۷۳۹۹۴ و ۲۵۷۰۸۳) از سنگ كوارتز سرپيسيت شيبست كه به شدت ليمونيتي و سرپيسيتي شده برداشت گرديده است. اين نمونه نسبت به هيچ کدام از عناصر آنومال نمي باشد. در ادامه نتايج مطالعات ميكروسكوپي تيغه نازك نمونه CG-123-M، مقطع صيقلی و تيغه نازك نمونه CG-125-M و تيغه نازك نمونه CG-129-M آمده است:



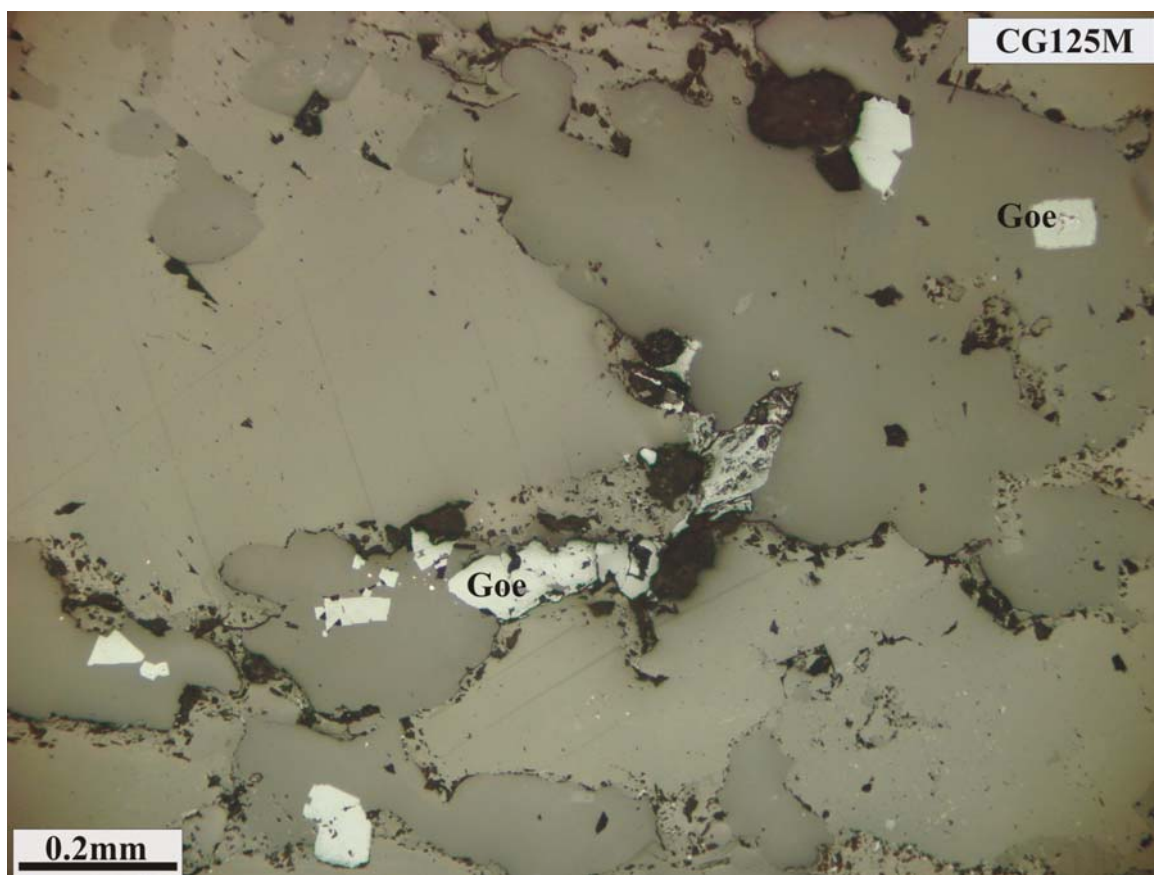
عكس شماره (۷-۳): تصوير ميكروسكوپي گرفته شده از نمونه مقطع صيقلی CG-123-M

شرح عكس (۳-۷): نمونه مربوط به كانسنگ آهن اكسیدی بوده و بخش عمده آن را اكسيد آهن از نوع هماتیت تشكيل می دهد. در فضای شكستگی ها و بعضاً بصورت ادخال ناخالصی های غیرفلزی (گانگ) بمقدار حداكثر ۱۵-۲۰ درصد وجود دارد كه به نظر می رسد عمدتاً از نوعی سیلیسی و كربناته می باشند. اندازه این ناخالصی ها متفاوت بوده و حداكثر تا ۱/۵ میلیمتر یافت می شوند. در نمونه بصورت پراكنده لكه هایی از مانیتیت نیز مشاهده می شود كه با توجه به شواهد میکروسكویی آنها را می توان بقایای كانه اولیه اصلی (یعنی مانیتیت) محسوب داشت. از این رو به نظر می رسد تشكيل هماتیت عمدتاً تأخیری و ناشی از مانیتیت اولیه باشد. از دیگر تشكيل دهنده ها در نمونه می توان به ذرات ریز كانه سولفیدی از نوع پیریت - كالكوپیریت به مقدار دهم درصد و در اندازه های كوچكتر از ۱۰ میکرون اشاره كرد. در نمونه و در فضای برخی شكستگی آثار دگرسانی اكسیدهای آهن به گوتیت قابل تشخیص می باشد.



عكس شماره (۴-۷): تصوير میکروسكویی گرفته شده از نمونه تیغه نازك CG-125-M - نام سنگ: كالك سیلیكات

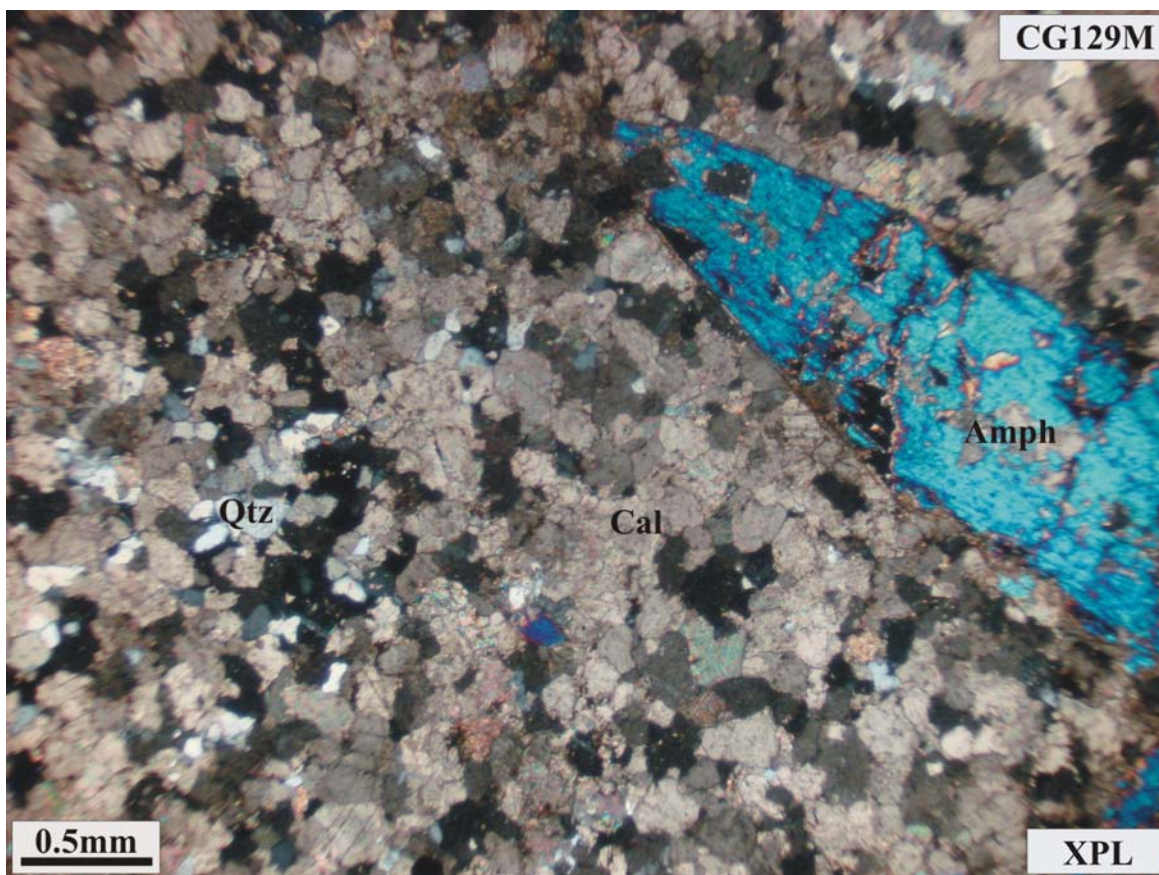
شرح عكس (۷-۴): نمونه با توجه به بافت و كاني شناسي در گروه سنگ هاي دگرگوني مجاورتي قرار مي گيرد و عمدتاً از بخش سيليكاته شامل كوارتز و بخش كربناته شامل كلسييت همراه با تركيبات اوپاك و نيمه شفاف تشكيل يافته است. بخش سيليكاته و كربناته در سنگ تفكيك شدگي نسبي داشته و بصورت باندهاي غني از كلسييت و كوارتز بموازات يكدديگر ديده مي شوند، كه در اين ميان تركيبات اوپاك و نيمه شفاف بيشتر در فضاي بين بلوري و بعضاً نوارهاي باريك موازي با بخش هاي سيليكاته - كربناته تمرکز يافته اند. اندازه بلورهاي كلسييت و كوارتز در سنگ متفاوت بوده از حدود ۵۰ ميكرون تا حداكثر دو ميليمتر متغير هستند. بلورهاي كلسييت داراي ماكل پلي سنتتيك بوده و در نوارهايي به ضخامت حداكثر چهار ميلي متر، بيشتر آنها اشكال كشيده نشان مي دهند. مقدار كلسييت در سنگ مورد مطالعه حدود ۶۵-۶۰ درصد، كوارتز ۲۵-۲۰ درصد، تركيبات اوپاك و نيمه شفاف حدود ۱۰ درصد برآورد مي شود. از كاني هاي با فراواني ناچيز (كمتر از يك درصد) در سنگ مي توان به تيغه هاي كوچك موسكويت بويژه در محل شكستگي ها و خرد شدگي بلورها اشاره كرد.



عكس شماره (۷-۵): تصوير ميكروسكوبي گرفته شده از نمونه مقطع صيقلی CG-125-M



شرح عكس (۷-۵): بخش عمده نمونه را تركيبات غير فلزي (كربناتي - سيليسي) تشكيل مي دهد. تشكيل دهنده هاي فلزي شامل هيدروكسيد و اكسيدهاي آهن از نوع گوتيت و بندرت مانيتيت به مقدار ۳-۲ درصد بوده كه در اين ميان گوتيت با توجه به شواهد باقيمانده از منشاء (دگرساني) پيريت و مانيتيت است. كانه هاي سولفیدی در نمونه منحصر به ذرات ريز (۲۰-۵ ميكرون) پيريت و بندرت كالكوپيريت بمقدار دهم تا صدم درصد مي باشد. بافت اكسيد - هيدروكسيدهاي آهن از نوع ديسه مينه و همچنين پر كننده فضاهای شكستگی بوده و ذرات سولفیدی عمدتاً به شكل ادخال هاي ريز در داخل ساير كاني ها ديده مي شوند.



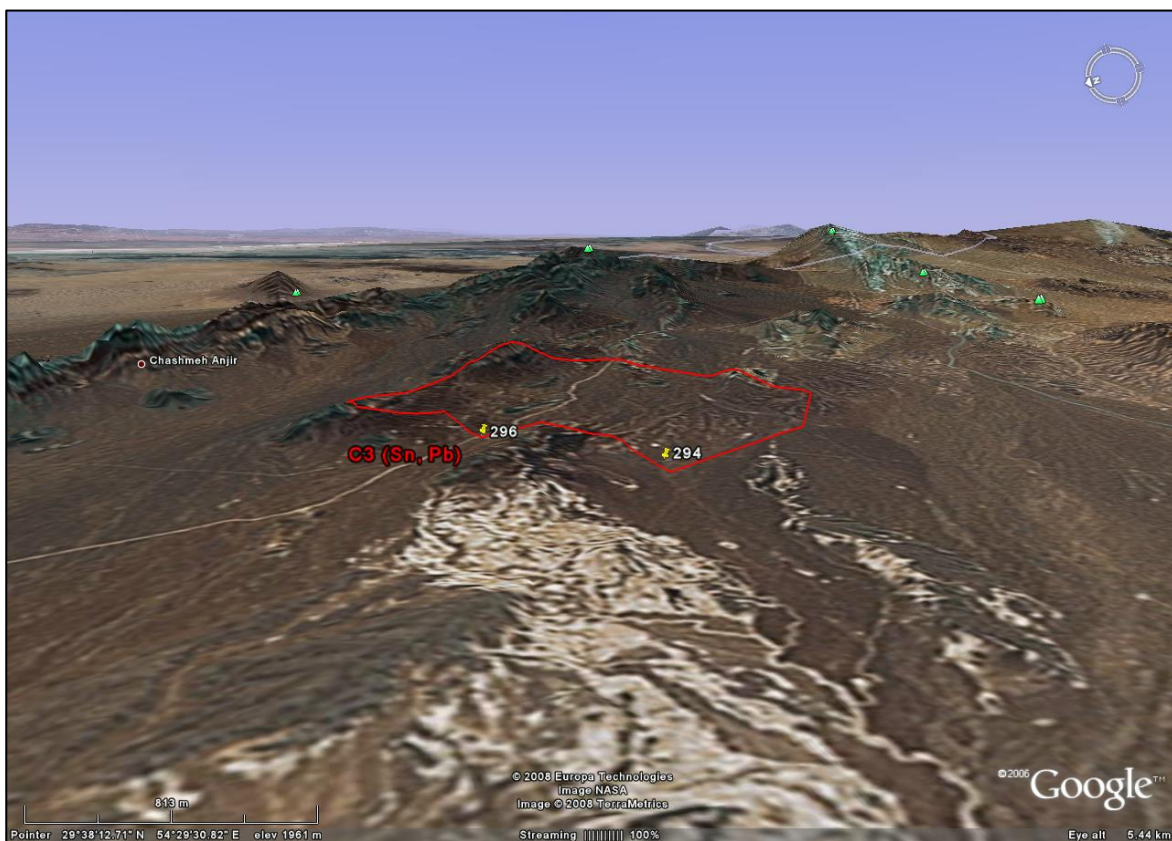
عكس شماره (۷-۶): تصوير ميكروسكوپي گرفته شده از نمونه تيغه نازك CG-129-M - نام سنگ: مرمر اگتینولیت

شرح عكس (۷-۶): نمونه از نوع سنگ هاي كربناته دگرگونه و ناخالص است. كلسيت به صورت بلورهاي بي شكل با بافت موزائيكي تشكيل دهنده اصلي است (حدود ۸۵-۸۰ درصد). اغلب بلورهاي كلسيت ماکله بوده و دارای ادخال هاي اوپاك و نيمه شفاف در داخل و حاشيه هستند. وجود بلورهاي دولوميت با توجه به ويژگي هاي ميكروسكوپي تأييد نمي شود با اين حال در صورت نياز بايستي از روش رنگ آميزي يا آناليز شيميايي جهت اطمينان بهره گرفته شود. كوارتز به شكل بلورهاي كوچك چند ضلعي منفرد يا مجتمع (بافت موزائيكي) ناخالصي

نسبتاً فراوان در سنگ محسوب مي شود به طوريكه مقدار آن تا ۸-۶ درصد برآورد مي شود. بلورهاي طويل و شكل دار آمفيبول از نوع اکتینولیت که بعضاً طول آنها تا یک سانتیمتر نیز می رسد تشکیل دهنده فرعی دیگر در سنگ است که مقدار آن به حدود پنج درصد بالغ می شود، این بلورها اغلب چند رنگی سبز ضعیفی از خود نشان می دهند. بلورهای اوپاک به مقدار ۳-۲ درصد بوده به فرم قطعات شکل دار - نیمه شکل دار و در اندازه های کوچکتر از ۰/۲ میلیمتر در فضای بین بلورهای کلسیت پراکنده شده اند.

### ۳- آنومالی شماره: C3

این آنومالی در برگه ۵۰،۰۰۰:۱ قوری و در ۱۱ کیلومتری شمال شرق محمودآباد واقع شده است. (عکس شماره ۷-۷)



عکس شماره (۷-۷): همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این محدوده آنومالی در ناحیه ناهمواری واقع شده است

که از سمت شرق به ارتفاعاتی همواری محدود می شود. مساحت این حوضه بالغ بر ۳/۷ کیلومتر مربع می باشد.

عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر Pb با مساحتی در حدود ۱/۰۴ کیلومترمربع، عنصر Sn ۰/۱۲ با مساحتی در حدود کیلومترمربع و عنصر P با مساحتی در حدود ۱/۴ کیلومترمربع. سنگهای موجود در بالادست محل فوق عبارتند از: کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک، مارن، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اولیتی و گنبد



نمكي. همچنين در مرحله آنومالي چكيناگ بازالت و سيلستون نيز مشاهده گرديده است. از منطقه فوق پنج نمونه كاني سنگين به شرح ذيل برداشت شده است:

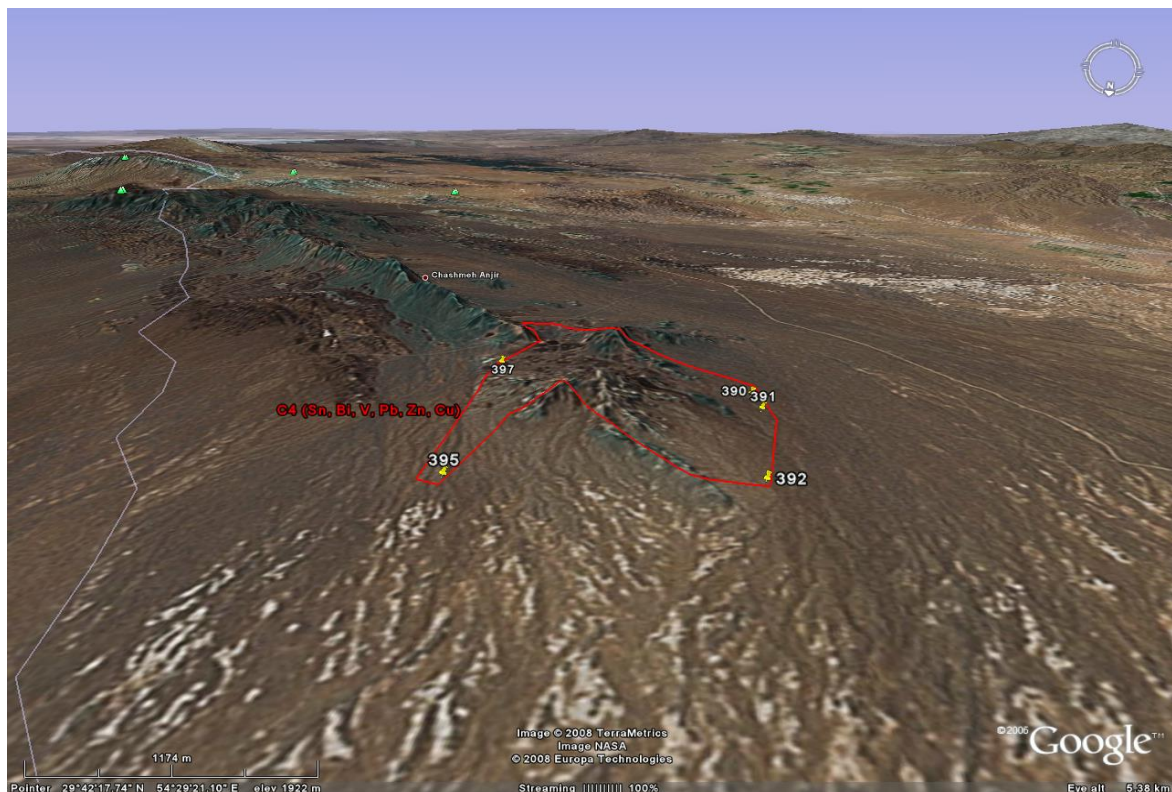
- نمونه كاني سنگين شماره CG-296-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۹۶ برداشت گرديده است و نسبت به كانيهاي گالن و گوتيت غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه كاني سنگين شماره CG-294-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۹۴ برداشت گرديده است و نسبت به كانيهاي باريت، اپيدوت، هماتيت، مگنتيت، مجموع كانيهاي پيريت، مجموع كاني هاي گارنت - اپيدوت، مجموع كاني هاي آهن و مجموع كانه هاي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد.

همچنين يك نمونه مينراليازه به شماره CG-296-M از مختصات جهاني (۳۲۸۱۸۳۸ و ۲۵۷۲۸۳) و از آبراهه اي شامل سنگ آهكهاي ليمونيتي شده برداشت شده است كه نسبت به عنصر Mn آنومال مي باشد.

#### ۴- آنومالي شماره: C4

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قوري و در ۱۲ كيلومتری جنوب شرق فيض آباد واقع است. (عكس شماره ۷-۸)



عكس شماره (۷-۸): همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتاً ناهمواري واقع شده است كه در مركز ارتفاعاتي را شامل مي شود. مساحت اين حوضه بالغ بر ۶/۲ كيلومتر مربع مي باشد.



عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر Bi با مساحتی در حدود سه کیلومتر مربع، عنصر Cu با مساحتی در حدود ۳/۸۹ کیلومتر مربع، عنصر Pb با مساحتی در حدود ۳/۲۹ کیلومتر مربع، عنصر Zn با مساحتی در حدود ۳/۶۵ کیلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست محل فوق عبارتند از: کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک، مارن، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اولیتی و گنبد نمکی. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سیلت آهکی، بازالت، آندزیت و آندزیت بازالت نیز مشاهده گردیده است. آلتراسیون موجود در این منطقه شامل لیمونیتی شدن آهکها و کلریتی شدن سنگهای بازیک می باشد.

از منطقه فوق پنج نمونه کانی سنگین به شرح ذیل برداشت شده است:

- نمونه کانی سنگین شماره CG-390-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۳۹۰ برداشت گردیده است و نسبت به کانیهای باریت، سلسین، گوتیت، هماتیت، روتیل، مجموع کانیهای تیتان، مجموع کانیهای آهن و مجموع کانه های غیرفلزی غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره CG-391-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۳۹۱ برداشت گردیده است و نسبت به کانیهای باریت، گوتیت، هماتیت، روتیل، مجموع کانیهای تیتان، مجموع کانیهای آهن و مجموع کانه های غیرفلزی غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره CG-392-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۳۹۲ برداشت گردیده است و نسبت به کانیهای باریت، گارنت، گوتیت، هماتیت، مگنتیت، پیرولوویت، مجموع کانیهای پیریت، مجموع کانی های گارنت - اپیدوت، مجموع کانیهای آهن و مجموع کانه های غیرفلزی غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره CG-395-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۳۹۵ برداشت گردیده است و نسبت به کانیهای باریت، گوتیت، هماتیت، مگنتیت، پیرولوویت، مجموع کانیهای تیتان، مجموع کانیهای آهن و مجموع کانه های غیرفلزی غنی شدگی نشان می دهد.

- نمونه کانی سنگین شماره CG-397-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۳۹۷ برداشت گردیده است و نسبت به کانیهای باریت، اپیدوت، گوتیت، هماتیت، مجموع کانیهای پیریت، مجموع کانیهای تیتان، مجموع کانی های گارنت - اپیدوت، مجموع کانیهای آهن و مجموع کانه های غیرفلزی غنی شدگی نشان می دهد.

همچنین از ناحیه فوق دو نمونه مینرالیزه برداشت شده که شرح آنها بصورت زیر است:

- نمونه مينراليزه شماره CG-390-M از مختصات جهاني (۳۲۸۷۸۶۸ و ۲۵۶۰۶۸) برداشت گرديده است. اين نمونه نسبت به عناصر Cr و Ni آنومال مي باشد.

- نمونه مينراليزه شماره CG-397-M از مختصات جهاني (۳۲۸۷۷۹۱ و ۲۵۸۰۴۹) و از يك رگه سيليسي درون آندزيت بازالت برداشت گرديده است. اين نمونه نسبت به هيچ کدام از عناصر آنومال نمي باشد.

### ۵- آنومالي شماره: C5

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاهك و در هفت كيلومتری شمال غرب چاهگوييه واقع است. (عكس شماره ۷-۹)



**عكس شماره ۷-۹:** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا همواري واقع شده است كه در شرق آن ارتفاعات كوچكي مشاهده مي شود. مساحت اين حوضه بالغ بر ۱۱/۴ كيلومتر مربع مي باشد.

عنصر آنومال در اين منطقه Ag با مساحتي حدود ۱۰/۲ كيلومتر مربع مي باشد. سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: شيل، مارن، سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي. از منطقه فوق دو نمونه كاني سنگين به شرح ذيل برداشت شده است:



- نمونه كاني سنگين شماره CC-270-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۷۰ برداشت گرديده است و نسبت به كاني اپيدوت غني شدگي نشان مي دهد.

- نمونه كاني سنگين شماره CC-273-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۷۳ برداشت گرديده است و نسبت به كانيهاي باريتم، هماتيت، مگنتيت، مجموع كاني هاي آهن و مجموع كانه هاي غيرفلزي غني شدگي نشان مي دهد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از اين ناحيه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

### ۶- آنومالي شماره: C6

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاهك و در ۱۱ كيلومتری شمال غرب سياهوئييه واقع است. (عكس شماره ۷-۱۰)



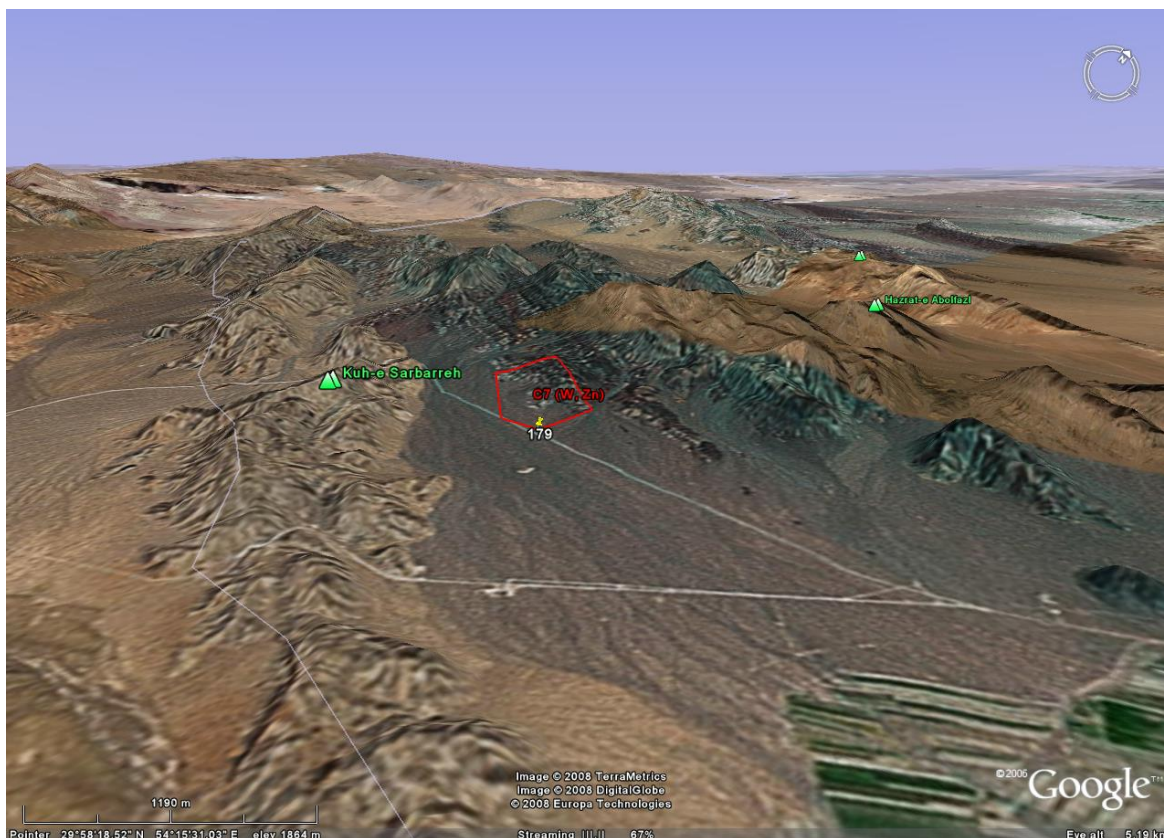
**عكس شماره (۷-۱۰):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه ناهمواري واقع شده است كه از سمت شمال به ارتفاعات محدود مي شود. مساحت اين حوضه بالغ بر ۱/۶ كيلومتر مربع مي باشد.

در اين منطقه عنصر Se با مساحتي در حدود ۰/۶۸ كيلومتر مربع و عنصر Pb با مساحتي در حدود ۰/۶۳ كيلومتر مربع آنومال است و سنگهاي موجود در بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، مارن، سنگ آهك، آهك

دولومیتی، آهک مارنی، آهک اواولیتی، گنبد نمکی می باشد. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سنگهای آندزیت و بازالت و آلتراسیون لیمونیتی و آنکریتی مشاهده شده است. از محل فوق یک نمونه کانی سنگین به شماره CC-96-H از محل نمونه ژئوشیمیایی ۹۶ برداشت گردیده است که نسبت به کانی های باریت، مگنتیت، زیرکن، مجموع کانیهای پیریت و مجموع کانی های آهن غنی شدگی نشان می دهد. به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها، از این ناحیه نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.

## ۷- آنومالی شماره: C7

این آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاهک-دهمورد و در ۱۳ کیلومتری غرب سیاهوئییه واقع است. (عکس شماره ۷-۱۱)



**عکس شماره (۷-۱۱):** همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً ناهمواری واقع شده است که از سمت شمال و شمال غرب به ارتفاعات محدود می شود. مساحت این حوضه بالغ بر ۱/۱ کیلومتر مربع می باشد.

عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر W با مساحتی در حدود ۱/۱۳ کیلومترمربع و عنصر Zn با مساحتی در حدود ۱/۱۳ کیلومترمربع. سنگهای موجود در بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک،



آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي مي باشد. همچنين در مرحله آنومالي چكيناگ آندزيت بازالت و آهكهاي دولوميتي و آلتراسيون ليمونيتي، هماتيتي و آنكريتي نيز مشاهده شده است. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CC-179-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۷۹ برداشت گرديده كه نسبت به كاني هاي ابيدوت و مجموع كانيهاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از محل فوق نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

## ۸- آنومالي شماره: C8

اين آنومالي در بر كه ۵۰،۰۰۰:۱ دهمورد و در ۱/۵ كيلومتری شمال غرب بورد خوانسار واقع است(عكس شماره ۷-۱۲).



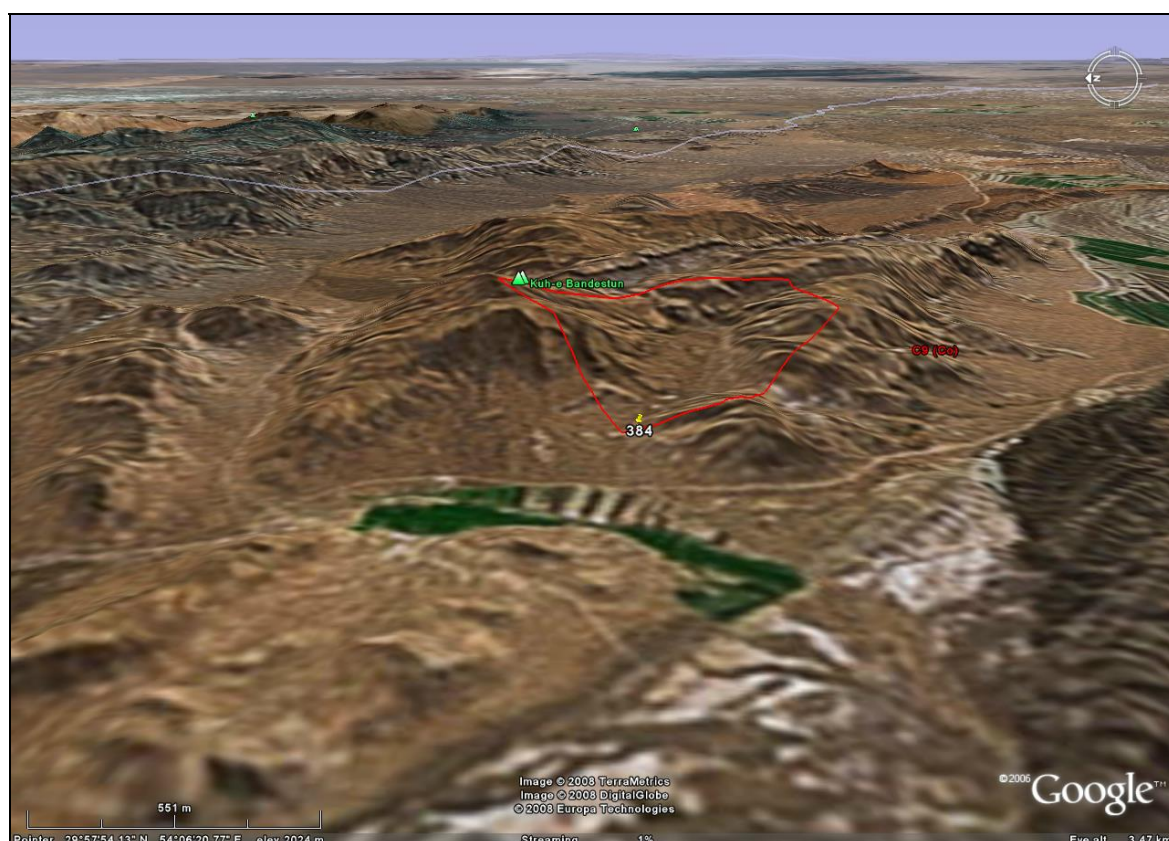
**عكس شماره (۷-۱۲):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا ناهمواري واقع شده است كه از سمت غرب به ارتفاعات محدود مي شود. مساحت اين حوضه در حدود يك كيلومتر مربع مي باشد.

در اين منطقه عنصر Bi با مساحتي در حدود ۰/۹۷ كيلومتر مربع و عنصر Ni با مساحتي در حدود ۰/۹۷ كيلومتر مربع آنومال است و سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي. همچنين در مرحله آنومالي چكيناگ آلتراسيون ليمونيتي، هماتيتي و سيليسي

مشاهده شده است. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CD-383-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۳۸۳ برداشت گرديده است كه نسبت به كاني هاي هماتيت و مجموع كاني هاي آهن غني شدگي نشان مي دهد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از محل فوق نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

## ۹- آنومالي شماره: C9

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دهمورد و در چهار كيلومتری شمال خوانسار واقع است. (عكس شماره ۷-۱۳)



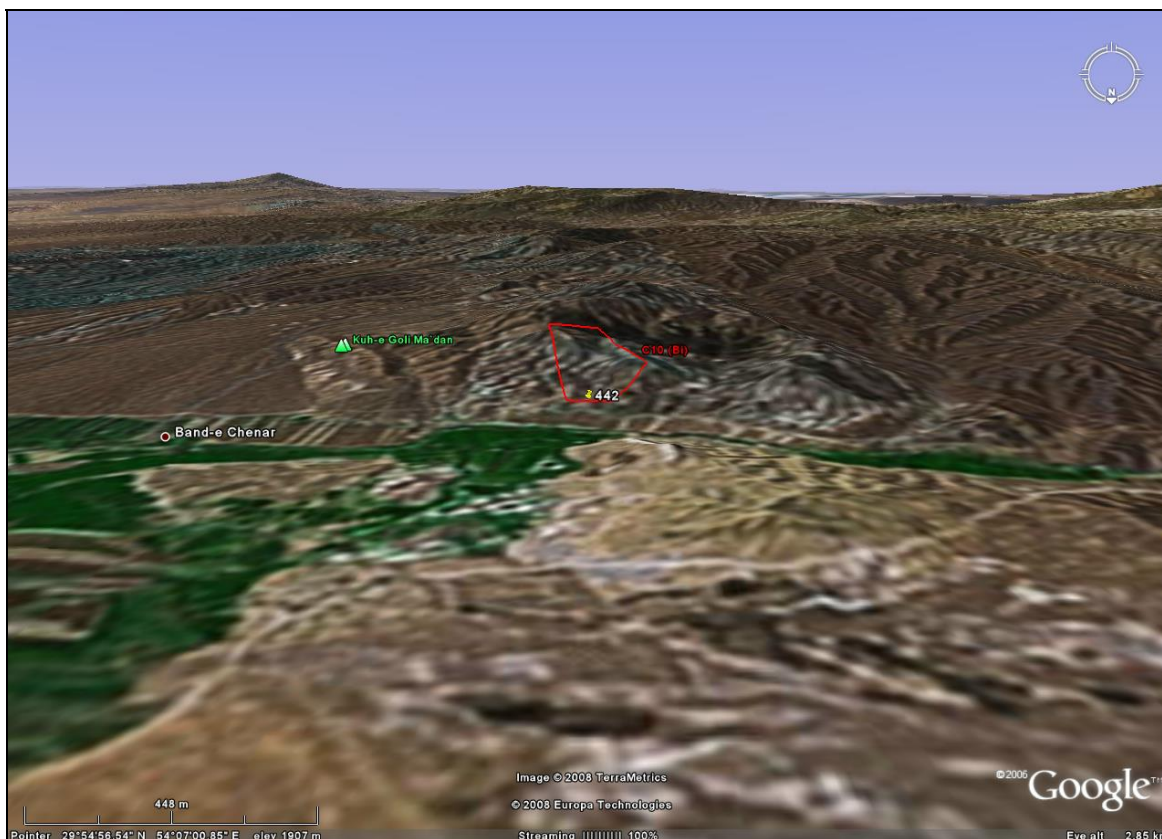
**عكس شماره (۷-۱۳):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا ناهمواري واقع شده است كه از اطراف به ارتفاعات محدود مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۳/۱ كيلومتر مربع مي باشد.

عناصر آنومال در اين منطقه عبارتند از: عنصر Sn با مساحتي در حدود ۳/۲۱ كيلومترمربع و عنصر Te با مساحتي در حدود ۳/۴ كيلومترمربع. سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: شيل، مارن، سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CD-384-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۳۸۴ برداشت گرديده است كه نسبت به كاني هاي گالن، ايلمنيت و مجموع كاني هاي تيتان غني شدگي نشان مي دهد. همچنين از اين ناحيه يك نمونه مينراليزه به شماره CD-384-M از مختصات

جهاني (۳۳۱۸۱۷۹ و ۲۲۰۸۴۳) و از آهكهاي مرمريتي با پلمبينگ سيستم كلسيطي و اندكي ليمونيتي برداشت گرديده است كه نسبت به عنصر Sr آنومال مي باشد.

### ۱۰- آنومال شماره: C10

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ همورد و در سه كيلومتری جنوب شرق تيزآباد واقع است. (عكس شماره ۷-۱۴)



عكس شماره (۷-۱۴): همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا ناهمواري واقع شده است كه از سمت جنوب به ارتفاعات و از شمال به دره بازي منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۰/۳ كيلومتر مربع مي باشد.

در اين منطقه عنصر Bi با مساحتي در حدود ۰/۳۳ كيلومتر مربع آنومال مي باشد. سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي. همچنين در مرحله آنومالي چكيناك كنگلومرا، ماسه سنگ و سيلتستون و آلتراسيون اكسيد آهن مشاهده گرديده است.

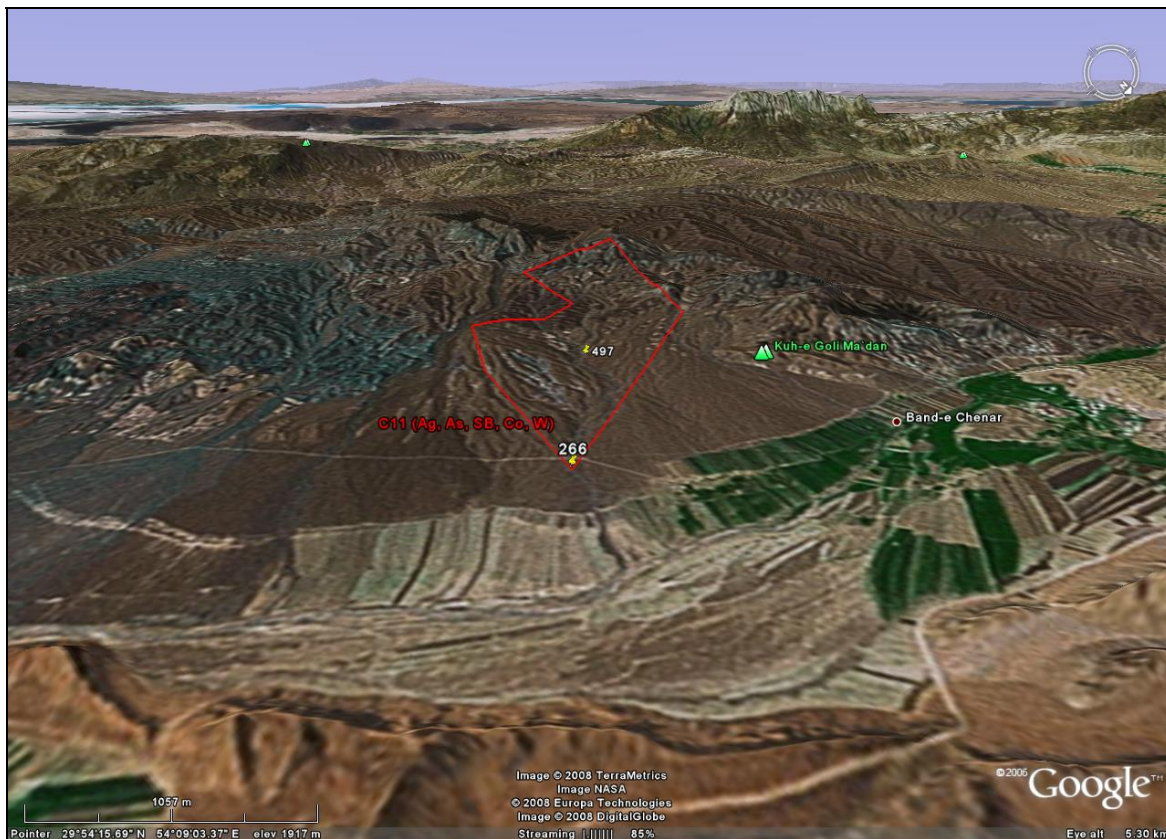
از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CD-442-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۴۴۲ برداشت گرديده است كه نسبت به مجموع كانپهاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد. همچنين يك نمونه مينراليزه به شماره



CD-442-M از مختصات جهاني (۳۳۱۲۶۷۴ و ۲۲۱۶۹۵) و از قطعات آهك داراي پلمبىنگ كلسىتى برداشت  
گرددیده است و نسبت به عنصر Mn آنومال می باشد.

### ۱۱- آنومالی شماره: C11

این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد و در يك كيلومترى جنوب حسن آباد واقع است. (عكس شماره ۷-۱۵)



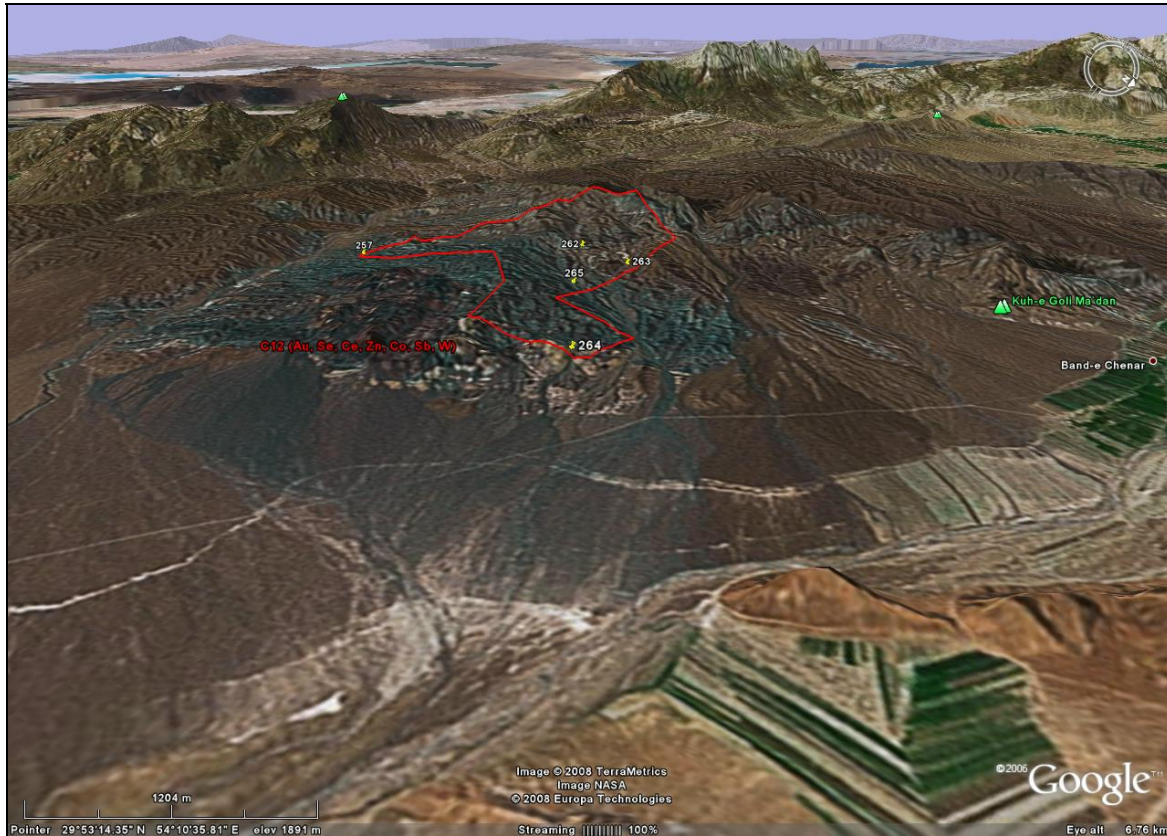
**عكس شماره ۷-۱۵:** همان طور كه در این شكل مشاهده می شود، این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً ناهمواری واقع شده است كه از سمت جنوب به ارتفاعات و از شمال به منطقه همواری منتهی می شود. مساحت این حوضه در حدود ۵/۶ كيلومتر مربع می باشد.

عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر As با مساحتی در حدود ۳/۶۱ كيلومتر مربع، عنصر Sb با مساحتی در حدود چهار كيلومتر مربع و عنصر W با مساحتی در حدود ۵/۵۷ كيلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: كنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهك، آهك دولومیتی، آهك مارنی، آهك اولیتی و گنبد نمكى. از محل فوق يك نمونه كانی سنگین به شماره CD-266-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۶۶ برداشت گردیده است كه نسبت به مجموع كانیهای پیریت غنی شدگی نشان می دهد. به دلیل محدودیت در تعداد نمونه ها، از محل فوق نمونه مینرالیزه برداشت نشده است.



## ۱۲- آنومالی شماره: C12

این آنومالی در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد و در ۴/۵ کیلومتری جنوب حسن آباد واقع است. (عکس شماره ۷-۱۶)



**عکس شماره ۷-۱۶:** همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً ناهمواری واقع شده است که از سمت جنوب و جنوب غرب به ارتفاعات و از شمال به منطقه همواری منتهی می شود. مساحت این حوضه در حدود ۸/۲ کیلومتر مربع می باشد.

عناصر آنومال در این منطقه عبارتند از: عنصر As با مساحتی در حدود ۶/۱ کیلومتر مربع، عنصر Sb با مساحتی در حدود ۶/۱ کیلومتر مربع، عنصر Co با مساحتی در حدود ۴/۳ کیلومتر مربع، عنصر W با مساحتی در حدود ۳/۱ کیلومتر مربع، عنصر Au با مساحتی در حدود ۱/۵ کیلومتر مربع، عنصر Se با مساحتی در حدود ۱/۵ کیلومتر مربع، سنگهای موجود در بالادست آن عبارتند از: کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اواولیتی، گنبد نمکی، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت شیست و کوارتزیت. آلتراسیون مشاهده شده در مرحله آنومالی چکینگ شامل لیمونیتی، هماتیتی و آنکریتی می باشد.

از محل فوق چهار نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت گردیده است:



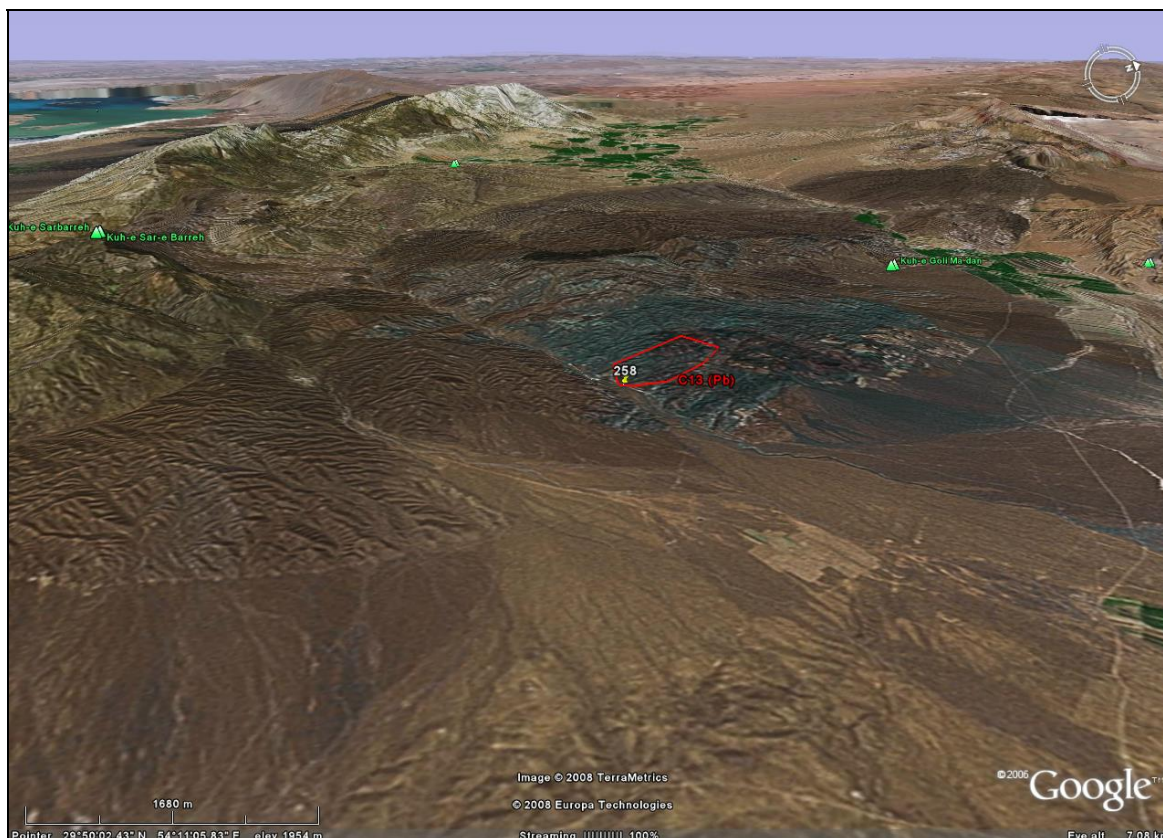
- نمونه كاني سنگين شماره CD-257-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۵۷ برداشت گرديده است كه نسبت به مجموع كانيه‌هاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد.
- نمونه كاني سنگين شماره CD-262-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۶۲ برداشت گرديده است كه نسبت به مجموع كانيه‌هاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد.
- نمونه كاني سنگين شماره CD-263-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۶۳ برداشت گرديده است كه نسبت به مجموع كانيه‌هاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد.
- نمونه كاني سنگين شماره CD-264-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۶۴ برداشت گرديده است كه نسبت به مجموع كانيه‌هاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد.
- نمونه كاني سنگين شماره CD-265-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۶۵ برداشت گرديده است كه نسبت به مجموع كانيه‌هاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد.

همچنين از ناحيه فوق دو نمونه مينراليزه برداشت شده كه شرح آنها بصورت زير است:

- نمونه شماره CD-264-M از مختصات جهاني (۳۳۰۸۸۹۲ و ۲۲۶۳۹۲) از اكسيدهاي آهن در سيليس ها برداشت گرديده كه نسبت به هيچ کدام از عناصر آنومال نمي باشد.
- نمونه شماره CD-265-M از مختصات جهاني (۳۳۰۷۷۹۶ و ۲۲۴۹۶۴) برداشت گرديده كه نسبت به هيچ کدام از عناصر آنومال نمي باشد.

### ۱۳- آنومالي شماره: C13

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد و در ۸ كيلومتری جنوب شرق حسن آباد واقع است. (عكس شماره ۷-۱۷) عنصر آنومال در اين محل Pb و Se مي باشد. سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، مارن، سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اواوليتي، گنبد نمكي، مرمر، ميكاشيست، گرین شيست، استروليت شيست و كوارتزيت. آلتراسيون مشاهده شده در مرحله آنومالي چكینگ شامل ليمونيتي، هماتيتي و سيليسي مي باشد. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CD-258-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۲۵۸ برداشت شده و نسبت به كاني هاي گارنت، مجموع كانيه‌هاي پيريت غني شده مي باشد. همچنين يك نمونه



**عكس شماره (۷-۱۷):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا همواري واقع شده است كه از سمت شمال و شمال غرب به ارتفاعات ملايمي منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۱/۲ كيلومتر مربع مي باشد.

مينايزه به شماره CD-258-M از مختصات جهاني (۳۳۰۴۶۵۱ و ۲۲۶۸۴۳) و از قطعه ولكانيكی حاوی اكسيدهای آهن و آهك حاوی پلمينگ سيستم كلسيتی حاوی بلورهای پيريت برداشت گرديده است كه نسبت به عنصر S آنومال می باشد.

#### ۱۴- آنومالی شماره: C14

این آنومالی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دهمورد و در ۷/۵ كيلومتري شمال غرب سادوئيه واقع است. (عكس شماره ۷-۱۸)

عناصر آنومال در اين منطقه عبارتند از: عنصر Cu با مساحتي در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع، عنصر Se با مساحتي در حدود ۱/۲۶ كيلومتر مربع و عنصر Zn با مساحتي در حدود ۰/۹۵ كيلومتر مربع. سنگهای بالادست آن شامل كنگلومرا و ماسه سنگ می باشد و در آنومالی چكینگ سنگ آهك نیز مشاهده شده است. از ناحيه فوق يك نمونه كانی سنگين به شماره CD-112-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۱۲ برداشت شده كه نسبت به كانی های اپيدوت





**عكس شماره (۷-۱۸):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا ناهمواري واقع شده است كه از سمت غرب به ارتفاعات و از شرق به منطقه همواري منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۱/۶ كيلومتر مربع مي باشد. و مجموع كانپه‌هاي پيريت غني شده مي باشد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از محل فوق نمونه مينراليازه برداشت نشده است.

### ۱۵- آنومالي شماره: C15

اين آنومالي در برجه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد و در هشت كيلومتری شمال غرب سادوئيه واقع است. (عكس شماره ۷-۱۹) عنصر آنومال در اين منطقه عناصر La و Se مي باشد و سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، مارن، سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي مي باشد. در آنومالي چكيناك آلتراسيون ليومونيتي و آنكريتي در آهكها مشاهده شده است. از اين ناحيه يك نمونه كاني سنگين به شماره CD-116-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۱۶ برداشت گرديده است كه نسبت به كاني هاي ابيدوت و مجموع كانپه‌هاي پيريت غني شده مي باشد. همچنين يك نمونه مينراليازه به شماره CD-116-M از مختصات جهاني (۳۳۰۱۰۰۹ و ۲۲۵۵۵۰) برداشت گرديده كه نسبت به هيچ کدام از عناصر آنومال نمي باشد.





عكس شماره (۷-۱۹): همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه ناهمواري واقع شده است كه از سمت جنوب و جنوب غرب به ارتفاعات منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۲/۷ كيلومتر مربع مي باشد.

### ۱۶- آنومالي شماره: C16

اين آنومالي در بر گه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد و در ۵ كيلومتری شمال شرق دهمورد واقع است. (عكس شماره ۷-۲۰) عناصر آنومال در اين منطقه عبارتند از: عنصر Bi با مساحتي در حدود ۰/۳۱ كيلومتر، عنصر Cr با مساحتي در حدود ۰/۴۲ كيلومتر، عنصر V با مساحتي در حدود ۰/۴۹ كيلومتر، عنصر Ni با مساحتي در حدود ۰/۳ كيلومتر. عنصر Se كنيز در اين محدوده آنومال مي باشد. سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، مارن، سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي مي باشد. در آنومالي چكيناك آلتراسيون هماتيبي مشاهده شده است. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CD-495-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۴۹۵ برداشت گرديده كه نسبت به كاني هاي هماتيبي، اوليژيست و مجموع كانيهاي آهن غني شدي نشان مي دهد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از محل فوق نمونه مينراليازه برداشت نشده است.



**عكس شماره (۷-۲۰):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه ناهمواري واقع شده است كه از اطراف به ارتفاعات محدود مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۰/۵ كيلومتر مربع مي باشد.

همچنين يك نمونه مينراليزه به شماره CD-511-M از مختصات جهاني (۳۲۹۶۲۲۹ و ۲۱۵۲۲۱) برداشت گرديده كه نسبت به عناصر آنومال نمي باشد.

#### ۱۷- آنومالي شماره: C17

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قاسم آباد و در ۸/۵ كيلومتری جنوب غرب شهرياري عليا واقع است. (عكس شماره ۲۱-۷) عنصر آنومال در اين منطقه عنصر Bi با مساحتي در حدود ۸/۱ كيلومتر مربع مي باشد. سنگهاي موجود در بالادست آن شامل سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي و گنبد نمكي مي باشد. در مرحله آنومالي چكيناگ آندزيت بازالت و آلتراسيون آنكريتي و ليمونيتي در آهكها نيز مشاهده گرديده است. از محل فوق سه نمونه كاني سنگين به شرح زير برداشت گرديده است:





عكس شماره (۷-۲۱): همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه ناهمواري واقع شده است كه از سمت جنوب و جنوب شرق به ارتفاعات منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۸/۳ كيلومتر مربع مي باشد.

- نمونه كاني سنگين شماره CQ-457-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۴۵۷ برداشت شده و نسبت به كاني هاي ابيدوت، هماتيت، مگنتيت و مجموع كانيهائي آهن غني شدگي نشان مي دهد.

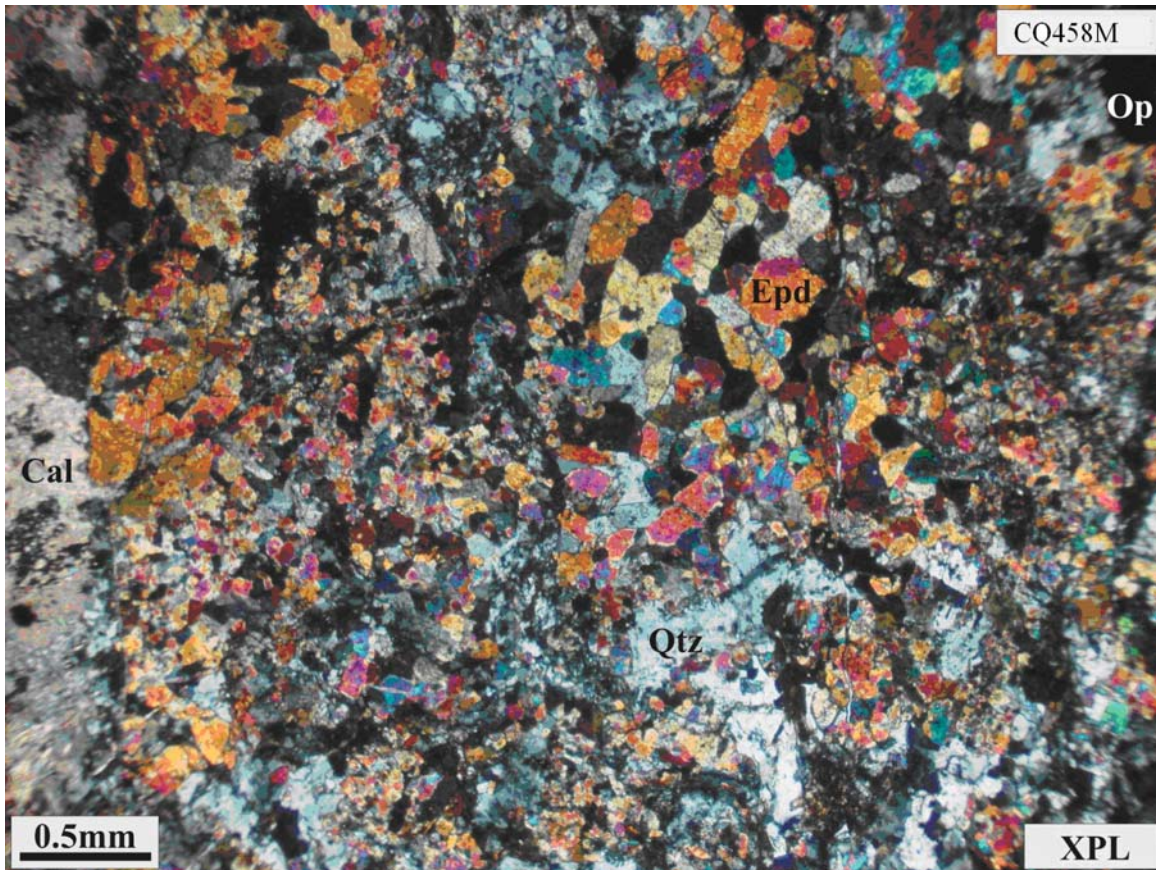
- نمونه كاني سنگين شماره CQ-458-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۴۵۸ برداشت شده و نسبت به كاني ابيدوت غني شده مي باشد.

- نمونه كاني سنگين شماره CQ-460-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۴۶۰ برداشت شده و نسبت به كاني ابيدوت غني شده مي باشد.

همچنين دو نمونه مينراليزه برداشت شده است:

- نمونه مينراليزه شماره CQ-457-M كه از مختصات جهاني (۳۲۸۲۱۹۲ و ۲۳۳۲۲۷۵) برداشت شده و شامل مالاكيت و كالكوپيريت در آندزيت بازالتهها مي باشد و نسبت به هيچ كدام از عناصر آنومال نمي باشد.

- نمونه مينراليزه شماره CQ-458-M كه از مختصات جهاني (۳۲۸۳۴۵۰ و ۲۳۱۳۱۹) برداشت شده و شامل مالاكيت و كالكوپيريت در آندزيت بازالتها مي باشد و نسبت به عناصر Cu و S آنومال است. در ادامه نتايج مطالعات ميكروسكوپي تيغه نازك نمونه CQ-458-M آمده است:



عكس شماره (۷-۲۲): تصوير ميكروسكوپي گرفته شده از نمونه تيغه نازك CQ-458-M - نام سنگ: اپيدوتيت

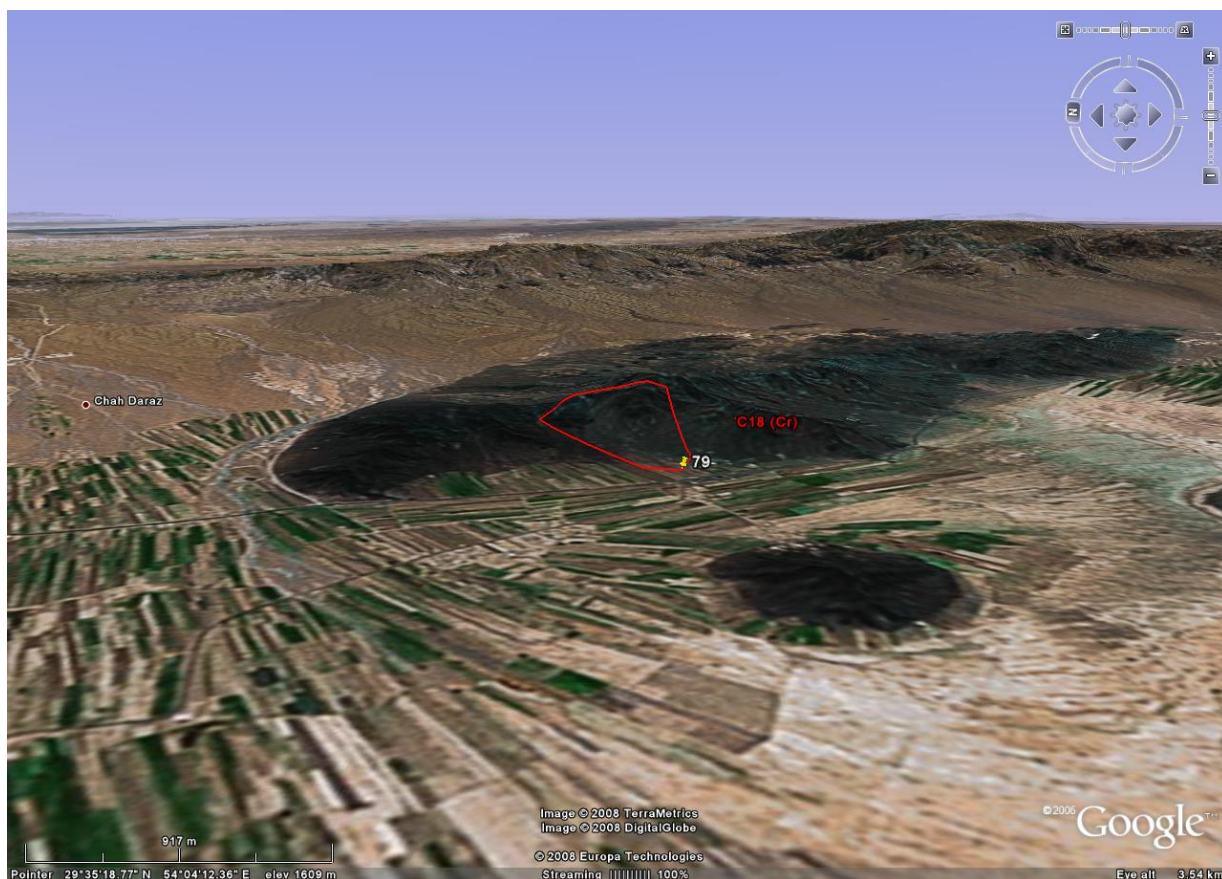
شرح عكس(۷-۲۲): نمونه شامل مجموعه دانه ريز از اپيدوت، كوارتز، كاني هاي اوپاك و نيمه شفاف است كه به وسيله رگچه هاي حاوي كلسيت قطع شده است . بلورهاي شكل دار تا بي شكل اپيدوت حدود ۷۰ درصد سنگ را تشكيل مي دهند و در فضاي بين آنها به طور ناهمگن مجموعه اي از بلورهاي موزائيكي كوارتز و قطعات پراكنده اوپاك - نيمه شفاف تمرکز دارند . نمونه فاقد جهت يافتگي بوده و مرتبط با سنگ هاي دگرگونه اطراف توده هاي گرانيتويدی و يا رگه هاي تأخيري در داخل اين توده ها محسوب مي شود . از كاني هاي با فراواني كمتر در نمونه مي توان به بلورهاي نيمه شكل دار تا شكل دار اسفن (حدود پنج درصد) اشاره كرد . در قسمت هاي غني از كوارتز



آثار تنش و دگرشكلي به صورت خاموشي موجي و مرز دانه هاي درهم رفته (مضرس) مشاهده مي شود. كاني هاي اوپاك در نمونه عمدتاً نيمه شكل دار بوده و توزيع ناهمگني دارند (به مقدار ۲-۳ درصد).

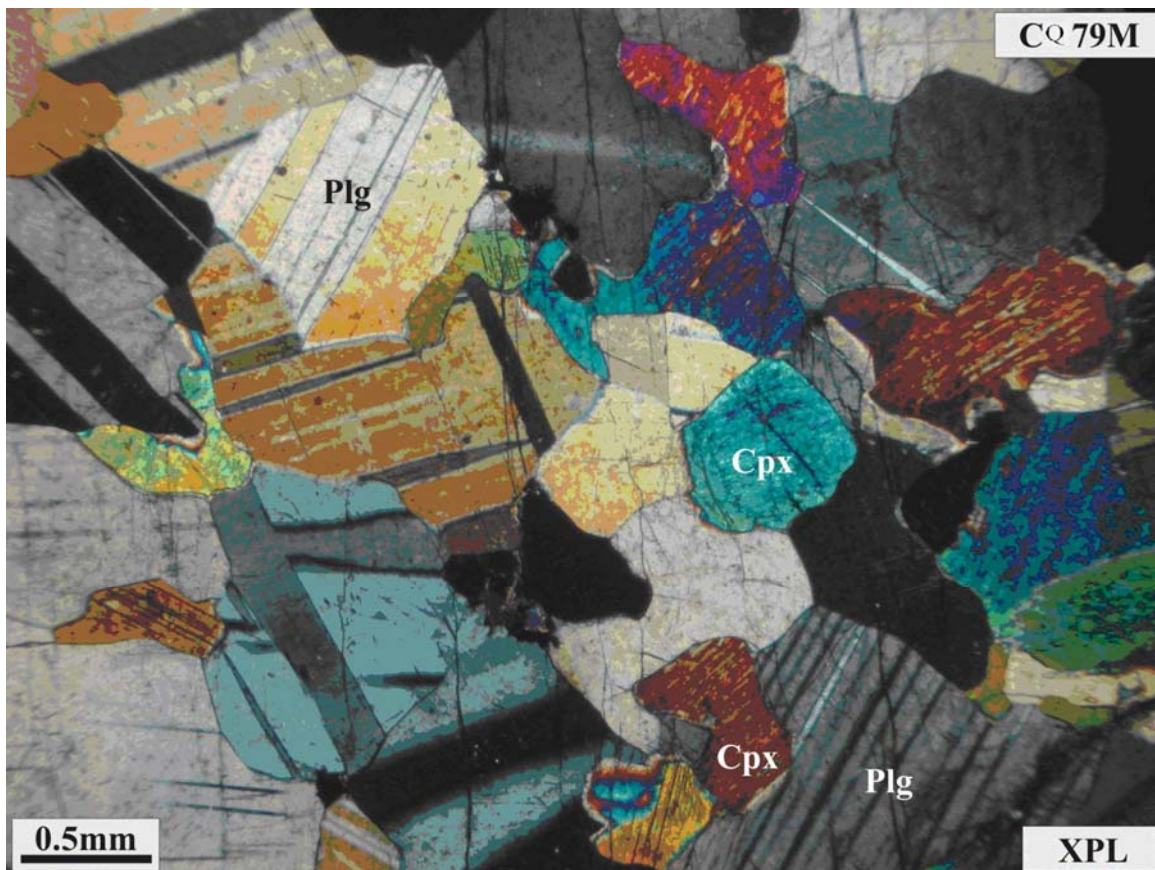
### ۱۸- آنومالي شماره: C18

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قاسم آباد و در دو كيلومتری جنوب شرق تمشولي واقع است. (عكس شماره ۷-۲۳)



**عكس شماره ۷-۲۳):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتاً همواري واقع شده است كه از سمت شمال شرق به ارتفاعات ملايمي منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع مي باشد. در اين ناحيه عنصر Cr با مساحتي در حدود ۱/۴۹ كيلومترمربع آنومال است. عناصر Ni و Mg هم آنومال مي باشند. سنگهاي موجود در بالادست آن شامل دونيت، هارزبورژيت، پيروكسنيت، آمفيبوليت و گارنت گابرو دگرگون شده مي باشد. همچنين در مرحله آنومالي چكيناگ سرپانتينيت، گابرو، گابرو ديوريت و پلاژيوگرانيت و آلتراسيون سرپانتيني مشاهده شده است. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CQ-79-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۷۹ برداشت شده است كه نسبت به كاني هماتيت غني شده مي باشد. همچنين يك نمونه مينراليازه به شماره CQ-79-M از مختصات جهاني (۳۲۷۶۵۹۹ و ۲۱۶۰۱۳) برداشت گرديده كه پيريت و كالكوپيريت درون

پلاژیوگرانيت مشاهده شده است. اين نمونه نسبت به عناصر Cu, Cr و Ni آنومال می باشد. در ادامه نتایج مطالعات میکروسکوپی تیغه نازک نمونه CQ-79-M آمده است:



عكس شماره (۷-۲۴): تصوير ميكروسكوپی گرفته شده از نمونه تیغه نازك CQ-79-M نام سنگ: گابرو

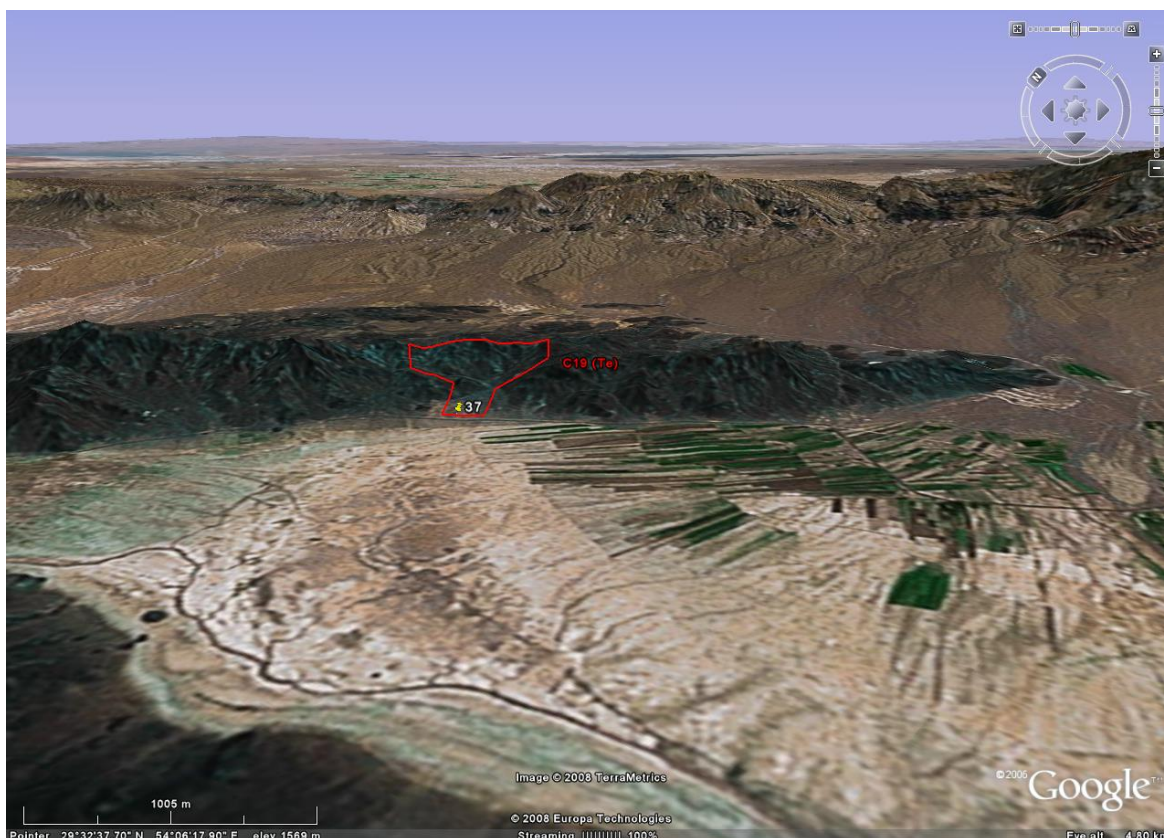
شرح عكس (۷-۲۴): نمونه سنگ آذرین درونی، تمام بلورین و دانه متوسط بوده بافت آن گرانولار نیمه شکل دار است. مجموعه کانیایی سنگ ساده بوده و از پلاژیوکلاز بمقدار ۶۵-۶۰ درصد و کلینوپروکسن حدود ۴۰-۳۵ درصد تشکیل یافته است. کانی های اوپاک بمقدار ۱-۰/۵ درصد تنها تشکیل دهنده فرعی نمونه می باشند. بلورهای پلاژیوکلاز عموماً بی شکل تا بندرت نیمه شکل دار بوده، ماکل غالب آنها آلیتی و کمتر پریکلین است. بلورهای کلینوپروکسن بصورت نیمه شکل دار تا بی شکل بوده غالباً حاوی ادخال های جهت یافته (اکسلوشن) سوزنی از نوع ایلمنیت هستند. ترکیب غالب کلینوپروکسن ها از نوع اوژیت تیتان دار بوده و در حاشیه برخی از آنها (در مجاورت پلاژیوکلازها) هورنبلند (حاشیه واکنشی) تشکیل یافته است. سنگ مورد مطالعه تقریباً فاقد آلتراسیون بوده و بلورهای فلسیک و مافیک fresh هستند. کانی های اوپاک به شکل های ادخال، بین بلوری و بعضاً پر کننده



فضاي ميكروفرآگيرها بوده و اندازه بيشتر آنها كوچكتر از ۱۵۰ ميكرون است. در نمونه ادخال هاي كوچكي از آپاتيت و زيركن نيز قابل ذكر است.

### ۱۹- آنومالي شماره: C19

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قاسم آباد و در ۶ كيلومتری شمال غرب علي آباد واقع است. (عكس شماره ۷-۲۵)



**عكس شماره ۷-۲۵:** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتا همواري واقع شده است كه از سمت شمال شرق به ارتفاعات ملايمي و از سمت جنوب به دشت همواري منتهي مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع مي باشد.

عنصر Te با مساحتي در حدود ۱/۴۶ كيلومتر مربع در اين منطقه آنومال مي باشد. سنگهاي موجود در بالادست آن عبارتند از: آمفيبوليت و گارنت گابرو دگرگون شده. در آنومالي چكيناگ افبوليت نيز مشاهده شده است. از محل فوق يك نمونه كاني سنگين به شماره CQ-37-H از محل نمونه ژئوشيميايي ۳۷ برداشت شده و نسبت به كاني هاي سنگين غني شديكي نشان نمي دهد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از اين ناحيه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

## ۲۰- آنومالی شماره: C20

این آنومالی در برکه ۱:۵۰،۰۰۰ قاسم آباد و در شش کیلومتری جنوب تمشولی واقع است. (عکس شماره ۷-۲۶)



**عکس شماره ۷-۲۶:** همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این محدوده آنومالی در منطقه نسبتاً همواری واقع شده است که در مرکز ارتفاعات ملایمی را شامل می شود. مساحت این حوضه در حدود ۱/۱ کیلومتر مربع می باشد.

عنصر Cr با مساحتی در حدود ۰/۳ کیلومتر مربع و عنصر Ni با مساحتی در حدود ۰/۷۲ کیلومتر مربع . سنگهای بالادست آن شامل دونیت، هارزبورژیت، پیروکسنیت، آمفیبولیت و گارنت گابرو دگرگون شده می باشد. همچنین در مرحله آنومالی چکینگ سرپانتینیت، میکروگابرو و دایکهای دیابازیک و آلتراسیون سرپانتینی مشاهده شده است. از محل فوق دو نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت گردیده است:

- نمونه کانی سنگین شماره CQ-16-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۱۶ برداشت شده و نسبت به کانی پیرولولزیت غنی شدگی نشان می دهد.



- نمونه كاني سنگين شماره CQ-17-H كه از محل نمونه ژئوشيميايي ۱۷ برداشت شده و نسبت به كاني پيرولوزيت غني شده مي باشد. به دليل محدوديت در تعداد نمونه ها، از اين ناحيه نمونه مينراليزه برداشت نشده است.

## ۲۱- آنومالي شماره: C21

اين آنومالي در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قاسم آباد و در هشت كيلومتری جنوب غرب تمشولي واقع است. (عكس شماره ۷-)

(۲۷)



**عكس شماره (۲۷-۷):** همان طور كه در اين شكل مشاهده مي شود، اين محدوده آنومالي در منطقه نسبتاً ناهمواري واقع شده است كه از جنوب به ارتفاعاتي ختم مي شود. مساحت اين حوضه در حدود ۴/۸ كيلومتر مربع مي باشد.

عناصر آنومال در اين منطقه عبارتند از: عنصر Bi با مساحتي در حدود ۱/۱۳ كيلومتر مربع، عنصر Cr با مساحتي در حدود ۱/۶۲ كيلومتر مربع، عنصر Cu با مساحتي در حدود ۰/۱۵ كيلومتر مربع، عنصر Ni با مساحتي در حدود ۱/۴۷ كيلومتر مربع، عنصر V با مساحتي در حدود يك كيلومتر مربع، عنصر Zn با مساحتي در حدود ۰/۹۳



کیلومتر مربع. سنگهای موجود در بالادست آن شامل سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اواولیتی، گنبد نمکی، دونیت، هارزبورژیت و پیروکسنیت می باشد. در آنومالی چکینگ شیشه ولکانیکی، بازالت و دایک آندزیتی و آلتراسیون لیمونیتی، هماتیتی، سیلیسی، گوتیتی و سرپانتینی نیز مشاهده شده است. از محل فوق سه نمونه کانی سنگین به شرح زیر برداشت گردیده است:

- نمونه کانی سنگین شماره CQ-20-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۲۰ برداشت شده و نسبت به کانی هماتیت و مجموع کانی های آهن غنی شده است.

- نمونه کانی سنگین شماره CQ-21-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۲۱ برداشت شده و نسبت به کانی هماتیت و مجموع کانی های آهن غنی شده است.

- نمونه کانی سنگین شماره CQ-22-H که از محل نمونه ژئوشیمیایی ۲۲ برداشت شده و نسبت به کانی های هماتیت، مگنتیت، پیرولوزیت و مجموع کانی های آهن غنی شده است.

همچنین دو نمونه مینرالیزه برداشت شده است:

- نمونه مینرالیزه شماره CQ-21-M که از مختصات جهانی (۳۲۶۸۶۸۵ و ۲۱۰۹۹۳) برداشت شده که نسبت به هیچ کدام از عناصر آنومال نمی باشد.

- نمونه مینرالیزه شماره CQ-22-M که از مختصات جهانی (۳۲۶۹۶۵۹ و ۲۱۰۰۲۱) برداشت شده و شامل مالاکیت و کالکوپیریت در دایک دیابازی می باشد و نسبت به عناصر Au و Cu آنومال است.

شرح عکس (۷-۲۸): نمونه سنگ آذرین تمام بلورین، ریزدانه با بافت دیابازی بوده (اینترگرانولار) و در گروه سنگ های ساب ولکانیک (نیمه عمیق) قرار می گیرد، با این وجود در مواردی سنگ های حاشیه انجماد سریع نیز ممکن است چنین بافتی را نشان بدهند که در این صورت بایستی به داده های صحرایی مراجعه شود. تیغه های کوچک، نیمه شکل دار تا بی شکل و طویل پلاژیوکلاز با ماکل آلبیتی به مقدار حداقل ۶۰ درصد تشکیل دهنده اصلی و فراوان سنگ است. کانی های مافیک اولیه سنگ تماماً آتره شده و به کلریت و آمفیبول های گروه ترمولیت - اکتینولیت تبدیل شده اند به طوری که از بلورهای اولیه آنها اثری در سنگ وجود ندارد. کانی های اوپاک در سنگ قابل توجه بوده و مقدار آنها حداقل ۱۰ درصد است. این کانی ها عمدتاً شکل دار تا نیمه شکل دار بوده و با توجه به ویژگی های میکروسکوپی به احتمال زیاد از نوع پیریت و مانیتیت هستند. کانی های با فراوانی کمتر در سنگ

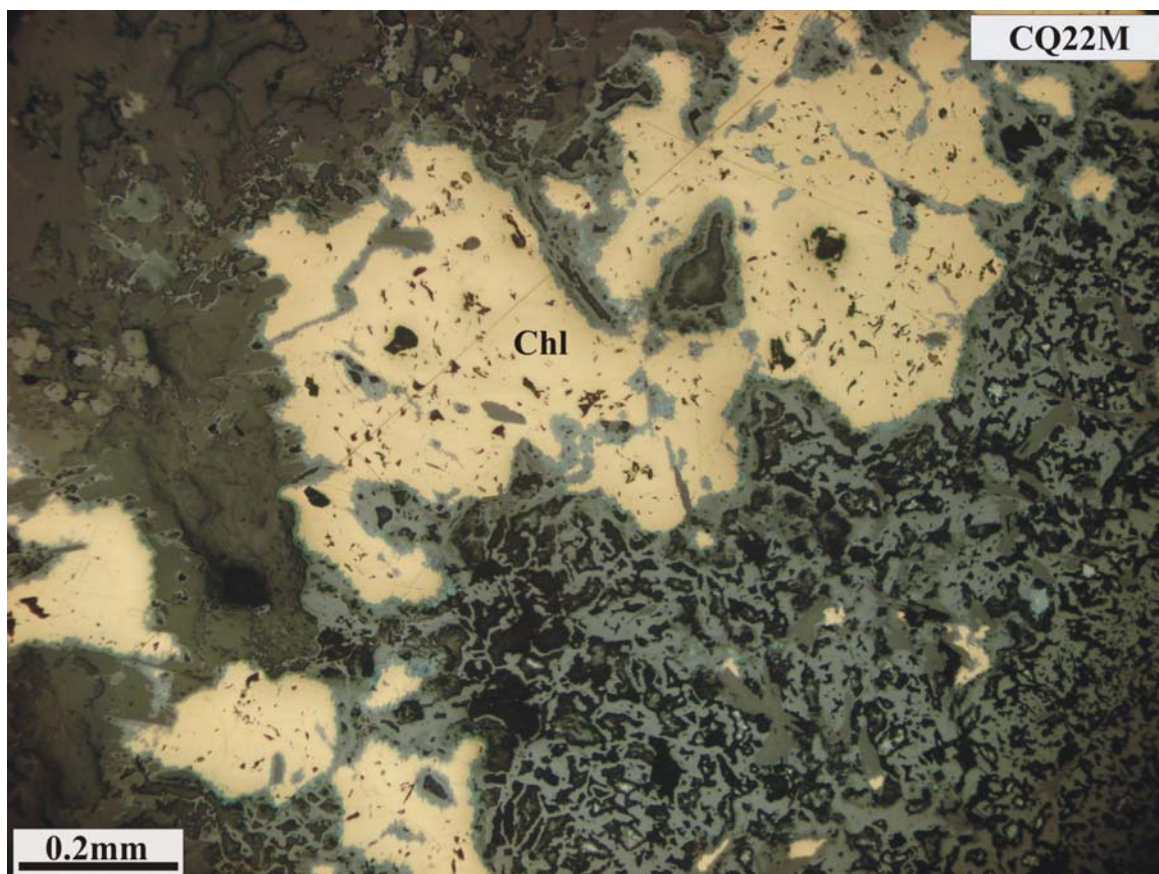
عبارتند از : فلدسپات آلکانی (حدود ۲-۳ درصد)، کوارتز (۱-۲ درصد)، کلسیت و اسفن (۳-۲ درصد) . آلتراسیون شایع در سنگ کلریتی (زیر مجموعه پروپلیتی) است.



عکس شماره (۷-۲۸): تصویر میکروسکوپی گرفته شده از نمونه تیغه نازک CQ-22-M، نام سنگ: دیاباز

شرح عکس (۷-۲۹): نمونه از کانه (فلزی) و گانگ (غیرفلزی) تشکیل یافته است . بخش فلزی شامل اکسید - هیدروکسیدهای آهن و کالکوپیریت می باشد . اکسید - هیدروکسیدهای آهن بمقدار حداکثر ۱۰ درصد بافت پراکنده (دیسه مینه) عموماً ریز دانه بوده (کوچکتر از ۵۰ میکرون) و از نوع مانیتیت، گوتیت و بندرت هماتیت می باشد . در این بخش اشکال پیریت های آلتره به گوتیت وجود داشته ولی بلور پیریت یافت نمی شود. بخش عمده اکسید آهن در نمونه اولیه و ذاتی سنگ است. کالکوپیریت در نمونه بمقدار ۳-۵ درصد وجود داشته و بصورت پراکنده فضاهای خالی و شکستگی ها دیده می شود . اندازه کالکوپیریت ها از ۱۰ میکرون تا حداکثر یک میلیمتر متغیر است و توزیع آن نیز کاملاً ناهمگن می باشد . بلورهای کالکوپیریت عموماً سالم و غیر آلتره بوده، تنها در حاشیه بصورت یک زون باریک در حال آلتره شدن به کالکوزین است.





عكس شماره (۷-۲۹): تصوير ميكروسكوپي گرفته شده از نمونه مقطع صيقلی CQ-22-M

### ۷-۳- محاسبه آنومالی در جامعه نمونه های آلویوم

با توجه به اینکه بخش وسیعی از این برگه را رسوبات آبرفتی پوشانده است، از این رسوبات و از مکان هایی که قبلاً روی نقشه طراحی مشخص شده اند، اقدام به برداشت ۴۹ نمونه تحت عنوان جامعه نمونه های آلویوم گردیده است. محاسبه آنومالی ها و تحلیل داده های حاصل از پردازش این نمونه ها با نمونه های برداشت شده از رسوبات آبراهه ای تفاوت دارد. این داده ها به علت همگنی و ماهیت غیر جهتی شان، همگی تحت عنوان یک جامعه مورد بررسی قرار می گیرند و سپس نقشه حاصل از این الگوریتم تخمین به نقشه حاصل از تخمین شبکه ای متصل می شود.





## ۴-۷- برداشت های کانی سنگین در محدوده های آنومال

### ۴-۷-۱- نمونه برداری و آماده سازی

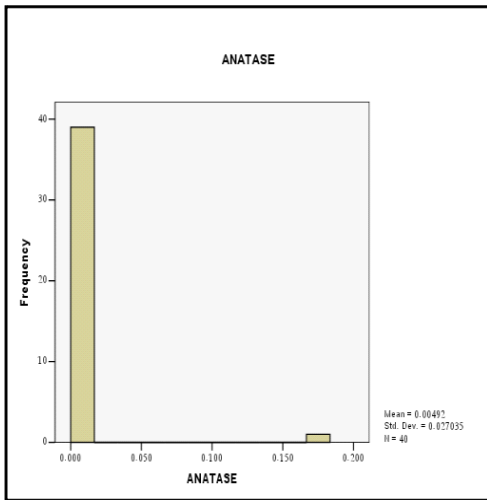
برای این برگه اقدام به برداشت و مطالعه ۴۰ نمونه کانی سنگین در محدوده آنومالی های مقدماتی گردیده است. نقشه شماره یک محل نمونه های کانی سنگین را همراه با سایر نمونه ها برای این برگه نشان می دهد. همچنین در این برگه ۲۰ نمونه از آثار مینرالیزه و دگرسانی و سیستم های پلمبینگ برداشت گردیده است. نقشه شماره یک ضمیمه محل این نمونه ها را نشان می دهد.

چگالی نمونه برداری کانی سنگین، علاوه بر سقف تعیین شده بوسیله شرح خدمات عمدتاً تابع مساحتی است که باید با استفاده از این روش تحت ارزیابی قرار گیرد. از آنجا که در این برگه مناطق تحت بررسی کانی سنگین محدود به مناطق آنومالی ژئوشیمیایی مقدماتی است، بزرگی هاله های پراکندگی ژئوشیمیایی از قبل مشخص شده و در نتیجه نمونه های کانی سنگین متعلق به هر برگه ۵۰۰۰۰:۱ در چنین مناطقی تقسیم شده است. علاوه بر موارد فوق، شدت آنومالی های ژئوشیمیایی و نیز تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی در تعیین چگالی نمونه برداری کانی سنگین موثر واقع شده است. تحت شرایط یکسان از نظر مساحت حوضه های آبریز، اولویت بیشتر به حوضه های آبریزی داده شده است که شدت آنومالی ژئوشیمیایی آن بیشتر بوده و یا تعداد عناصر در پاراژنز ژئوشیمیایی بیشتر بوده است. نمونه ها در محل گل شویی شده و حجم نمونه قبل و بعد از گل شویی اندازه گیری می شود. سپس مرحله لاوک شویی روی نمونه ها صورت می گیرد. بخش باقی مانده بوسیله دو آهن ربا با شدت های استاندارد به سه جزء مغناطیسی شدید، مغناطیسی ضعیف و غیر مغناطیسی تقسیم شده و حجم هر کدام اندازه گیری می شود. آنگاه بخش غیر مغناطیسی برای بر موفرم گیری فرستاده می شود تا بخش های سنگین و غیر سنگین از هم جدا شوند. پس از طی مراحل فوق هر جزء مورد مطالعه قرار می گیرد و درصد آنها در آن جزء مشخص می شود. نهایتاً با استفاده از این درصدها و حجم نمونه اولیه در هر یک از مراحل، مقدار هر یک از کانی های سنگین بر حسب ppm تعیین می گردد.

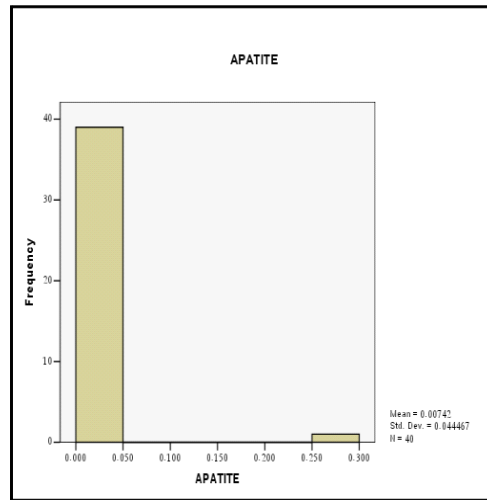


#### ۷-۴-۲- پردازش داده‌های کانی سنگین

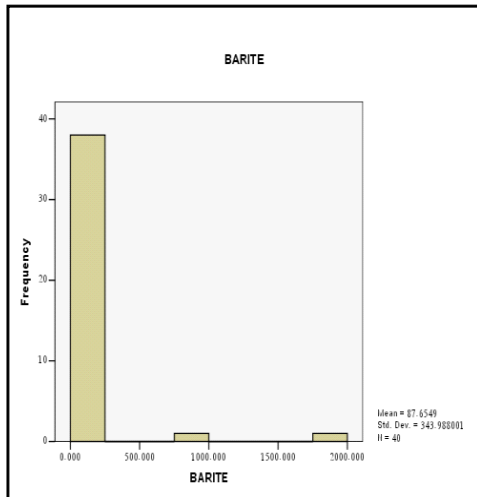
هیستوگرام توزیع فراوانی ۲۱ متغیر شامل آنتاز، آپاتیت، باریت، سلسنتین، اپیدوت، گارنت، گوتیت، هماتیت، ایلمنیت، لوکوکسن، مگنتیت، اولیژیست، پیریت، پیرولولوزیت، پیریت اکسید، روتیل، زیرکن، مجموع کانی های پیریت، مجموع کانه های غیرفلزی، مجموع کانی های تیتان و مجموع کانی های آهن در اشکال (۷-۱) تا (۷-۲۱) نشان داده شده است. جدول (۷-۱) آماره های متغیرهای کانی سنگین را نشان می دهد. از روشهای چند متغیره ای که برای تحلیل داده های کانی سنگین مورد استفاده قرار گرفته است می توان از روش کلاستر نام برد. این روش می تواند به منظور درک ارتباط بین متغیرهای مختلف کانی سنگین مفید واقع شود زیرا نحوه ارتباط پاراژنزی متغیرهای کانی سنگین را با یکدیگر نشان می دهد. برای تعیین ارتباط پاراژنزی بین متغیرهای مختلف و انتخاب مناسبترین متغیرها برای رسم نقشه توزیع کانی سنگین اقدام به آنالیز چند متغیره به روش کلاستر شده است. نتیجه این آنالیز در دندروگرام شکل (۷-۲۲) نشان داده شده است. این کلاستر شامل دو شاخه اصلی است که در شاخه اول باریت و مجموعه کانه های همراه با پیریت و مگنتیت و همچنین فلورین آمده است. در شاخه دوم اکثر کانی های زون اکسیدی آهن همراه با گالن و پیرولولوزیت دیده می شود. شاخه اول خود دو زیر شاخه دارد در زیر شاخه بالایی پیریت همراه با مجموعه کانه های غیر فلزی و مجموعه گارنت و اپیدوت دیده می شود و در زیر شاخه بعدی اکسید های آهن همراه با فلورین می آید. شاخه دوم نیز دو زیر شاخه دارد که در یکی اکسید های آهن همراه با سلسنتین و در بعدی گالن و پیرولولوزیت دیده می شود. به لحاظ پاراژنزی کانی شناسی پنج مجموعه پاراژنزی وجود دارد که اولی شامل باریت، دومی شامل پیریت، سومی شامل مگنتیت، فلوریت، چهارمی شامل سلسنتین و پنجمی شامل پیرولولوزیت و گالن است که هر یک از آنها درون یک زیر شاخه قرار می گیرند.



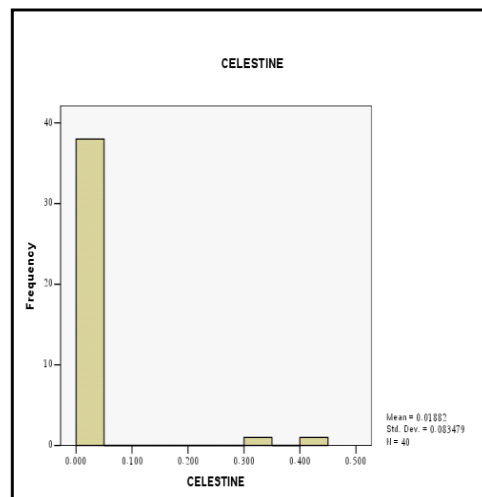
شكل (۷-۱): هيستوگرام مقادير كاني آناتاز



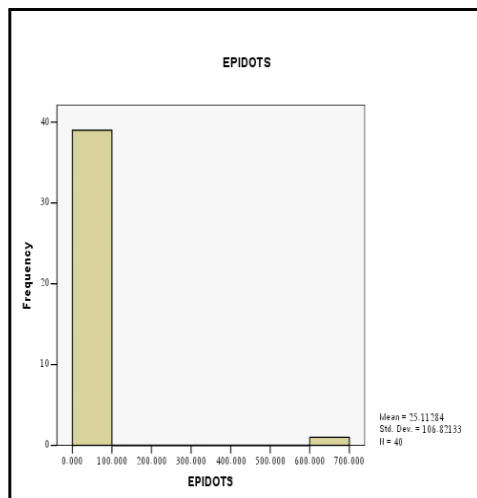
شكل (۷-۲): هيستوگرام مقادير كاني آپاتيت



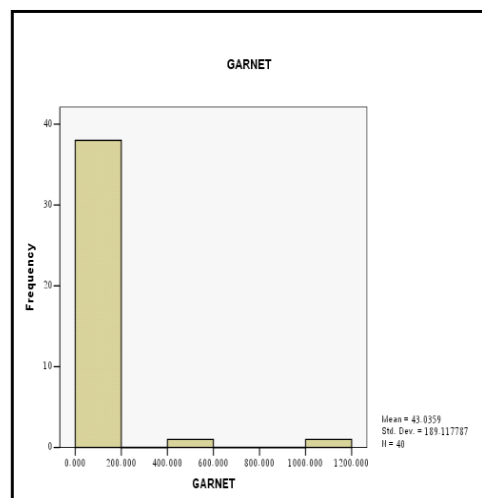
شكل (۷-۳): هيستوگرام مقادير كاني بارت



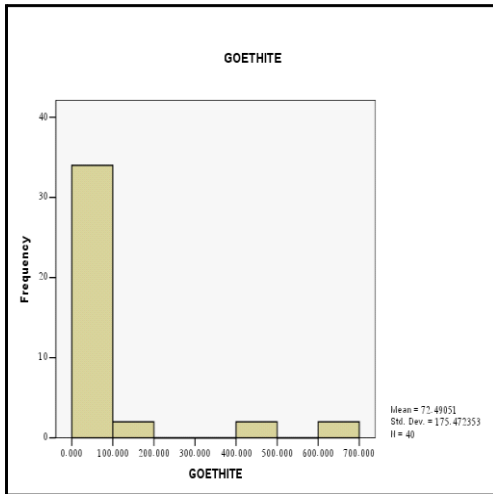
شكل (۷-۴): هيستوگرام مقادير كاني سلاستين



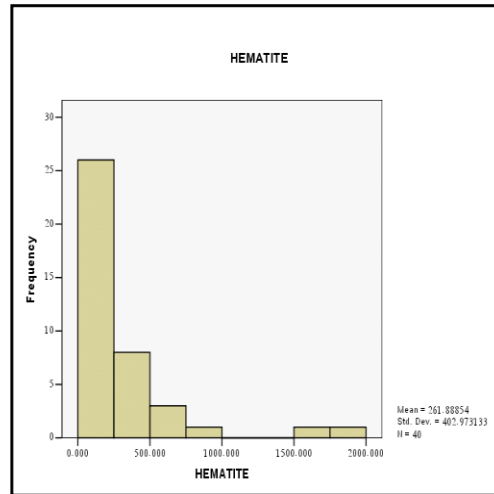
شكل (۷-۵): هيستوگرام مقادير كاني ابيدوت



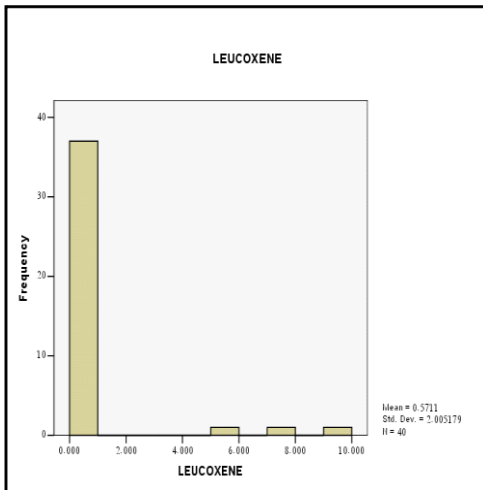
شكل (۷-۶): هيستوگرام مقادير كاني گارنت



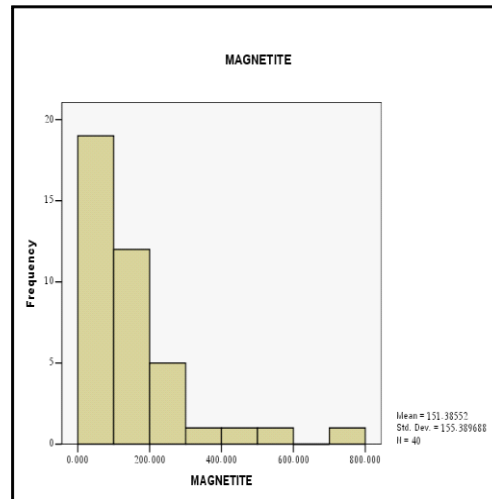
شكل (۷-۷): هيستوگرام مقادير كاني گونيت



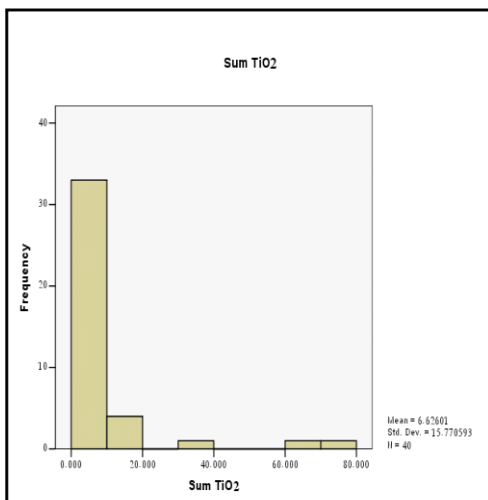
شكل (۸-۷): هيستوگرام مقادير كاني هماتيت



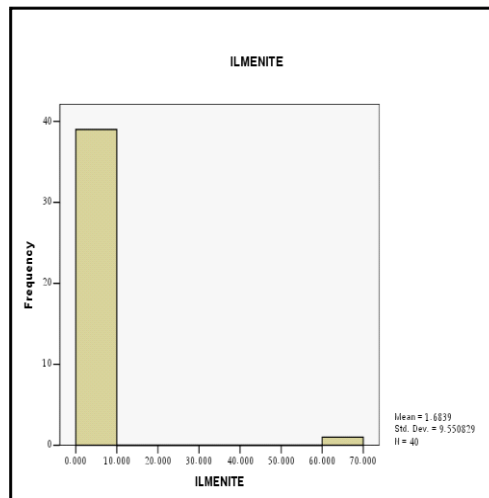
شكل (۹-۷): هيستوگرام مقادير كاني لوكوكسن



شكل (۱۰-۷): هيستوگرام مقادير كاني مگنتيت

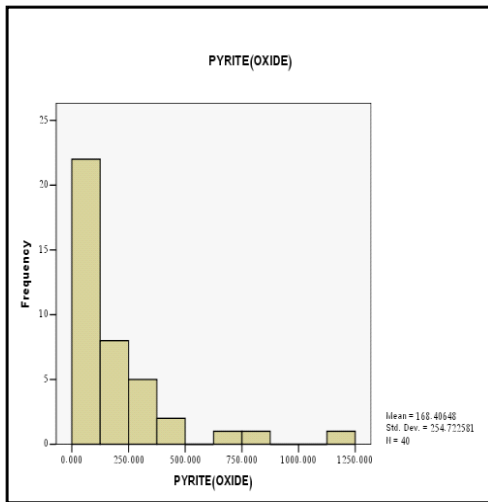


شكل (۱۱-۷): هيستوگرام مقادير مجموع كاني هاي تيتان دار

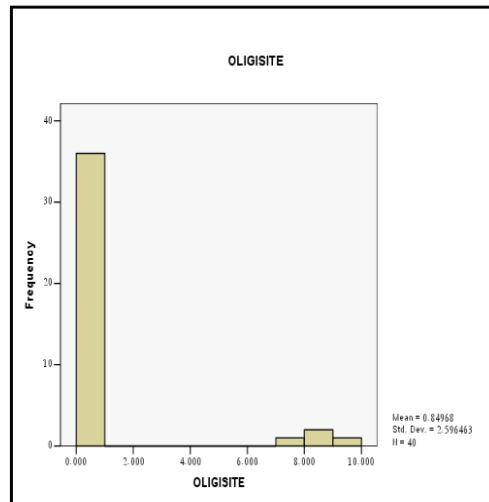


شكل (۱۲-۷): هيستوگرام مقادير كاني ايلمنيت

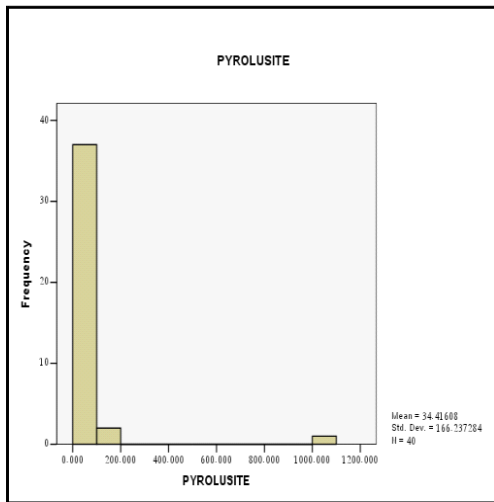




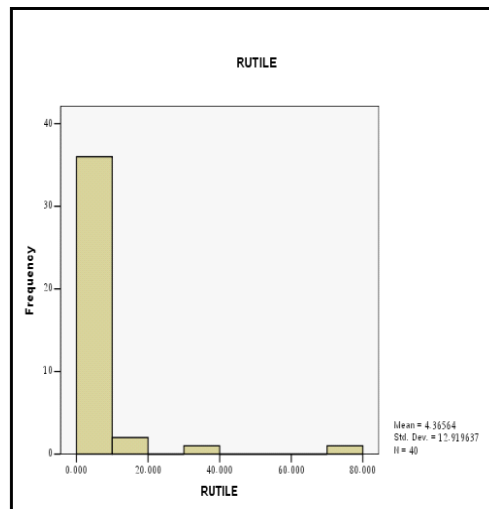
شكل (۷-۱۳): هيستوگرام مقادير پيريت (اكسيد)



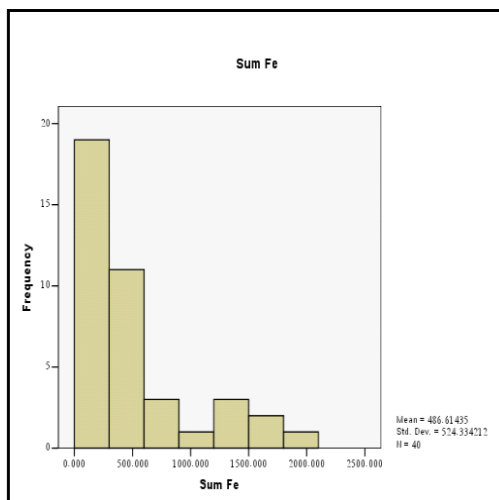
شكل (۷-۱۴): هيستوگرام مقادير كاني اوليزيست



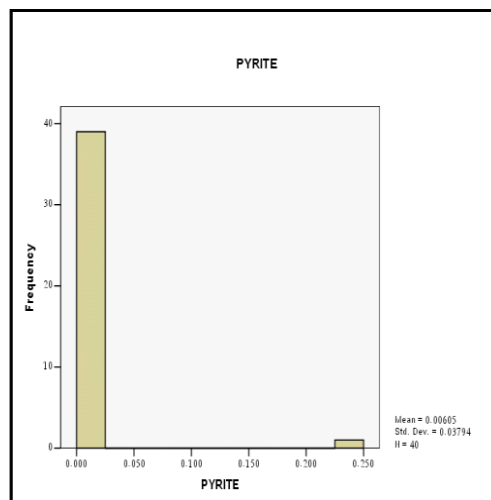
شكل (۷-۱۵): هيستوگرام مقادير كاني پيرولوزيت



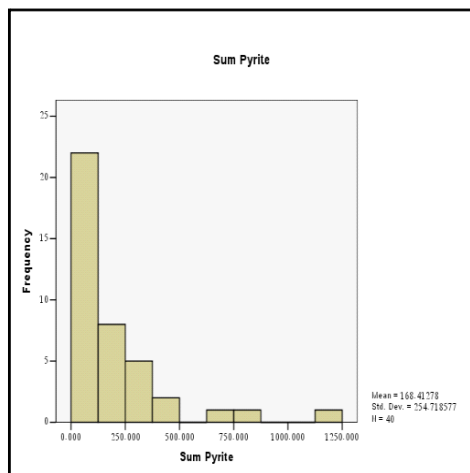
شكل (۷-۱۶): هيستوگرام مقادير كاني روتيل



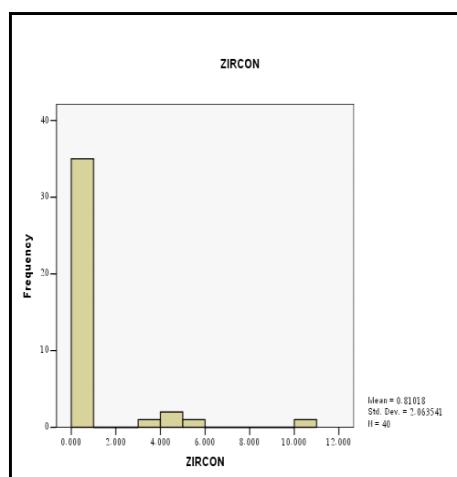
شكل (۷-۱۷): هيستوگرام مقادير مجموع كاني هاي آهن



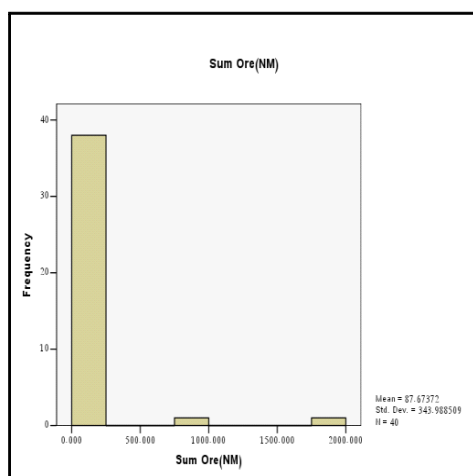
شكل (۷-۱۸): هيستوگرام مقادير كاني پيريت



شكل (۷-۱۹): هیستوگرام مقادیر مجموع کانی های پیریت



شكل (۷-۲۰): هیستوگرام مقادیر کانی زیرکن



شكل (۷-۲۱): هیستوگرام مقادیر مجموع کانه های غیر فلزی

جدول شماره (۷-۱): آماره هاي متغيرهاي كاني سنگين

Variable	ANATASE	APATITE	BARITE	CELESTINE	EPIDOTS	FLOURITE	GALENA	GARNET	GOETHITE
N	Valid	40	40	40	40	40	40	40	40
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	0.00	0.01	87.65	0.02	25.11	0.00	0.00	43.04	72.49
Median	0.001	0	0.207	0	0.001	0	0	0.001	1.80
Mode	0.001	0	0.001	0	0.001	0	0	0	0.001
Std. Deviation	0.03	0.04	344.0	0.1	106.8	0	0	189.1	175.5
Variance	0.001	0.002	118328	0.0	11411	0	0	35766	30791
Skewness	6.3	6.3	5.0	4.4	6.1	6.3	4.3	5.3	2.7
Std. Error of Skewness	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Kurtosis	40.0	40.0	26.1	18.3	38.1	40.0	17.3	29.5	6.2
Std. Error of Kurtosis	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maximum	0	0	1993	0	676	0	0	1126	677
Percentiles	25	0	0.001	0	0.00025	0	0	0	0.001
	50	0.001	0	0.207	0.001	0	0	0.001	1.80
	75	0.001	0.001	28.62	0	5.96	0	0.001	46.64
Variable	HEMATITE	ILMENITE	LEUCOXENE	LIMONITE	MAGNETITE	MOSCOVITE	OLIGISITE	PYROLUSITE	PYRITE
N	Valid	40	40	40	40	40	40	40	40
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	261.89	1.68	0.57	0.0001	151.39	0	0.85	34.42	0.006
Median	98.37	0	0.001	0	112.32	0	0	0	0
Mode	0.001	0	0.001	0	22.464	0	0	0	0
Std. Deviation	403.0	9.6	2.0	0	155.4	0.0	2.6	166	0.04
Variance	162387	91.2	4.0	0	24146	0.0	6.7	27635	0.001
Skewness	2.7	6.2	3.6	2.8	2.4	4.3	2.8	6.1	6.3
Std. Error of Skewness	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Kurtosis	8.5	38.8	12.6	6.0	7.1	17.3	6.5	37.5	40.0
Std. Error of Kurtosis	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Minimum	0.001	0	0	0	0.104	0	0	0	0
Maximum	1908	60	9	0	786	0.001	10	1044	0.24
Percentiles	25	3.021	0	0	50.5	0	0	0	0
	50	98.37	0	0.001	112.3	0	0	0	0
	75	367.29	0	0.001	194.1	0	0	0	0



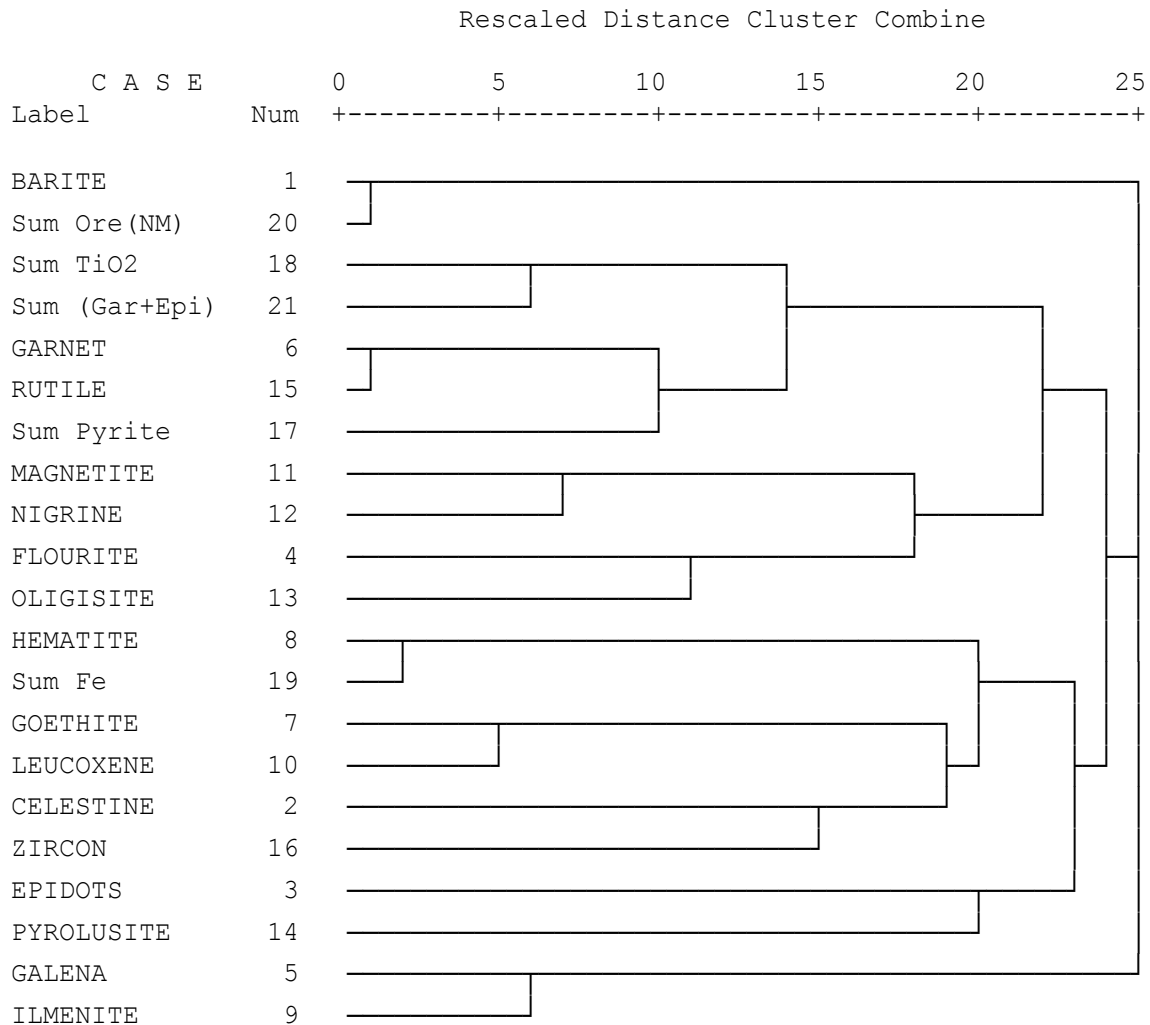
جدول شماره (۱-۷): آماره های متغیرهای کانی سنگین (ادامه)

Variable	PYRITE LIMONITE	PYRITE(OXIDE)	RUTILE	SPHENE	ZIRCON	Sum Pyrite	Sum TiO2	Sum Fe	Sum Ore (NM)
N	Valid	40	40	40	40	40	40	40	40
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	0	168.41	4.37	0.0005	0.81	168.41	6.63	486.61	87.67
Median	0	94.5	0.04	0	0.001	94.5	0.11	335.3	0.207
Mode	0	0	0.001	0	0.001	0	0	15.602	0.001
Std. Deviation	0	254.7	12.9	0	2.1	254.7	15.8	524.3	344
Variance	0	64884	167	0	4.3	64882	249	274926	118328
Skewness	1.2	2.6	4.6	0.2	3.2	2.6	3.3	1.4	5
Std. Error of Skewness	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Kurtosis	-0.6	8.0	22.9	-2.1	10.8	8.0	11.0	1.3	26.1
Std. Error of Kurtosis	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Minimum	0	0	0	0	0	0	0	15.602	0
Maximum	0.001	1232	73.92	0.001	10.12	1232	73.9	2012	1993
Percentiles	25	0	0.001	0	0.001	0.001	0.002	94.7	0.001
	50	0	94.5	0.0425	0	0.001	0.1	335.3	0.207
	75	0.00075	249.5	3.339	0.001	0.4	7	627	29



\* \* \* \* \* 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 Centroid Method



شكل (۷-۲۲): دنندروگرام متغيرهاي كاني سنگين

### ۷-۴-۳- رسم نقشه كاني سنگين

براي درك بهتر توزيع كاني هاي سنگين در محدوده اين برگه و انطباق آن با آنومالي هاي ژئوشيميايي اقدام به رسم نقشه متغيرهاي مهم كاني سنگين به روش تخمين شبکه ای با استفاده از نرم افزار GEDA گرديد. حاصل اين كار در نقشه شماره ۷ و ۸ ضميمه نشان داده شده است. در اين نقشه ها مقادير زير ۳۳٪ فراواني، مقادير بين ۳۳ تا ۶۶٪ و مقادير بالاي ۶۶٪ براي هر يك از متغيرهاي فوق الذكر ترسيم شده است.



## ۵-۷- برداشت نمونه های مینرالیزه و تحلیل آنها

در بررسی های ژئوشیمیایی ناحیه ای بدلیل بروز خطای ناشی از تغییرات سنگ بستر، تغییرپذیری مقدار مواد آلی و عناصر جذب کننده مانند آهن و منگنز کلوئیدی و در نتیجه ظهور آنومالی های کاذب، فاز کنترل آنومالی ها می تواند در انتخاب انواع مرتبط با کانی سازی بسیار مفید واقع شود. در این پروژه از طریق برداشت نمونه های کانی سنگین و نمونه های مینرالیزه احتمالی در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی، به کنترل آنومالی های مقدماتی اقدام گردیده است. در این صورت می توان نتایج حاصل از روش های مختلف را در یک مدل مورد بررسی قرار داد و از این طریق به ارزیابی نهایی مناطق آنومال پرداخت. در این پروژه و در محدوده آنومالی های ژئوشیمیایی مقدماتی اقدام به برداشت ۲۰ نمونه سنگی از زون های مینرالیزه و سیستم های پلمبینگ گردیده است (جدول ۷-۲). برای تحلیل داده های مربوط از آنالیز ویژگی استفاده می شود. این آنالیز جهت رتبه بندی اهمیت اکتشافی نمونه ها و عناصر (متغیرهای ژئوشیمیایی) صورت می پذیرد. این روش تحلیل عناصر کانساری را از جهت پتانسیل کانی سازی آنها رتبه بندی می کند. جدول (۷-۳) رتبه بندی نمونه ها را برحسب اهمیت اکتشافی آنها به طور نزولی نشان می دهد. اعداد مربوط به رتبه هر یک از نمونه ها و متغیرها براساس رتبه های معادل ۱ و ۰ به ترتیب برای کانی سازی و عقیم هر یک از عناصر در نمونه محاسبه گردیده است. اعداد حدی مربوطه به پیشنهاد ژینزبرگ می باشد. بدین صورت که در ماتریس "نمونه - عنصر" مقدار فراوانی یک عنصر یا در حد کانی سازی کانساری، یا در حد کانی سازی غنی شده و یا در حد کانی سازی پراکنده و یا عقیم بوده است. در این صورت برای هر یک بترتیب اعداد ۰ و ۱ در ماتریس ذکر شده قرار داده می شود. ماتریس حاصل یکبار برای متغیرهای عنصری و یکبار برای نمونه ها، مورد آنالیز ویژگی قرار می گیرد. داده های این جدول معرف آنست که بیشترین امتیاز کسب شده برای کانی سازی در نمونه CG-123-M با امتیاز ۵۲ می باشد. به منظور تعیین پتانسیل کانی سازی نسبت به عناصر کانساری در این برگه، آنالیز ویژگی برای عناصر نیز صورت گرفته است که نتیجه آن در جدول (۷-۴) آمده است. داده های این جدول معرف آنست که بیشترین پتانسیل کانی سازی در نمونه های مینرالیزه متعلق به عنصر S با امتیاز ۶۷ می باشد. عنصر Cu با امتیاز ۴۸ در مکان بعدی قرار دارد. این سری ادامه می یابد تا به عنصر Ti با امتیاز ۳ می رسد. سایر عناصر امتیاز صفر گرفته اند که نشان از کم بودن پتانسیل کانی سازی این عناصر دارد.



جدول (۷-۲): نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه

Variable	Au	Al	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na
UNITS	ppb	%	%	ppm	ppm	ppm	%	%	%	ppm	%
METHOD	FA3	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E
CG.129.M	1	0.25	24.2	10	10	6	5.03	0.07	6.25	3960	0.06
CG.123.M	3	0.12	4.31	20	20	464	53.8	0.03	0.12	3590	0.03
CD.264.M	1	0.22	2.47	10	10	50	1.43	0.03	0.07	1400	0.02
CG.122.M	45	0.14	0.12	5	20	14600	1.64	0.05	0.04	180	0.02
CD.511.M	3	0.11	0.24	40	3140	30	3.82	0.015	0.33	390	0.02
CQ.22.M	30	7.38	2.87	25	10	1440	6.51	0.085	1.2	774	5.04
CD.265.M	1	1.89	16.6	10	20	18	4.86	0.235	0.71	2590	0.09
CD.116.M	4	2.59	15.7	10	20	14	2.91	0.795	0.3	666	0.27
CG.296.M	2	2.63	8.18	10	30	34	5.13	0.8	0.25	5000	0.55
CD.258.M	2	2.86	5.81	15	50	12	6.66	0.445	0.67	2010	0.29
CQ.457.M	1	0.57	34.1	10	10	10	1.11	0.32	0.42	1800	0.02
CQ.458.M	17	1.49	6.53	20	30	15900	2.75	0.025	0.44	672	0.71
CD.442.M	2	0.64	25.2	5	10	4	1.08	0.1	0.34	9980	0.06
CG.390.M	1	1.29	6.77	30	200	28	8.89	0.025	3.54	1630	0.04
CG.125.M	1	3.03	5.82	20	30	90	8.26	0.53	2.22	1300	1.49
CQ.21.M	1	0.39	0.78	5	30	26	4.85	0.505	0.25	168	0.03
CG.79.M	7	13.3	14	20	180	682	1.36	0.03	2.8	250	0.43
CG.397.M	1	1.2	12	25	20	24	9.54	0.095	0.28	724	0.09
CG.124.M	2	0.43	7.62	15	20	16	25.4	0.17	1.58	24300	0.06
CD.384.M	1	0.07	37.7	5	20	2	0.15	0.02	0.27	60	0.02

Variable	Ni	P	S	Sc	Ti	V	Zn	Ag	As	Ba
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
METHOD	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3M	IC3M	IC3M
CG.129.M	30	200	350	2	0.01	40	41	0.5	6	840
CG.123.M	24	400	2500	1	0.015	45	22	0.5	9	5840
CD.264.M	26	100	150	1	0.015	10	16	0.5	1	216
CG.122.M	16	100	200	1	0.005	10	9	4.5	2	431
CD.511.M	924	50	300	2	0.005	25	29	0.5	4	48
CQ.22.M	8	500	200	22	0.605	130	23	0.5	1	38
CD.265.M	28	700	150	4	0.095	40	67	0.5	9	167
CD.116.M	20	250	100	5	0.15	65	34	0.5	11	274
CG.296.M	26	2350	150	6	0.195	35	53	0.5	17	382
CD.258.M	34	650	1850	5	0.13	40	90	0.5	6	97
CQ.457.M	14	200	300	1	0.045	40	53	0.5	10	453
CQ.458.M	28	200	1150	5	0.05	20	16	1	2	33
CD.442.M	10	100	150	2	0.035	10	21	0.5	1	155
CG.390.M	240	300	450	5	0.095	30	112	0.5	19	141
CG.125.M	134	1200	2550	4	0.105	155	289	0.5	25	12500
CQ.21.M	12	100	50	2	0.025	25	12	0.5	1	12
CG.79.M	450	50	850	12	0.02	30	10	0.5	1	32
CG.397.M	34	500	300	5	0.03	25	148	0.5	7	166
CG.124.M	42	350	4200	1	0.02	15	37	0.5	15	11000
CD.384.M	20	50	150	1	0.015	20	8	0.5	3	21



جدول (۷-۲): نتایج آنالیز نمونه های مینرالیزه (ادامه)

Variable	Be	Bi	Cd	Ce	Cs	La	Li	Mo	Nb	Pb
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
METHOD	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
CG.129.M	0.3	0.1	0.5	17.8	0.2	8.8	1.5	3	0.5	4
CG.123.M	0.1	0.8	0.5	27.5	0.2	16.2	5	2.5	0.5	2
CD.264.M	0.1	0.1	0.5	5.9	0.2	3.2	7	1.5	0.5	5
CG.122.M	0.1	0.1	0.5	1.7	0.2	0.8	1	3.5	0.5	1
CD.511.M	0.1	0.1	0.5	0.4	0.2	0.3	6.5	1	0.5	1
CQ.22.M	0.3	0.1	0.5	7.5	0.2	2.1	2.5	0.5	0.5	1
CD.265.M	0.3	0.2	0.5	31.5	0.5	14.6	52.5	1.5	2.5	31
CD.116.M	0.6	0.1	0.5	30.4	2.1	15.1	16	0.5	4	10
CG.296.M	0.7	0.1	0.5	27.6	1	14.3	29	1.5	6.5	17
CD.258.M	0.4	0.1	0.5	38.9	1.2	18.4	66.5	2.5	2.5	24
CQ.457.M	0.1	0.1	0.5	8	0.4	3.6	2	0.5	0.5	4
CQ.458.M	0.1	1.1	0.5	10.9	0.2	4	3.5	1	1.5	3
CD.442.M	0.1	0.1	1	10.3	0.2	3.2	17	0.5	1	30
CG.390.M	0.3	0.1	0.5	15.9	0.2	8.7	27.5	0.5	1.5	48
CG.125.M	0.4	0.7	2	34.7	0.2	18	3	11.5	1	31
CQ.21.M	0.1	0.1	0.5	1.6	0.2	1.1	10.5	2	0.5	5
CG.79.M	0.1	0.1	0.5	0.3	0.2	0.1	1	0.5	0.5	2
CG.397.M	1.2	0.1	0.5	13.7	0.4	7.3	26.5	1	1	13
CG.124.M	0.2	0.3	0.5	26.3	0.2	12.3	2.5	6	0.5	24
CD.384.M	0.1	0.1	1	1.7	0.2	1.2	1	1	0.5	1

Variable	Rb	Sb	Sn	Sr	Th	Tl	U	W	Y	Zr
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
METHOD	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
CG.129.M	2.8	0.2	1	407	0.3	0.1	3.7	0.5	16	4
CG.123.M	0.8	0.6	1	190	0.6	0.7	1.9	0.5	14.6	4
CD.264.M	1.4	0.2	1	63	0.4	0.1	0.3	0.5	7.5	4
CG.122.M	2.4	0.4	1	13	0.3	0.1	8.2	0.5	1.9	4
CD.511.M	0.6	1	1	19	0.1	0.1	0.2	0.5	0.7	4
CQ.22.M	1	0.2	1	147	0.1	0.1	0.1	0.5	31.2	32
CD.265.M	11.8	0.6	1	257	3.5	0.1	1.3	0.5	16.6	28
CD.116.M	42	0.2	1	212	4	0.2	1.1	0.5	11.4	26
CG.296.M	38.6	0.8	1	214	3	0.3	1.5	0.5	22.5	22
CD.258.M	23.2	0.2	1	111	5.1	0.1	1.6	0.5	10.2	20
CQ.457.M	10.2	0.2	1	270	0.4	0.2	1	0.5	7.8	10
CQ.458.M	1	0.2	1	35	1.9	0.1	0.7	0.5	14.8	9
CD.442.M	5.4	0.2	1	377	0.8	0.1	0.2	0.5	48.4	8
CG.390.M	1.4	0.6	1	142	0.9	0.1	0.5	0.5	14.1	7
CG.125.M	18.2	1.4	1	285	3.3	0.3	2.8	2	17.2	6
CQ.21.M	17.8	0.2	1	9	0.6	0.1	0.5	0.5	2.6	6
CG.79.M	0.6	0.2	1	156	0.1	0.1	0.1	0.5	0.8	6
CG.397.M	5.6	0.2	1	186	1	0.1	0.6	0.5	18.5	5
CG.124.M	7.2	0.8	1	1660	0.8	0.1	4.3	0.5	5.6	5
CD.384.M	1.2	0.4	1	1290	0.2	0.1	3.5	0.5	2.4	4





جدول (۷-۳): نتایج آنالیز ویژگی نمونه های مینرالیزه بر اساس نمونه ها

Row	Sample No	Rank of Score	Row	Sample No	Rank of Score
15	CG.123.M	52	8	CG.296.M	5
3	CG.125.M	47	10	CG.129.M	5
19	CG.79.M	37	16	CD.442.M	5
11	CG.124.M	36	20	CD.384.M	2
1	CQ.458.M	25	4	CG.397.M	0
2	CG.122.M	19	7	CD.265.M	0
14	CQ.22.M	16	9	CQ.457.M	0
5	CG.390.M	12	12	CD.116.M	0
13	CD.511.M	12	17	CD.264.M	0
6	CD.258.M	6	18	CQ.21.M	0

جدول (۷-۴): نتایج آنالیز ویژگی نمونه های مینرالیزه بر اساس متغیرها

Variable	Rank of Score
S	67
Cu	48
Mn	36
Ba	29
Cr	20
Ni	20
Ag	10
Au	10
Sr	7
As	6
Mo	6
W	6
Zn	6
Tl	5
Ti	3
Pb	0
Sb	0
Sn	0



## ۷-۶- مطالعه تغییر پذیری دانسیته گسلها و شکستگی ها

### ۷-۶-۱- روش مطالعه

در این پروژه روش مطالعه دانسیته گسلها، که می توان آن را متناسب با دانسیته شکستگی ها فرض کرد به شرح زیر بوده است:

- ۱- رقومی نمودن گسلهای موجود در نقشه زمین شناسی و با ژئوفیزیک هوایی با استفاده از نرم افزار مناسب.
- ۲- انتخاب مبدأ مختصات در گوشه جنوب غربی برگه.
- ۳- رسم شبکه مربعی برای نقشه
- ۴- اندازه گیری طول گسلهای موجود در هر واحد شبکه و سپس محاسبه حاصل جمع آنها بازاء واحد سطح. در این مورد گسلهایی که دارای امتداد مختلف هستند، طول آنها بدون در نظر گرفتن امتدادشان در نظر گرفته می شود. زیرا اثر آنها در ایجاد شکستگی ها مشابه فرض می شود. این حاصل جمع طول گسلها به مرکز همان واحد شبکه نسبت داده می شود.
- ۵- اندازه گیری آزمون گسلهای مختلف موجود در هر واحد شبکه و سپس رسم رز دیاگرام آنها و تحلیل نتایج حاصل. بنابراین آزمون مربوط به یک گسل نمی باشد بلکه این نوعی آزمون وزن دار است و متناسب با طول یک گسل وزن پیدا می کند. باتوجه به مراتب فوق رز دیاگرام مربوطه نسبت به طول گسلها وزن دار است.

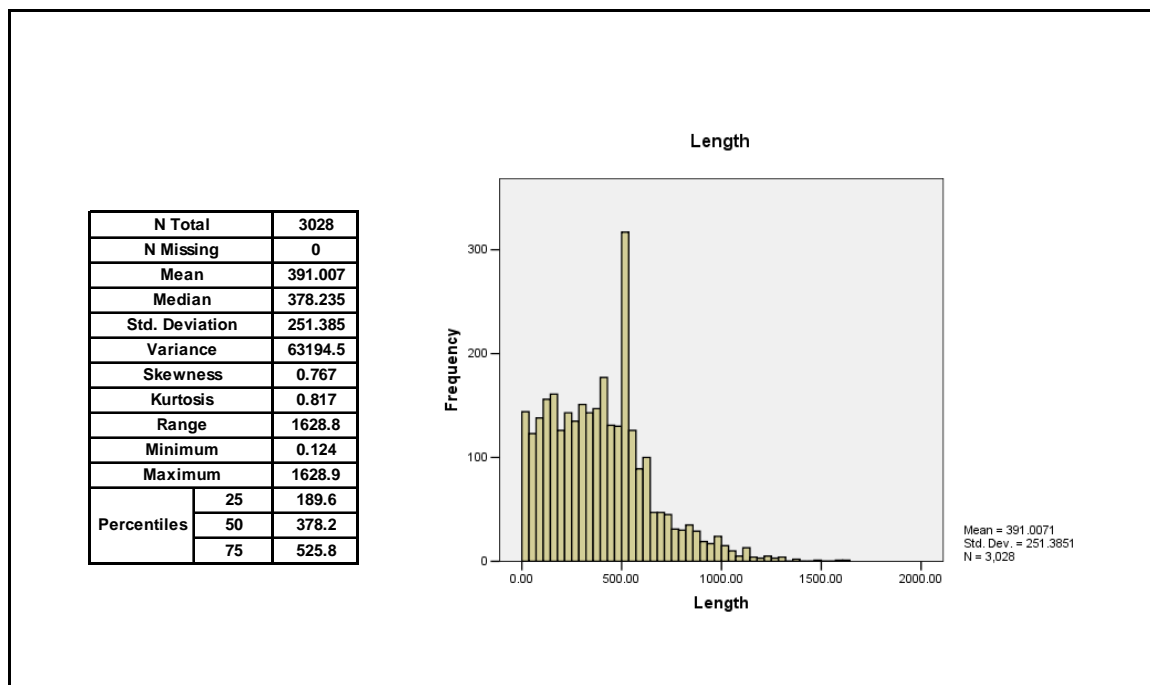
۶- مطالعه آماری مجموع طول گسلها و سپس رسم نقشه توزیع آن در هر برگه.

۷- کاربرد نقشه توزیع سیستم شکستگی ها در مدل سازی آنومالی های ژئوشیمیایی مربوطه.

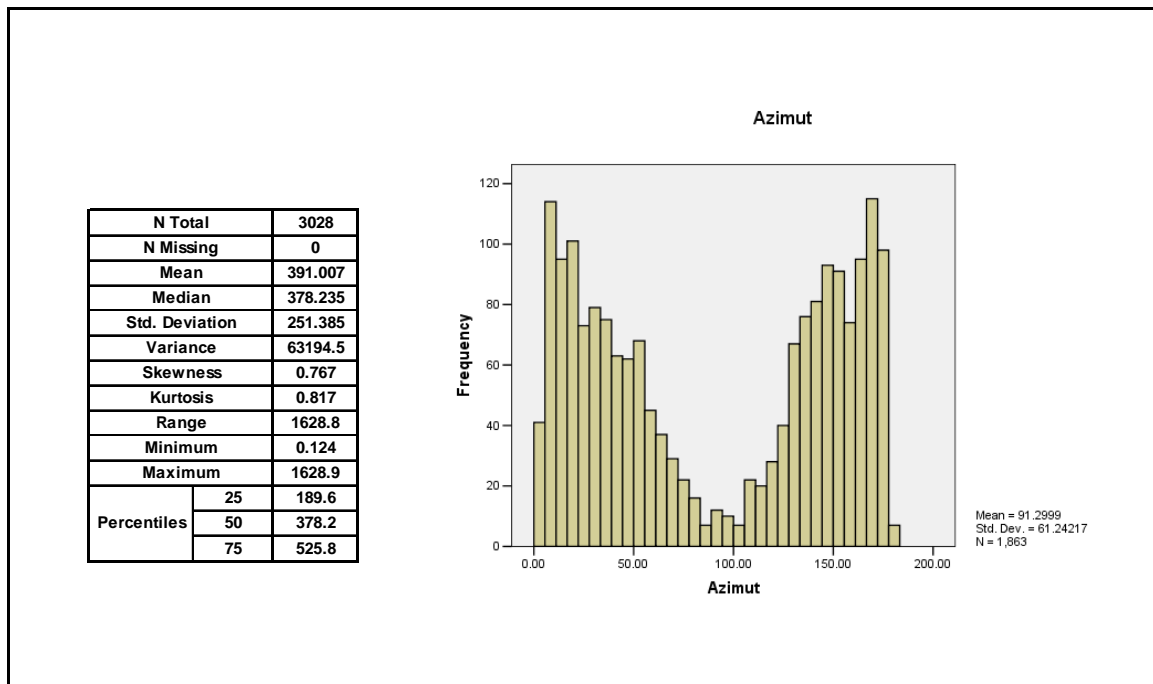
### ۷-۶-۲- تحلیل داده گسلها و شکستگی ها

پس از انجام مراحل مشروح در بندهای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ فوق، نتایج مربوط به مجموع طول گسلها همراه با مختصات هر سلول و همچنین آزمون آنها در جدولی خلاصه شد (جدول پیوست موجود در CD) در این جدول در هر واحد شبکه که گسل در آن وجود داشته یک عدد بعنوان مجموع طول گسلها ثبت گردیده است. برای هر سلول ممکن است چندین آزمون اندازه گیری شده باشد که با توجه به وزن آزمون ها نسبت به طول گسلها رز دیاگرام

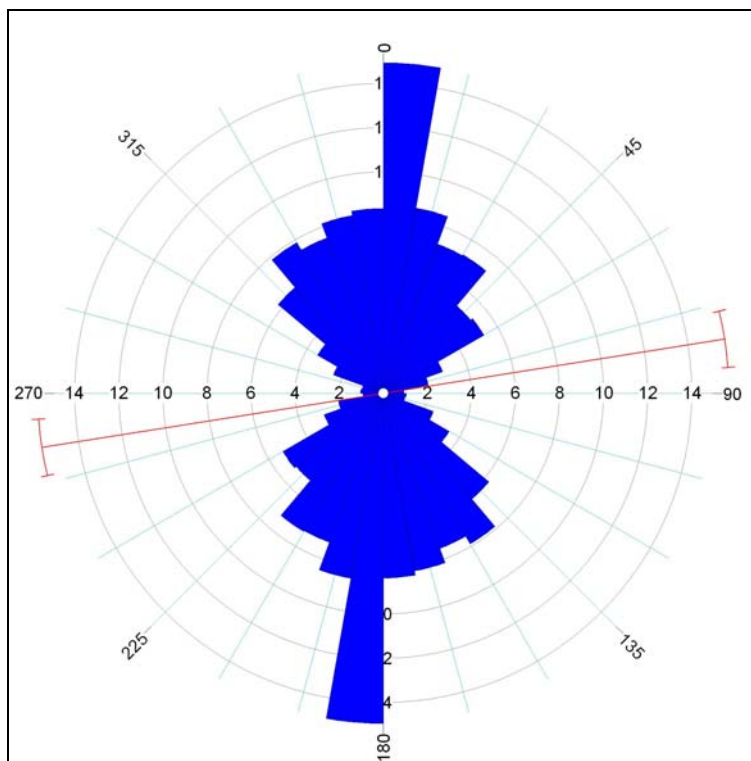
وزن دار آنها رسم می‌شود. شکل (۷-۲۳) هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها را بر حسب متر(گسل) بر کیلومتر مربع (مساحت) نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود این کمیت توزیع فراوانی نزدیک به لاگ نرمال با چولگی کمی مثبت دارد. متوسط طول گسلهای موجود در واحدهای شبکه دارای گسل، ۳۹۱ متر می‌باشد. حداکثر طول گسل موجود در یک واحد شبکه ۱۶۲۸ متر و حداقل آن ۰/۱۲۴ متر بوده است. شکل (۷-۲۴) هیستوگرام توزیع امتداد شکستگی‌ها (آزیموت آنها) را در واحدهای شبکه‌ای دارای گسل نشان می‌دهد. این هیستوگرام بوضوح نشان می‌دهد که امتداد وزن دار غالب در محدوده این برکه  $15^{\circ}$  -  $10^{\circ}$  و  $165^{\circ}$  -  $170^{\circ}$  است. بنابراین تا آنجا که به امتداد این گسلها در محدوده این برکه مربوط می‌شود توسعه گسلها و به تبع آن امتداد زونهای با شکستگی بیشتر از روندهای تکتونیکی ناحیه‌ای تبعیت می‌کند. شکل (۷-۲۵) رز دیاگرام داده‌های امتدادی مربوط به گسلها را نشان می‌دهد که تا حدودی منعکس کننده آنیزوتروپی نسبی آنها می‌باشد. این شکل معرف آن است که در امتداد  $15^{\circ}$  ( $\pm 5$ ) تعداد گسلها چشمگیر است. قابل ذکر است که این رز دیاگرام براساس ۳۰۲۸ امتداد مختلف اندازه گیری شده، ترسیم شده است بنابراین این اثر طول گسل در امتدادهای اندازه گیری شده مؤثر بوده است. پس از تحلیل های لازم برای رسم نقشه توزیع دانسیته گسلها از روش کریجینگ استفاده شد شکل شماره (۷-۲۶).



شکل شماره (۷-۲۳): هیستوگرام توزیع دانسیته گسلها بر حسب متر(گسل) بر کیلومتر مربع (مساحت)



شكل شماره (۷-۲۴): هيستوگرام توزيع امتداد شكستگي ها در واحد هاي شبكه داراي گسل



شكل (۷-۲۵): رز دياگرام امتداد گسل ها





### ۷-۶-۳- انطباق محدوده آنومالیهای ژئوشیمیایی با محدوده زونهای با شکستگی زیاد

شکل شماره (۷-۲۶) چگونگی انطباق محدوده مناطق آنومال با زونهای شکستگی را در منطقه مورد بررسی نشان می دهد. که با توجه به آن رنگ قرمز نشاندهنده شکستگی زیاد (< ۶۶٪)، رنگ زرد نشان دهنده شکستگی متوسط (بین ۳۳٪ تا ۶۶٪) و رنگ آبی معرف شکستگی ضعیف (۳۳٪ <) می باشد. انطباق محدوده های آنومال با زون شکستگی به صورت نشان داده شده در جدول (۷-۵) می باشد. مناطقی که هیچ انطباقی با زونهای شکستگی ندارند دلالت بر امید بخشی کم آنهاست.

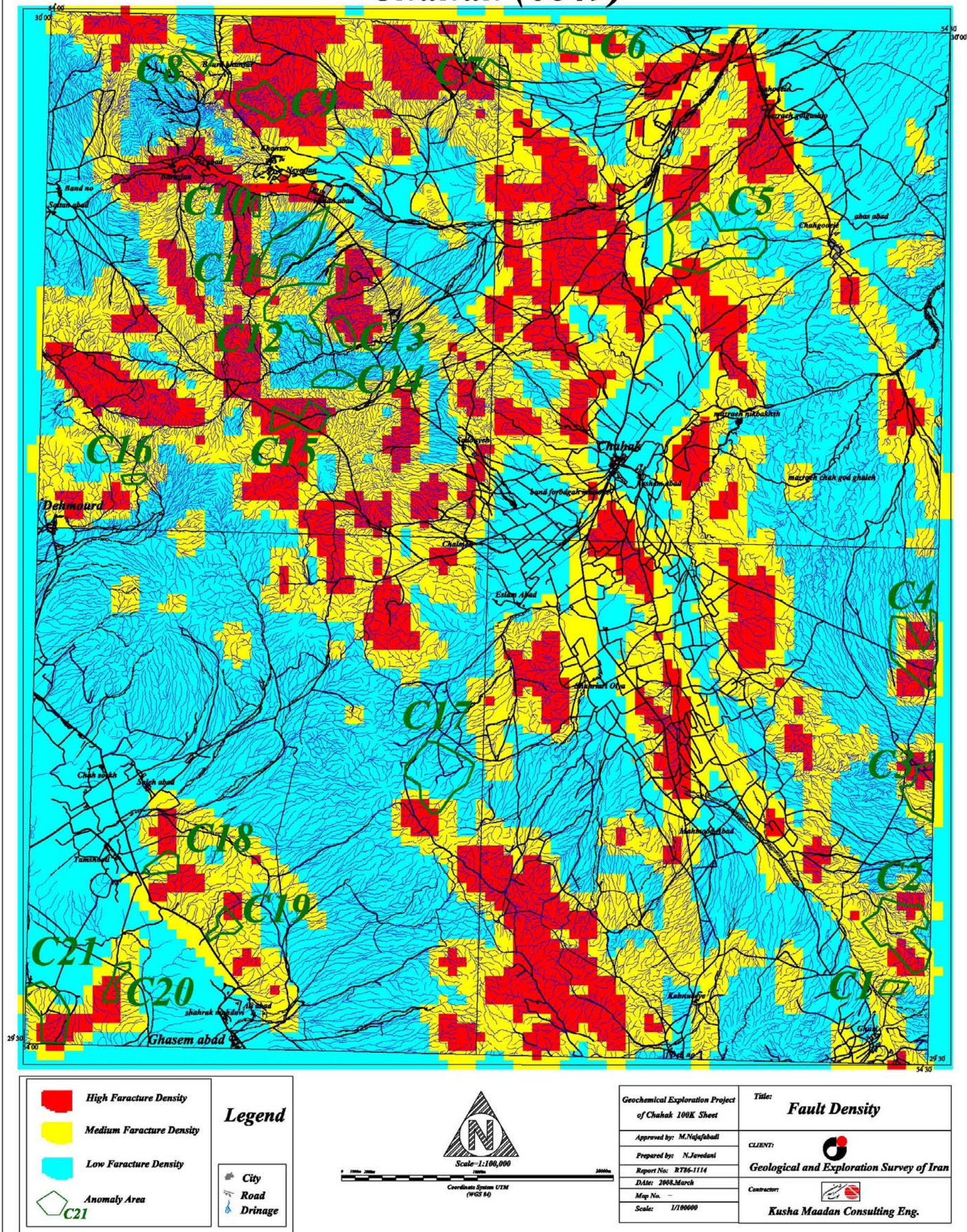
جدول (۷-۵): تعیین درجه شکستگی مناطق آنومال

مناطق آنومال	درجه شکستگی منطقه
C3,C4,C9,C10,C13,C15,C19,C20,C21	مناطق با شکستگی زیاد
C1,C2,C5,C6,C7,C8,C11,C12,C16,C18	مناطق با شکستگی متوسط
C14,C17	مناطق با شکستگی ضعیف
—	مناطق که هیچ انطباقی با زون شکستگی ندارند





## Chahak (6849)



شکل (۷-۲۶): نقشه انطباق محدوده های آنومال با زون های شکستگی



## فصل هشتم :

# محاسبه خطای آنالیز های شیمیایی



## ۸- محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی

### ۸-۱- مقدمه

در بررسی‌های ژئوشیمیایی اکتشافی، تعیین دقت آنالیز و تحلیل آن‌ها با اهمیت است. از آنجا که تعیین محدوده‌های آنومالی ماهیت نسبی دارد، لذا تعیین دقت هر یک از روشهای آنالیز الزامی است، ولی تعیین صحت آنها در درجه بعد قرار می‌گیرد. در پروژه حاضر دو نوع روش آنالیز به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است: یکی آنالیزهای شیمیایی و دیگری آنالیزهای کانی سنگین. البته اندازه گیری طول و امتداد گسل‌ها نیز صورت گرفته است که قبلا در مورد دقت آنها بحث کافی شده است. در این پروژه آنالیز شیمیایی نمونه‌ها به عهده کارفرما بوده است. روش اندازه گیری همه عنصر به جز طلا روش ICP OES بوده است. طلا به روش غل گذاری اندازه گیری شده است. روش به کار برده شده برای آنالیز کانی سنگین، روش معمول مطالعه جزء سنگین پس از بروموفرم گیری است که به صورت تخمین مقادیر از طریق میکروسکوپ بینوکولار و تشخیص چشمی بوده است.

### ۸-۲- تجزیه شیمیایی

تمامی نمونه‌های ژئوشیمیایی این برگه برای ۴۵ عنصر مورد آنالیز قرار گرفته اند. که این عناصر عبارتند از:  
Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hf, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr  
که تمام این عناصر با تضمین حد حساسیت کمتر از مقدار زمینه مورد اندازه گیری قرار گرفته‌اند. مقادیر حد حساسیت‌های اعلام شده توسط آزمایشگاه در جدول شماره (۸-۱) مکتوب می‌باشد (اعداد بر حسب ppm است).

### ۸-۳- محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی

برای تعیین خطای اندازه گیری آنالیزهای شیمیایی اقدام به تهیه ۳۰ نمونه خردایش شده زیر ۲۰۰ مش (تحت دیگر شرایط یکسان) گردیده است. این نمونه‌ها که پس از پودر شدن تا حد ۲۰۰- مش تهیه و مورد آنالیز تکراری قرار می‌گیرند می‌توانند خطای مرحله آنالیز را منعکس سازند زیرا فاقد خطای نمونه برداری و آماده سازی می‌باشند. این نمونه‌ها با کد رمزار طبق صورت جلسه تهیه و در اختیار آزمایشگاه قرار گرفت. برای محاسبه خطا لازم است تا





جدول (۸-۱) : حد حساسیتهای اعلام شده توسط آزمایشگاه برای عناصر اندازه گیری شده در این برکه

عنصر	حد حساسیت (ppm)	عنصر	حد حساسیت (ppm)	عنصر	حد حساسیت (ppm)
Ag	0.01	Fe	100	Sb	0.1
Al	10	K	10	Sc	1
As	0.5	La	10	Sn	0.2
Au	0.001	Li	0.5	Sr	0.1
Ba	0.2	Se	0.1	Te	0.2
Be	0.2	Mg	10	Th	0.2
Bi	0.1	Mn	5	Ti	10
Ca	10	Mo	0.1	Tl	0.1
Ce	0.5	Na	10	U	0.1
Cd	0.1	Nb	0.5	V	2
Co	0.5	Ni	0.5	W	0.1
Cr	2	P	0.01	Y	0.2
Cs	0.1	Pb	0.5	Yb	0.1
Cu	0.5	Rb	0.1	Zn	2
Hf	0.1	S	50	Zr	5

داده‌های حاصل از دوبار آزمایش برای عناصر مختلف موجود باشد. میانگین دو آزمایش و اختلاف آنها نیز لازم است تعیین گردد. همان طور که قبلاً اشاره شد در بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای آنچه حائز اهمیت است تعیین دقت عملیات است که در واقع همان قابلیت تکرار آزمایش با نتایج مشابه است. صحت اندازه گیری‌ها که مقدار تطابق آنها را با واقعیت نشان می‌دهد و از طریق به کارگیری نمونه‌های استاندارد با غلظت معین تعیین می‌شود. البته آزمایشگاهها از چنین نمونه‌هایی در جهت کنترل کیفیت کار خود استفاده می‌کنند. روش به کار برده شده در تخمین سطح خطای آنالیزهای شیمیایی در زیر تشریح می‌گردد. در این روش در یک دستگاه مختصات لگاریتمی، روی محور افقی میانگین دوبار اندازه گیری و روی محور عمودی اختلاف دو مقدار اندازه گیری شده نشان داده می‌شود. جدول (۸-۲) این مقادیر را برای کلیه عناصر (بجز سنسورد) نشان می‌دهد. در این دیاگرام خطوط مایلی دیده می‌شود که می‌توانند سطح دقت دلخواه را (که در این پروژه معادل ۱۰٪ انتخاب گردیده است) نشان دهند. نحوه کار به این صورت است که به وسیله دو کمیت تشریح شده قبلی هر جفت نمونه تکراری طوری در صفحه مختصات



توزیع شوند که اگر ۹۰٪ آنها زیر خط پایینی (خط ۱۰٪ خطا) و ۹۹٪ آنها زیر خط بالایی (خط ۱٪ خطا) قرار گیرند، در این صورت خطای کل این مجموعه نمونه تکراری برای آن عنصر خاص ۱۰٪ ارزیابی می شود که خطای قابل قبول و مجاز در امور اکتشافی است. بنابراین برای هر عنصر باید دیاگرام جداگانه ای رسم گردد. نظر به این که تا زمان ارسال گزارش هنوز آنالیز نمونه های تکراری از طرف کارفرما به مشاور داده نشده است لذا محاسبه خطا انجام نشد. بدیهی است این بخش از شرح خدمات پس از ارسال نتایج آنالیز نمونه های تکراری توسط کارفرما انجام خواهد شد.

## فصل نهم :

# مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی



## ۹- مدل سازی آنومالیهای ژئوشیمیایی

### ۹-۱- روش کار

یکی از اهداف بررسیهای اکتشافی ژئوشیمیایی، انتخاب مناطق امیدبخش و اولویت بندی آنها برای کارهای نیمه تفصیلی است. برقراری چنین مدلی در اکتشافات ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ نیاز به کسب اطلاعاتی در زمینه‌های ناحیه‌ای و محلی دارد. اطلاعات ناحیه‌ای که هاله‌های ثانوی را در بر می‌گیرد شامل سکانسهای موجود در منطقه، سنگ درونگیر، دامنه سنی آنها و شرایط تکتونیکی محیط مربوط به آنهاست. شرایط محلی بیشتر محدود به ویژگیهای موجود در محدوده هاله‌های ثانوی است که شامل ویژگیهای محیط آنومالی از قبیل پدیده‌های ماگمائی، دگرگونی و رسوبی فعال در محدوده آنومالی و همچنین شرایط زمین شناسی ساختمانی محدوده آنومالی، پاراژنهای ژئوشیمیایی توسعه یافته در محدوده آنومالی، ویژگیهای کانی شناسی فرایندهای بعد از ماگمائی شامل انواع آلتراسیون‌ها و ساخت و بافت سنگها و زونهای کانی سازی احتمالی و بالاخره آنومالیهای ژئوفیزیکی در محدوده آنومالی می باشد. بالاترین امتیاز کاربرد چنین مدلی این است که پس از رتبه بندی آنومالیها براساس سازگاری آنها با تیپ معینی از کانسارها، عملیات اکتشافی احتمالی ای که باید در محدوده آن صورت پذیرد را با اولویت بندی پیشنهاد نماید. این کار از طریق مقایسه خواص داده شده در محل آنومالی با خواصی که محتمل ترین تیپ کانسار دارا می باشد، انجام می پذیرد. در محدوده این برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ پس از رسم نقشه‌های تک متغیره و چند متغیره آنومال و کنترل آنها به روشهای مختلف (برداشت کانی سنگین، مینرالیزه و آلتره) اقدام به مدل سازی محدوده آنومالی های مهم شده است که در بندهای بعدی به شرح هر یک خواهیم پرداخت. خلاصه داده ها و اطلاعات مفید هر منطقه در جداولی بنام شناسنامه منطقه در بخش ضمائم آورده شده است.

### ۹-۲- مدل سازی آنومالی‌های ژئوشیمیایی و اولویت بندی آنها

در محدوده این برگه در مجموع ۲۱ آنومالی ژئوشیمیایی معتبر (با اهمیت) و بی‌اهمیت تشخیص داده شده است که بعضاً تک عنصری ولی بیشتر چند عنصری می‌باشد. بعضی از آنومالی‌های تک عنصری و چند عنصری در فاز کنترل آنومالی به علت شدت و وسعت کم از مدل سازی حذف شده اند. نتیجه مدل سازی آنومالیهای این برگه به صورت جداولی که در زیر تشریح می‌شود آورده شده است. همان طوری که قبلاً ذکر شد داده‌های خام عنصری در محدوده





هر یک از آنومالی‌ها، سنگ‌های موجود در منطقه، داده‌های کانی سنگین و مینرالیزه هر آنومالی و موقعیت جغرافیایی هر یک به همراه مشاهدات صحرایی مربوطه در جدول (۹-۱) آورده شده است. همچنین شکل (۹-۱) محل آنومالی‌های مشخص شده در این برگه را نشان می‌دهد.

در این پروژه، اساس اولویت بندی مناطق امیدبخش را درجه سازگاری مجموعه پارامترهای مشاهده شده و یا اندازه گیری شده در محل توسعه هر آنومالی تشکیل می‌دهد. این درجه سازگاری به صورت درصد انطباق مجموعه خواص مشاهده شده با تیپ‌های استاندارد کانساری مورد ارزیابی قرار گرفته است و نتایج آن در ستون آخر جداول ارائه شده در مدل سازی آورده شده است. مدل‌های با امتیاز بیش از ۱۰٪ به عنوان اولویت اول، مدل‌های با امتیاز بین ۵ تا ۱۰ درصد به عنوان اولویت دوم و بالاخره مدل‌های با امتیاز کمتر از ۵٪ به عنوان اولویت سوم طبقه بندی می‌گردند. در این برگه علاوه بر امتیازهای (Score) بدست آمده، نظر کارشناسی و مشاهدات صحرایی انجام شده نیز در اولویت بندی آنومالی‌ها مؤثر بوده است. از بین ۲۱ محل آنومالی تشخیص داده شده و مدل سازی شده در محدوده این برگه تنها ۱۲ مورد دارای مدل معتبر می‌باشند که عبارتند از: آنومالی‌های C2، C3، C4، C8، C10، C11، C12، C16، C17، C18، C20، C21.

با توجه به جداول مدلسازی نهایی، مقادیر امتیاز براساس معیار ذیل آنومالی‌ها را به درجات مختلف تقسیم می‌کند: اولویت اول - آنومالی‌های با امتیاز بیشتر از ۱۰٪، اولویت دوم - آنومالی‌های با امتیاز بین ۵ تا ۱۰٪، اولویت سوم - آنومالی‌های با امتیاز کمتر از ۵٪.

### ۹-۳- نتیجه گیری مدلسازی

مطابق ملاک‌های معرفی شده در بند فوق آنومالی‌های این برگه بر حسب مقدار Score آنها به سه گروه بیشتر از ۱۰، بین ۵ تا ۱۰ و کمتر از ۵ تقسیم می‌شوند که به ترتیب اولویت‌های اول تا سوم را شامل می‌گردد. نقشه شماره ۹ ضمیمه مناطق امید بخش را نشان می‌دهد.

#### ۹-۳-۱- مناطق با اولویت اول شامل: C2، C4، C18، C21

شرح منطقه C2: این منطقه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قوری در شش کیلومتری شمال شرق قوری واقع شده است. مدل‌های مربوط به آن در جدول C2 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تیپ سرب و روی اسکارنی با ۱۲/۴٪ امتیاز می‌باشد. مدل‌های بعدی با امتیاز مثبت عبارتند از:

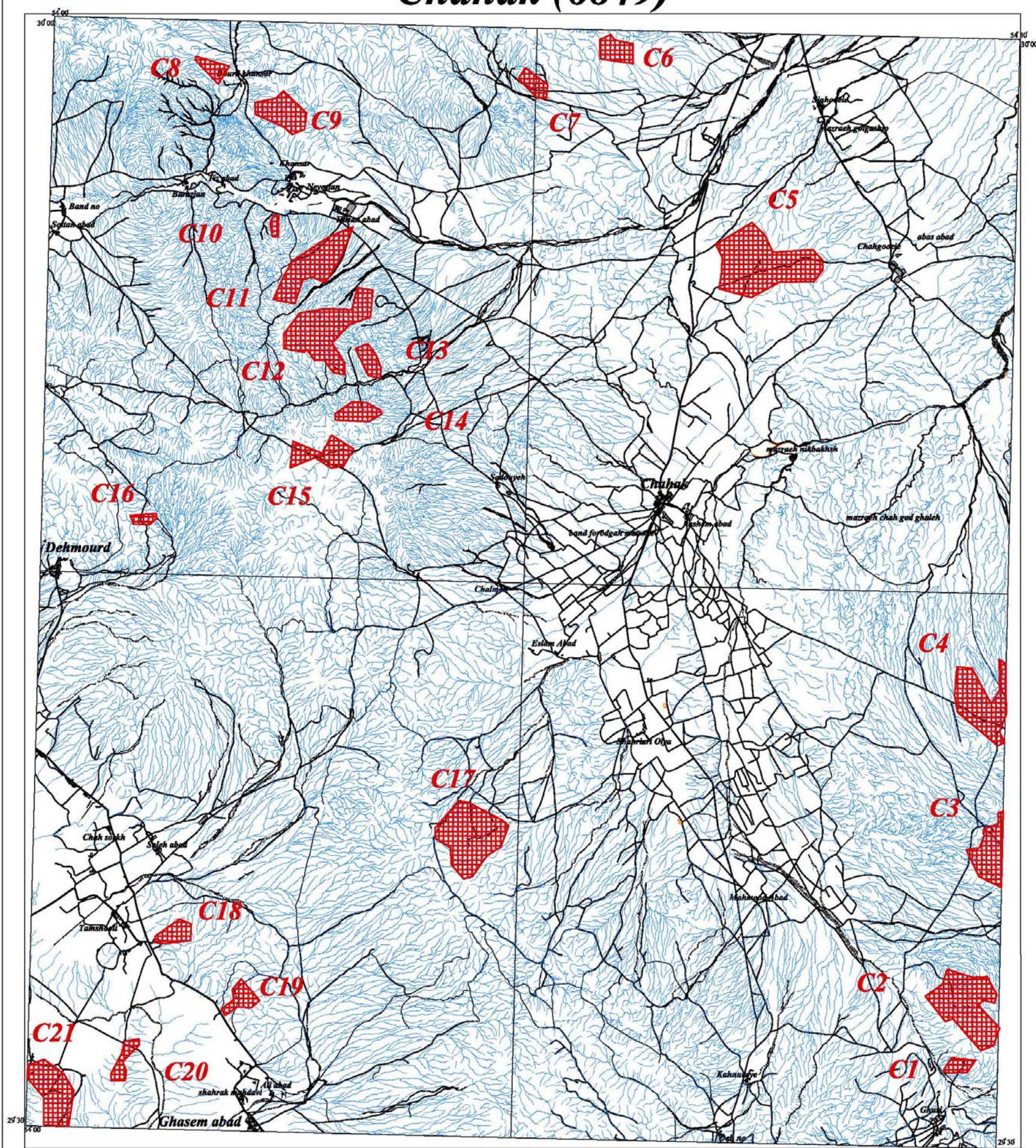


جدول (۹-۱): موقعیت جغرافیایی و لیتولوژی مناطق آنومال

آنومالی	برگه ۱:۵۰,۰۰۰	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی و مشاهدات صحرایی آنومالی مربوطه
C1	قوری	۲/۵ کیلومتری شمال قوری	شیل و مارن
C2	قوری	شش کیلومتری شمال شرق قوری	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت شیست و کوارتزیت
C3	قوری	۱۱ کیلومتری شمال شرق محمودآباد	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک، مارن، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C4	قوری	۱۲ کیلومتری جنوب شرق فیض آباد	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، سنگ آهک، مارن، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C5	چاهک	هفت کیلومتری شمال غرب چاهگوئییه	شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C6	چاهک	۱۱ کیلومتری شمال غرب سیاهوئییه	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C7	چاهک- دهمورد	۱۳ کیلومتری غرب سیاهوئییه	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C8	دهمورد	۱/۵ کیلومتری شمال غرب بورد خوانسار	سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C9	دهمورد	چهار کیلومتری شمال خوانسار	شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C10	دهمورد	سه کیلومتری جنوب شرق تیزآباد	سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C11	دهمورد	یک کیلومتری جنوب حسن آباد	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی و اوولیتی
C12	دهمورد	۴/۵ کیلومتری جنوب حسن آباد	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت شیست و کوارتزیت
C13	دهمورد	هشت کیلومتری جنوب شرق حسن آباد	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی، گنبد نمکی، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت، شیست و کوارتزیت
C14	دهمورد	۷/۵ کیلومتری شمال غرب سادوئییه	کنگومرا و ماسه سنگ
C15	دهمورد	هشت کیلومتری شمال غرب سادوئییه	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C16	دهمورد	پنج کیلومتری شمال شرق دهمورد	کنگومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C17	قاسم آباد	۸/۵ کیلومتری جنوب غرب شهریار علیا	سنگ آهک، آهک، دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی
C18	قاسم آباد	دو کیلومتری جنوب شرق تمشولی	دونیت، هارزبورژیت، پیروکسنیت، آمفیبولیت و گارنت گابرو دگرگون شده
C19	قاسم آباد	شش کیلومتری شمال غرب علی آباد	آمفیبولیت و گارنت، گابرو دگرگون شده
C20	قاسم آباد	شش کیلومتری جنوب تمشولی	دونیت، هارزبورژیت، پیروکسنیت، آمفیبولیت و گارنت گابرو دگرگون شده
C21	قاسم آباد	هشت کیلومتری جنوب غرب تمشولی	سنگ آهک، آهک، دولومیتی، آهک مارنی، آهک اوولیتی، دونیت، هارزبورژیت و پیروکسنیت



# Chahak (6849)



Legend	
	<b>C1</b> Anomaly Area
	Drinage
	City
	Road



Geochemical Exploration Project of Chahak 100K Sheet	Title: <b>Location Map of All 21 Anomal Area</b>
Approved by: M.Najafabadi	CLIENT: 
Prepared by: N.Javadani	Geological and Exploration Survey of Iran
Report No: RT86-1114	Contractor: 
Date: 2008.March	<b>Kush Maadan Consulting Eng.</b>
Map No. -	
Scale: 1/100000	

شکل (۹-۱): محل آنومالیهای مشخص شده در این برکه





کانسار تپ سرب و روی میسوری با ۹/۴٪ امتیاز، کانسار تپ روی آپالاشی با ۸/۵٪ امتیاز، کانسار تپ آهن اسکارنی با ۸/۴٪ امتیاز، کانسار تپ پلی متالیک جانشینی با ۸/۱٪ امتیاز.

## C2

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Skarn-Pb-Zn	100	12.40
Missouri Pb-Zn	58	9.40
Appalachian Zn	63	8.50
Skarn-Fe	43	8.40
Polymetallic-Replacement	18	8.10

این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۸/۱ کیلومتر مربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت شیست و کوارتزیت می باشد. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر S, As, Ba, Pb, W, Se وجود دارد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از آن شامل عناصر S, Ag, Au, Ba, Cu, Fe, Mn, Mo, Sr, Zn در حد آنومال بوده است. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل دارای کانی های باریت، سلسستین، فلوریت، گارنت، مگنتیت، روتیل و مجموع کانی های پیریت، مجموع کانه های غیر فلزی، مجموع کانی های تیتان و مجموع کانی های آهن و مجموع کانی های گارنت به همراه اپیدوت در حد غنی شده می باشند. آلتراسیونهای مشاهده شده در این ناحیه عبارتند از: لیمونیتی، گوتیتی، سریسیتی و فیلدیک. از نظر ساختاری این محدوده در زون گسلی است که بر اهمیت آن می افزاید. (شکل ۹-۲)

شرح منطقه C4: این منطقه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قوری در ۱۲ کیلومتری جنوب شرق فیض آباد واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول C4 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تپ ماسیو سولفید بشی با ۱۳/۵٪ امتیاز می باشد. مدل های بعدی با امتیاز مثبت عبارتند از: کانسار تپ پلی متالیک جانشینی با ۳/۷٪ امتیاز

## C4

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	100	13.50
Polymetallic-Replacement	5	3.70
Skarn-Fe	10	0.70
Bedded Barite	53	-3.30
Volcanogenic-Mn	3	-3.70





Sheet: 1:50,000:  
Geochemical Anomalous Samples:

Sample No.	Anomaly Raw Data	USRT	EI
123	Pb 266.5	Dds+Dm	14.137931
124	Se 2.662	Dim	151.25
126	As 37.97	Dds+Dm+Qpic	4.5832579
126	W 13.96	Dds+Dm+Qpic	3.204775
129	Ba 628.55	Dds	2.5718085

**Ghuri**

Anomaly NO: **C2**

Alborno Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Altration:  Silicification  Propillic  Argilic  Oz. Carbonate  Chloritization  Potasic

Fracture:  Limonite  Hematite  Goetite  Siderite  Graizen  Sencitization  Phlic

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomalous Area :

Heavy Mineral	CG-122-H	CG-123-H	CG-124-H	CG-125-H	CG-129-H
BARITE	181.440	37.800	17.280	950.400	1992.600
CELESTINE	0.336	0.000	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
FLOURITE	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GARNET	10.752	436.800	3.072	1126.400	0.001
GOETHITE	5.914	0.001	0.001	0.001	0.001
HEMATITE	142.464	0.001	4.070	0.001	0.001
ILMENITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LEUCOXENE	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
MAGNETITE	192.192	786.240	99.840	411.840	159.120
NIGRINE	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
OLIGISTE	0.000	7.800	0.001	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RUTILE	7.056	35.280	2.016	73.920	0.001
ZIRCON	0.001	0.552	0.001	0.001	0.001
Sum Pyrite	268.80	858.00	115.20	1232.00	648.00
Sum TiO2	7.056	35.283	2.018	73.921	0.001
Sum Fe	340.570	794.042	103.912	411.842	159.122
Sum Ore(NM)	181.776	37.800	17.280	950.400	1992.600
Sum (Garr+Epi)	10.753	436.801	3.073	1126.400	0.001

Observed Minerals And Fillings in Anomaly Checking :

Rock Type	Fillings
Felsic-Intermediate Volcanic	
Andesite	Andesite
Rhyolite	Rhyolite
Schiste	Schiste
Sandstone	Sandstone
Mafic Volcanic	Basalt
TrachyAndesite	TrachyAndesite
Granite	Granite
Dacite	Dacite
Shale	Shale
Limestone	Limestone
Marl	Marl
Gypsum	Gypsum
Berrecia with Mn(Oxid)	Berrecia with Mn(Oxid)
Olivin Basalt	Olivin Basalt
Clay	Clay
Apilite	Apilite
Conglomerate	Conglomerate

Minerals

Mineral	Fillings
Malachit	Malachit
Chalcopyrite	Chalcopyrite
Sericit	Sericit
Galen	Galen
Pyrite	Pyrite
Biotite	Biotite
Acorit	Acorit
Limonite	Limonite
Goethite	Goethite
Hematit	Hematit
Bornit	Bornit
Silica	Silica
Quartz	Quartz
Quartz Granit	Quartz Granit
Quartz Feldspar	Quartz Feldspar
Q-Klanit	Q-Klanit
Chopaz	Chopaz
Carbonate	Carbonate
Silice vein	Silice vein
Eye Quartz	Eye Quartz

شکل ۹-۲: شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C2



كانسار تيپ آهن اسكارني ۰/۷٪ امتياز. اين آنومالي داراي وسعتي در حدود ۶/۲ كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، سنگ آهك، مارن، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي مي باشد. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از عناصر Bi, Cu, Pb, Zn وجود دارد. نمونه هاي مينراليزه برداشت شده از آن شامل عناصر Cr, Ni در حد آنومال بوده است. همچنين نمونه هاي كاني سنگين در اين محل داراي كاني هاي باريتم، سلاستين، اپيدوت، گارنت، گوتيت، هماتيت، مگنتيت، پيرولوزيت، روتيل و مجموع كاني هاي پيريت، مجموع كانه هاي غير فلزي، مجموع كاني هاي تيتان، مجموع كاني هاي آهن و مجموع كاني هاي گارنت به همراه اپيدوت در حد غني شده مي باشند. آلتراسيون مشاهده شده در اين ناحيه كلريتي مي باشد. از نظر ساختاري اين محدوده در زون گسلي كه بر اهميت آن مي افزايد. ( شكل ۹-۳ )

شرح منطقه C18: اين منطقه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قاسم آباد در دو كيلومتری جنوب شرق تمشولي واقع شده است. مدل هاي مربوط به آن در جدول C18 و در انتهاي اين فصل آمده است. اولين مدل آن كانسار تيپ نيكل - مس دونيتي با ۱۱/۴٪ امتياز مي باشد. مدل هاي بعدي با امتياز مثبت عبارتند از: كانسار تيپ نيكل و مس كماته ايتي با ۶/۴٪ امتياز، كانسار تيپ نيكل و مس سن اوژنيك - سن ولكانيك با پنج درصد امتياز.

### C18

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Dunitic Ni-Cu	95	11.40
Komatiitic Ni-Cu	68	6.40
Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	75	5.00
Noril'sk Cu-Ni-PGE	38	-10.50
Limassol Co-Ni	30	-16.50

اين آنومالي داراي وسعتي در حدود ۱/۴ كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل دونيت، هارزبورژيت، پيروكسنيتم، آمفيبوليت و گارنت گابرو دگرگون شده مي باشد. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از عناصر Cr, Ni, Mg وجود دارد. نمونه هاي مينراليزه برداشت شده از آن شامل عناصر Cu, Cr, Ni در حد آنومال بوده است. همچنين نمونه هاي كاني سنگين در اين محل داراي كاني هماتيت در حد غني شده مي باشند.



Sheet: 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

**Ghuri**

Anomaly NO: **C4**

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei
390	Bi	15.56	Pc1	6.23
391	Bi	13.76	Pc1	5.51
395	Bi	17.25	Pc1	6.91
397	Bi	17.79	Pc1	7.13
397	Cu	60.11	Pc1	2.35
395	Zn	136.50	Pc1	2.12
397	Pb	37.68	Pc1	1.96

Geochemical Anomaly Samples:

CG-390-H	CG-391-H	CG-392-H	CG-395-H	CG-397-H
28.080	40.500	54.000	28.800	64.800
0.416	0.001	0.000	0.000	0.000
0.001	6.120	4.080	4.624	55.080
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.001	80.000	0.001	6.480	0.000
677.248	633.600	105.600	482.800	488.960
810.284	577.700	381.600	576.640	601.020
0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
0.364	7.000	0.000	5.600	9.450
194.688	187.200	561.600	224.640	168.480
0.001	0.001	0.000	0.000	0.001
0.001	0.000	0.000	0.000	8.100
0.000	0.000	115.200	130.560	0.001
13.104	12.600	8.400	6.720	3.780
4.784	4.600	0.920	3.680	0.414
0.00	0.00	180.00	0.00	162.00
13.470	19.602	8.403	12.322	13.233
1682.201	1398.500	1048.800	1294.081	1276.561
28.496	40.501	54.000	28.800	64.800
0.002	6.121	84.080	4.625	61.560

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area:

Heavy Mineral	CG-390-H	CG-391-H	CG-392-H	CG-395-H	CG-397-H
BARITE	28.080	40.500	54.000	28.800	64.800
CELESTINE	0.416	0.001	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	6.120	4.080	4.624	55.080
FLOURITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GARNET	0.001	80.000	0.001	6.480	0.000
GOETHITE	677.248	633.600	105.600	482.800	488.960
HEMATITE	810.284	577.700	381.600	576.640	601.020
ILMENITE	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001
LEUCOXENE	0.364	7.000	0.000	5.600	9.450
MAGNETITE	194.688	187.200	561.600	224.640	168.480
NIGRINE	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001
OLIGISTE	0.001	0.000	0.000	0.000	8.100
PYROLUSITE	0.000	0.000	115.200	130.560	0.001
RUTILE	13.104	12.600	8.400	6.720	3.780
ZIRCON	4.784	4.600	0.920	3.680	0.414
Sum TiO2	0.00	0.00	180.00	0.00	162.00
Sum Fe	13.470	19.602	8.403	12.322	13.233
Sum Ore(NM)	1682.201	1398.500	1048.800	1294.081	1276.561
Sum (Garr+Ep)	28.496	40.501	54.000	28.800	64.800
Sum (Garr+Ep)	0.002	6.121	84.080	4.625	61.560

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking:

Rock Type	Fillings
Felsic-Intermediate Volcanic	Carbonate
Mafic Volcanic	Silice vein
Beneccia with Mn(Oxid)	Eye Quartz
Andesite	Chalcopyrite
TrachyAndesite	Chertite
Granite	Galen
Dacite	Bornit
Apelite	Silica
Clay	Quartz
Shale	Quartz
Tuff	Hematit
Limestone	Quartz Feldspar
Marl	G-Kianit
Gypsum	Quartz
Pyrospite	Blotite
Basalt	Pyrospite
Olivin Basalt	Blotite
Clay	Blotite
Silt	Blotite
Silt	Blotite
Gypsum	Blotite
Minerals	Minerals
Malachit	Chalcopyrite
Acorit	Chertite
Quartz Granit	Galen
Quartz Carbonate	Bornit
Carbonate	Silica
Silice vein	Quartz
Eye Quartz	Quartz
	G-Kianit
	Quartz
	Ch-topaz
	Eye Quartz

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area:

Variables	CG-390 M	CG-397 M
Ag	0.5	0.5
Al	1.29	1.2
As	19	7
Au	1	1
Ba	141	166
Be	0.3	1.2
Bi	0.1	0.1
Ca	6.77	12
Cd	0.5	0.5
Ce	15.9	13.7
Co	30	25
Cr	200	20
Cs	0.2	0.4
Cu	28	24
Fe	8.89	9.54
K	0.025	0.085
La	8.7	7.3
Li	27.5	26.5
Mg	3.54	0.28
Mn	1630	724
Mo	0.5	1
Na	0.04	0.09
Nb	1.5	1
Ni	240	34
P	300	500
Pb	48	13
Rb	1.4	5.6
S	450	300
Sb	0.6	0.2
Sc	5	5
Sh	1	1
Si	142	186
Th	0.9	1
Ti	0.095	0.03
U	0.1	0.1
V	30	25
W	14.1	0.5
Y	14.1	18.5
Zn	112	148
Zr	7	5

Weathering: Goessan:  Other:

Airborne Geoph.: Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Altiration: vugl.Q.  Silification  Propilic  Argilic  Oz. Carbonate  Listv.  Chloritization  Potasic

Fault: Fracture:  Hematite  Goelite  Siderite  Graizen  Serfification  Philic

شکل ۹-۳: شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C4



آلتراسيون مشاهده شده در اين ناحيه سرپانتيني زاسيون مي باشد . از نظر ساختاري اين محدوده در زون گسلي كه بر اهميت آن مي افزايد. ( شكل ۹-۴ ).

شرح منطقه C21: اين منطقه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قاسم آباد در هشت كيلومتری جنوب غرب تمشولي واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول C21 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تپ نیکل و مس دونیتی با ۱۳/۲٪ امتیاز می باشد. مدل بعدی با امتیاز مثبت کانسار ماسیو سولفید تپ قبرسی با ۲/۱٪ امتیاز می باشد.

### C21

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Dunitic Ni-Cu	100	13.20
Cyprus Massive Sulfide	75	2.10
Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	58	-1.50
Komatiitic Ni-Cu	40	-4.00
Besshi-Massive Sulfide	28	-10.80

این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۴/۸ کیلومترمربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اواولیتی، گنبد نمکی، دونیت، هارزبورژیت و پیروکسنیت می باشد. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر Bi, Cr, Cu, Ni, V, Zn وجود دارد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از آن شامل عناصر Cu, Au, در حد آنومال بوده است. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل دارای کانی های هماتیت، مگنتیت، پیرولولزیت و مجموع کانی های آهن در حد غنی شده می باشند. آلتراسیونهای مشاهده شده در این ناحیه عبارتند از: لیمونیتی، گوتیتی، هماتیتی و سرپانتینیتی . از نظر ساختاری این محدوده در زون گسلی كه بر اهميت آن مي افزايد. ( شكل ۹-۵ )

### ۹-۳-۲- مناطق با اولویت دوم شامل: C20, C17, C16, C12, C10

شرح منطقه C10: این منطقه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دهمورد و در سه کیلومتری جنوب شرق تیزآباد واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول C10 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن و تنها مدل مثبت آن کانسار تپ منگنز رسوبی با ۷/۸٪ امتیاز می باشد.





Sheet 1:50,000;  
Geochemical Anomaly Samples:

**Ghasem Abad**

Anomaly NO. : **C18**

Airborne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Altiration: Serpentine  Silification  Propylitic  Argilic  Oz. Carbonate  Listv. Chloritization  Potasic

Fault:  Fracture:  Hematite  Siderite  Goethite  Sericization  Philic

Weathering : Gossan :  Other :

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei
79	Cr	1124	dhz+gb	8.42579
79	Ni	536.1	dhz+gb	5.4
79	Mg	8.4	dhz+gb	4

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	Co-79-H
BARITE	0.000
CELESTINE	0.000
EPIDOTS	0.000
FLOURITE	0.000
GALENA	0.000
GARNET	0.000
GOETHITE	0.001
HEMATITE	275.600
ILMENITE	0.000
LEUCOXENE	0.000
MAGNETITE	135.200
NIGRINE	0.000
OLIGISITE	0.000
PYROLUSITE	0.000
RUTILE	0.001
ZIRCON	0.001
Sum Pyrite	0.00
Sum TiO2	0.001
Sum Fe	410.801
Sum Ore(NM)	0.000
Sum (Garr+Epl)	0.000

Mineralized Samples Taken form Anomaly Area :

Variables	Co-79-M
Ag	0.5
Al	13.3
As	1
Au	7
Ba	32
Be	0.1
Bi	0.1
Ca	14
Cd	0.5
Ce	0.3
Co	20
Cr	180
Cs	0.2
Cu	682
Fe	1.36
K	0.03
La	0.1
Li	1
Mg	2.8
Mn	250
Mo	0.5
Na	0.43
Nb	0.5
Ni	450
P	50
Pb	2
Rb	0.6
S	850
Sb	0.2
Sc	12
Sn	1
Sr	156
Th	0.1
Ti	0.02
Tl	0.1
U	0.1
V	30
W	0.5
Y	0.8
Zn	10
Zr	6

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type	Fillings
Felsic-Intermediate Volcanic	Carbonate
Mafic Volcanic	vein
Berrecia with Mn(Oxide)	Eye Quartz
Andesite	Quartz Carbonate
TrachyAndesite	Basalt
Plagiogranite	Basalt
Dacite	Diorite
Gabbro	Clay
Tuff	Conglomerate
Limestone	Donit
Obsidian	Gypsum
Marl	
Minerals	
Malachit	Pyrite
Chalcopyrite	Galen
Pyrite	Pyrolosite
Biotite	
Azorit	Hematit
Goethite	Silica
Limonite	Bomit
Quartz	Quartz
Granit	Q-Kianit
Feldspar	Q-topaz
Fillings	
Carbonate	
vein	
Eye Quartz	

شکل ۹-۴: شناسنامه (ویزگیهای) منطقه C18



Sheet 1:50,000: **Ghaseem Abad** Anomaly NO: **C21**

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
22	Bi	7.226	TRm+Tro	359.50249
20	Cr	930.6	Tro+TRm+dhz	6.609375
21	Cu	84.94	Tro	3.9803187
20	Ni	763.5	Tro+TRm+dhz	6.0499208
21	V	303.7	Tro	3.8105395
21	Zn	139.5	Tro	2.2898884
21	Th	116.1	Tro	2.9214897

Mineralized Samples Taken form Anomaly Area :

Variables	CQ.21.M	CQ.22.M
Ag	0.5	0.5
Al	0.39	7.38
As	1	1
Au	1	30
Ba	12	38
Be	0.1	0.3
Bi	0.1	0.1
Ca	0.78	2.87
Cd	0.6	0.5
Ce	1.6	7.5
Co	5	25
Cr	30	10
Cs	0.2	0.2
Cu	26	1440
Fe	4.85	6.51
K	0.505	0.085
La	1.1	2.1
Li	10.5	2.5
Mg	0.25	1.2
Mn	168	774
Mo	2	0.5
Na	0.03	5.04
Nb	0.5	0.5
Ni	12	8
P	100	500
Pb	5	1
Rb	17.8	1
S	50	200
Sb	0.2	0.2
Sc	2	22
Sn	1	1
Sr	9	147
Th	0.16	0.1
Ti	0.025	0.605
Tl	0.1	0.1
U	0.5	0.1
V	25	130
W	0.5	0.5
Y	2.6	31.2
Zn	12	23
Zr	6	32

Weathering : Gossan :  Other :

Airborne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Attraction: Serpentine Silicification  Propylitic  Argillic  Oz. Carbonate  Listv. Chloritization  Potassic   
 Fracture:  Hematite  Goethite  Siderite  Graizen  Sencitization  Phlic   
 Fault:  Limonite  Hematite

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CQ-20-H	CQ-21-H	CQ-22-H
BARITE	0.450	0.001	0.001
CELESTINE	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	0.000	0.000
FLOURITE	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000
GARNET	0.000	0.000	0.001
GOETHITE	0.001	0.001	63.360
HEMATITE	480.500	407.040	483.008
ILMENITE	0.000	0.000	0.000
LEUCOXENE	0.000	0.001	0.168
MAGNETITE	124.800	149.760	212.160
NIGRINE	0.000	0.000	0.000
OLIGISITE	0.000	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.001	0.001	34.560
RUTILE	0.420	0.001	0.202
ZIRCON	0.001	0.001	0.221
Sum Pyrite	0.000	0.000	3.79
Sum TiO2	0.421	0.003	0.372
Sum Fe	575.301	556.801	738.528
Sum Ore(NiM)	0.450	0.001	0.001
Sum (Gar+Epi)	0.001	0.000	0.001

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type	Minerals	Fillings
Felsic -intermediate Volcanic	Andesite <input type="checkbox"/> Rhyolite <input type="checkbox"/> Ignembrite <input type="checkbox"/> Sandstone <input type="checkbox"/>	Quartz Carbonate <input type="checkbox"/>
Mafic Volcanic	TrachyAndesite <input type="checkbox"/> Granite <input type="checkbox"/> Dacite <input type="checkbox"/> Shale <input type="checkbox"/> Limestone <input type="checkbox"/> Obsidian <input type="checkbox"/>	Carbonate <input type="checkbox"/> Silice vein <input type="checkbox"/>
Berrecia with Mn(Oxid)	Basalt <input type="checkbox"/> Olivin Basalt <input type="checkbox"/> Aplite <input type="checkbox"/> Conglomerate <input type="checkbox"/> Marl <input type="checkbox"/> Gypsum <input type="checkbox"/>	Eye Quartz <input type="checkbox"/>
Minerals	Chalcopyrite <input type="checkbox"/> Limonite <input type="checkbox"/> Quartz Granit <input type="checkbox"/>	Pyrolosite <input type="checkbox"/> Hemattit <input type="checkbox"/> Quartz Feldspar <input type="checkbox"/>
Fillings	Malachit <input type="checkbox"/> Azorit <input type="checkbox"/> Quartz Granit <input type="checkbox"/>	Galen <input type="checkbox"/> Bornit <input type="checkbox"/> Q-Klanit <input type="checkbox"/>

شکل ۹-۵: شناسنامه (ویژگیهای) منطقه C21



### C10

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sedimentary Mn	100	7.80
Replacement-Mn	78	-40.90
Volcanogenic-Mn	63	-44.50
Appalachian Zn	38	-65.30
Polymetallic-Replacement	23	-67.40

این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۰/۳ کیلومترمربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اولیتی است. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی از عنصر Bi وجود دارد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از آن شامل عنصر Mn در حد آنومال بوده است. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل دارای مجموع کانی های پیریت در حد غنی شده می باشند. آلتراسیونی در این محل مشاهده نشده است از نظر ساختاری این محدوده در زون گسلی با شکستگی ضعیف قرار گرفته است که بر اهمیت آن می افزاید.

شرح منطقه C12: این منطقه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد در ۴/۵ کیلومتری جنوب حسن آباد واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول C12 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن کانسار تیپ آنتیموان افشان با ۵/۵٪ امتیاز می باشد و مدل بعدی مثبت آن کانسار تیپ آنتیموان ساده با ۲/۶٪ امتیاز می باشد.

### C12

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Disseminated Sb	100	5.50
Simple Sb	80	2.60
Comstock Epithermal Veins	58	-9.70
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	43	-42.00
Au-Ag-Te Veins	20	-51.40

این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۸/۲ کیلومترمربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، مرمر، میکاشیست، گرین شیست، استرولیت شیست و کوارتزیت می باشد. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر Sb, W, Co, As, Au وجود دارد. نمونه های مینرالیزه و نمونه های کانی سنگین در این محل برداشت نگردیده است. آلتراسیونهای مشاهده شده در این ناحیه لیمنیتی، هماتیته می باشد. از نظر ساختاری این منطقه در زون شکستگی قرار دارد که بر اهمیت آن می افزاید.



شرح منطقه C16: این منطقه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ دهمورد و در پنج کیلومتری شمال شرق دهمورد واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول C16 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن و تنها مدل مثبت آن کانسار تیپ نیکل لاتریتی با ۷/۶٪ امتیاز می باشد.

### C16

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Lateritic Ni	100	7.60
Limassol Co-Ni	70	-50.80
Lateritic Bauxite	68	-53.80
Lateritic-Saprolite Au	43	-83.60

این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۰/۵ کیلومترمربع بوده و سنگ های موجود در بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، مارن، سنگ آهک، آهک دولومیتی، آهک مارنی، آهک اولیتی است. در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی از عناصر Bi, Cr, Ni, V, Se وجود دارد. نمونه های مینرالیزه برداشت شده از آن شامل عناصر Cr, Ni در حد آنومال بوده است. همچنین نمونه های کانی سنگین در این محل دارای کانی های هماتیت، اولیژیست و مجموع کانی های آهن در حد غنی شده می باشند. آلتراسیون مشاهده شده در این ناحیه هماتیته می باشد و از نظر ساختاری این محدوده در زون گسلی است که بر اهمیت آن می افزاید.

شرح منطقه C17: این منطقه در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ قاسم آباد و در ۸/۵ کیلومتری جنوب غرب شهر یاری علیا واقع شده است. مدل های مربوط به آن در جدول C17 و در انتهای این فصل آمده است. اولین مدل آن و تنها مدل مثبت آن کانسار تیپ ماسیو سولفید قبرسی با ۷/۹٪ امتیاز می باشد.

### C17

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Cyprus Massive Sulfide	100	7.90
Besshi-Massive Sulfide	80	-6.20
Basaltic Cu	60	-20.20
Kuroko Massive sulfide	40	-30.90
Volcanogenic-Mn	20	-44.50





اين آنومالي داراي وسعتي در حدود  $8/3$  كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل سنگ آهك، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي است. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از عنصر Bi وجود دارد. نمونه هاي مينراليزه برداشت شده از آن شامل عناصر Cu, S در حد آنومال بوده است. همچنين نمونه هاي كاني سنگين در اين محل داراي كاني هاي هماتيت، اپيدوت و مگنتيت در حد غني شده مي باشند. آلتراسيون مشاهده شده در اين ناحيه كلريتي و ليمونيتي مي باشد. از نظر ساختاري اين محدوده در زون گسلي است كه بر اهميت آن مي افزايد. شرح منطقه C20: اين منطقه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قاسم آباد در شش كيلومتری جنوب تمشولی واقع شده است. مدل هاي مربوط به آن در جدول C20 و در انتهاي اين فصل آمده است. اولين مدل آن و تنها مدل مثبت آن كانسار تيپ نيكل - مس دونيتي با  $5/7\%$  امتياز مي باشد.

### C20

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Dunitic Ni-Cu	100	5.70
Lateritic Ni	73	-8.30
Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	55	-18.70
Komatiitic Ni-Cu	40	-27.20
Limassol Co-Ni	33	-31.20

اين آنومالي داراي وسعتي در حدود  $1/1$  كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل دونيت، هارزبورژيت، پيروكسنيت، آمفيبوليت و گارنت گابرو دگرگون شده مي باشد. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از عناصر Cr, Ni وجود دارد. در اين ناحيه نمونه هاي مينراليزه برداشت نشده است همچنين نمونه هاي كاني سنگين در اين محل داراي كاني پيرولوزيت در حد غني شده مي باشند. آلتراسيون مشاهده شده در اين ناحيه سرپانتيني زاسيون مي باشد. از نظر ساختاري اين محدوده در زون گسلي است كه بر اهميت آن مي افزايد.

### ۳-۳-۹ - مناطق با اولويت سوم شامل: C3, C8, C11

شرح منطقه C3: اين منطقه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قوري در ۱۱ كيلومتری شمال شرق محمودآباد واقع شده است. مدل هاي مربوط به آن در جدول C3 و در انتهاي اين فصل آمده است. اولين مدل آن كانسار تيپ منگنز ولکانوژن با  $3/9\%$  امتياز مي باشد. و مدل بعدي مثبت آن كانسار تيپ بارييت لايه اي با  $0/9\%$  امتياز مي باشد.



### C3

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Volcanogenic-Mn	88	3.90
Bedded Barite	83	0.90
Besshi-Massive Sulfide	10	-5.90
Sedimentary exhalative Zn-Pb	13	-7.40
Disseminated Sb	8	-8.70

اين آنومالي داراي وسعتي در حدود ۳/۷ كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، سنگ آهک، مارن، آهک دولوميتي، آهک مارني، آهک اوليتي است. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از عناصر Pb, Sn وجود دارد. نمونه مينراليزه برداشت شده از آن داراي عنصر Mn در حد آنومال مي باشد. همچنين نمونه هاي کاني سنگين در اين محل داراي کاني هاي باريت، هماتيت، اپيدوت، گالن، گوتيت، مگنتيت و مجموع کاني هاي پيريت، مجموع کانه هاي غير فلزي، مجموع کاني هاي آهن و مجموع کاني هاي گارنت به همراه اپيدوت در حد غني شده مي باشند. آلتراسيون مشاهده شده در اين ناحيه ليمونيتي مي باشد. از نظر ساختاري اين محدوده در زون گسلي است که بر اهميت آن مي افزايد.

شرح منطقه C8: اين آنومالي در بر گه ۱:۵۰,۰۰۰ دهمورد و در ۱/۵ كيلومتری شمال غرب بورد خوانسار واقع است. مدل هاي مربوط به آن در جدول C8 و در انتهاي اين فصل آمده است. اولين مدل آن کانسار تيب نیکل لاتريتی با ۱/۸٪ امتياز می باشد. که تنها مدل با امتياز مثبت است.

### C8

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Lateritic Ni	100	1.80
Lateritic Bauxite	78	-53.60
Limassol Co-Ni	63	-62.20
Lateritic-Saprolite Au	40	-84.40

اين آنومالي داراي وسعتي در حدود یک كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل کنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، سنگ آهک، مارن، آهک دولوميتي، آهک مارني، آهک اوليتي است. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از



عناصر Bi, Ni وجود دارد. از اين ناحيه نمونه هاي مينراليزه برداشت نشده است. همچنين نمونه هاي كاني سنگين در اين محل داراي كاني هماتيت و مجموع كاني هاي پيريت، مجموع كانه هاي آهن در حد غني شده مي باشند. آلتراسيون مشاهده شده در اين ناحيه ليمونيتي، هماتيتي و سليسي شدن مي باشد. از نظر ساختاري اين محدوده در زون گسلي است كه بر اهميت آن مي افزايد.

شرح منطقه C11: اين منطقه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ دهمورد در يك كيلومتری جنوب حسن آباد واقع شده است. مدل هاي مربوط به آن در جدول C11 و در انتهاي اين فصل آمده است. اولين مدل آن كانسار تپ آنتيموان افشان با ۲/۷٪ امتياز مي باشد. مدل بعدي با امتياز مثبت عبارت است از: كانسار تپ آنتيموان ساده با ۱/۴٪ امتياز.

### C11

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Disseminated Sb	100	2.70
Simple Sb	80	1.40
Comstock Epithermal Veins	58	-13.80
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	30	-49.00
Au-Ag-Te Veins	33	-49.00

اين آنومالي داراي وسعتي در حدود ۵/۶ كيلومتر مربع بوده و سنگ هاي موجود در بالادست آن شامل كنگلومرا، ماسه سنگ، شيل، سنگ آهك، مارن، آهك دولوميتي، آهك مارني، آهك اوليتي است. در اين منطقه آنومالي ژئوشيميايي از عناصر As، Sb و W وجود دارد. نمونه مينراليزه در اين محدوده برداشت نشده است. همچنين نمونه كاني سنگين در اين محل نسبت به مجموع كاني هاي پيريت غني شدگي نشان مي دهد.

### ۹-۴-۹- پيشنهادات

بر اساس نتايج حاصل از مدل سازي مناطق اميد بخش در محدوده هاي واقع در اين برگه پيشنهاد مي گردد:

- ۱- كار عمليات اكتشافی در مناطقی با اولويت اول پيگيري شود. اين مناطقی شامل مناطق C2، C4، C18 و C21 می باشد. منطقه C2 واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قوری و در شش كيلومتری شمال شرق قوری واقع شده است. مدل هاي با اهميت بيشتري در آن شامل سرب و روي تپ اسكارني با ۱۲/۹٪ امتياز و كانسار سرب و



روی تپ میسوری با ۹/۴٪ امتیاز، کانسار تپ روی آپالاشی با ۸/۵٪ امتیاز، کانسار تپ آهن اسکارنی با ۸/۴٪ امتیاز، کانسار تپ پلی متالیک جانشینی با ۸/۱٪ امتیاز می باشد. این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۸/۱ کیلومترمربع است. منطقه C4، که این منطقه در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قوری و در ۱۲ کیلومتری جنوب شرق فیض آباد واقع است. مدل های با اهمیت بیشتر در آن شامل کانسار ماسیو سولفید تپ بشی با ۱۳/۵٪ امتیاز و کانسار تپ پلی متالیک جانشینی با ۳/۷٪ امتیاز، کانسار تپ آهن اسکارنی ۰/۷٪ امتیاز می باشد. این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۶/۲ کیلومتر مربع می باشد. منطقه C18، واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قاسم آباد و در دو کیلومتری جنوب شرق تمشولی واقع است. مدل های با اهمیت بیشتر در آن شامل کانسار تپ نیکل - مس دونیتی با ۱۱/۴٪ امتیاز و کانسار تپ نیکل و مس کمات ایتی با ۶/۴٪ امتیاز، کانسار تپ نیکل و مس سن اوژنیک - سن ولکانیک با پنج درصد امتیاز می باشد. این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۱/۴ کیلومتر مربع می باشد. منطقه C21، واقع در برگه ۱:۵۰،۰۰۰ قاسم آباد و در هشت کیلومتری جنوب غرب تمشولی واقع است. مدل های با اهمیت بیشتر در آن شامل کانسار تپ نیکل و مس دونیتی با ۱۳/۲٪ امتیاز و کانسار ماسیو سولفید تپ قبرسی با ۲/۱٪ امتیاز می باشد. این آنومالی دارای وسعتی در حدود ۴/۸ کیلومتر مربع می باشد.

۲- مطالعه و بررسی عکس های ماهواره ای و داده های دیجیتالی مربوطه با رزولوشن حداقل ۱۱ متر برای تشخیص مناسبتر محدوده آنومال با استفاده از زون بندیه های لازم ساختمانی، سنگ شناسی و دگرسانی های ممکن.

۳- تهیه نقشه های زمین شناسی ۱:۲۰،۰۰۰ برای این مناطق.

۴- برداشت های لیتوژئوشیمیایی با چگالی زیاد تا متوسط (۱۰۰×۱۰۰ یا ۱۵۰×۱۵۰).

۵- آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های لیتوژئوشیمیایی (بدون طلا).

۶- تحلیل داده های ژئوشیمیایی به منظور تعیین مناسبترین منطقه برای برداشت های ژئوفیزیکی و حفاری های سطحی.

۷- تحلیل کلیه داده ها در سیستم GIS برای تعیین محل حفاری های تحت الارضی.



## ۱- جداول مدل سازی



## C1

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

## C2

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Skarn-Pb-Zn	100	12.40
Missouri Pb-Zn	58	9.40
Appalachian Zn	63	8.50
Skarn-Fe	43	8.40
Polymetallic-Replacement	18	8.10

## C2Y1

###	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
147	CARBONATE ROCKS	75	75	150	YES R
54	PLUTONIC FELSIC BODY	60	45	105	YES R
863	Pb	45	75	120	YES L
886	Zn	45	75	120	YES L
992	FLUORITE	45	75	120	YES L
828	As	30	30	60	YES L
829	Ag	30	75	105	YES L
830	Au	30	30	60	YES L
837	Cu	30	75	105	YES L
853	Mn	30	75	105	YES L
882	W	30	10	40	YES L
1029	MAGNETITE	30	10	40	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
316	PLATE MARGINE	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
564	GROSSULAR	15	0	15	YES L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	YES L
871	S	15	10	25	YES L
	Total	615	690	1305	
	Percent	0	0		



## C2ND1

###	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
475	SKARNIZATION METASOMATIC PROCE	100	10	110	nd L
845	F	30	10	40	nd L
916	ARSENOPYRITE	30	10	40	nd L
926	BISMUTHINITE	30	10	40	nd L
1101	STANNITE	30	5	35	nd L
5	INTERMEDIATE PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
831	Be	15	5	20	nd L
Total		285	100	385	
Percent		0	0		

## C2N1

###	Skarn-Pb-Zn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1161	Skarn-Cu	150	0	150	L
1162	Skarn-Pb-Zn	150	0	150	L
928	BORNITE	45	10	55	L
996	GALENA	45	75	120	L
836	Co	30	10	40	L
869	Sn	30	10	40	L
1045	NATIVES GOLD	30	5	35	L
1047	NATIVES SILVER	30	5	35	L
1077	PYRRHOTITE	30	30	60	L
1086	SCHEALITE	30	10	40	L
318	ACTIVE CONTINENTAL MARGINE	15	0	15	R
336	OCEANIC-CONTINENTAL SUBDUCTION	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
348	SUBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
354	CONTINENTAL CRUST PLUTONIC MAG	15	0	15	R
385	X=SMALL IGNEUOS INTRUSIVE Y=MI	15	0	15	L
411	MESOZONAL MAGMATISM	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
655	Mn-OXIDES STAINS	15	0	15	L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	L
717	PORPHYRY	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
Total		780	155	935	
Percent		0	0		



### C3

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Volcanogenic-Mn	88	3.90
Bedded Barite	83	0.90
Besshi-Massive Sulfide	10	-5.90
Sedimentary exhalative Zn-Pb	13	-7.40
Disseminated Sb	8	-8.70

### C3Y1

####	Volcanogenic-Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
853	Mn	60	75	135	YES L
1029	MAGNETITE	60	5	65	YES L
74	VOLCANIC MAFIC BODY	30	10	40	YES R
164	CHERT	30	5	35	YES R
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	YES R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	YES R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	YES R
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	YES R
290	NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
314	OCEANIC BASIN	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
544	CARBONATES	15	0	15	YES L
	Total	455	120	575	
	Percent	0	0		

### C3ND1

####	Volcanogenic-Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
515	SPILITIC	400	10	410	nd L
92	VOLCANOCLASTIC BODY	75	75	150	nd R
932	BRAUNITE	60	5	65	nd L
1009	HAUSMONNITE	60	5	65	nd L
1080	RHODOCHROSITE	60	30	90	nd L
93	TUFF	45	10	55	nd R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	30	10	40	nd R
832	Ba	30	10	40	nd L
975	CRYPTOMELANE	30	5	35	nd L
1116	TODOROKITE	30	5	35	nd L
9	VOLCANO SEDIMENTARY SEQUENCE	25	25	50	nd R
	Total	845	190	1035	
	Percent	0	0		





### C3N1

###	Volcanogenic-Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1179	Volcanogenic-Mn	150	0	150	L
1196	Kuroko Massive sulfide	150	0	150	L
837	Cu	30	10	40	L
886	Zn	30	10	40	L
1074	PYROLUSITE	30	5	35	L
274	INTRA OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
327	OCEANIC PLATE MARGINE-ARC	15	0	15	R
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
554	MONTMORILLONITE	15	0	15	L
559	DOLOMITE	15	0	15	L
583	PYROPHYLLITIC	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
655	Mn-OXIDES STAINS	15	0	15	L
656	TODOROKITE STAINS	15	0	15	L
657	PYROLUSITE STAINS	15	0	15	L
679	PYROLUSITE	15	0	15	L
744	DESIMINATED	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
768	CLUSTER	15	0	15	L
785	COLLOFORM	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	675	25	700	
	Percent	0	0		

### C4

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Besshi-Massive Sulfide	100	13.50
Polymetallic-Replacement	5	3.70
Skarn-Fe	10	0.70
Bedded Barite	53	-3.30
Volcanogenic-Mn	3	-3.70

### C4Y1

###	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
136	SANDSTONE	75	5	80	YES R
124	SHALE	60	5	65	YES R
164	CHERT	45	5	50	YES R
226	BRECCIA	45	5	50	YES R
837	Cu	45	75	120	YES L
886	Zn	45	75	120	YES L



1072	PYRITE	45	75	120	YES	L
431	DEFORMED STRUCTURE	30	0	30	YES	L
835	Cr	30	10	40	YES	L
855	Ni	30	10	40	YES	L
1029	MAGNETITE	30	30	60	YES	L
4	MAFIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	YES	R
11	MARINE SEQUENCE	25	25	50	YES	R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES	R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	YES	R
268	RIFT SYSTEM	15	0	15	YES	R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	YES	R
332	OCEANIC DIVERGENT BOUNDARY-RIF	15	0	15	YES	R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	YES	R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES	L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES	L
544	CARBONATES	15	0	15	YES	L
734	FINE GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES	L
735	MEDIUM GRAINE CLASTIC	15	0	15	YES	L
Total		895	355	1250		
Percent		0	0			

## C4ND1

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
140	RED BED	45	5	50	nd R
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	nd L
1115	TETRAHDERITE	45	10	55	nd L
963	COBALTITE	30	5	35	nd L
1038	MOLYBDENITE	30	5	35	nd L
1101	STANNITE	30	5	35	nd L
Total		225	105	330	
Percent		0	0		

## C4N1

####	Besshi-Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1178	Besshi-Massive Sulfide	150	0	150	L
93	TUFF	75	10	85	R
1077	PYRRHOTITE	45	30	75	L
1097	SPHALERITE	45	75	120	L
829	Ag	30	75	105	L
830	Au	30	30	60	L
836	Co	30	30	60	L
928	BORNITE	30	10	40	L
996	GALENA	30	10	40	L
273	MARGINAL OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	R
315	RIFTED BASIN (RIDGE)	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
345	RIFT RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R

418	GEOHERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
622	Fe-RICH GOSSAN	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
750	BRECCIA FILLINGS	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
792	STRINGER	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
Total		675	270	945	
Percent		0	0		

### C5

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

### C6

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

### C7

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

### C8

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Lateritic Ni	100	1.80
Lateritic Bauxite	78	-53.60
Limassol Co-Ni	63	-62.20
Lateritic-Saprolite Au	40	-84.40



## C8Y1

###	Lateritic Ni	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
1002	GOETHITE	45	75	120	YES L
855	Ni	30	75	105	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
569	LIMONITE	15	0	15	YES L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	YES L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	YES L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	YES L
660	IRON STAINS	15	0	15	YES L
664	GOETHITE	15	0	15	YES L
Total		425	150	575	
Percent		0	0		

## C8ND1

###	Lateritic Ni	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
20	ULTRAMAFIC BODY	75	75	150	nd R
997	GARNIERITE	60	75	135	nd L
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	nd R
Total		185	200	385	
Percent		0	0		

## C8N1

###	Lateritic Ni	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1145	Podiform Chromite	150	0	150	L
1147	Serpentine-Asbestos	150	0	150	L
1219	Lateritic Ni	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
607	SAPROLITIZATION	50	0	50	L
608	LATERITIZATION	50	0	50	L
206	SERPENTINITE	45	10	55	R
465	HIGH WEATHERING/EROSION RATIO	30	0	30	L
761	PISOLITIC	30	0	30	L
835	Cr	30	75	105	L
836	Co	30	75	105	L
329	PLATE BOUNDARIES	15	0	15	R
349	OBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
359	OCEANIC CRUST PLUTONIC MAGMATI	15	0	15	R
374	ANOROGENIC MAGMATISM	15	0	15	R



434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
543	CALCEDONITE (CALCEDONY)	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
625	OCHREOUS MASSES	15	0	15	L
633	PISOLITIC GRAIN IN RESIDUAL SO	15	0	15	L
663	CALCEDONY	15	0	15	L
756	NODULAR	15	0	15	L
Total		1160	160	1320	
Percent		0	0		

## C9

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

## C10

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Sedimentary Mn	100	7.80
Replacement-Mn	78	-40.90
Volcanogenic-Mn	63	-44.50
Appalachian Zn	38	-65.30
Polymetallic-Replacement	23	-67.40

## C10Y1

####	Sedimentary Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
243	MESOZOIC	100	0	100	YES R
150	LIMESTONE	75	75	150	YES R
853	Mn	60	75	135	YES L
11	MARINE SEQUENCE	50	50	100	YES R
440	MARIN SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	YES L
444	SHELF SEDIMENTARY ENVIRONMENT	15	0	15	YES L
732	SEDIMENTARY TEXTURES	15	0	15	YES L
765	OOLITES	15	0	15	YES L
Total		345	200	545	
Percent		0	0		



## C10ND1

###	Sedimentary Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1074	PYROLUSITE	60	75	135	nd L
1080	RHODOCHROSITE	60	75	135	nd L
881	V	30	30	60	nd L
Total		150	180	330	
Percent		0	0		

## C10N1

###	Sedimentary Mn	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1210	Superior Fe	150	0	150	L
1211	Sedimentary Mn	150	0	150	L
234	PALEOZOIC	100	0	100	R
122	PELITE	45	10	55	R
1001	GLOUCONITE	30	10	40	L
260	INTRACRATONIC	15	0	15	R
452	ANOXIC CONTINENTAL ENVIRONMENT	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
620	WEATHERING PRODUCTS EXIST	15	0	15	L
655	Mn-OXIDES STAINS	15	0	15	L
761	PISOLITIC	15	0	15	L
774	CHAOTIC LAMINAR	15	0	15	L
775	REGULAR LAMINAR	15	0	15	L
941	CARBONATES	15	0	15	L
Total		655	20	675	
Percent		0	0		

## C11

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Disseminated Sb	100	2.70
Simple Sb	80	1.40
Comstock Epithermal Veins	58	-13.80
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	30	-49.00
Au-Ag-Te Veins	33	-49.00



### C11Y1

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
243	MESOZOIC	100	0	100	YES R
120	SEDIMENTARY ROCKS	75	75	150	YES R
174	REGIONAL METAMORPHIC ROCKS	75	75	150	YES R
870	Sb	60	75	135	YES L
828	As	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	15	15	30	YES R
16	METAMORPHIC SEQUENCE	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
280	FOLDED BELTS	15	0	15	YES R
282	MOBILE BELT	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
284	OROGENIC	15	0	15	YES R
289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
	Total	565	340	905	
	Percent	0	0		

### C11ND1

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
493	SERICITIZATION	100	10	110	nd L
495	ARGILLIC ALTERATION	100	10	110	nd L
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	nd R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	75	150	nd R
430	SHEAR ZONE	30	0	30	nd L
1103	STIBNITE	30	75	105	nd L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	nd R
	Total	460	295	755	
	Percent	0	0		

### C11N1

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1190	Carbonate-Hosted Au-Ag	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1195	Disseminated Sb	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
234	PALEOZOIC	100	0	100	R
247	TERTIARY	100	0	100	R
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	L



642	KERMESITE ENRICHMENT IN SOIL	30	0	30	L
744	DESIMINATED	30	0	30	L
745	MASSIVE	30	0	30	L
830	Au	30	75	105	L
844	Fe	30	10	40	L
847	Hg	30	10	40	L
863	Pb	30	10	40	L
886	Zn	30	10	40	L
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	R
536	ARGILLITE	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
589	SERPENTINE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
640	Sb-OXIDES ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L
Total		1620	125	1745	
Percent		0	0		

## C12

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Disseminated Sb	100	5.50
Simple Sb	80	2.60
Comstock Epithermal Veins	58	-9.70
Volcanic-Hosted Cu-As-Sb	43	-42.00
Au-Ag-Te Veins	20	-51.40

## C12Y1

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
243	MESOZOIC	100	0	100	YES R
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	YES L
120	SEDIMENTARY ROCKS	75	75	150	YES R
174	REGIONAL METAMORPHIC ROCKS	75	75	150	YES R
870	Sb	60	75	135	YES L
828	As	45	75	120	YES L
830	Au	30	75	105	YES L
1072	PYRITE	30	10	40	YES L
10	SEDIMENTARY SEQUENCE	15	15	30	YES R
16	METAMORPHIC SEQUENCE	15	15	30	YES R
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
280	FOLDED BELTS	15	0	15	YES R
282	MOBILE BELT	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
284	OROGENIC	15	0	15	YES R



289	FAULT SYSTEM	15	0	15	YES R
295	FAULTS INTERSECTIONS	15	0	15	YES R
298	FRACTURE SYSTEM	15	0	15	YES R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	YES L
Total		710	425	1135	
Percent		0	0		

### C12ND1

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
54	PLUTONIC FELSIC BODY	75	75	150	nd R
87	FELSIC VOLCANIC BODY	75	75	150	nd R
430	SHEAR ZONE	30	0	30	nd L
1103	STIBNITE	30	75	105	nd L
Total		210	225	435	
Percent		0	0		

### C12N1

###	Disseminated Sb	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1181	Hot Spring Au-Ag	150	0	150	L
1190	Carbonate-Hosted Au-Ag	150	0	150	L
1194	Simple Sb	150	0	150	L
1195	Disseminated Sb	150	0	150	L
1215	Low-Sulfide Au-Quartz	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
234	PALEOZOIC	100	0	100	R
247	TERTIARY	100	0	100	R
493	SERICITIZATION	100	10	110	L
495	ARGILLIC ALTERATION	100	10	110	L
642	KERMESITE ENRICHMENT IN SOIL	30	0	30	L
744	DESIMINATED	30	0	30	L
745	MASSIVE	30	0	30	L
844	Fe	30	10	40	L
847	Hg	30	10	40	L
863	Pb	30	10	40	L
886	Zn	30	10	40	L
7	FELSIC PLUTONIC SEQUENCE	25	25	50	R
8	FELSIC VOLCANIC SEQUENCE	25	25	50	R
536	ARGILLITE	15	0	15	L
547	CHLORITE	15	0	15	L
588	SERICITE	15	0	15	L
589	SERPENTINE	15	0	15	L
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
615	LEACHING PROCESSES	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
640	Sb-OXIDES ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
821	REGULAR VIEN	15	0	15	L
826	VEIN LETS	15	0	15	L



Total	1725	110	1835
Percent	0	0	

### C13

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

### C14

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

### C15

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

### C16

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Lateritic Ni	100	7.60
Limassol Co-Ni	70	-50.80
Lateritic Bauxite	68	-53.80
Lateritic-Saprolite Au	43	-83.60

### C16Y1

####	Lateritic Ni	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
233	PHANEROZOIC	100	0	100	YES R
247	TERTIARY	100	0	100	YES R
20	ULTRAMAFIC BODY	75	75	150	YES R
608	LATERITIZATION	50	0	50	YES L
1002	GOETHITE	45	75	120	YES L
835	Cr	30	75	105	YES L
855	Ni	30	75	105	YES L



266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
283	UPLIFT	15	0	15	YES R
605	SURFACE AND NEAR SURFACE OXIDA	15	0	15	YES L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	YES L
664	GOETHITE	15	0	15	YES L
Total		505	300	805	
Percent		0	0		

### C16ND1

####	Lateritic Ni	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
997	GARNIERITE	60	75	135	nd L
3	MAFIC PLUTONIC SEQUENCE	50	50	100	nd R
206	SERPENTINITE	45	10	55	nd R
333	CONVERGENT PLATE BOUNDARY	15	0	15	nd R
Total		170	135	305	
Percent		0	0		

### C16N1

####	Lateritic Ni	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1145	Podiform Chromite	150	0	150	L
1147	Serpentine-Asbestos	150	0	150	L
1219	Lateritic Ni	150	0	150	L
1223	Placer Au-PGE	150	0	150	L
230	PRECAMBRIAN	100	0	100	R
607	SAPROLITIZATION	50	0	50	L
465	HIGH WEATHERING/EROSION RATIO	30	0	30	L
761	PISOLITIC	30	0	30	L
836	Co	30	75	105	L
329	PLATE BOUNDARIES	15	0	15	R
349	OBDUCTION RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
359	OCEANIC CRUST PLUTONIC MAGMATI	15	0	15	R
374	ANOROGENIC MAGMATISM	15	0	15	R
434	LOW GRADE METAMORPHISM	15	0	15	L
543	CALCEDONITE (CALCEDONY)	15	0	15	L
569	LIMONITE	15	0	15	L
610	SECONDARY ENRICHMENT PROCESSES	15	0	15	L
614	CHEMICAL SECONDARY ENRICHMENT	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
625	OCHREOUS MASSES	15	0	15	L
633	PISOLITIC GRAIN IN RESIDUAL SO	15	0	15	L
650	GOETHITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
651	LIMONITE IN BLEACHED COUNTRY R	15	0	15	L
660	IRON STAINS	15	0	15	L
663	CALCEDONY	15	0	15	L
756	NODULAR	15	0	15	L
Total		1095	75	1170	
Percent		0	0		



## C17

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Cyprus Massive Sulfide	100	7.90
Besshi-Massive Sulfide	80	-6.20
Basaltic Cu	60	-20.20
Kuroko Massive sulfide	40	-30.90
Volcanogenic-Mn	20	-44.50

## C17Y1

###	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
488	FELDSPER DESTRUCTION PROCESSES	400	10	410	YES L
514	CHLORITIZATION	100	10	110	YES L
871	S	75	75	150	YES L
20	ULTRAMAFIC BODY	60	10	70	YES R
77	BASALT	60	5	65	YES R
228	OPHIOLITE	60	15	75	YES R
2	OPHIOLITE SEQUENCE	50	50	100	YES R
837	Cu	45	75	120	YES L
947	CHALCOPYRITE	45	75	120	YES L
1072	PYRITE	30	75	105	YES L
266	UNSTABLE CONDITION	15	0	15	YES R
267	EXTENTIONAL REGIME	15	0	15	YES R
272	OCEANIC RIFT SYSTEM	15	0	15	YES R
277	STEEP NORMAL FAULT	15	0	15	YES R
369	SUBMARINE MAGMATISM	15	0	15	YES R
423	FAULTED STRUCTURE	15	0	15	YES L
424	NORMAL FAULT STRUCTURE	15	0	15	YES L
560	EPIDOT	15	0	15	YES L
665	LIMONITE	15	0	15	YES L
715	INEQUIGRANULAR TEXTURES	15	0	15	YES L
717	PORPHYRY	15	0	15	YES L
	Total	1090	400	1490	
	Percent	0	0		

## C17ND1

###	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1097	SPHALERITE	45	30	75	nd L
47	DIABASE	30	5	35	nd R
164	CHERT	30	5	35	nd R
1077	PYRRHOTITE	30	10	40	nd L
	Total	135	50	185	
	Percent	0	0		



## C17N1

####	Cyprus Massive Sulfide	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1177	Cyprus Massive Sulfide	150	0	150	L
516	SILICIFICATION PROCESSES	100	10	110	L
886	Zn	45	75	120	L
207	METASEDIMENTARY ROCKS	30	5	35	R
829	Ag	30	30	60	L
830	Au	30	30	60	L
836	Co	30	45	75	L
844	Fe	30	75	105	L
853	Mn	30	30	60	L
1032	MARCASITE	30	5	35	L
101	FLAWS	15	0	15	R
278	GRABEN STRUCTURE	15	0	15	R
291	HIGH ANGLE NORMAL FAULT	15	0	15	R
341	ARC RELATED	15	0	15	R
344	OROGENIC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
350	ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
353	BACK ARC RELATED MAGMATISM	15	0	15	R
407	SHALLOW SEATED MAGMATISM	15	0	15	L
418	GEO THERMAL ACTIVITY	15	0	15	L
425	WHOLE GRABEN STRUCTURE	15	0	15	L
541	BIOTITE	15	0	15	L
542	BUDDINGTONITE	15	0	15	L
544	CARBONATES	15	0	15	L
569	LIMONITE	15	0	15	L
583	PYROPHYLLITIC	15	0	15	L
608	LATERITIZATION	15	0	15	L
612	RESIDUAL MECHANICAL ENRICHMENT	15	0	15	L
616	OXIDIZING LEACHING	15	0	15	L
624	LIMONITE GOSSAN	15	0	15	L
638	NATIVE GOLD IN PLACERS	15	0	15	L
643	Au ENRICHMENT IN SOIL	15	0	15	L
714	DIABASIC	15	0	15	L
745	MASSIVE	15	0	15	L
762	BRECCIA	15	0	15	L
789	STRING	15	0	15	L
791	STOCKWORK	15	0	15	L
796	MASSIVE	15	0	15	L
	Total	910	305	1215	
	Percent	0	0		

## C18

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Dunitic Ni-Cu	95	11.40
Komatiitic Ni-Cu	68	6.40
Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	75	5.00
Noril'sk Cu-Ni-PGE	38	-10.50
Limassol Co-Ni	30	-16.50

### C18Y1

###	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
20	ULTRAMAFIC BODY	75	75	150	YES R
21	DUNITE	60	10	70	YES R
22	PREDOTITE	60	10	70	YES R
837	Cu	60	30	90	YES L
855	Ni	60	75	135	YES L
835	Cr	30	75	105	YES L
852	Mg	30	75	105	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
Total		435	455	890	
Percent		0	0		

### C18ND1

###	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
508	SERPENTINIZATION	400	10	410	nd L
956	CHROMITE	45	75	120	nd L
1058	PENTLANDITE	45	75	120	nd L
230	PRECAMBRIAN	40	100	140	nd R
745	MASSIVE	30	0	30	nd L
859	PGE	30	75	105	nd L
1029	MAGNETITE	30	75	105	nd L
1077	PYRRHOTITE	30	75	105	nd L
Total		650	485	1135	
Percent		0	0		

### C18N1

###	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1141	Komatiitic Ni-Cu	150	0	150	L
1143	Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	150	0	150	L
806	LENS	30	0	30	L
836	Co	30	75	105	L
537	ASBESTOSES	15	0	15	L
538	ANTIGORITE	15	0	15	L
539	CHYRISOTILE	15	0	15	L
Total		405	75	480	
Percent		0	0		



## C19

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)

\*\*\* Invalid modeling, not enough data! \*\*\*

## C20

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Dunitic Ni-Cu	100	5.70
Lateritic Ni	73	-8.30
Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	55	-18.70
Komatiitic Ni-Cu	40	-27.20
Limassol Co-Ni	33	-31.20

## C20Y1

####	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
508	SERPENTINIZATION	400	10	410	YES L
20	ULTRAMAFIC BODY	75	75	150	YES R
21	DUNITE	60	10	70	YES R
22	PREDOTITE	60	10	70	YES R
855	Ni	60	75	135	YES L
230	PRECAMBRIAN	40	100	140	YES R
835	Cr	30	75	105	YES L
1029	MAGNETITE	30	75	105	YES L
	Total	755	430	1185	
	Percent	0	0		

## C20ND1

####	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
836	Co	30	75	105	nd L
859	PGE	30	75	105	nd L
	Total	60	150	210	
	Percent	0	0		



## C20N1

####	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1141	Komatiitic Ni-Cu	150	0	150	L
1143	Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	150	0	150	L
837	Cu	60	30	90	L
956	CHROMITE	45	75	120	L
1058	PENTLANDITE	45	75	120	L
745	MASSIVE	30	0	30	L
806	LENS	30	0	30	L
852	Mg	30	75	105	L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	L
1072	PYRITE	30	30	60	L
1077	PYRRHOTITE	30	75	105	L
537	ASBESTOSES	15	0	15	L
538	ANTIGORITE	15	0	15	L
539	CHYRISOTILE	15	0	15	L
Total		675	435	1110	
Percent		0	0		

## C21

FINAL CALC-N MODELING RESULTS		
Probable Types of Ore Deposit	Rank (%)	Score (%)
Dunitic Ni-Cu	100	13.20
Cyprus Massive Sulfide	75	2.10
Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	58	-1.50
Komatiitic Ni-Cu	40	-4.00
Besshi-Massive Sulfide	28	-10.80

## C21Y1

####	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
508	SERPENTINIZATION	400	10	410	YES L
20	ULTRAMAFIC BODY	75	75	150	YES R
21	DUNITE	60	10	70	YES R
837	Cu	60	30	90	YES L
855	Ni	60	75	135	YES L
835	Cr	30	75	105	YES L
947	CHALCOPYRITE	30	75	105	YES L
1029	MAGNETITE	30	75	105	YES L
1072	PYRITE	30	30	60	YES L
Total		775	455	1230	
Percent		0	0		

### C21ND1

####	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
22	PREDOTITE	60	10	70	nd R
230	PRECAMBRIAN	40	100	140	nd R
836	Co	30	75	105	nd L
859	PGE	30	75	105	nd L
Total		160	260	420	
Percent		0	0		

### C21N1

####	Dunitic Ni-Cu	Pos.Score	Neg.Score	Interval S	State
1141	Komatiitic Ni-Cu	150	0	150	L
1143	Synorogenic-Synvolcanic Ni-Cu	150	0	150	L
956	CHROMITE	45	75	120	L
1058	PENTLANDITE	45	75	120	L
745	MASSIVE	30	0	30	L
806	LENS	30	0	30	L
852	Mg	30	75	105	L
1077	PYRRHOTITE	30	75	105	L
537	ASBESTOSES	15	0	15	L
538	ANTIGORITE	15	0	15	L
539	CHYRISOTILE	15	0	15	L
Total		555	300	855	
Percent		0	0		



## ۲- شناسنامه مناطق آنومال





C2

Anomaly NO :

GHURI

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomal Samples:

Sample No.	Anomaly Raw Data	USRT	EI
123	Pb 266.5	Dds+Dm	14.137931
124	Se 2.662	Dm	151.25
126	As 37.97	Dds+Dm+Qplc	4.5832579
126	W 13.96	Dds+Dm+Qplc	3.204775
129	Ba 628.55	Dds	2.5718085

Alborne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Altration: vugi Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listv. Chloritization  Potasic

Fracture: Limonite  Hematite  Goethite  Siderite  Grazen  Sencitization  Philiic

Fault:

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	CG-122-H	CG-123-H	CG-124-H	CG-125-H	CG-129-H
BARITE	181.440	37.800	17.280	950.400	1992.600
CELESTINE	0.336	0.000	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
FLOURITE	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GARNET	10.752	436.800	3.072	1126.400	0.001
GOETHITE	5.914	0.001	0.001	0.001	0.001
HEMATITE	142.464	0.001	4.070	0.001	0.001
ILMENITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LEUCOXENE	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000
MAGNETITE	192.192	786.240	99.840	411.840	159.120
NIGRINE	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000
OLIGISITE	0.000	7.800	0.001	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RUTILE	7.056	35.280	2.016	73.920	0.001
ZIRCON	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Sum Pyrite	268.80	858.00	115.20	1232.00	648.00
Sum TiO2	7.056	35.283	2.018	73.921	0.001
Sum Fe	340.570	794.042	103.912	411.842	159.122
Sum Ore(NM)	181.776	37.800	17.280	950.400	1992.600
Sum (Garr+Ep)	10.763	436.801	3.073	1126.400	0.001

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic -Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berrecia with Mirt(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  OlivIn Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sencit  Galen  Pyrite  Biotite

Azont  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Granit  Quartz Feldspar  Q-Kiant  Q-topaz

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz

Mineralized Samples Taken form Anomal Area :

Variables	CG-122.M	CG-123.M	CG-124.M	CG-125.M	CG-129.M
Ag	4.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Al	0.14	0.12	0.43	3.03	0.25
As	2	9	15	25	6
Au	45	3	2	1	1
Ba	431	5840	11000	12500	840
Be	0.1	0.1	0.2	0.4	0.3
Bi	0.1	0.8	0.3	0.7	0.1
Ca	0.12	4.31	7.62	5.82	24.2
Cd	0.5	0.5	0.5	2	0.5
Ce	1.7	27.5	26.3	34.7	17.8
Co	5	20	15	20	10
Cr	20	20	20	30	10
Cs	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Cu	14600	464	16	90	6
Fe	1.64	53.8	25.4	8.26	5.03
K	0.05	0.03	0.17	0.53	0.07
La	0.8	16.2	12.3	18	8.8
Li	1	5	2.5	3	1.5
Mg	0.04	0.12	1.58	2.22	6.25
Mn	180	3590	24300	1300	3960
Mo	3.5	2.5	6	11.5	3
Na	0.02	0.03	0.06	1.49	0.06
Nb	0.5	0.5	0.5	1	0.5
Ni	16	24	42	134	30
P	100	400	350	1200	200
Pb	1	2	24	31	4
Rb	2.4	0.8	7.2	18.2	2.8
S	200	2500	4200	2550	350
Sb	0.4	0.6	0.8	1.4	0.2
Sc	1	1	1	4	2
Sn	1	1	1	1	1
Sr	13	190	1660	285	407
Th	0.3	0.6	0.8	3.3	0.3
Tl	0.005	0.015	0.02	0.105	0.01
Ti	0.1	0.7	0.1	0.3	0.1
U	8.2	1.9	4.3	2.8	3.7
V	10	45	15	155	40
W	0.5	0.5	0.5	2	0.5
Y	1.9	14.6	5.6	17.2	16
Zn	9	22	37	289	41
Zr	4	4	5	6	4



C3

Anomaly NO. :

GHURI

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomal Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	FI
296	Pb	38.61	Qplc+Pc1	2.0048729
296	Sn	15.34	Qplc+Pc1	6.5659376

Airborne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Attrition: vugi Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listv  Chloritization  Potasic

Fault: Fractures: Limonite  Hematite  Goettle  Siderite  Graizen  Sericization  Phillc

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	CG-294-H	CG-296-H
BARITE	29.250	0.001
CELESTINE	0.000	0.000
EPIDOTS	25.500	0.001
FLOURITE	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.001
GARNET	2.960	0.001
GOETHITE	3.256	168.960
HEMATITE	283.550	203.520
ILMENITE	0.000	0.000
LEUCOXENE	0.001	0.000
MAGNETITE	234.000	112.320
NIGRINE	0.001	0.000
OLIGISITE	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.000	0.000
RUTILE	4.200	0.126
ZIRCON	0.230	0.001
Sum Pyrite	112.50	0.00
Sum TiO2	4.203	0.126
Sum Fe	520.806	484.800
Sum Ore(NM)	29.250	0.001
Sum (Garr+Ep)	28.460	0.002

Mineralized Samples Taken form Anomal Area :

Variables	CG:296.M
Ag	0.5
Al	2.63
As	17
Au	2
Ba	382
Be	0.7
Bi	0.1
Ca	8.18
Cd	0.5
Ce	27.6
Co	10
Cr	30
Cs	1
Cu	34
Fe	5.13
K	0.8
La	14.3
Li	29
Mg	0.25
Mn	5000
Mo	1.5
Nb	0.65
Ni	26
P	2350
Pb	17
Rb	38.6
S	150
Sb	0.8
Se	6
Sn	1
Sr	214
Th	3
Ti	0.196
Tl	0.3
U	1.5
V	35
W	0.5
Y	22.5
Zn	53
Zr	22

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berrecla with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivln Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuif  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyralosite  Biotite

Azont  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Bonnit  Silica  Quartz

Quartz Granit  Quartz Feldspar  Q-Kianit  Q-topaz

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz

Fillings



C4

Anomaly NO :

GHURI

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomal Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
390	Bi	15.56	Pc1	6.23
391	Bi	13.76	Pc1	5.51
395	Bi	17.25	Pc1	6.91
397	Bi	17.79	Pc1	7.13
397	Cu	60.11	Pc1	2.35
395	Zn	136.50	Pc1	2.12
397	Pb	37.68	Pc1	1.96

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area:

Heavy Mineral	CG-390-H	CG-391-H	CG-392-H	CG-395-H	CG-397-H
BARITE	28.080	40.500	54.000	28.800	64.800
CELESTINE	0.416	0.001	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	6.120	4.080	4.624	55.080
FLOURITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GARNET	0.001	0.001	80.000	0.001	6.480
GOETHITE	677.248	633.600	105.600	482.800	498.960
HEMATITE	810.264	577.700	381.800	576.640	601.020
ILMENITE	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
LEUCOXENE	0.364	7.000	0.000	5.600	9.450
MAGNETITE	194.688	187.200	561.600	224.640	168.480
NIGRINE	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
OLIGISITE	0.001	0.000	0.000	0.000	8.100
PYROLUSITE	0.000	0.000	115.200	130.560	0.001
RUTILE	13.104	12.600	8.400	6.720	3.780
ZIRCON	4.784	4.600	0.920	3.680	0.414
Sum Pyrite	0.00	0.00	180.00	0.00	162.00
Sum TiO2	13.470	19.602	8.403	12.322	13.233
Sum Fe	1682.201	1398.500	1048.800	1294.081	1276.561
Sum Ore(NM)	28.486	40.501	54.000	28.800	64.800
Sum (Gr+Ep)	0.002	6.121	84.080	4.625	61.560

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type	Fillings
Felsic-intermediate Volcanic	Andesite <input type="checkbox"/> TrachyAndesite <input type="checkbox"/> Granite <input type="checkbox"/> Dacite <input type="checkbox"/> Rhyolite <input type="checkbox"/> Schiste <input type="checkbox"/> Sandstone <input type="checkbox"/>
Mafic Volcanic	Basalt <input type="checkbox"/> Olivin Basalt <input type="checkbox"/> Apilite <input type="checkbox"/> Conglomerate <input type="checkbox"/> Marl <input type="checkbox"/> Gypsum <input type="checkbox"/>
Berrecia with Mn(Oxid)	Pyroloste Biotite <input type="checkbox"/> Chlorite <input type="checkbox"/> Galen <input type="checkbox"/> Bonnit <input type="checkbox"/> Silica <input type="checkbox"/> Quartz <input type="checkbox"/> Q-topaz <input type="checkbox"/> Q-Klanit <input type="checkbox"/>
Minerals	Malachit <input type="checkbox"/> Azorit <input type="checkbox"/> Quartz Granit <input type="checkbox"/> Quartz Carbonate <input type="checkbox"/>
Fillings	Silice vein <input type="checkbox"/> Eye Quartz <input type="checkbox"/>

Airborne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Alitration:  vugi Q:  Silification:  Propilitic:  Argilic:  Oz. Carbonate:  Listv:  Chloritization:  Palasic:

Fault:  Fracture:  Limonite:  Hematite:  Goelite:  Siderite:  Graizen:  Sericization:  Phlic:

Weathering : Gossan :  Other :

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	CG-390.M	CG-397.M
Ag	0.5	0.5
Al	1.29	1.2
As	19	7
Au	1	1
Ba	141	166
Be	0.3	1.2
Bi	0.1	0.1
Ca	6.77	12
Cd	0.5	0.5
Ce	15.9	13.7
Co	30	25
Cr	200	20
Cs	0.2	0.4
Cu	28	24
Fe	8.89	9.54
K	0.025	0.095
La	8.7	7.3
Li	27.5	26.5
Mg	3.54	0.28
Mn	1630	724
Mo	0.5	1
Na	0.04	0.09
Nb	1.5	1
Ni	240	34
P	300	500
Pb	48	13
Rb	1.4	5.6
S	450	300
Sb	0.6	0.2
Sc	5	5
Sn	1	1
Sr	142	186
Th	0.9	1
Ti	0.095	0.03
Tl	0.1	0.1
U	0.5	0.6
V	30	25
W	0.5	0.5
Y	14.1	18.5
Zn	112	148
Zr	7	5





Sheet: 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
270	Ag	1.113	Ko+Qpl	17.097
273	Ag	1.333	Qpl+Ko	20.476

C5

Anomaly NO.:

Chahak

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: ugi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture:  Limonite  Hematite  Goettite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CC-270-H	CC-273-H		
BARITE	0.001	21.600		
CELESTINE	0.000	0.000		
EPIDOTS	26.520	1.904		
FLOURITE	0.000	0.000		
GALENA	0.000	0.000		
GARNET	0.001	0.001		
GOETHITE	1.693	2.464		
HEMATITE	206.700	296.800		
ILMENITE	0.000	0.000		
LEUCOXENE	0.091	0.001		
MAGNETITE	121.680	224.640		
NIGRINE	0.000	0.000		
OLIGISITE	0.000	0.000		
PYROLUSITE	0.000	0.000		
RUTILE	0.109	0.168		
ZIRCON	0.001	5.620		
Sum Pyrite	58.50	56.00		
Sum TiO2	0.201	0.171		
Sum Fe	330.073	523.904		
Sum Ore(NM)	0.001	21.600		
Sum (Gar+Epl)	26.521	1.905		

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Cs				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berrecia with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Dolomite  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyrolosite  Biotite

Azorit  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silica vein  Eye Quartz

چن خورده



C6

Anomaly NO :

Chahak

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
96	Se	0.1077	JK(+K0	6.1
96	Pb	32.9233	JK(+K0	1.7094

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: ugi:Q  Silicification  Propylitic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture:  Limonite  Hematite  Goettle  Sidefite  Graizen  Sericization  Philit

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CC-96H			
BARITE	13.860			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.001			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	85.184			
HEMATITE	102.608			
ILMENITE	0.001			
LEUCOXENE	0.154			
MAGNETITE	370.656			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	5.544			
ZIRCON	10.120			
Sum Pyrite	242.00			
Sum TiO2	5.872			
Sum Fe	558.449			
Sum Ore(NM)	13.860			
Sum (Gar+Ep)	0.001			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Cs				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Beretia with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyrolosite  Biotite

Azorit  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silica vein  Eye Quartz



C7

Anomaly NO :

Chahak

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
179	W	42.27	Jkt	11.16187
179	Zh	600.5	Jkt	9.310078

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: wgi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture:  Limonite  Hematite  Goettle  Sideite  Graizen  Sericization  Philit

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	CC-179-H			
BARITE	0.216			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	29.376			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	3.802			
HEMATITE	4.579			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.001			
MAGNETITE	88.856			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.221			
Sum Pyrite	259.20			
Sum TiO2	0.004			
Sum Fe	98.237			
Sum Ore(NM)	0.216			
Sum (Gar+Epl)	29.376			

Mineralized Samples Taken from Anomal Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Ca				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Beretia with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyrolisite  Biotite

Azorit  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silica vein  Eye Quartz



C8

Anomaly NO :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
383	Bi	8.372	Pej	416.52
383	Ni	702.7	Pej	6.74

Albarne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton:  vgi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault:  Fracture:  Limonite  Hematite  Goettite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-383-H			
BARITE	0.001			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	5.497			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	0.001			
HEMATITE	1558.836			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.000			
MAGNETITE	80.496			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	8.084			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.396			
Sum Pyrite	0.00			
Sum TiO2	0.002			
Sum Fe	1647.417			
Sum Ore(NM)	0.001			
Sum (Gar+Ep)	5.497			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Ca				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berrecia with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyrolisite  Biotite

Azorit  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silica vein  Eye Quartz

چن خورده



C9

Anomaly NO :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
384	Sn	2.36	Pemss+Pej	5.30
384	Te	17.00	Pemss+Pej	1.14.06

Alborne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: ugi.Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture:  Limonite  Hematite  Goettle  Sideite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomal Area :

Heavy Mineral	CD-384-H			
BARITE	0.001			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.001			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.001			
GARNET	0.000			
GOETHITE	56.320			
HEMATITE	237.440			
ILMENITE	60.160			
LEUCOXENE	0.001			
MAGNETITE	49.920			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.001			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	0.00			
Sum TiO2	60.163			
Sum Fe	343.681			
Sum Ore(NM)	0.001			
Sum (Gar+Ep)	0.001			

Mineralized Samples Taken form Anomal Area :

Variables	CD-384.M			
Ag	0.5			
Al	0.07			
As	3			
Au	1			
Ba	21			
Be	0.1			
Bi	0.1			
Cs	37.7			
Cd	1			
Ce	1.7			
Co	5			
Cr	20			
Cs	0.2			
Cu	2			
Fe	0.15			
K	0.02			
La	1.2			
Li	1			
Mg	0.27			
Mn	60			
Mo	1			
Na	0.02			
Nb	0.5			
Ni	20			
P	50			
Pb	1			
Rb	1.2			
S	150			
Sb	0.4			
Sc	1			
Sn	1			
Sr	1290			
Th	0.2			
Ti	0.015			
Tl	0.1			
U	3.5			
V	20			
W	0.5			
Y	2.4			
Zn	8			
Zr	4			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Beretcia with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyrolusite  Biotite

Azorit  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silica vein  Eye Quartz

چین خورده





C10

Anomaly NO :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
442	Bi	7.37	Jko	366.6667

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Attrition:  vgi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault:  Fracture:  Limonite  Hematite  Goettle  Sideite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-442-H			
BARITE	0.090			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.001			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.001			
GOETHITE	0.001			
HEMATITE	190.800			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.000			
MAGNETITE	37.440			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	180.00			
Sum TiO2	0.001			
Sum Fe	228.241			
Sum Ore(NM)	0.090			
Sum (Gar+Ep)	0.002			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	CD-442.M			
Ag	0.5			
Al	0.64			
As	1			
Au	2			
Ba	155			
Be	0.1			
Bi	0.1			
Ca	25.2			
Cd	1			
Ce	10.3			
Co	5			
Cr	10			
Cs	0.2			
Cu	4			
Fe	1.08			
K	0.1			
La	3.2			
Li	17			
Mg	0.34			
Mn	9980			
Mo	0.5			
Na	0.06			
Nb	1			
Ni	10			
P	100			
Pb	30			
Rb	5.4			
S	150			
Sb	0.2			
Sc	2			
Sn	1			
Sr	377			
Th	0.8			
Ti	0.035			
Tl	0.1			
U	0.2			
V	10			
W	0.5			
Y	48.4			
Zn	21			
Zr	8			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Beretia with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Schiste  Tuff  Shale  Conglomerate  Siltstone

Sandstone  Limestone  Marl  Gyssum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Sericit  Galen  Pyrolusite  Biotite

Azorit  LIMONITE  GOETHITE  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silica wein  Eye Quartz

چن خورده



C11

Anomaly NO :

Dehmod

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
266	AS	65.879	TRj	8.0685
266	Sb	41.5814	TRj	7.8102
266	W	16.561	TRj	4.3731

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: ugi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault:  Fracture: Limonite  Hematite  Goethite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-266-H			
BARITE	0.000			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	1.714			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	2.218			
HEMATITE	2.671			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.001			
MAGNETITE	52.416			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	403.20			
Sum TiO2	0.002			
Sum Fe	57.305			
Sum Ore(NM)	0.000			
Sum (Gar+Ep)	1.714			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Ca				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berreca with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Ignembrite  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Galen  Pyrolcsite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Kianit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz



C12

Anomaly NO. :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
257	Se	3.744	Jko+Trj	212.7273
262	As	64.493	Jko	8.564807
262	Sb	41.3514	Jko	7.44936
263	As	64.8347	Jko	8.610186
263	Sb	39.8713	Jko	7.182724
264	As	66.6667	Trj+Trjo	7.431771

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: ugi.Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture:  Limonite  Hematite  Goethite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-257-H	CD-262-H	CD-263-H	CD-264-H	CD-265-H
BARITE	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
CELESTINE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000
FLOURITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GARNET	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GOETHITE	1.901	0.001	1.564	0.001	17.600
HEMATITE	94.128	0.001	1.908	93.280	2.120
ILMENITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LEUCOXENE	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001
MAGNETITE	22.464	55.328	39.520	0.229	0.104
NIGRINE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
OLIGISITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RUTILE	0.000	0.001	0.084	0.000	0.001
ZIRCON	0.001	0.129	0.001	0.001	0.001
Sum Pyrite	194.40	403.20	252.00	176.00	320.00
Sum TiO2	0.000	0.004	0.087	0.000	0.002
Sum Fe	118.493	55.330	43.012	93.510	19.824
Sum Ore(NM)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000
Sum (Gar+Ep)	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berreca with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Ignembrite  Tuff  Shale  Conglomerate  Schiste

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Pyrite  Galen  Pyrolisite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz  Dolomite

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz

Mineralized Samples Taken form Anomaly Area :

Variables	CD-264.M	CD-265.M
Ag	0.5	0.5
Al	0.22	1.89
As	1	9
Au	1	1
Ba	216	167
Be	0.1	0.3
Bi	0.1	0.2
Cs	2.47	16.6
Cd	0.5	0.5
Ce	5.9	31.5
Co	10	10
Cr	10	20
Cs	0.2	0.5
Cu	50	18
Fe	1.43	4.86
K	0.03	0.235
La	3.2	14.6
Li	7	52.5
Mg	0.07	0.71
Mn	1400	2690
Mo	1.5	1.5
Na	0.02	0.09
Nb	0.5	2.5
Ni	26	28
P	100	700
Pb	5	31
Rb	1.4	11.8
S	150	150
Sb	0.2	0.6
Sc	1	4
Sn	1	1
Sr	63	257
Th	0.4	3.5
Ti	0.015	0.095
Tl	0.1	0.1
U	0.3	1.3
V	10	40
W	0.5	0.5
Y	7.5	16.6
Zn	16	67
Zr	4	28

چین خورده



C12

Anomaly NO. :

Dehmdord

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
264	Sb	42.2714	TRj+Trjo	10.80972
264	W	35.043	TRj+Trjo	8.094006
265	Co	68.2267	TRj+Jko	3.442316
265	Sb	42.1227	TRj+Jko	7.911852
265	As	66.4763	TRj+Jko	8.141617
265	Au	8.6	TRj+Jko	6.142857

Alborne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Attrition: ugi:Q  Silicification  Propylitic  Argillic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture: Limonite  Hematite  Goethite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral				
BARITE				
CELESTINE				
EPIDOTS				
FLOURITE				
GALENA				
GARNET				
GOETHITE				
HEMATITE				
ILMENITE				
LEUCOXENE				
MAGNETITE				
NIGRINE				
OLIGISITE				
PYROLUSITE				
RUTILE				
ZIRCON				
Sum Pyrite				
Sum TiO2				
Sum Fe				
Sum Ore(NM)				
Sum (Gar+Ep)				

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Ca				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berreca with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Ignembrite  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Galen  Pyrolcsite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz



Sheet: 1:50,000:

Anomaly NO: **C13**

**Dehmond**

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
258	Se	2.244	PLQc+TRj+Trjo+Jko+Emf	127.5

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Altration: vgi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture:  Limonite  Hematite  Goettle  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-258-H			
BARITE	0.297			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.001			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	52.800			
GOETHITE	0.001			
HEMATITE	6.996			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.000			
MAGNETITE	61.776			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	132.00			
Sum TiO2	0.001			
Sum Fe	68.773			
Sum Ore(NM)	0.297			
Sum (Gar+Ep)	52.801			

Mineralized Samples Taken form Anomaly Area :

Variables	CD-258.M			
Ag	0.5			
Al	2.86			
As	6			
Au	2			
Ba	97			
Be	0.4			
Bi	0.1			
Ca	5.81			
Cd	0.5			
Ce	38.9			
Co	15			
Cr	50			
Cs	1.2			
Cu	12			
Fe	6.66			
K	0.445			
La	18.4			
Li	66.5			
Mg	0.67			
Mn	2010			
Mo	2.5			
Na	0.29			
Nb	2.5			
Ni	34			
P	650			
Pb	24			
Rb	23.2			
S	1850			
Sb	0.2			
Sc	5			
Sn	1			
Sr	111			
Th	5.1			
Ti	0.13			
Tl	0.1			
U	1.6			
V	40			
W	0.5			
Y	10.2			
Zn	90			
Zr	20			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

**Rock Type**

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berreca with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Ignembrite  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

**Minerals**

Malachit  Chalcopyrite  Pyrite  Galen  Pyrolusite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

**Fillings**

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz

چین خورده





C14

Anomaly NO :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
112	Cu	107.8	PLQC	4.52
112	Se	4.329	PLQC	245.97
112	Zn	134.3	PLQC	2.12

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Attrition:  vgi:Q  Silicification  Propylitic  Argillic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault:  Fracture:  Limonite  Hematite  Goethite  Siderite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering:  Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-112-H			
BARITE	0.108			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	29.376			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	1.901			
HEMATITE	45.792			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.001			
MAGNETITE	44.928			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	151.20			
Sum TiO2	0.004			
Sum Fe	92.621			
Sum Ore(NM)	0.108			
Sum (Gar+Epl)	29.376			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berreca with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Ignembrite  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Galen  Pyroclastic Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Quartz Feldspar  Q-Kianit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz

Mineralized Samples Taken form Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Cs				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				

چین خورده



C15

Anomaly NO :

Dehmod

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	EI
116	La	210.7	PLQc+Emf+Ko	7.6203
116	Se	3.914	PLQc+Emf+Ko	222.39

Alberne Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Aliraton: ugi:Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic

Fault: Fracture: Limonite  Hematite  Goethite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philit

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-116-H			
BARITE	0.180			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	48.960			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.001			
GOETHITE	3.168			
HEMATITE	76.320			
ILMENITE	0.001			
LEUCOXENE	0.001			
MAGNETITE	74.880			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.168			
ZIRCON	0.184			
Sum Pyrite	252.00			
Sum TiO2	0.172			
Sum Fe	154.368			
Sum Ore(NM)	0.180			
Sum (Gar+Ep)	48.961			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	CD-116.M			
Ag	0.5			
Al	2.59			
As	11			
Au	4			
Ba	274			
Be	0.6			
Bi	0.1			
Ca	15.7			
Cd	0.5			
Ce	30.4			
Co	10			
Cr	20			
Cs	2.1			
Cu	14			
Fe	2.91			
K	0.795			
La	15.1			
Li	16			
Mg	0.3			
Mn	666			
Mo	0.5			
Na	0.27			
Nb	4			
Ni	20			
P	250			
Pb	10			
Rb	42			
S	100			
Sb	0.2			
Sc	5			
Sn	1			
Sr	212			
Th	4			
Ti	0.15			
Tl	0.2			
U	1.1			
V	65			
W	0.5			
Y	11.4			
Zn	34			
Zr	26			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berreca with Mn(Oxid)

Andesite  TrachyAndesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Granite  Dacite  Aplite  Clay

Ignembrite  Tuff  Shale  Conglomerate

Sandstone  Limestone  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Galen  Pyrolisite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borrit  Silica  Quartz

Quartz Grant  Ankerite  Quartz  Feldspar  Q-Klanit  Q-topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  Silice vein  Eye Quartz



C16

Anomaly NO. :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly Raw Data	USRT	EI
495	Bi 20.16	Emf+Ej	8.076923
495	Cr 844.5	Emf+Ej	7.248927
495	Ni 914.8	Emf+Ej	8.868638
495	V 337.4	Emf+Ej	4.025292
495	Se 1.008	Emf+Ej	57.2727

Alberne Geoph. : Shallow Magnetic Bodies: Geoph. Faults:

Attrition: ugi.Q  Silicification  Propilic  Argilic  Oz Carbonate  Listw.  Chloritization  Polasic   
Fracture: Limonite  Hematite  Goethite  Sidefite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CD-495-H			
BARITE	0.001			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.001			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.001			
GOETHITE	0.001			
HEMATITE	1908.000			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.000			
MAGNETITE	93.600			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	10.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.000			
ZIRCON	0.000			
Sum Pyrite	0.00			
Sum TiO2	0.000			
Sum Fe	2011.601			
Sum Ore(NM)	0.001			
Sum (Gar+Epi)	0.002			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	CD-511.M			
Ag	0.5			
Al	0.11			
As	4			
Au	3			
Ba	48			
Be	0.1			
Bi	0.1			
Ca	0.24			
Cd	0.5			
Ce	0.4			
Co	40			
Cr	3140			
Cs	0.2			
Cu	30			
Fe	3.82			
K	0.015			
La	0.3			
Li	6.5			
Mg	0.33			
Mn	390			
Mo	1			
Na	0.02			
Nb	0.5			
Ni	924			
P	50			
Pb	1			
Rb	0.6			
S	300			
Sb	1			
Sc	2			
Sn	1			
Sr	19			
Th	0.1			
Ti	0.005			
Tl	0.1			
U	0.2			
V	25			
W	0.3			
Y	0.7			
Zn	29			
Zr	4			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type	
Felsic-intermediate Volcanic	Berrecia with Mn(Oxid) <input type="checkbox"/>
Andesite	Mafic Volcanic <input type="checkbox"/>
TrachyAndesite	Granite <input type="checkbox"/>
Rhyolite	Basalt <input type="checkbox"/>
Ignembrite	Dacite <input type="checkbox"/>
Sandstone	Shale <input type="checkbox"/>
	Tuff <input type="checkbox"/>
	Limestone <input type="checkbox"/>
	Mart <input type="checkbox"/>
	Gypsum <input type="checkbox"/>

Minerals	
Malachit	Chalcopyrite <input type="checkbox"/>
Azorit	Limonite <input type="checkbox"/>
Quartz Grant	Quartz <input type="checkbox"/>
	Goethite <input type="checkbox"/>
	Hematit <input type="checkbox"/>
	Bornit <input type="checkbox"/>
	Silica <input type="checkbox"/>
	Quartz <input type="checkbox"/>
	Q-Kianit <input type="checkbox"/>
	Q-topaz <input type="checkbox"/>
	Pyrolosite <input type="checkbox"/>
	Biotite <input type="checkbox"/>
	Galen <input type="checkbox"/>

Fillings	
Quartz Carbonate	Carbonate <input type="checkbox"/>
	Silice vein <input type="checkbox"/>
	Eye Quartz <input type="checkbox"/>

چون خورد



C17

Anomaly NO. :

Ghasem Abad

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei
456	Bi	5.227	Ko	260.04975
457	Bi	11.825	Ko	588.30846
458	Bi	9.8585	Ko	490.47264
460	Bi	8.971	Ko	448.31841

Altration: Serpentine  Silicification  Propilic  Argilic  Qz Carbonate  Listv.  Chloritization  Potasic

Fault:  Limonite  Hematite  Goethite  Siderite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering: Gossan:  Other:

Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CQ-457.HI	CQ-458.HI	CQ-460.HI
BARITE	0.405	0.001	0.198
CELESTINE	0.000	0.000	0.000
EPIDOTS	676.280	32.640	56.848
FLOURITE	0.000	0.000	0.000
GALENA	0.000	0.000	0.000
GARNET	0.001	0.000	0.000
GOETHITE	67.320	0.001	0.001
HEMATITE	324.360	50.880	88.616
ILMENITE	7.191	0.001	0.000
LEUCOXENE	0.001	0.001	0.001
MAGNETITE	252.720	22.464	41.184
NIGRINE	0.000	0.000	0.000
OLIGISITE	0.000	0.000	0.000
PYROLUSITE	0.000	0.000	0.000
RUTILE	0.378	0.001	0.001
ZIRCON	0.414	0.001	0.001
Sum Pyrite	76.50	0.00	0.00
Sum TiO2	7.572	0.004	0.003
Sum Fe	644.401	73.345	129.801
Sum Ore(NM)	0.405	0.001	0.198
Sum (Gar+Epi)	676.261	32.640	56.848

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berrecia with Mn(Oxid)

Andesite  Trachy/Andesite  Granite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Gabro  Dacite  Aplite  Clay

Ignembitte  Tuff  Shale  Conglomerate  Donit

Sandstone  Limestone  Oboidian  Marl  Gypsum

Minerals

Malachit  Chalcopyrite  Pyrite  Galen  Pyrosite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borit  Silica  Quartz

Quartz Granit  Quartz Feldspar  Q-Kianit  Q-Topaz

Fillings

Quartz Carbonate  Carbonate  vein  Eye Quartz

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	CQ.458.M	CQ.457.M
Ag	1	0.5
Al	1.49	0.57
As	2	10
Au	17	1
Ba	33	453
Be	0.1	0.1
Bi	1.1	0.1
Ca	6.53	34.1
Cd	0.5	0.5
Ce	10.9	8
Co	20	10
Cr	30	10
Cs	0.2	0.4
Cu	15900	10
Fe	2.75	1.11
K	0.025	0.32
La	4	3.6
Li	3.5	2
Mg	0.44	0.42
Mn	672	1800
Mo	1	0.5
Na	0.71	0.02
Nb	1.5	0.5
Ni	28	14
P	200	200
Pb	3	4
Rb	1	10.2
S	1150	300
Sb	0.2	0.2
Sc	5	1
Sn	1	1
Sr	35	270
Th	1.9	0.4
Ti	0.05	0.045
Tl	0.1	0.2
U	0.7	1
V	20	40
W	0.5	0.5
Y	14.8	7.8
Zn	16	53
Zr	9	10



C18

Anomaly NO. :

Ghasem Abad

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei
79	Cr	1124	dlz+gb	8.42579
79	Ni	536.1	dlz+gb	5.4
79	Mg	8.4	dlz+gb	4

Altitude Geoph. :  Shallow Magnetic Bodies:  Geoph. Faults:

Altitude:  Serpentine  Silicification  Propylitic  Argillic  Qz Carbonate  Listv.  Chloritization  Potasic

Fault:  Fracture:  Limonite  Hematite  Goethite  Siderite  Graizen  Sericization  Philic

Weathering : Gossan :  Other :

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CQ-79-H			
BARITE	0.000			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.000			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	0.001			
HEMATITE	275.600			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.000			
MAGNETITE	135.200			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.001			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	0.000			
Sum TiO2	0.001			
Sum Fe	410.801			
Sum Ore(NM)	0.000			
Sum (Gar+Epi)	0.000			

Mineralized Samples Taken from Anomaly Area :

Variables	CG-79-M			
Ag	0.5			
Al	13.3			
As	1			
Au	7			
Ba	32			
Be	0.1			
Bi	0.1			
Ca	14			
Cd	0.5			
Ce	0.3			
Co	20			
Cr	180			
Cs	0.2			
Cu	682			
Fe	1.36			
K	0.03			
La	0.1			
Li	1			
Mg	2.8			
Mn	250			
Mo	0.5			
Na	0.43			
Nb	0.5			
Ni	450			
P	50			
Pb	2			
Rb	0.6			
S	850			
Sb	0.2			
Sc	12			
Sn	1			
Sr	156			
Th	0.1			
Ti	0.02			
Tl	0.1			
U	0.1			
V	30			
W	0.5			
Y	0.8			
Zn	10			
Zr	6			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

**Rock Type**

Felsic-Intermediate Volcanic  Mafic Volcanic  Berrecia with Mn(Oxid)

Andesite  Trachy/Andesite  Plagiogranite  Basalt  Olivin Basalt

Rhyolite  Gabbro  Dacite  Diorite  Clay

Ignembitte  Tuff  Shale  Conglomerate  Donit

Sandstone  Limestone  Oboidian  Marl  Gypsum

**Minerals**

Malachit  Chalcopyrite  Pyrite  Galen  Pyrolosite  Biotite

Azorit  Limonite  Goethite  Hematit  Borit  Silica  Quartz

Quartz Granit  Quartz Feldspar  Q-Kiarit  Q-topaz

**Fillings**

Quartz Carbonate  Carbonate  vein  Eye Quartz





C19

Anomaly NO. :

Sheet 1:50,000:

Geochemical Anomaly Samples:

Sample No.	Anomaly	Raw Data	USRT	Ei
37	Cu	94.805	gb	1.53158
37	Te	78.065	gb	5.54833

Altration: Serpentine Silicification

Propillic

Argilic

Qz Carbonate

Listv

Chloritization

Potasic

Fracture: Limonite

Hematite

Siderite

Graizen

Sericitization

Phlic

Fault:

Shallow Magnetic Bodies:

Geoph. Faults:

Weathering: Gossan:

Other:

Heavy Mineral Samples Taken From Anomaly Area :

Heavy Mineral	CQ-37-H			
BARITE	0.000			
CELESTINE	0.000			
EPIDOTS	0.000			
FLOURITE	0.000			
GALENA	0.000			
GARNET	0.000			
GOETHITE	0.001			
HEMATITE	0.001			
ILMENITE	0.000			
LEUCOXENE	0.000			
IMAGNETITE	112.320			
NIGRINE	0.000			
OLIGISITE	0.000			
PYROLUSITE	0.000			
RUTILE	0.000			
ZIRCON	0.001			
Sum Pyrite	0.000			
Sum TiO2	0.000			
Sum Fe	112.322			
Sum Ore(NM)	0.000			
Sum (Gar+Epi)	0.000			

Observed Minerals And Fillings In Anomaly Checking :

Rock Type	
Felsic-Intermediate Volcanic	Mafic Volcanic
Andesite	Basalt
Rhyolite	Dacite
Ignimbrite	Tuff
Sandstone	Limestone
	Obolidian
	Marl
	Gypsum
	Berrecia with Mn(Oxid)
	Olivin Basalt
	Apilite
	Clay
	Donit
	Conglomerate

Minerals	
Malachit	Chalcopyrite
Azorit	Limonite
Quartz Granit	Quartz Feldspar
Quartz Carbonate	Carbonate
	Silice vein
	Eye Quartz
	Galen
	Pyrolosite
	Bornit
	Silica
	Quartz
	Q-Kianit
	Q-Topaz
	Fillings

Mineralized Samples Taken form Anomaly Area :

Variables				
Ag				
Al				
As				
Au				
Ba				
Be				
Bi				
Ca				
Cd				
Ce				
Co				
Cr				
Cs				
Cu				
Fe				
K				
La				
Li				
Mg				
Mn				
Mo				
Na				
Nb				
Ni				
P				
Pb				
Rb				
S				
Sb				
Sc				
Sn				
Sr				
Th				
Ti				
Tl				
U				
V				
W				
Y				
Zn				
Zr				



