



وزارت  
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

## سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور معاونت اکتشاف

طرح تهیه ورقه های ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰

گزارش پروژه:

### « پی جویی به روش اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۲۵,۰۰۰ شارقنچ ۲ »

مجری طرح: مهندس ناصر عابدیان

ناظر فنی: مهندس ابراهیم شاهین

ناظر پروژه: مهندس مجید ونایی



شرکت مهندسين مشاور زر زمين تابلان

تابستان ۱۳۸۸

## تقدیر و تشکر

مهندسین مشاور زر زمین تابان در راستای اجرای پروژه "پی جویی به روش اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۲۵،۰۰۰ شارفنج ۳" از مساعدت‌ها و پشتیبانی‌های مسئولین محترم سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور بهره‌مند شده که بدینوسیله از ایشان قدردانی به عمل می‌آید:

- از جناب آقای مهندس ناصر عابدیان (معاونت محترم اکتشاف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور) مجری محترم طرح که با ارائه نظرات ارزشمند خود در مراحل مختلف راهگشای بسیاری از مشکلات بوده‌اند، صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

- از جناب آقای مهندس ابراهیم شاهین (مجری فنی) به جهت همکاری صمیمانه و همراهی در طول پروژه، قدردانی می‌گردد.

- از جناب آقای مهندس مجید ونایی، ناظر محترم پروژه که در تمامی مراحل عملیات صحرایی و دفتری با تجارب ارزنده خویش راهنمایی‌های ارزشمندی در زمینه پیشبرد پروژه و رفع مشکلات آن ارائه نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

- از کارشناسان محترم بخش اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور که جهت پر بار شدن این پروژه ما را یاری نمودند نیز سپاسگزاری می‌گردد.

مهندسین مشاور زر زمین تابان امید دارد که با اجرای این پروژه توانسته باشد قدمی در راه شناسایی پتانسیل‌های معدنی کشور عزیزمان در استان خراسان جنوبی برداشته باشد.

مدیریت و کارشناسان

مهندسین مشاور زر زمین تابان

# فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

چکیده

## فصل اول- کلیات ..... ۱

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۲-۱- هدف مطالعه ..... ۲
- ۳-۱- موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، آب و هوایی و راه‌های دسترسی ..... ۳
- ۴-۱- اهداف پروژه و روش کار ..... ۵
- ۵-۱- مطالعات انجام شده پیشین ..... ۷
- ۶-۱- خلاصه زمین‌شناسی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج ..... ۷
- ۶-۱-۱- زمین‌شناسی عمومی ..... ۷
- ۶-۱-۲- زمین‌شناسی اقتصادی ..... ۱۰
- ۷-۱- اطلاعات ژئوشیمیایی در مقیاس کوچکتر (۱:۱۰۰,۰۰۰) ..... ۱۱
- ۸-۱- اطلاعات ژئوفیزیک هوایی (مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰) ..... ۱۴
- ۹-۱- اطلاعات ماهواره‌ای ..... ۱۴

## فصل دوم اکتشافات ژئوشیمیایی ..... ۲۲

- ۱-۲- روش نمونه‌برداری و اهداف آن ..... ۲۳
- ۲-۲- طراحی شبکه نمونه‌برداری و نحوه نمونه‌برداری و کدگذاری نمونه‌ها ..... ۲۴
- ۲-۲-۱- روش نمونه‌برداری و اهمیت آن، کدگذاری نمونه‌ها ..... ۲۴
- ۲-۲-۱-۱- عملیات صحرائی نمونه‌برداری ..... ۲۷
- ۲-۲-۲- استفاده از GPS ..... ۲۷
- ۲-۲-۳- کارت‌های استاندارد نمونه‌برداری (Sampling Card) ..... ۲۷
- ۳-۲- نحوه آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشیمیایی ..... ۳۰
- ۴-۲- بررسی روش آنالیز و تجزیه و تحلیل دقت داده‌ها ..... ۳۰
- ۴-۲-۱- تجزیه تحلیل دقت دستگاه آنالیز داده‌ها ..... ۳۱
- ۴-۲-۵- فایل‌بندی داده‌های خام و جایگزینی داده‌های سنسورد ..... ۳۴
- ۶-۲- بررسیهای آماری تک متغیره ..... ۳۵
- ۶-۲-۱- جدول پارامترهای آماری نمونه‌های ژئوشیمیایی ..... ۳۶
- ۶-۲-۲- ترسیم هیستوگرام‌ها و شرح آنها ..... ۳۹
- ۶-۲-۳- رسم نمودارهای توزیع احتمال داده‌ها (P- P Plot) ..... ۴۱
- ۶-۲-۷- بررسیهای آماری چند متغیره ..... ۴۵

# فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
۲-۷-۱- پردازش آماری دو متغیره (ضرایب همبستگی).....	۴۵
۲-۷-۲- بررسی آماری چند متغیره (تجزیه عاملی داده‌ها Factor Analysis).....	۵۰
۲-۷-۱- آنالیز فاکتوری داده‌های ورقه شارقنج.....	۵۱
۲-۷-۳- بررسی آماری چند متغیره (تحلیل آنالیز خوشه‌ای Cluster Analysis).....	۵۶
۲-۸-۸- روش تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی.....	۵۹
۲-۸-۱- مقدمه.....	۵۹
۲-۸-۲- تکنیک رسم نقشه‌ها.....	۵۹
۲-۹-۹- تعبیر و تفسیر نقشه‌های ژئوشیمیایی.....	۶۱
۲-۹-۱- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر طلا (شکل ۲-۶).....	۶۱
۲-۹-۲- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر نقره (شکل ۲-۷).....	۶۴
۲-۹-۳- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر سرب (شکل ۲-۸).....	۶۷
۲-۹-۴- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر مس (شکل ۲-۹).....	۷۰
۲-۹-۵- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر باریم (شکل ۲-۱۰).....	۷۳
۲-۹-۶- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر مولیبدن (شکل ۲-۱۱).....	۷۶
۲-۹-۷- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر روی (شکل ۲-۱۲).....	۷۹
۲-۹-۸- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر منگنز (شکل ۲-۱۳).....	۸۲
۲-۹-۹- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر آنتیموان (شکل ۲-۱۴).....	۸۵
۲-۹-۱۰- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر آرسنیک (شکل ۲-۱۵).....	۸۵
۲-۹-۱۱- شرح نقشه ناهنجاری‌های عنصر بیسموت (شکل ۲-۱۶).....	۹۰
۲-۹-۱۲- شرح نقشه ناهنجاری‌های فاکتور چهارم (As, Ag, Cd) (شکل ۲-۱۷).....	۹۲
۲-۱۰- معرفی مناطق امیدبخش ژئوشیمیایی.....	۹۴
<b>فصل سوم: اکتشافات کانی‌های سنگین..... ۱۰۲</b>	
۳-۱- روش نمونه‌برداری و اهداف آن.....	۱۰۳
۳-۱-۱- تعریف کانی‌های سنگین (Heavy Minerals).....	۱۰۳
۳-۲- طراحی شبکه نمونه‌برداری و نحوه نمونه‌برداری و کد گذاری نمونه‌های کانی سنگین.....	۱۰۳
۳-۳- نحوه آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین.....	۱۰۵
۳-۳-۱- مطالعه نمونه‌های کانی سنگین.....	۱۰۵
۳-۳-۲- کمی کردن (Quantitative) داده‌های کانیهای سنگین.....	۱۰۵
۳-۴- بررسیهای آماری اولیه نمونه‌های کانی سنگین.....	۱۰۶
۳-۵- روش تهیه نقشه‌های کانی سنگین.....	۱۰۸
۳-۶- تعبیر و تفسیر نقشه‌های کانی سنگین.....	۱۰۸

## فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

- ۱۰۸ ..... ۱-۶-۳ شرح نقشه مجموعه کانی سنگین تیتانیم (ایلمنیت، روتیل، لوکوسن، اسفن، آنتاز) (شکل ۳-۱).....
- ۱۰۹ ..... ۲-۶-۳ شرح نقشه مجموعه کانی سنگین (باریت، کربنات کلسیم) (شکل ۳-۲).....
- ۱۱۲ ..... ۳-۶-۳ شرح مجموعه کانی های سنگین سرب (سروزیت، گالن و سرب طبیعی) (شکل ۳-۳).....
- ۱۱۲ ..... ۴-۶-۳ شرح نقشه مجموعه کانی سنگین پیریت (پیریت، پیریت اکسید) (شکل ۳-۴).....
- ..... ۵-۶-۳ شرح نقشه مجموعه کانی سنگین آهن (مگنتیت، هماتیت، گوتیت، لیمونیت و الیژیست) (شکل شماره ۳-۵)

- ۱۱۵ ..... ۶-۶-۳ شرح نقشه مجموعه کانی سنگین مس، آرسنیک، تنگستن و سینابر (شکل ۳-۶).....
- ۱۱۹ ..... ۷-۶-۳ شرح نقشه کانی سنگین سافیر (شکل ۳-۷).....
- ۱۲۱ ..... ۷-۳ نتیجه گیری از مطالعات نمونه های کانی سنگین.....
- ۱۲۴ ..... ۸-۳ معرفی مناطق امیدبخش کانی سنگین.....

### فصل چهارم: فاز کنترل آنومالیهای ژئوشیمیایی..... ۱۲۶

- ۱۲۷ ..... ۱-۴ مقدمه.....
- ۱۲۸ ..... ۲-۴ نمونه های مرحله کنترل آنومالی و نتایج آن ها.....
- ۱۲۸ ..... ۱-۲-۴ نمونه های کانی سنگین.....
- ۱۳۱ ..... ۲-۲-۴ نمونه های مینرالیزه و حفاریهای اکتشافی.....
- ۱۳۶ ..... ۳-۲-۴ رگه های سیلیسی و اکسید آهن.....
- ۱۳۸ ..... ۴-۲-۴ نمونه های مقطع نازک و صیقلی-نمونه XRD.....

### فصل پنجم: تعبیر و تفسیر..... ۱۴۱

- ۱۴۲ ..... ۱-۵ بحث ژنتیکی زونهای کانی سازی.....
- ۱۴۲ ..... ۲-۵ رابطه آنومالی ها با سنگ شناسی و فرایندهای تکتونیکی.....
- ۱۴۳ ..... ۱-۲-۵ رابطه آنومالی های تک عنصری با سنگ شناسی.....
- ۱۴۳ ..... ۲-۲-۵ رابطه آنومالی های چند عنصری با سنگ شناسی.....
- ۱۴۴ ..... ۳-۵ رابطه آنومالی ها با اندیس های معدنی، کانسارها و معادن متروکه.....

### فصل ششم: نتایج و پیشنهادها..... ۱۴۶

- ۱۴۷ ..... ۱-۶ جمع بندی نتایج.....
- ۱۵۲ ..... ۲-۶ ارائه پیشنهادها.....

### فصل هفتم: پیوستها..... ۱۵۴

## فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

- جدول ۱-۱: پارامترهای آماری نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقنج ..... ۱۲
- جدول ۱-۲: کارت نمونه‌برداری استاندارد (نمونه‌های ژئوشیمی رسوب آبراهه‌ای) ..... ۲۹
- جدول ۲-۲: روش آنالیز حد حساسیت و روش آنالیز عناصر ..... ۳۱
- جدول ۲-۳: میزان خطای نسبی در عناصر آنالیز شده در نمونه‌های تکراری منطقه شارقنج ۳ ..... ۳۴
- جدول ۲-۴: عناصر حاوی داده‌های سنسورد و مقادیر جایگزینی آنها در ورقه شارقنج ۳ ..... ۳۵
- جدول ۲-۵: پارامترهای آماری نتایج آنالیز نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای (داده‌های خام) در پروژه شارقنج ۳ ..... ۳۷
- جدول ۲-۶: پارامترهای آماری نتایج آنالیز نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای (داده‌های لگاریتمی) در پروژه شارقنج ۳ ..... ۳۸
- جدول ۲-۷: مشخصات نمودارهای توزیع احتمالی عناصر در منطقه شارقنج ۳ ..... ۴۳
- جدول ۲-۸: جدول ضرایب همبستگی تمامی عناصر به روش اسپیرمن در منطقه شارقنج ۳ ..... ۴۸
- جدول ۲-۹: جدول ضرایب همبستگی برخی از عناصر مهم به روش اسپیرمن در منطقه شارقنج ۳ ..... ۴۹
- جدول ۲-۱۰: آنالیز فاکتوری بر روی نتایج نمونه‌های ژئوشیمیایی شارقنج ۳ با استفاده از تمام عناصر ..... ۵۴
- جدول ۲-۱۱: آنالیز فاکتوری بر روی نتایج ۲۵ عنصر از نمونه‌های ژئوشیمیایی شارقنج ۳ ..... ۵۵
- جدول ۲-۱۲: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر طلا ..... ۶۲
- جدول ۲-۱۳: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر نقره ..... ۶۵
- جدول ۲-۱۴: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر سرب ..... ۶۸
- جدول ۲-۱۵: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر مس ..... ۷۱
- جدول ۲-۱۶: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر باریم ..... ۷۴
- جدول ۲-۱۷: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر مولیبدن ..... ۷۷
- جدول ۲-۱۸: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر روی ..... ۸۰
- جدول ۲-۱۹: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر منگنز ..... ۸۳
- جدول ۲-۲۰: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر آنتیموان ..... ۸۷
- جدول ۲-۲۱: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر آرسنیک ..... ۸۷
- جدول ۲-۲۲: شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر بیسموت ..... ۹۰
- جدول ۲-۲۳: معرفی و اولویت بندی نمونه‌های ناهنجار ژئوشیمیایی بر اساس ناهنجاری عناصر مختلف ..... ۹۵
- جدول ۳-۱: برخی از پارامترهای آماری مهم در نمونه‌های کانی‌سنگین منطقه شارقنج ۳ ..... ۱۰۷
- جدول ۴-۱: مقادیر عددی در مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین مرحله کنترل ناهنجاری ..... ۱۳۰
- جدول ۴-۲: نتایج آنالیز نمونه‌های مینرالیزه ..... ۱۳۴
- جدول ۴-۳: مشخصات برخی از تراننده‌ها و گمانه‌های اکتشافی ..... ۱۳۵

## فهرست شکلها

شماره صفحه

عنوان

- شکل ۱-۱: موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به محدوده مورد مطالعه (شارقنج ۳)..... ۴
- شکل ۱-۲: فلوجارت روش اجرای پروژه..... ۶
- شکل ۱-۳: منطقه مورد مطالعه بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج..... ۹
- شکل ۱-۴: هیستوگرام برخی از عناصر در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج..... ۱۳
- شکل ۱-۵: نقشه ناهنجاری‌های عنصر Cu..... ۱۶
- شکل ۱-۶: نقشه ناهنجاری‌های عنصر Sb..... ۱۷
- شکل ۱-۷: نقشه ناهنجاری‌های عنصر Zn..... ۱۸
- شکل ۱-۸: نقشه ناهنجاری‌های عنصر Ba..... ۱۹
- شکل ۱-۹: نقشه ناهنجاری‌های عنصر Bi..... ۲۰
- شکل ۱-۱۰: تفسیر تصویر ماهواره‌ای منطقه غرب-شمال غرب بیرجند و موقعیت محدوده شارقنج ۳..... ۲۱
- شکل ۲-۱: موقعیت نمونه‌ها روی نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ توپوگرافی..... ۲۶
- شکل ۲-۲: نمودار خطی خطای آنالیز در نمونه‌های تکراری منطقه شارقنج ۳..... ۳۳
- شکل ۲-۳: هیستوگرام داده‌های خام و لگاریتمی عنصر نقره..... ۴۰
- شکل ۲-۴: نمودار توزیع احتمال عنصر مس در منطقه شارقنج ۳..... ۴۲
- شکل ۲-۵: دندروگرام حاصله از پردازش آنالیز خوشه‌ای..... ۵۷
- شکل ۲-۶: نقشه ناهنجاری عنصر طلا..... ۶۳
- شکل ۲-۷: نقشه ناهنجاری عنصر نقره..... ۶۶
- شکل ۲-۸: نقشه ناهنجاری عنصر سرب..... ۶۹
- شکل ۲-۹: نقشه ناهنجاری عنصر مس..... ۷۲
- شکل ۲-۱۰: نقشه ناهنجاری عنصر باریم..... ۷۵
- شکل ۲-۱۱: نقشه ناهنجاری عنصر مولیبدن..... ۷۸
- شکل ۲-۱۲: نقشه ناهنجاری عنصر روی..... ۸۱
- شکل ۲-۱۳: نقشه ناهنجاری عنصر منگنز..... ۸۴
- شکل ۲-۱۴: نقشه ناهنجاری عنصر آنتیموان..... ۸۸
- شکل ۲-۱۵: نقشه ناهنجاری عنصر آرسنیک..... ۸۹
- شکل ۲-۱۶: نقشه ناهنجاری عنصر بیسموت..... ۹۱
- شکل ۲-۱۷: نقشه ناهنجاری‌های فاکتور چهارم..... ۹۳
- شکل ۲-۱۸: نقشه Reclassify ۵ عنصری Cu+Pb+Zn+As+Sb..... ۹۷
- شکل ۲-۱۹: نقشه عناصر با همبستگی زیاد..... ۹۸
- شکل ۲-۲۰: مناطق امیدبخش محدوده شارقنج ۳..... ۱۰۱

## فهرست شکلها

شماره صفحه

عنوان

- تصویر ۳-۱: دو نما از برداشت نمونه کانی سنگین و چاله حفر شده ..... ۱۰۴
- شکل ۳-۱: شرح نقشه مجموعه کانی سنگین تیتانیم (ایلمنیت، روتیل، لوکوسن، اسفن، آنتاز) ..... ۱۱۰
- شکل ۳-۲: شرح نقشه مجموعه کانی سنگین (باریت، کربنات کلسیم) ..... ۱۱۱
- شکل ۳-۳: شرح مجموعه کانی‌های سنگین سرب (سروزیت، گالن و سرب طبیعی) ..... ۱۱۳
- شکل ۳-۴: شرح نقشه مجموعه کانی سنگین پیریت (پیریت، پیریت اکسید) ..... ۱۱۴
- شکل ۳-۵: شرح نقشه مجموعه کانی سنگین آهن (مگنتیت، هماتیت، گوتیت، لیمونیت و الیزیت) ..... ۱۱۷
- شکل ۳-۶: شرح نقشه مجموعه کانی سنگین مس، آرسنیک، تنگستن و سینابر ..... ۱۱۸
- شکل ۳-۷: شرح نقشه کانی سنگین سافیر ..... ۱۲۰
- شکل ۳-۸: حوضه‌های با اولویت اول و دوم که بر اساس نمونه‌های کانی سنگین ..... ۱۲۵
- شکل ۴-۱: مناطق امیدبخش و نمونه‌های مرحله کنترل ناهنجاری ..... ۱۲۹
- تصویر ۴-۱: نمایی از سرباره‌های موجود در محدوده شارقنچ ۳ ..... ۱۳۲
- تصویر ۴-۲: نمایی از ترانسه‌های حفر شده در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳ ..... ۱۳۲
- تصویر ۴-۳: نمایی از ترانسه‌های حفر شده در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳ ..... ۱۳۳
- تصویر ۴-۴: نمایی از گمانه‌های اکتشافی حفر شده در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳ ..... ۱۳۳
- تصویر ۴-۵: نمایی از رگه سیلیسی در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳ ..... ۱۳۷
- تصویر ۴-۶: نمایی از کانی‌زایی آهن به صورت رگه‌ای در واحدهای ولکانیکی ..... ۱۳۷
- تصویر ۴-۷: نمایی از دانه‌های نسبتاً اتومورف مگنتیت در نمونه مقطع صیقلی MRAP.3 ..... ۱۳۸
- شکل ۴-۲: نتیجه آنالیز XRD در نمونه TR1 ..... ۱۴۰
- شکل ۶-۱: منطقه امیدبخش ..... ۱۵۳



## فهرست پیوستها

شماره صفحه

عنوان

- 
- پیوست ۱: نتایج آنالیز به صورت ارسالی از آزمایشگاه
- پیوست ۲: نتایج نمونه‌های اصلی و نمونه‌های تکراری
- پیوست ۳: نتایج آنالیز نمونه‌ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد به همراه موقعیت آنها در سیستم UTM
- پیوست ۴: هیستوگرام تمامی عناصر
- پیوست ۵: نمودارهای توزیع احتمال داده‌ها
- پیوست ۶: نتایج داده‌های کیفی نمونه‌های کانی‌سنگین تبدیل شده به داده‌های کمی

## چکیده

پروژه «پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده اکتشافی شارقنچ ۳» با هدف ارزیابی درجه اعتبار ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین، دورسنجی، ژئوفیزیک هوایی و معرفی مناطق امیدبخش احتمالی از سوی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (کارفرما) به شرکت مهندسی مشاور زر زمین تابان (مشاور) واگذار گردید. منطقه مورد مطالعه با مساحت ۳۸ کیلومترمربع در شمال غرب خور و در غرب شمال غرب بیرجند و در استان خراسان جنوبی و در بین طولهای جغرافیایی "۴۸/۵' ۲۱° ۵۸" و "۵۰' ۱۵° ۵۸" شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۵۴/۵' ۰۹° ۳۳" و "۲۸/۴' ۰۷° ۳۳" شمالی واقع شده است.

اکتشافات ژئوشیمیایی در منطقه با طراحی محل نمونه‌ها و عملیات برداشت ۱۷۷ نمونه ژئوشیمی (80 Mesh-) و ۳۵ نمونه کانی‌سنگین (20 Mesh-) آغاز گردید. نمونه‌های ژئوشیمی جهت آنالیز طلا و ۵۲ عنصر دیگر به آزمایشگاه Amdel استرالیا ارسال شدند. جهت بررسی دقت آنالیز (Precision) تعداد ۳۰ نمونه به عنوان نمونه تکراری انتخاب پس از تجزیه و تحلیل نتایج مشخص گردید که در مجموع خطای آنالیز نمونه‌های تکراری مورد قبول می‌باشد.

داده‌پردازی تک متغیره باتکیه بر آمار کلاسیک به صورت توصیفی و نمودارهای گرافیکی، حاکی از وجود میزان عیار حداکثر (Max.) نسبتاً قابل توجه در عناصر Al, Ti, Ag, Mn بوده در صورتی که عیار میانگین (Mean) در هیچ عنصری حائز اهمیت نشان نداده است. در محاسبه ضرایب همبستگی، مجموعه عناصری که بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان داده‌اند شامل Cr, V, Fe, Ti, W, Mo, U, Mn, Ce, Zn می‌باشند که ضرایب همبستگی آنها در قریب به اتفاق آنها بیشتر از ۰/۶ و تا حداکثر ۰/۸۹۹ محاسبه شده است. ضرایب همبستگی عناصر مهم از جمله Au, Ag, As, Cu کمتر از ۰/۵ گزارش شده هر چند بر اساس حد معنی‌دار بودن میزان ضرایب همبستگی، ضرایبی با حد ۰/۱۹۵ نیز از حد اعتبار ۹۹ درصد برخوردارند.

برای پردازش چند متغیره از تجزیه عاملی (Factor Analysis) و تجزیه خوشه‌ای (Cluster Analysis) استفاده شده است. در تجزیه عاملی مجموعاً ۶ فاکتور بدست آمد که مجموعاً ۷۰/۱۹٪ از واریانس کل منطقه را پوشش داده‌اند. فاکتور اول بیشتر معرف سنگهای مافیک منطقه و فاکتور دوم عمدتاً بیانگر سنگهای اسیدی منطقه است. فاکتور سوم بیشتر ویژگی لیتولوژی سنگهای اولترامافیک را بیان می‌کند، در صورتی که فاکتور چهارم با مجموعه عناصر Cd, Ag, As تا حدودی به فاکتور کانی‌سازی منطقه اشاره دارد. فاکتور پنجم بیشتر معرف نواحی است که در آنها احتمالاً اندکی سرب مشخص شده است. فاکتور ششم با مجموعه عناصر Au, S می‌تواند معرف همراهی دو عنصر طلا و گوگرد باشد. اما عیار عنصر طلا هیچگونه نشانی از کانی‌سازی دربر ندارد. کمابیش همین نتایج در بررسی‌های آنالیز خوشه‌ای نیز حاصل گردید.

پس از بررسی مقدماتی و تکیه بر نتایج مراحل پردازش قبلی، نقشه مناطق ناهنجار ۳۵ عنصر ترسیم و نقشه‌های ۱۱ عنصر و یک نقشه چند متغیره (نقشه فاکتور چهارم) شرح داده شده‌اند. برای معرفی مناطق امیدبخش ژئوشیمیایی از سه روش استفاده گردید که همگی آنها بر پایه ناهنجاری‌ها استوار شده بودند. ذکر این نکته ضروری است که اطلاق ناهنجاری به این مناطق تنها بصورت نسبی می‌باشد و این مناطق، به هیچ وجه مصداق ناهنجاری واقعی نیستند.

در روش نخست از نمونه‌های ناهنجار که در تعداد بیشتری از عناصر آنومال بوده استفاده گردید که بر مبنای آن ۱۷ نمونه در سه منطقه شناسایی گردید. در روش دوم از نقشه مجموعه عناصر پنج گانه Cu, Pb, Zn, As, Sb استفاده گردید. بر اساس اطلاعات این نقشه مناطقی در شمال و جنوب غرب منطقه به عنوان مناطق مستعد معرفی شده‌اند. در روش سوم از نقشه مجموعه عناصری که بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان داده‌اند، استفاده شده است. مجموعه این عناصر با توجه به

جدول ضریب همبستگی آنها شامل عناصر Cr, V, Fe, Ti, W, Mo, U, Mn, Ce, Zn می‌باشند. آنچه که در این نقشه جلب توجه می‌نماید وجود یک ناهنجاری گسترده در غرب- جنوب غرب منطقه است که وسعت نسبتاً جالب توجهی دارد. از جمع‌بندی نتایج فوق سه منطقه نسبتاً امیدبخش ژئوشیمیایی معرفی شده است که به ترتیب در جنوب غرب، مرکز- جنوب و شرق جنوب شرق قرار دارند.

پس از طراحی نمونه‌های کانی‌سنگین و تأیید آن توسط ناظر محترم پروژه تعداد ۳۵ نمونه کانی‌سنگین برداشت گردید. این طراحی به نحوی انجام گردید که حتی المقدور حوضه‌ای بدون نمونه کانی‌سنگین وجود نداشته باشد. بر اساس اطلاعات به دست آمده پس از مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین علاوه بر ثبت کانه‌های باریت، گوتیت، مگنتیت، روتیل، زیرکون، هماتیت، لیمونیت، الیژیست، پیریت اکسید و پیریت کانه‌های ارزشمندی همچون سینابر در سه نمونه، شلتیت در دو نمونه، گالن در سه نمونه، سروزیت در دو نمونه، مس طبیعی در سه نمونه، ارسنوپیریت در یک نمونه و سرب طبیعی در دو نمونه یافت شده است. در مجموع ۳۱ کانی‌سنگین در قالب ۸ نقشه نمادین (Symbol map) ترسیم و شرح داده شده است. در نهایت یک نقشه بصورت نقشه کمپلکس کانی‌سنگین که مجموعه‌ای از مهمترین حوضه‌های نمونه‌های کانی‌سنگین را دربردارد ترسیم شده است. با توجه به فقر نسبی منطقه شارقنچ ۳ از کانی‌سازی‌هایی که بتوان آنها را با شواهد کانی‌سنگین بررسی و رهیابی نمود، ترسیم و نمایش نقشه‌ها عموماً جنبه ارائه اطلاعات داشته و مفهوم کشف محدوده کانی‌سازی را دربر ندارد. در نتیجه مناطقی در شمال غرب، مرکز و جنوب (بیشتر در شمال شرق و جنوب غرب مهرخش)، شناسایی و حوضه‌های با اولویت اول و دوم بر اساس نمونه‌های کانی‌سنگین انتخاب و معرفی شده‌اند.

در فاز کنترل ناهنجاریها تعداد ۱۴ نمونه کانی‌سنگین، ۱۹ نمونه سنگی (مینرالیزه احتمالی) و یک نمونه جهت تهیه مقطع نازک و صیقلی برداشت گردید. در نمونه‌های کانی‌سنگین علاوه بر باریت، در سه نمونه سینابر و در یک نمونه اورپیمنت یافت شد. در برخی از نمونه‌های مینرالیزه عیارهای نسبتاً قابل توجهی از عناصر کانساری (۰/۸٪ مس و ۲۰ پی‌پی‌ام مولیبدن، ۰/۴۵٪ مس، ۲۲ پی‌پی‌ام مولیبدن) ثبت گردید. علاوه بر این عناصر، شواهد ضعیفی از نقره و منگنز نیز در بعضی از نمونه‌های مینرالیزه ثبت شده است. در مقطع صیقلی نیز تنها شواهد بسیار اندکی از هماتیت گزارش گردید.

در نهایت مناطقی جهت تهیه نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵,۰۰۰ معرفی گردید که یکی از اولین نیازهای اکتشافی می‌باشد. این منطقه با توجه به حداقل مساحت برای نقشه‌ای در این مقیاس معرفی شده و در اصل منطقه نسبتاً امیدبخش سطح کمتری را دربر دارد که بیشتر مناسب نقشه زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۵,۰۰۰ می‌باشد.

# فصل اول:

## کلیات

## ۱-۱- مقدمه

گزارش حاضر در راستای اجرای قرارداد «پی جویی به روش اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵،۰۰۰ در محدوده اکتشافي شارقنچ ۳ واقع در وره یکصد هزارم شارقنچ» به شماره ۱۴۰۳-۳۰۰ مورخ ۱۳۸۷/۳/۱۹ فیما بین سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و شرکت مهندسين مشاور زر زمين تابان تهیه شده است.

برخی از بندهای اصلی شرح خدمات کلی قرارداد عبارت است از:

- جمع آوری اطلاعات و نقشه های پایه ای و پیش نیاز
- طراحی نمونه برداری رسوب های آبراهه ای (ژئوشیمیایی و کانی سنگین)
- آماده سازی نمونه های رسوب آبراهه ای (ژئوشیمیایی و کانی سنگین)
- تجزیه نمونه های ژئوشیمیایی
- مطالعه نمونه های کانی سنگین
- پردازش داده های ژئوشیمیایی
- پردازش داده های کانی سنگین
- معرفی مناطق امیدبخش بر اساس اولویت های خاص مد نظر
- کنترل صحرایی مناطق امیدبخش
- تحلیل و تلفیق کلیه اطلاعات
- تهیه گزارش نهایی

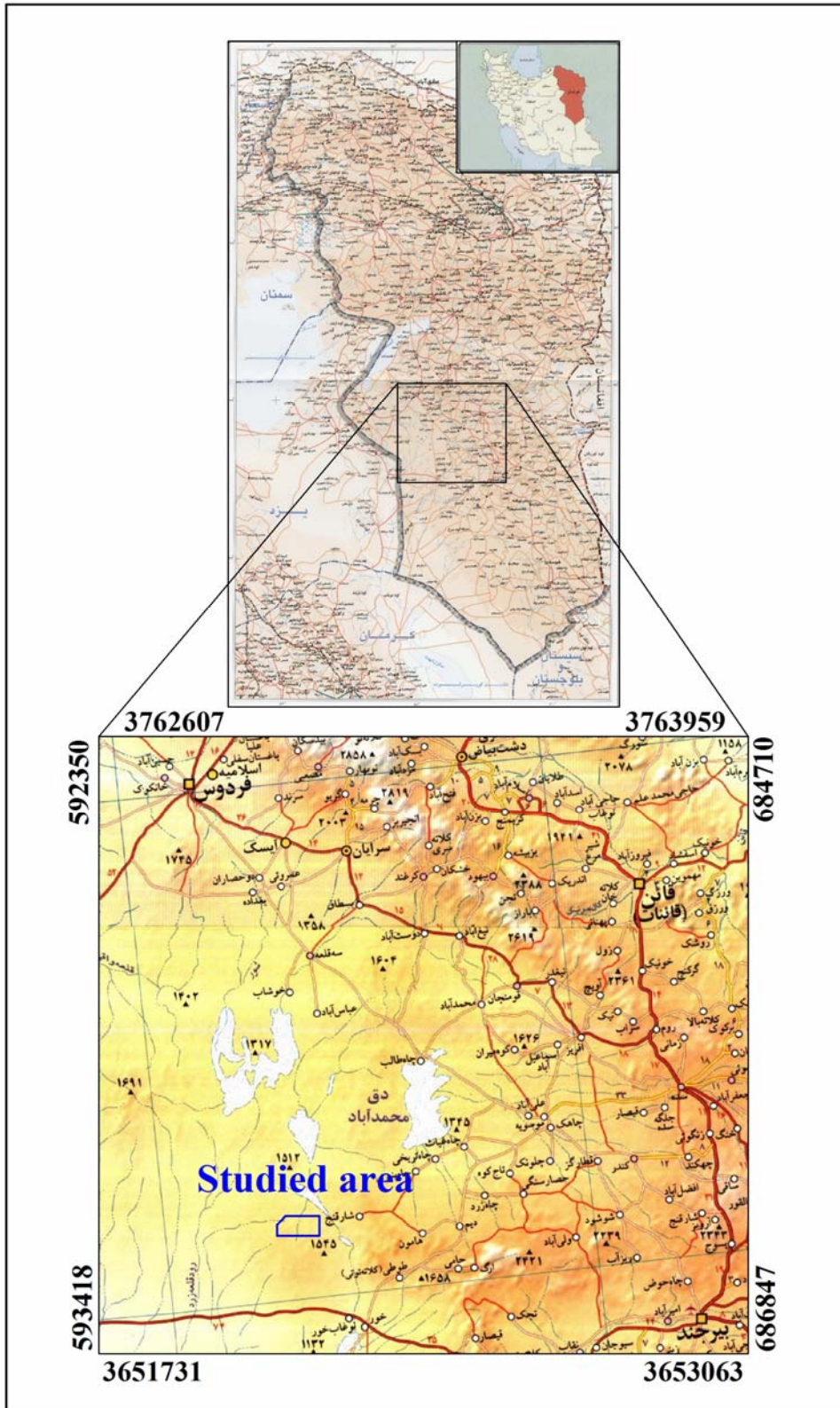
## ۱-۲- هدف مطالعه

هدف از مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ ارزیابی درجه اعتبار ناهنجاری های ژئوشیمیایی، کانی سنگین، دورسنجی، ژئوفیزیک هوایی و ... اعلام شده است. در نهایت چنانچه مجموعه اطلاعات بتواند منجر به معرفی منطقه ای بعنوان محدوده امیدبخش گردد، این محدوده یا محدوده ها جهت ادامه فعالیت های اکتشافي در مقیاس ۱:۵،۰۰۰ معرفی می گردند. به طور اعم نیز پروژه های اکتشافي در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ میتواند علاوه بر کاربردهای اکتشافي، کاربردهای زیست محیطی و کشاورزی را نیز پوشش دهد.

### ۳-۱- موقعیت جغرافیایی، توپوگرافی، آب و هوایی و راه‌های دسترسی

محدوده مورد مطالعه در نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ مهرخش (7656III NW) و گنبدجنگ (7656III SW) در استان خراسان جنوبی و در بین طولهای جغرافیایی "۵۸° ۲۱' ۴۸/۵" و "۵۸° ۱۵' ۵۰" شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۳۳° ۰۹' ۵۴/۵" و "۳۳° ۰۷' ۲۸/۴" شمالی واقع شده است. وسعت محدوده معرفی شده حدود ۳۸ کیلومترمربع بوده که به شکل یک پنج ضلعی کشیده با روند شرقی- غربی است. جهت دسترسی به محدوده از طریق جاده بیرجند- قائن، بعد از طی ۶۸ کیلومتر در جهت شمال به روستای سده می‌رسیم. سپس بعد از طی حدود ۳۳ کیلومتر در یک جاده خاکی به سمت غرب به روستای موسویه رسیده و از آنجا پس از طی حدود ۳۰ کیلومتر به روستای چاه پنیری و پس از طی ۱۰ کیلومتر در یک جاده خاکی به روستای شارقنج و به محدوده مورد مطالعه می‌رسیم (شکل ۱-۱).

منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک می‌باشد و گرمای هوای تابستان به ۵۰ درجه سانتی‌گراد بالای صفر می‌رسد. بارش سالیانه بر پایه داده‌های موجود کمتر از ده میلیمتر در سال است. بلندترین ارتفاعات در جنوب غرب محدوده، قرار گرفته که ارتفاع آنها از سطح دریاهای آزاد حدود ۱۴۳۹ متر و پست‌ترین نقطه در شمال شرق محدوده قرار دارد که ارتفاع آنها از سطح دریاهای آزاد حدود ۱۲۷۱ متر می‌باشد. بنابراین اختلاف ارتفاع محدوده حدود ۱۷۰ متر می‌باشد. کوه مهم محدوده کوه شکسته مهرخش و کوه قله کلکلی واقع در جنوب محدوده می‌باشد که حدود ۱۴۰۰ متر ارتفاع دارند.



شکل ۱-۱: موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به محدوده مورد مطالعه (شارقيج ۳)

## ۱-۴- اهداف پروژه و روش کار

بطور تجربی ثابت شده است که رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند در اکتشافات ناحیه‌ای و همچنین اکتشافات نیمه تفصیلی مفید واقع شود به این علت که این رسوبات حاصل فرسایش و حمل مواد از بالا دست می‌باشند و بنابراین نماینده خوبی از محیط‌های واقع در مسیر حرکت آب می‌باشند. از مزایای دیگر این محیط شرایط اکسیدان در اغلب آنهاست که موجب تحرک عناصر کانساری و در نتیجه افزایش وسعت هاله‌های آنهاست.

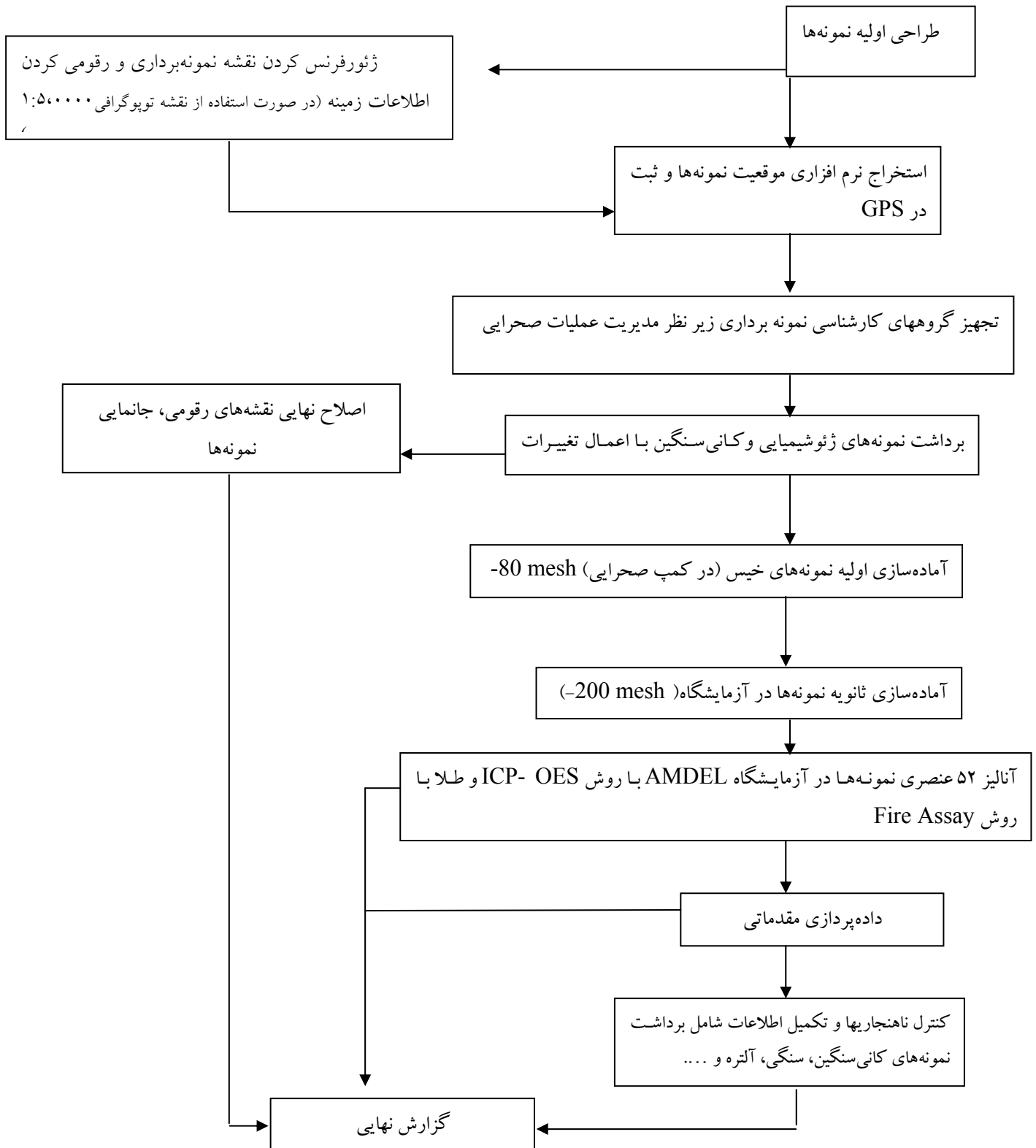
مزایای عمده دیگر این محیط (محیط رسوبات آبراهه‌ای) بزرگی میدان اثر نمونه‌ها، سهولت نمونه‌برداری و آماده‌سازی است. هرچند که پتانسیل آلودگی مضاعف (Cross Contamination) در بعضی موارد بالا خواهد بود. البته تأثیر عواملی همچون طراحی اصولی، نمونه‌برداری بهینه، آنالیزهای با دقت بالا و پردازش اطلاعات نیز نبایستی از نظر دور بماند.

قبل از توضیح در مورد روش اجرای پروژه لازم است به بخشی از نکات کلیدی اشاره گردد:

اینکه چه جزئی از رسوبات آبراهه‌ای می‌تواند معرف بهترین بخش از کانی‌سازی باشد در حیطه شناخت اولیه محیط از طریق برداشت نمونه‌های توجیهی (Orientation Survey) است. البته تعیین اهمیت این بخش از مطالعات نه تنها در راستای تعیین بهترین دانه‌بندی بلکه در تعیین سیستم بهینه طراحی نمونه، سیمای ژئوشیمیایی منطقه، مناسبترین عناصر آنالیزی و ... خواهد بود. در این پروژه بر اساس بندهای شرح خدمات از جزء ۸۰ - مش نمونه‌برداری شده است.

روش اجرای پروژه ابتدا با جمع‌آوری اطلاعات شروع شد، در پی آن طراحی عملیات نمونه‌برداری و تأیید آن توسط ناظر محترم پروژه شکل گرفته تا کارشناسان نمونه‌بردار با تجهیزات ویژه که عمده آنها شامل نقشه‌های توپوگرافی حاوی جانمایی نمونه، دستگاه‌های GPS و کارتهای استاندارد نمونه‌برداری بوده، عازم منطقه شوند. نمونه‌ها دو مرحله آماده‌سازی را تا ارسال به آزمایشگاه AMDEL در کشور استرالیا پشت سرگذراندند. (آماده‌سازی در کمپ درمورد نمونه‌های خیس و آماده‌سازی در آزمایشگاه و پودر کردن نمونه‌ها تا # 200). پس از انتخاب نمونه‌های تکراری و ارسال تمامی نمونه‌ها جهت آنالیز و در پی دریافت نتایج، عملیات فایل‌بندی داده‌ها و داده‌پردازی شروع گردید تا مناطق ناهنجار شناسایی شوند. مرحله کنترل مناطق ناهنجاری همراه با برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین، نمونه‌های آلتزه و مینرالیزه ادامه داشت تا اطلاعات تکمیل شود و زمینه برای تنظیم و تدوین گزارش آماده گردد. در شکل ۱-۲ روند این مراحل به گونه شماتیک ارائه شده است.





شکل ۱-۲: فلوجارت روش اجرای پروژه

## ۵-۱- مطالعات انجام شده پيشين

اطلاعاتي که از محدوده مورد مطالعه به دست آمده شامل موارد زير مي باشد:

- ۱- گزارش اکتشافات ژئوشيميائي سيستماتيک در محدوده ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج سال (۱۳۸۲). خلاصه اي از اين گزارش در سرفصل ۱-۷ آورده شده است.
- ۲- نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰,۰۰۰ سارقنج .
- ۳- نقشه هاي توپوگرافي ۱:۲۵,۰۰۰ منطقه مورد مطالعه شامل ورقة هاي: مهرخش و گنبدجنگ.
- ۴- نقشه ژئوفيزيک هوائي (مغناطيس هوائي) با مقياس ۱:۲۵۰,۰۰۰ منطقه فردوس.
- ۵- عمليات حفر ترانشه و گمانه اکتشافي که توسط سازمان صنايع و معادن استان خراسان جنوبي انجام شده و از نتايج آن اطلاعي در دست نيست.

## ۶-۱- خلاصه زمين شناسي ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج

### ۶-۱-۱- زمين شناسي عمومي

منطقه مورد مطالعه قسمتي از ورقة ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج مي باشد که دربرگيرنده بخشي از زون ايران مرکزي است. منطقه شارقنج تپه هاي مختلف سنگي از زمان ژوراسيک تا کواترنر را دربر مي گيرد. در منطقه مورد مطالعه رخنمون واحدهاي سنگي را در دو سري واحدهاي ترشياري (پالئوژن) و کواترنر مي توان مشاهده کرد (شکل ۱-۳).

از نظر زماني واحدهاي رسوبي منطقه مورد مطالعه بر اساس نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج از قديم به جديد عبارتند از:

Pg<sup>at</sup> -

اين واحد در بخش شمال شرقي محدوده با وسعت کمي رخنمون دارد و شامل توف برشي با ترکيب آندزيتي و پيروکلاستيک به رنگ خاکستري تيره تا بنفش که در بعضي نقاط جريانهاي گدازه اي بين لايه اي را نشان مي دهد.

Pg<sup>sh</sup> -

اين رخنمون بيشترين وسعت از محدوده مورد مطالعه را دربر گرفته است و در بخشهاي جنوبي و غربي محدوده گسترش يافته است. ليتولوژي اين واحد شامل سنگهاي آتشفشاني بازيك به رنگ بنفش تيره تا خاکستري با بافت پورفيريٲيک و با ترکيب شوشونيتي مي باشد.

Pg<sup>t</sup> -

اين واحد توف اسيدي سبز رنگ است که در مرکز محدوده مورد مطالعه گسترش دارد.

Pg<sup>apa</sup> -

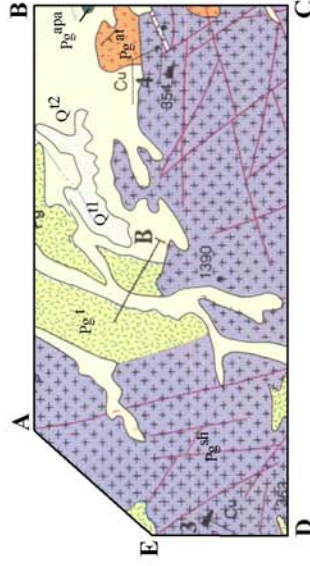
اين واحد در شمال شرقي محدوده مورد مطالعه گسترش اندکي دارند و شامل آندزيت آمفيبول دار به رنگ خاکستري تا سبز تيره حاوي مقدار کمي پيروکسن مي باشد.

Q<sup>t1</sup> -

آبرفتهاي قديمي که در بخشهاي شمالي و مرکزي محدوده مورد مطالعه مشاهده مي شوند.

Q<sup>t2</sup> -

آبرفتهاي جديد که در بخشهاي شمال شرقي محدوده مورد مطالعه گسترش دارند.



QUATERNARY

Q<sup>12</sup>

Q<sup>11</sup>

P<sub>g</sub><sup>apa</sup>

OLIGO  
CENE

M ID. EOCENE

Q<sup>12</sup>: Young terraces.

Q<sup>11</sup>: Old terraces

P<sub>g</sub><sup>apa</sup>: Grey to deep green amphibole-monor  
pyroxene andesite

P<sub>g</sub><sup>t</sup>: Green coloured acidic tuff  
(equivalent to KARAJ FORMATION)

P<sub>g</sub><sup>sh</sup>: Dark violet to grey porphyritic basic  
volcanic rocks of shoshonitic affinity.

P<sub>g</sub><sup>at</sup>: Dark grey to violet, andesitic tuff breccia &  
pyroclastics interbedded with lava flows in places.

شکل ۱-۳: منطقه مورد مطالعه بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج

### ۱-۶-۲- زمین شناسی اقتصادی

ویژگیهای زمین شناسی سنگهای آتشفشانی، زمینه کلی کانهزایی را در منطقه فراهم می آورد، بر این مبنا که خاستگاه کلیه آنها وابسته به ماگما بوده و به شکل رگه‌ای در سیستم‌های شکستگی موجود در سنگهای آتشفشانی پدیدار می گردند. سیستم‌های شکستگی موجود در منطقه، کانهزایی‌های تیپ رگه‌ای را در منطقه کنترل می نماید.

دو اثر کانهزایی مس در محدوده مورد مطالعه دیده شده است. اندیس اول در شرق محدوده اکتشافي و در واحد  $Pg^{at}$  واقع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج و اندیس دیگر در همین واحد و در غرب محدوده اکتشافي قرار دارد.

اندیسهای معدنی دیگری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج و در خارج از محدوده اکتشافي شارقنج ۳ قرار دارند که به شرح زیر می باشند:

#### الف- اثر معدنی مس شکسته سبز

این اثر معدنی در ۱۱ کیلومتری شمال باختری خور قرار دارد و در راستای دو سیستم شکستگی که در اثر نیروهای کششی به وجود آمده یافت می شوند در حدود ۱۰ معدن قدیمی در این منطقه دیده می شوند که نشانه فعال بودن این ناحیه از نظر کانیزایی است.

#### ب- اثر معدنی مس حوض داغ

در جنوب داغ کجگون در شانه چپ جاده خورسه قلعه این کانهزایی در راستای یک گسل به وجود آمده که آثار ۷ معدن قدیمی در این نقطه دیده می شود. به رغم وجود دایک‌های بازالتی در راستای برخی گسل‌ها به نظر می رسد برخی از نقاط این گسل توسط کلسیت، ژئولیت و رگچه‌هایی از کربنات مس پر شده است.

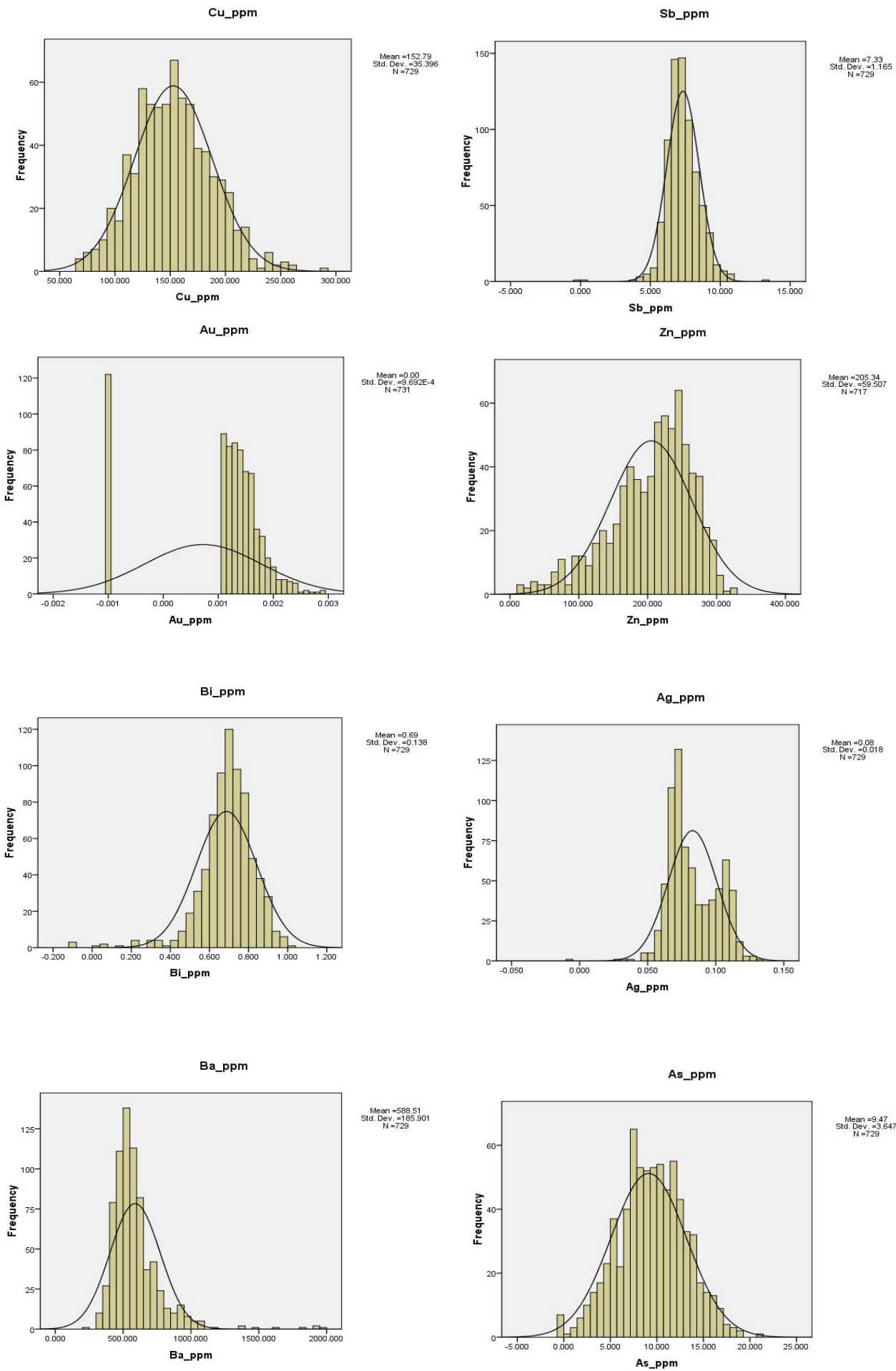
## ۱-۷- اطلاعات ژئوشيميائي در مقياس کوچکتر (۱:۱۰۰،۰۰۰)

با توجه به در دست داشتن داده‌های خام مربوط به اکتشافات ژئوشيميائي سيستماتيک در مقياس ۱:۱۰۰،۰۰۰ ورقه شارقنج، بررسی مختصري در نتايج داده‌های اين ورقه و موقعيت محدوده شارقنج ۳ به عمل آمده است که نتايج آن در ذيل آمده است:

در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقنج در مرحله اکتشافات ژئوشيميائي ناحيه‌ای تعداد ۷۳۱ نمونه برداشت شده که در جدول ۱-۱ پارامترهای آماری عمده آنها نشان داده شده است. از اين نتايج چنين برمی آيد که مقادير حداکثر عيار عناصر Ba, Bi, Cu, Sb, Zn حائز اهميت بوده و ميزان ميانگين عناصری همچون Cu, Sb, Zn نیز تا حدودی قابل توجه می‌باشد. اگر به ميزان دقت آناليزها اطمینان کافی داشته باشیم می‌توان اين نتايج را اميدوار کننده تلقی نمود. هر چند اطلاعی از ميزان دقت آناليزها در دست نیست اما نگاهی به هيستوگرام‌های Cu, Sb, Zn ثابت می‌کند که توزيع اين عناصر و داده‌های خام تا حدی مشابه یک توزيع نرمال و در مورد عنصر Zn با چولگی منفي بروز کرده که چندان طبیعی به نظر نمی‌رسد (شکل ۱-۴). در ضمن هيستوگرام عناصری همچون As, Pb, Sn نیز بسيار به یک توزيع نرمال نزدیک است. علاوه بر اين مسئله ذکر اين نکته ضروری است که در فايل اصلي اطلاعات ۱:۱۰۰،۰۰۰ نتايج گزارش شده در دو نمونه در ارتباط با  $Fe_2O_3$  و یک نمونه در ارتباط با  $TiO_2$  منطقی نیست. اعداد حد بالای اين عناصر در جدول پارامترهای آماری حاکی از همين مسئله است. در ضمن اعداد با نماد < در اين جدول معرف داده‌های سنسورد می‌باشند. در نقشه ناهنجاری‌های ۱:۱۰۰،۰۰۰ عناصر Bi, Ba, Zn, Sb, Cu موقعيت نمونه‌ها و منطقه شارقنج ۳ نمايش داده شده است (اشکال ۱-۵ تا ۱-۹). از نتايج اين اشکال مشخص شده که محدوده شارقنج ۳ از لحاظ موقعيت قرارگيري نسبت به ناهنجاری‌های مس و آنتيموان در مناطق نه چندان اميدبخش و درجه دوم و نسبت به ناهنجاری‌های عناصر Bi, Ba, Zn در مناطق تهی شده و فاقد ناهنجاری قرار دارد.

جدول ۱-۱: پارامترهای آماری نتایج آنالیز نمونه های برداشت شده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ شارقیج

		Ag_ppm	As_ppm	Au_ppm	Ba_ppm	Bi_ppm	Cd_ppm	Co_ppm	Cr_ppm	Cu_ppm	Hg_ppm	Mo_ppm	Ni_ppm	Pb_ppm	Sb_ppm	Sc_ppm	Sn_ppm	Sr_ppm	V_ppm	W_ppm	Zn_ppm	Fe2O3_%	MnO_%	TiO2_%
N	Valid	729	729	731	729	729	729	729	729	729	729	725	729	729	729	729	729	729	729	725	717	729	729	729
	Missing	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	6	2	2	2	2	2	2	2	6	14	2	2	2
Mean		.08291	9.46945	.00106	588.50950	.69304	.28332	42.30641	121.50460	152.79368	.02844	.9830	31.59234	24.73570	7.33004	6.69897	1.08843	296.1226	67.95616	.7886	205.34127	6.6619	.1158	1.3330
Median		.07768	9.47842	.00130	549.76530	.70070	.31390	41.22622	121.40000	151.56930	.02865	.9400	31.69667	24.92054	7.22481	6.84097	1.08262	291.3158	68.28149	.7500	217.35430	4.9700	.1100	.7900
Std. Deviation		.017919	3.647267	.000969	185.900787	.138494	.148697	6.998037	2.603492	35.395920	.002237	.29071	.766542	4.261572	1.164660	1.150510	.244537	53.93698	1.239660	.21605	59.507256	29.46525	.02102	12.15641
Variance		.000	13.303	.000	34559.103	.019	.022	48.973	6.778	1252.871	.000	.085	.588	18.161	1.356	1.324	.060	2909.198	1.537	.047	3541.113	868.201	.000	147.778
Skewness		.206	-.052	-1.387	3.022	-1.566	.041	1.875	-1.209	.284	-1.201	1.720	-2.051	-.232	-.185	-.524	.065	-.063	-2.168	1.111	-.777	19.437	1.379	26.974
Std. Error of Skewness		.091	.091	.090	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091	.091
Kurtosis		.058	-.131	.682	15.993	6.313	.209	6.742	9.124	.127	5.482	9.515	8.297	-.117	4.811	1.527	4.943	-.300	8.461	1.922	.272	382.456	4.933	728.056
Std. Error of Kurtosis		.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.181	.182	.181	.181	.181
Minimum		<0.007169186	<0.2	<0.001	240.497	<0.1	<0.01	29.113	98.609	64.678	.011	.50	26.781	10.169	<0.1	1.752	<0.4	78.12	59.277	.50	13.790	3.39	.07	.46
Maximum		.135	21.345	.003	1985.488	1.029	.940	83.344	127.925	287.209	.033	3.62	33.265	36.424	13.076	10.997	2.589	418.10	70.031	1.80	323.033	632.00	.25	329.00
Percentiles	25	.06970	7.16083	.00110	476.66720	.62734	.16319	38.07675	120.01015	128.00865	.02713	.7800	31.32595	21.88453	6.60009	6.07823	.94646	256.4718	67.48027	.6300	170.44350	4.5200	.1000	.6950
	50	.07768	9.47842	.00130	549.76530	.70070	.31390	41.22622	121.40000	151.56930	.02865	.9400	31.69667	24.92054	7.22481	6.84097	1.08262	291.3158	68.28149	.7500	217.35430	4.9700	.1100	.7900
	75	.09872	12.00718	.00160	636.28815	.77328	.38998	44.79893	123.28845	176.55990	.03000	1.1250	32.04931	27.85036	7.96867	7.43172	1.23884	339.3502	68.71002	.9000	247.74760	5.4800	.1300	.9600



شکل ۱-۴: هیستوگرام برخی از عناصر در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ شارنچ



## ۱-۸- اطلاعات ژئوفیزیک هوایی (مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰)

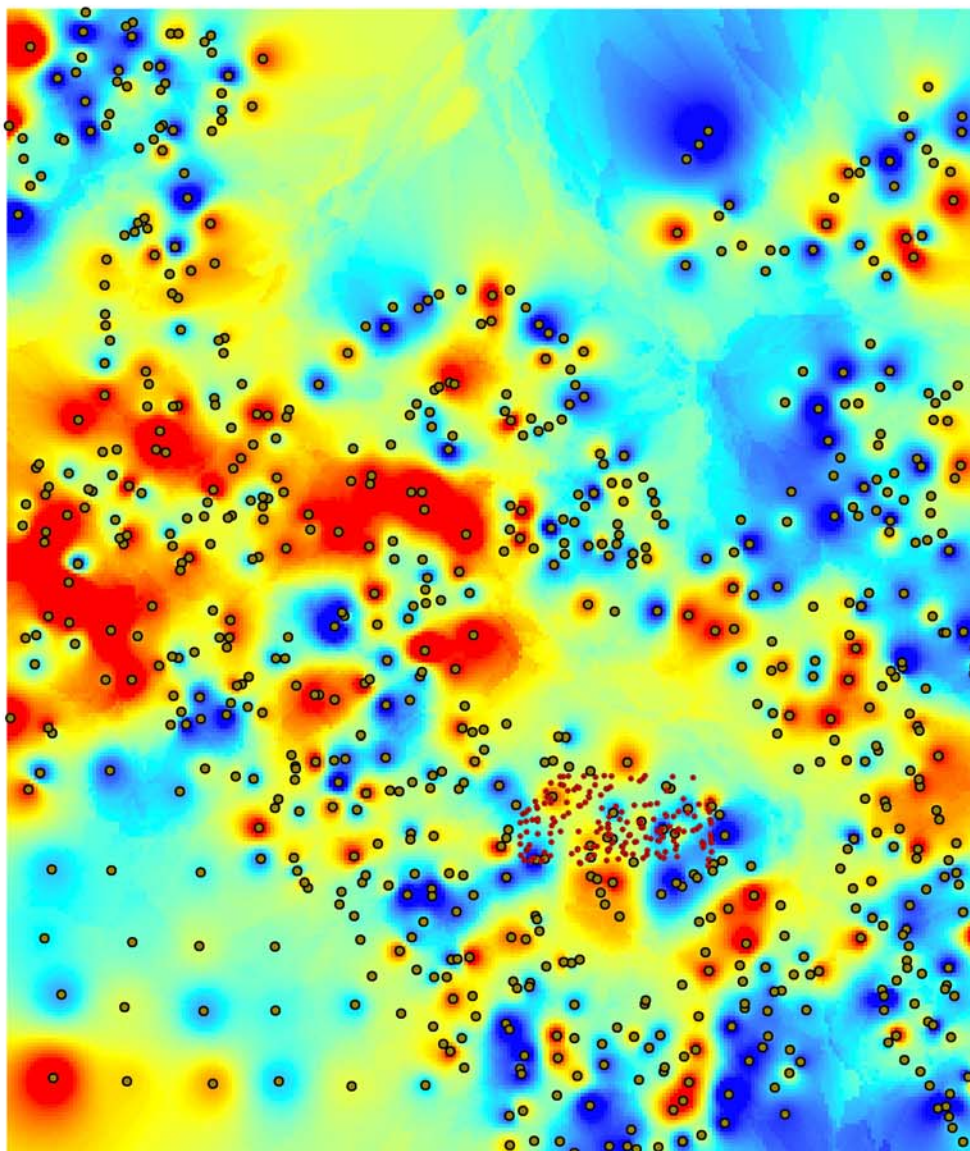
نقشه‌های ژئومغناطیس هوایی (Aeromagnetic Map) در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ در سال ۱۹۷۸ منتشر شده است. برداشت اطلاعات هوایی بر مبنای پرواز در خطوط با فاصله ۷/۵ کیلومتری صورت گرفته و بر اساس پردازش اطلاعات حاصله پهنه‌بندی خطوط و مناطق مهمی در این نقشه‌ها بدست آمده است. از آن جمله می‌توان به توده‌های مگنتیتی کم عمق (Shallow Magnetic Bodies) خطواره‌های مغناطیسی، گسل‌های نهان، گسل‌های نرمال، گسل‌های امتداد لغز، تراس‌ها، طاقدیس‌ها، ناودیس‌ها، کتورهای عمقی از پهنه‌های مغناطیسی و ... اشاره نمود. از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ بشروئیه جهت اخذ اطلاعات ژئومغناطیس هوایی منطقه مورد مطالعه استفاده گردید. این اطلاعات حاکی از آن است که در تقریباً  $\frac{1}{4}$  سطح منطقه مورد مطالعه و در مساحتی بالغ بر ۸/۶ کیلومتر مربع شواهدی از یک توده مغناطیسی کم عمق بدست آمده که از غرب مهرخش و شرق کوه قله کلکلی شروع شده و تا منتهی الیه جنوب شرقی منطقه مورد مطالعه در محل کوه شکسته مهرخش ادامه دارد. بر اساس سایر اطلاعات، عمق بخش جنوب شرقی این توده در حدود ۱۵۰۰ متر برآورد شده است. از این اطلاعات در طرح نمونه‌برداری استفاده شده است. موقعیت محدوده توده مغناطیسی در شکل ۱-۲ (فصل دوم صفحه ۲۶) مشخص شده است.


## ۱-۹- اطلاعات ماهواره‌ای

اطلاعات ماهواره‌ای بر مبنای امواج الکترومغناطیسی منعکس شده از سطح زمین که توسط سنجنده‌های مختلف ماهواره‌ها دریافت شده طراحی شده است. این داده‌ها پس از کالیبراسیون و پردازش‌های گوناگون قابلیت استفاده در شاخه‌های مختلف علوم زمین را خواهند داشت. بر اساس نوع سنجنده طیف الکترومغناطیسی پیوسته حاصله با قدرت تفکیک (Resolution) مربوطه بدست خواهد آمد. با توجه به اینکه کانی‌ها در مقابل تابش اشعه خورشید انعکاس‌های گوناگونی دارند، ماهواره‌های Aster, Landsat با توانیهای منحصر به فرد توانایی تفکیک و شناسایی طیف وسیعی از کانی‌های آلتراسیون را دارند. بر اساس نتایج بدست آمده از روش فوق مشخص گردید که منطقه شارنچ ۳ فاقد هر نوع آلتراسیون می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در پهنه سنگ‌های آذرین تشریری (در مقیاس نقشه ۱:۱,۰۰۰,۰۰۰ ایران) قرار دارد و هیچکدام از آلتراسیون‌های شناخته شده (آرژیلیک، فیلک، آرژیلیک پیشرفته) در این منطقه مشخص نشده‌اند.

شکل ۱-۱۰ نتیجه این بررسیها در منطقه عمومي غرب- شمال غرب بيرجند و موقعيت محدوده شارقنج ۳ را نشان مي دهد.

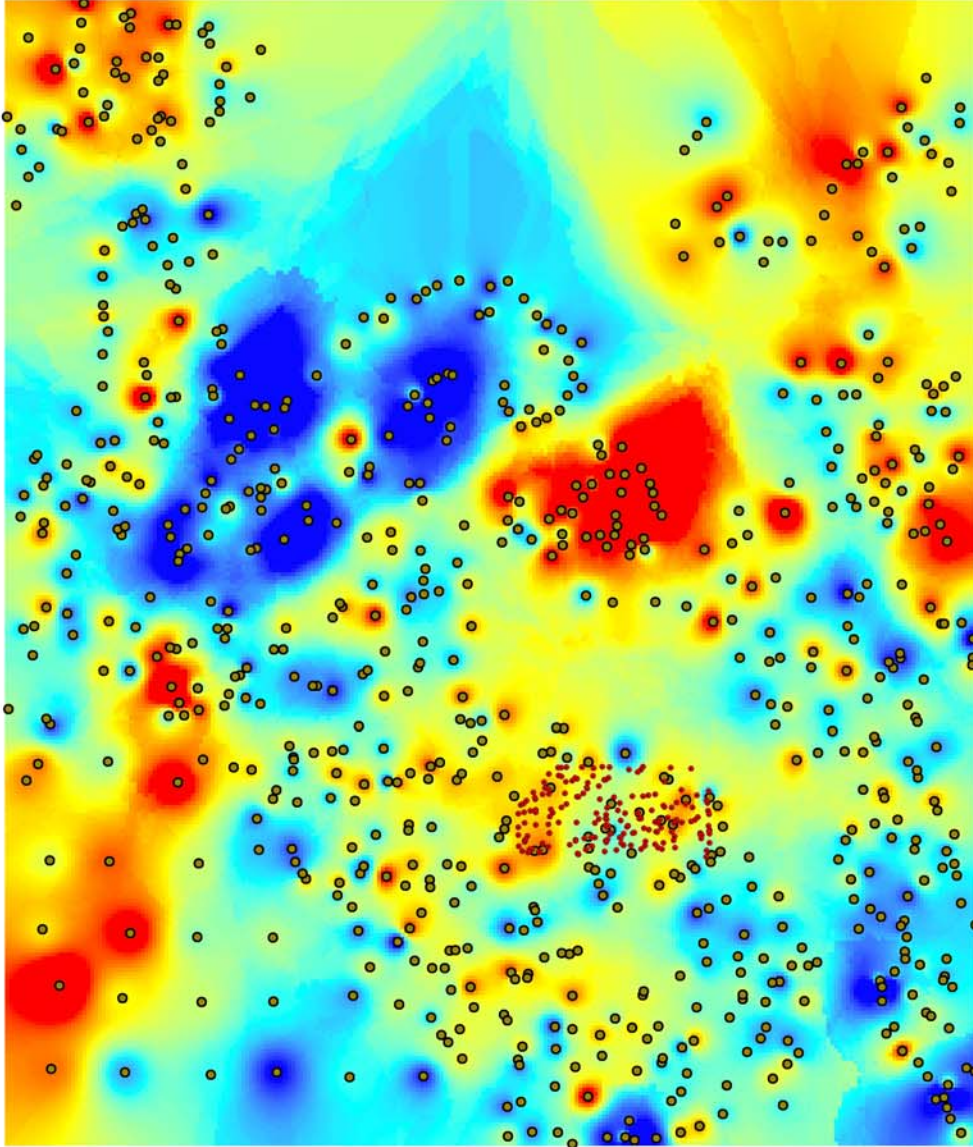
Comparison of 1:100,000 Anomalous area and Sharghanje III Project




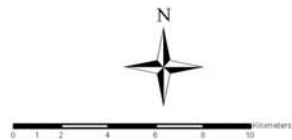
 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b> ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS		
Digitized by:	Comparison of 1:100,000 Anomalous area and SHARGHANJE III AREA	Project authority: Eng. N. Abedian
Geochem Dept:		Client representative: Eng. M. Vasaei
Date:	Fig (1-5)	Original Scale: 1:25,000
December 2008		



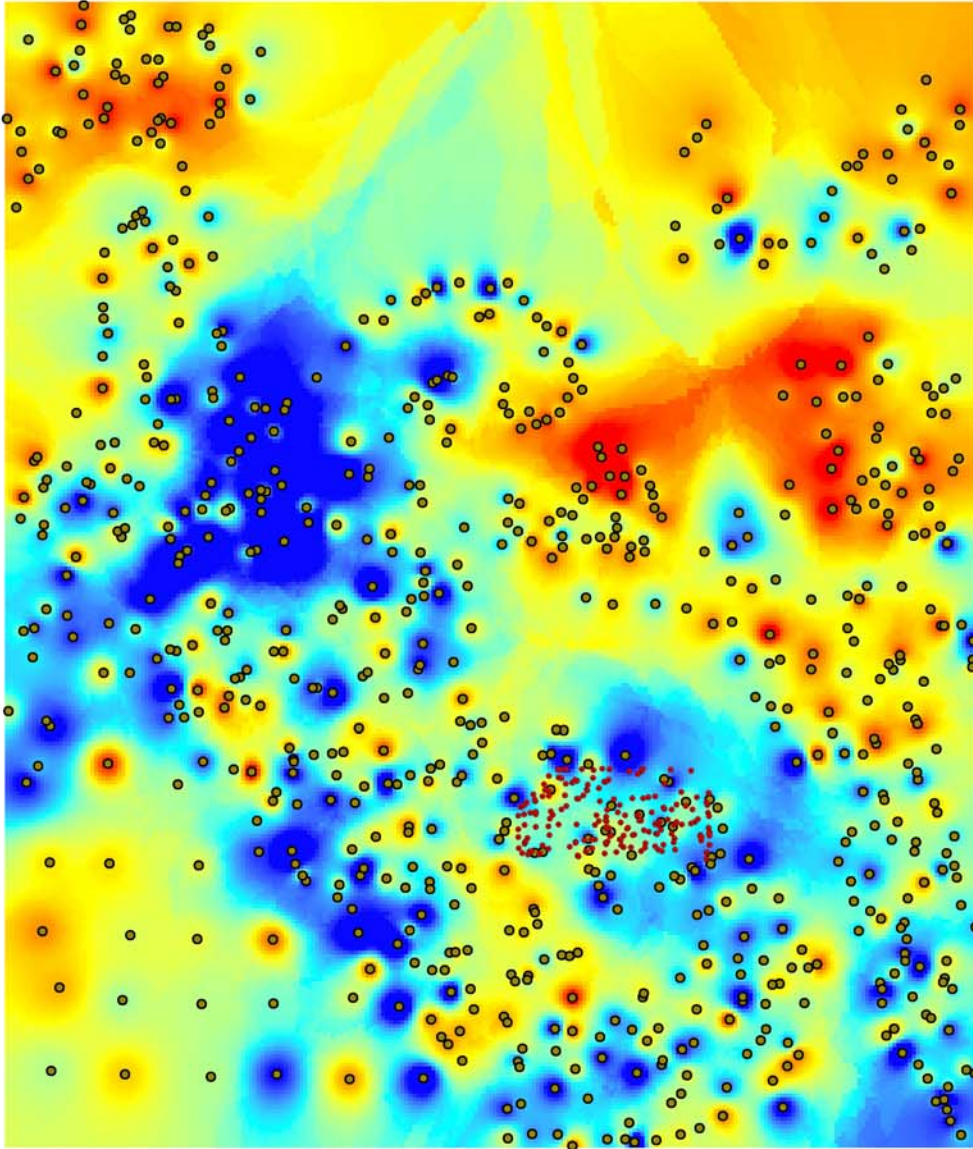
Comparison of 1:100,000 Anomalous area and Sharghanje III Project





 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
<b>ZAR ZAMIN TABAN</b> <b>CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by:	Comparison of 1:100,000 Anomalous area and SHARGHANJE III AREA	Project authority: Eng. N. Abedian
Geochem Dept:		Client representative: Eng. M. Vasaei
Date:	Fig (1-6)	Original Scale: 1:25,000
December 2008		



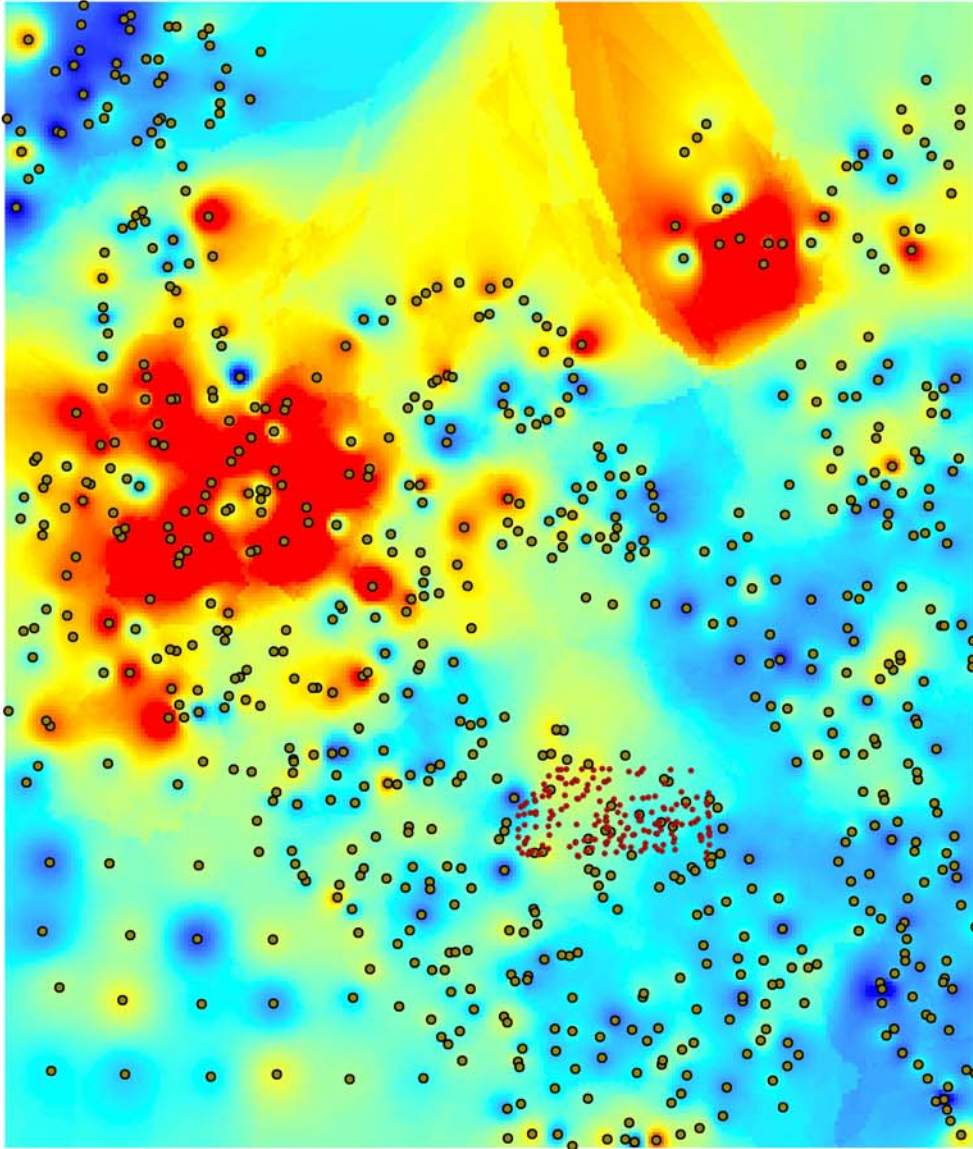
Comparison of 1:100,000 Anomalous area and Sharghanje III Project





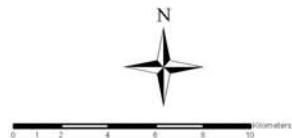
 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept.	Comparison of 1:100,000 Anomalous area and SHARGHANJE III AREA	Project authority: Eng. N. Abedian Client representative: Eng. M. Vasaei
Date: December 2008	Fig (1-7)	Original Scale: 1:25,000



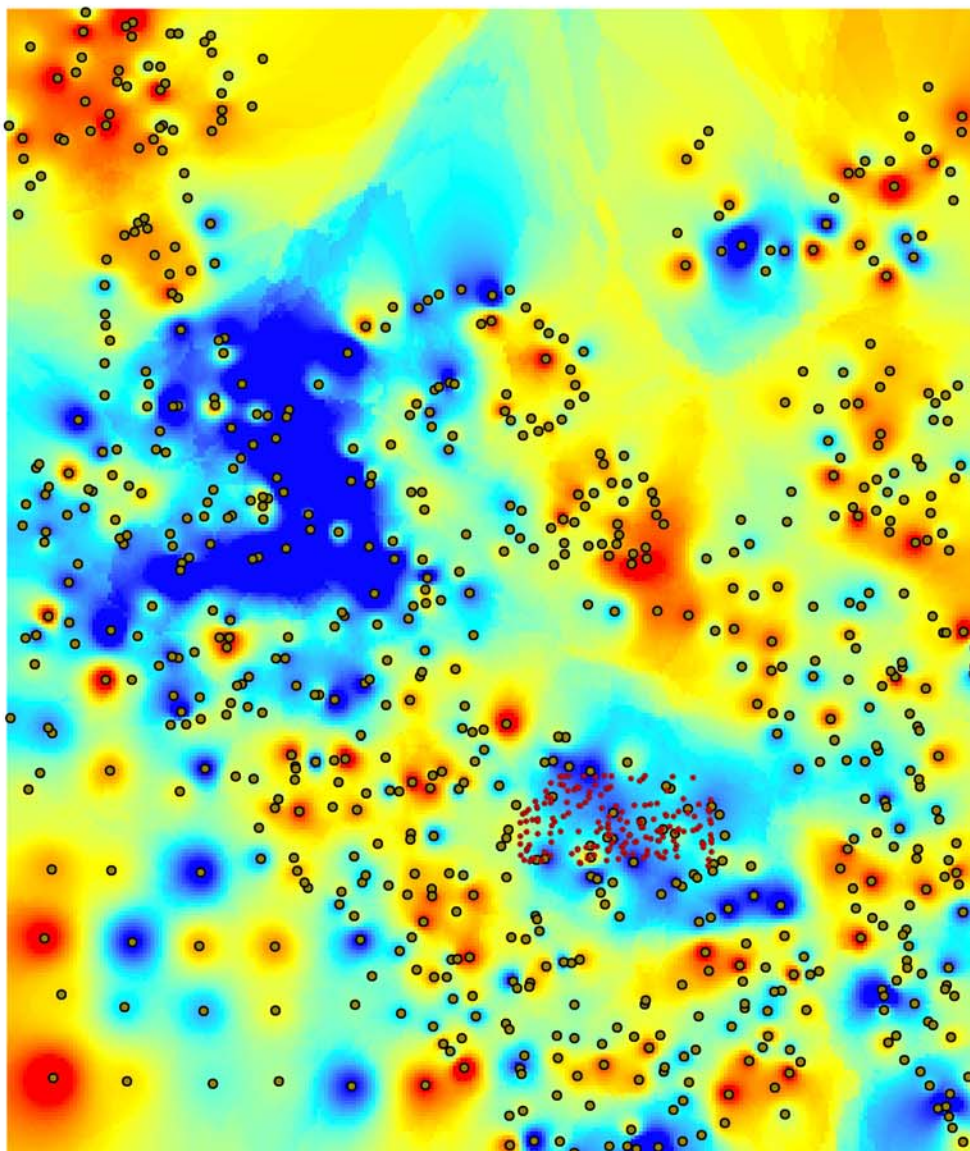
Comparison of 1:100,000 Anomalous area and Sharghanje III Project



 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept.	Comparison of 1:100,000 Anomalous area and SHARGHANJE III AREA	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008	Fig (1-8)	Client representative: Eng. M. Vasaei
		Original Scale: 1:25,000



Comparison of 1:100,000 Anomalous area and Sharghanje III Project





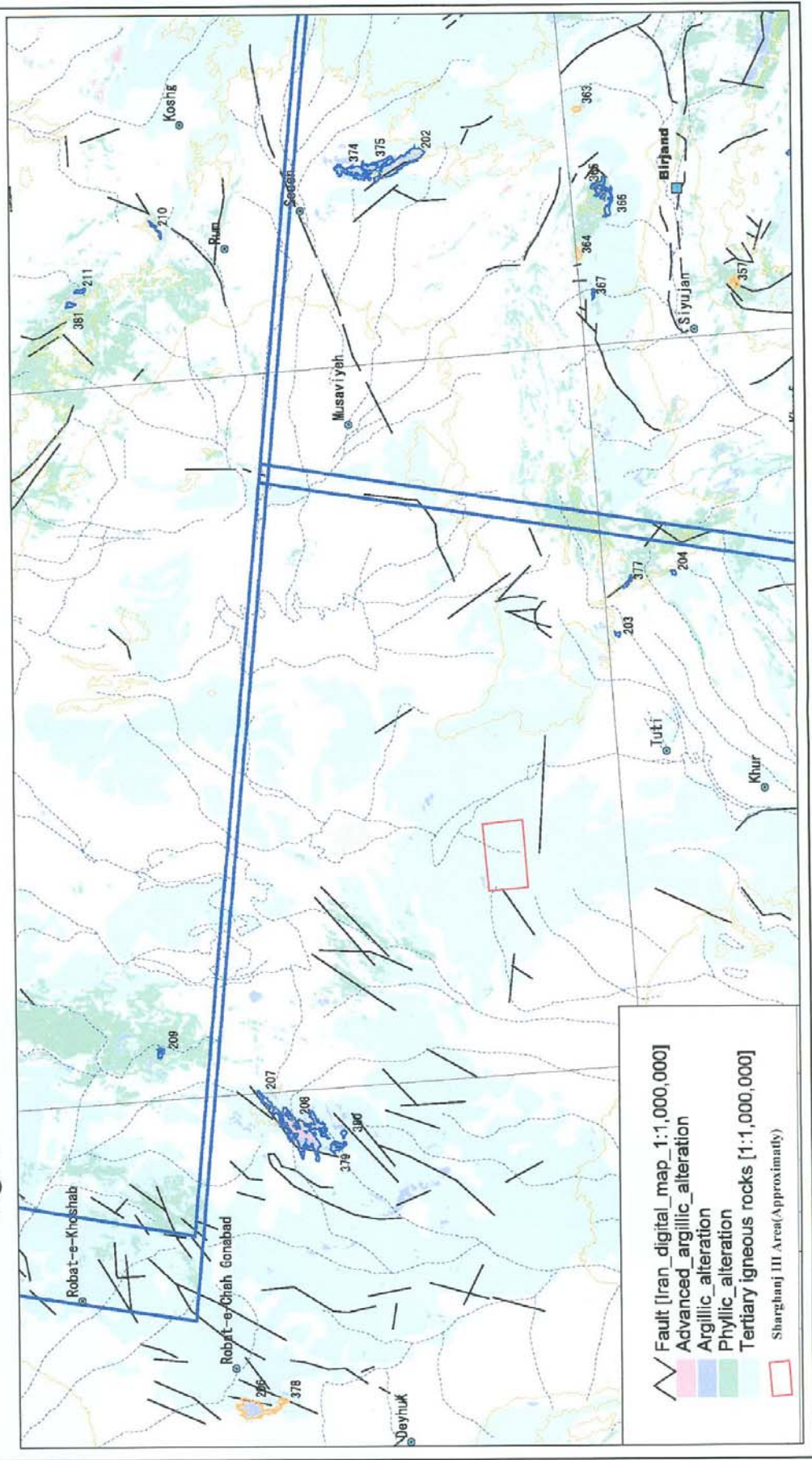
 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZAR ZAMIN TABAN</b> <b>CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept.	Comparison of 1:100,000 Anomalous area and SHARGHANJE III AREA	Project authority: Eng. N. Abedian  Client representative: Eng. M. Vasaei
Date: December 2008	Fig (1-9)	Original Scale: 1:25,000



Fig. 1-10: Situation of SHARGHANJ III in remote sensing alteration image





## فصل دوم:

# اکتشافات ژئوشيميايي

## ۲-۱- روش نمونه برداري و اهداف آن

هدف از مطالعات اکتشافات ژئوشيميائي در مقياس ۱:۲۵،۰۰۰ ارزيابي درجه اعتبار ناهنجاري هاي ژئوشيميائي، کاني سنگين، دورسنجي، ژئوفيزيک هوايي و ... اعلام شده است. به طور اعم نيز پروژه هاي اکتشافي در مقياس ۱: ۲۵،۰۰۰ مي تواند علاوه بر کاربردهاي اکتشافي، کاربردهاي زيست محيطي و کشاورزي را نيز پوشش دهد.

روشهاي اکتشافي در نيل به اهداف پروژه مي تواند مشتمل بر روشهاي متداول در کاوشهاي ژئوشيميائي ۱:۲۵،۰۰۰ باشد که شامل روشهاي اکتشافي با برداشت نمونه از محيط رسوب آبراهه اي، خاک، سنگ، آب، گياه و... مي باشد. هر يك از اين روشها با توجه به شرايط محيطي کاربردهاي خاصي دارند اما در مناطق کوهستاني و مناطقي که در آنها، آبراهه ها از گسترش مطلوبي برخوردارند، روش برداشت نمونه از آبراهه ها منظور شده است. اهداف استفاده از اين روش به ويژه در اکتشافات سيستماتيک ناحيه اي به چند دليل از اهميت ويژه اي برخوردار است:

- برحسب تنوع واحدهاي ليتولوژيکي و فرايندهاي گوناگون کاني سازي، کسب اطلاعات مستقيم از اين مجموعه در مقياس ۱:۱۰۰،۰۰۰ و با توجه به بودجه و زمان در نظر گرفته شده، عملاً غير ممکن است.

- براي کشف هاله هاي ثانوي بسياري از عناصر، به دانسيته نمونه برداري چندان متراکمي نياز نيست، اين هاله ها بسته به شرايط فيزيکوشيميائي متفاوت، شعاع تأثير گوناگوني را دربر دارند. هرچه هاله ثانوي وسيعتر و به هاله اوليه نزديکتر باشد و الگوي توزيع آن، همبستگي ژنتيکي بيشتري نسبت به هاله اوليه نشان دهد، از ارزش اکتشافي بالاتري برخوردار خواهد شد.

- روشهاي آناليز مناسب با حدود تشخيص (Detection Limit) در خور توجه و گستره عناصر کانساري که در اين روشها سنجيده مي شود، خود در پيشرفت اندیشه کسب اطلاعات دقيق از پهنه زمين نقش مؤثري ايفاء کرده است.

اين امر روشن است که رسوبات آبراهه اي در صورت طراحي صحيح و نمونه برداري اصولي مي توانند معرف واحدهاي بالا دست خود باشند. از جمله پارامترهاي مؤثر در اين زمينه گسترش سيستم آبراهه اي، فرسايش هاي فيزيکي و شيميائي، ميزان بارندگي، شيب عمومي و دانسيته آن و..... مي باشد. الگوي توسعه حوضه هاي آبريز خود ناشي از عواملی همچون نوع سنگ بستر، شرايط ساختماني موجود در منطقه (چين خوردگي ها، گسل ها و شيب عمومي طبقات) مي باشد.

## ۲-۲- طراحی شبکه نمونه برداری و نحوه نمونه برداری و کد گذاری

### نمونه ها

بطورکلی در طراحی محل نمونه ها علاوه بر در نظر گرفتن عوامل مهمی همچون نقشه زمین شناسی، نقشه ژئوفیزیک هوایی (در صورت دسترسی)، عوامل ساختاری و سیستمهای گسلی و واحدهای بالقوه و مستعد کانی سازی موارد زیر نیز مد نظر می باشد:

- دستیابی به توزیع یکنواخت نمونه ها در سطح منطقه
  - رعایت نسبی چگالی نمونه برداری بر اساس شرح خدمات
  - توزیع همگون و حتی الامکان متناسب نمونه ها در سطح حوضه آبریز و تعداد انشعاب آن
  - اولویت طراحی نمونه ها از آبراهه هایی که سنگ بستر خود را قطع کرده اند
  - در نظر داشتن اصل مهم Sample Junction
  - بررسی امکانات جاده ای و مواصلاتی
  - پرهیز از مناطق کشاورزی و فرودست روستاها
- اساس طراحی و جانمایی نمونه ها در پروژه های اکتشافي ۱:۲۵,۰۰۰، نقشه های توپوگرافي ۱:۲۵,۰۰۰ رقومی بوده و شبکه نمونه برداری با توجه به اطلاعات موجود در این نقشه ها و سایر عوامل موثر طراحی شده است.

با در نظر گرفتن کلیه پارامترهای مذکور و با بررسی نقشه های توپوگرافي ۱:۲۵,۰۰۰ به شماره 7656III NW و 7656III SW، حوضه های آبریز شناسائی گردید. سپس طراحی محل نمونه ها با در نظر گرفتن عوامل فوق الذکر به انجام رسید. شکل شماره (۲-۱) موقعیت نمونه ها را نشان می دهد.

پس از طراحی محل نمونه ها بر روی نقشه توپوگرافي، با استفاده از امکانات نرم افزاری، موقعیت UTM محل نمونه ها و شماره گذاری آنها انجام گردید. این مختصات در GPS کارشناسان ذخیره و در اختیار گروه های نمونه برداری قرار گرفت.

### ۲-۲-۱- روش نمونه برداری و اهمیت آن، کد گذاری نمونه ها

نتایج آنالیز نمونه هایی که توسط کارشناسان از پهنه های مختلف برداشت می شود مبنای تهیه اطلاعاتی خواهد بود که اساس تمام مراحل داده پردازی و تدوین گزارش را دربر دارد. خطای نمونه برداری که عمدتاً ناشی از عدم آگاهی و توجه ناکافی به این امر مهم است باعث تسلسل خطا

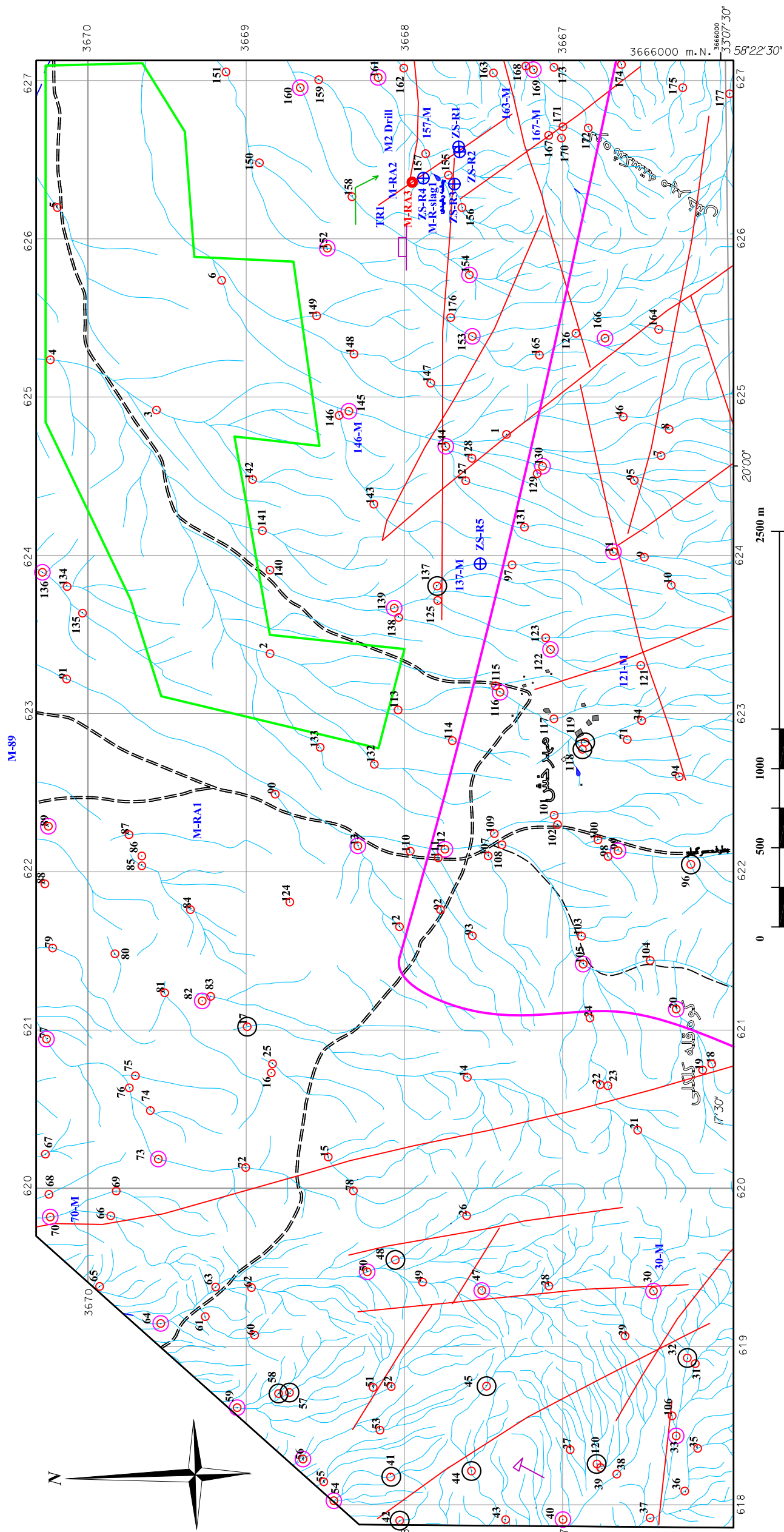
در بخشهای بعدی گزارش خواهد شد. این امر لاجرم تأثیر نامطلوبی بر روند کار گذاشته و تصحیح اصولی این خطا (خطای نمونه برداری) فقط با تکرار نمونه برداری امکان پذیر خواهد بود. بنابراین آشنایی به اهمیت نمونه برداری، دانش و تجربه کافی شخص نمونه بردار و از همه مهمتر وجدان آگاه و مسئولیت پذیری از ابزارهای اساسی در اجرای موفق این مرحله خواهد بود.

باید در نظر داشت که برداشت هر نمونه صحیح در صورت وجود شواهد کانساری می تواند آغازی بر فعالیتهای بعدی و لاجرم امیدواری به کشف آن باشد، چنانچه نمونه ها بطریقه اصولی و مطابق استاندارد برداشت نشوند، امر شناسایی این شواهد صورت نگرفته و شاید صدها سال دیگر نیز مورد توجه قرار نگیرد. علاوه بر این خسران که تا حدودی به وجدان و مسئولیت هر فرد برمی گردد، ضررهای فراوان مالی نیز از این عدم توجه، تحمیل خواهد شد.

با توجه به تجارب گذشته، مسجل شده است که بخش عمده ای از عدم دسترسی به اطلاعات مطلوب، ناشی از نمونه برداری غیر اصولی و غلط بوده و ضرورت اجتناب از آن بر مسئولین پروژه های اکتشافات ژئوشيميائي، مدیران پروژه و کارشناسان ذیربط واجب است.

نحوه کدگذاری نمونه های ژئوشيميائي به این صورت بوده که ابتدا کد ZS معرف حروف اول نام مشاور (Z) و نام منطقه (S) و سپس شماره سریال نمونه و در نهایت حرف (G) معرف نمونه ژئوشيميائي درج شده است. در مورد نمونه های مینرالیزه بعد از کد ZS و شماره سریال حرف (M) به معنای مینرالیزه قید شده است. در ارتباط با نمونه های کانی سنگین بعد از کد ZS و شماره سریال حرف (H) معرف نمونه کانی سنگین آورده شده است.

**Fig. 2-1: SAMPLING MAP FOR SHARGHANJE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT**



**LEGEND**

	Alluvial area
	Shallow Magnetite Body
	Fault
	Mineral indication (Cu)
	Slag
	Mine indication
	Geochemical sample
	Heavy mineral sample
	Heavy mineral sample(Check anomaly)
	Thin & Polish sample
	Mineralized sample

<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>	
<b>ZARZAMIN TABAN</b>	
<b>CONSULTANT ENGINEERS</b>	
Digitized by :	Project authority :
Geochem. Dept.	Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008	Client representative :
	Eng. M. Vanaei
	Original Scale :
	1:25,000
<b>Fig. 2-1</b>	

## ۲-۲-۱-۱- عملیات صحرائی نمونه برداری

عملیات نمونه برداری در کوتاه ترین زمان ممکن و با اعزام حداقل ۴ اکیپ نمونه برداری به محدوده مورد مطالعه انجام شد. مراحل عملیاتی پروژه با تمهیداتی در زمینه اسکان اکیپها، شناسایی اولیه جادهها، تهیه خودروهای صحرائی و لوازم مورد نیاز نمونه برداران با نظارت مدیر عملیات صحرائی انجام گردید.

گروههای نمونه برداری به همراه تجهیزات نمونه برداری از جمله: GPS، نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ توپوگرافی، کارت های استاندارد نمونه برداری (sampling card)، و... اعزام ماموریت شدند.

کارشناسان پس از پیدا کردن محل نمونه در محل نمونه با استفاده از نقشه و تطبیق آن با مختصات ذخیره شده در GPS با در نظر گرفتن موارد دستورالعمل فوق و اطمینان از مناسب بودن محل نمونه (به صورتی که نمونه برداشت شده حتی المقدور معرف نواحی بالادست باشد) نمونهها را برداشت نمودند.

در صورت مشاهده مواردی منجمله کانی سازی و آلتراسیون در آبراهه های فرعی که در آنها نمونه ای طراحی نشده بود، به کارشناس نمونه بردار اختیار طراحی و برداشت نمونه از آبراهه های مذکور داده شده است.

## ۲-۲-۱-۲- استفاده از GPS

کارشناسان نمونه بردار با آگاهی کامل از نقاط ضعف و قوت GPS از این ابزار در مسیریابی کلی استفاده نموده و مختصات محل برداشت نمونهها را در کارت های استاندارد نمونه برداری یادداشت نموده اند. در ضمن در جابجایی احتمالی محل نمونه یا اضافه کردن نمونه، مختصات جدید آنها ثبت شده است.

## ۲-۲-۱-۳- کارت های استاندارد نمونه برداری (Sampling Card)

یکی از وظایف اصلی کارشناس نمونه بردار، علاوه بر برداشت نمونه، تکمیل کارت نمونه برداری است که با استفاده از Global Geochemical Sampling Center طراحی و بهینه شده است. یکی از اهداف طراحی این کارتها برطرف کردن نقاط ضعفی بود که در اکثر مناطق نمونه برداری به ویژه در کشورهای عقب مانده و در حال توسعه مشاهده می شد. این نقاط ضعف

شامل اعمال سلیقه فردی، تنوع در روشهای ثبت اطلاعات، نارسایی اطلاعات ثبت شده، عدم توجه به بعضی موارد مهم و سرنوشت ساز از جمله آلتراسیون، مینرالیزاسیون، آلودگی و ... می باشد. بخشهای عمده این کارت در جدول ۱-۲ مشخص شده است.

جدول ۱-۲: کارت نمونه برداري استاندارد (نمونه هاي ژئوشيميايي رسوب آبراهه اي)

<b>GENERAL DATA</b>			
<b>Sample No</b>	<b>Project Name:</b>		<b>Prospect Name:</b>
<b>Coord. Sys.:</b>	<b>X(Easting):</b>	<b>Y(Northing):</b>	<b>Z(Altitude):</b>
	<b>Date:</b>	<b>Sampler:</b>	<b>Page No.:</b>
<b>1)Weight(Kg):</b>		<b>1/1)Mesh Size:</b>	
<b>2)Sieved:</b>	Not Sieved <input type="checkbox"/>	Sieved Dry <input type="checkbox"/>	Sieved Water <input type="checkbox"/>
<b>3)Moisture:</b>	Dry <input type="checkbox"/>	Damp <input type="checkbox"/>	Wet <input type="checkbox"/>
<b>4)Colour:</b>	Black <input type="checkbox"/> Olive <input type="checkbox"/>	Grey <input type="checkbox"/> White <input type="checkbox"/>	Brown <input type="checkbox"/> Red <input type="checkbox"/> Yellow <input type="checkbox"/> Purple <input type="checkbox"/>
<b>5)Unsieved Texture</b>	Bouldery <input type="checkbox"/>	Gravelly <input type="checkbox"/>	Sandy <input type="checkbox"/> Silty <input type="checkbox"/> Clayey <input type="checkbox"/>
<b>6)Terrain:</b>	Flat(>=0° & <=3°) <input type="checkbox"/> Moderate(>10° & <=30°) <input type="checkbox"/> Topographic Depression <input type="checkbox"/>	Gentle(>3° & <=10°) <input type="checkbox"/> Circular Feature <input type="checkbox"/> Topographic High <input type="checkbox"/>	Steep(>30°) <input type="checkbox"/> Linear Feature <input type="checkbox"/>
<b>7)Mineralisation Present*:</b>	In Float <input type="checkbox"/>	In Outcrop <input type="checkbox"/>	In Float and Outcrop <input type="checkbox"/> None Observed <input type="checkbox"/>
<b>8)Alteration Present**:</b>	In Float <input type="checkbox"/>	In Outcrop <input type="checkbox"/>	In Float and Outcrop <input type="checkbox"/> None Observed <input type="checkbox"/>
<b>9)Outcrop Lithology:</b>	No Outcrop Observed <input type="checkbox"/>		
<i>Sediments</i>	Sandstone <input type="checkbox"/> Black Shale <input type="checkbox"/> Chert <input type="checkbox"/> Evaporites/Chemical Precipitate <input type="checkbox"/>	Conglomerate <input type="checkbox"/> Calcareous Sediment <input type="checkbox"/> Banded Iron Formation <input type="checkbox"/> Coal <input type="checkbox"/>	Siltstone/Shale <input type="checkbox"/> Limestone/Dolomite <input type="checkbox"/> Phosphates <input type="checkbox"/>
<i>Volcanics</i>	Volcaniclastic <input type="checkbox"/> Basic Volcanics <input type="checkbox"/>	Acid Volcanics <input type="checkbox"/> Ultrabasic Volcanics <input type="checkbox"/>	Intermediate Volcanics <input type="checkbox"/> Kimberlite/Lamproite <input type="checkbox"/>
<i>Intrusive</i>	Acid Intrusive <input type="checkbox"/> Ultrabasic Intrusive <input type="checkbox"/>	Intermediate Intrusive <input type="checkbox"/>	Basic Intrusive <input type="checkbox"/>
<i>Metamorphic</i>	Meta-sediment - Siliclastic <input type="checkbox"/> Meta-igneous - Acid/Intermediate <input type="checkbox"/>	Meta-sediment - Calcareous <input type="checkbox"/> Meta-igneous - Basic/Ultrabasic <input type="checkbox"/>	Metasediment - Graphitic <input type="checkbox"/> Hornfels <input type="checkbox"/>
<i>Metosomatic</i>	Exoskarn <input type="checkbox"/>	Endoskarn <input type="checkbox"/>	
<b>10)Float Lithology:</b>	No Float Observed <input type="checkbox"/>		
<i>Sediments</i>	Sandstone <input type="checkbox"/> Black Shale <input type="checkbox"/> Chert <input type="checkbox"/> Evaporites/Chemical Precipitates <input type="checkbox"/>	Conglomerate <input type="checkbox"/> Calcareous Sediment <input type="checkbox"/> Banded Iron Formation <input type="checkbox"/> Coal <input type="checkbox"/>	Siltstone/Shale <input type="checkbox"/> Limestone/Dolomite <input type="checkbox"/> Phosphates <input type="checkbox"/>
<i>Volcanics</i>	Volcaniclastic <input type="checkbox"/> Basic Volcanics <input type="checkbox"/>	Acid Volcanics <input type="checkbox"/> Ultrabasic Volcanics <input type="checkbox"/>	Intermediate Volcanics <input type="checkbox"/> Kimberlite/Lamproite <input type="checkbox"/>
<i>Intrusive</i>	Acid Intrusive <input type="checkbox"/> Ultrabasic Intrusive <input type="checkbox"/>	Intermediate Intrusive <input type="checkbox"/>	Basic Intrusive <input type="checkbox"/>
<i>Metamorphic</i>	Meta-sediment - Siliclastic <input type="checkbox"/> Meta-igneous - Acid/Intermediate <input type="checkbox"/>	Meta-sediment - Calcareous <input type="checkbox"/> Meta-igneous - Basic/Ultrabasic <input type="checkbox"/>	Metasediment - Graphitic <input type="checkbox"/> Hornfels <input type="checkbox"/>
<i>Metosomatic</i>	Exoskarn <input type="checkbox"/>	Endoskarn <input type="checkbox"/>	
<b>11)Contamination:</b>	None Observed <input type="checkbox"/> Agricultural <input type="checkbox"/>	Mining <input type="checkbox"/> Livestock <input type="checkbox"/>	Drilling <input type="checkbox"/>
<b>12)Comments:</b>	* **		



### ۲-۳- نحوه آماده‌سازی نمونه‌های ژئوشيميائي

نمونه‌های ژئوشيميائي پس از برداشت در سايز #۸۰- به کارگاه آماده‌سازی منتقل می‌شوند و سپس تمامی نمونه‌ها تا سايز (۲۰۰-) مش پودر می‌شوند. از اين مقدار ۱۰۰ گرم آن جهت آناليز به آزمایشگاه Amdel استرالیا ارسال و مابقي نمونه‌ها بايگانی می‌گردد.

### ۲-۴- بررسی روش آناليز و تجزيه و تحليل دقت داده‌ها

روش آناليز نمونه‌ها در عناصر پایه (Base Metal) و عناصر کمياب (Trace Element) بر اساس انحلال در ۴ اسيد و عيار سنجی بوسيله دستگاه ICP-OES بوده و طلا نیز به روش FIRE ASSAY آناليز گردیده است.

در جدول شماره ۲-۲ روش آناليز و حد حساسيت عناصر آناليزی مشخص شده است. نتايج آناليز بصورت ارسالی از آزمایشگاه در پيوست شماره ۱ آمده است.

جدول ۲-۲: روش آناليز حد حساسيت و روش آناليز عناصر

ELEMENT	UNIT	D.L	METHOD	ELEMENT	UNIT	D.L	METHOD	ELEMENT	UNIT	D.L	METHOD	ELEMENT	UNIT	D.L	METHOD
Au	بي بي ام	1	Fire assay	Ca	بي بي ام	10	IC3E	As	بي بي ام	0.5	IC3M	W	بي بي ام	0.1	IC3M
Cr	بي بي ام	2	IC3E	Li	بي بي ام	0.5	IC3E	B	بي بي ام	0.5	IC3M	Cs	بي بي ام	0.1	IC3M
Mn	بي بي ام	2	IC3E	P	بي بي ام	5	IC3E	Bi	بي بي ام	0.1	IC3M	Nb	بي بي ام	0.5	IC3M
Sr	بي بي ام	0.1	IC3E	V	بي بي ام	2	IC3E	Co	بي بي ام	0.2	IC3M	U	بي بي ام	0.02	IC3M
Ba	بي بي ام	0.2	IC3E	Mg	بي بي ام	10	IC3E	Cu	بي بي ام	0.2	IC3M	Te	بي بي ام	0.2	IC3M
Be	بي بي ام	0.2	IC3E	K	بي بي ام	10	IC3E	Mo	بي بي ام	0.1	IC3M	Cd	بي بي ام	0.1	IC3M
Ti	بي بي ام	10	IC3E	Na	بي بي ام	10	IC3E	Ni	بي بي ام	2	IC3M	Rb	بي بي ام	0.1	IC3M
Fe	بي بي ام	100	IC3E	S	بي بي ام	50	IC3E	Pb	بي بي ام	0.2	IC3M	Th	بي بي ام	0.02	IC3M
Al	بي بي ام	10	IC3E	Zr	بي بي ام	5	IC3E	Sb	بي بي ام	0.1	IC3M	Y	بي بي ام	0.05	IC3M
La	بي بي ام	10	IC3E	Hg	بي بي ام	0.05	IC3M	Zn	بي بي ام	0.2	IC3M	Ce	بي بي ام	0.5	IC3M
Sc	بي بي ام	1	IC3E	Ag	بي بي ام	0.01	IC3M	Sn	بي بي ام	0.2	IC3M	Tl	بي بي ام	0.1	IC3M
Dy	بي بي ام	0.002	IC3E	Er	بي بي ام	0.002	IC3M	Eu	بي بي ام	0.002	IC3M	Gd	بي بي ام	0.002	IC3M
Ho	بي بي ام	0.002	IC3E	Nd	بي بي ام	0.002	IC3M	Pr	بي بي ام	0.001	IC3M	Se	بي بي ام	0.01	IC3M
Sm	بي بي ام	0.002	IC3E	Tb	بي بي ام	0.002	IC3M	Tm	بي بي ام	0.002	IC3M	Yb	بي بي ام	0.002	IC3M

## ۲-۴-۱- تجزيه تحليل دقت دستگاه آناليز داده‌ها

از ميان ۱۷۷ نمونه برداشت شده، تعداد ۳۰ نمونه به عنوان نمونه تکراري انتخاب و با هدف کنترل دقت دستگاه آناليز کننده مجدداً آناليز شدند.

نتايج نمونه‌هاي تکراري و نمونه‌هاي اصلي متناظر آنها در پيوست ۲ مشخص شده است. پس از جاگزيني داده‌هاي سنسورد حد پائين (Lower Detection Limit) با نصف مقادير حد تشخيص (در بعضي از روشها با سه چهارم آن)، خطاي آناليز با استفاده از فرمول محاسبه شده است.

$$R.A.E. = \frac{2}{n} \sum \frac{|X_1 - X_2|}{X_1 + X_2} \times 100$$

در اين فرمول RAE برابر با خطاي نسبي (Relative Analytical Error)، n تعداد نمونه‌هاي تکراري و X1 و X2 مقادير عيار نمونه‌هاي اصلي و تکراري مي‌باشد.

براساس محاسبات خطاي آناليز، نمودار خطي (Line Chart) خطا همراه با نتايج خطا در شکل ۲-۲ نمايش داده شده است. با توجه به نتايج بدست آمده از محاسبه خطا ذکر موارد زير ضروري است:

الف: خطای عناصری همچون Au (34.7) و Ag (39.3) بالاترین مقادیر خطا در نمونه‌های تکراری بوده است.

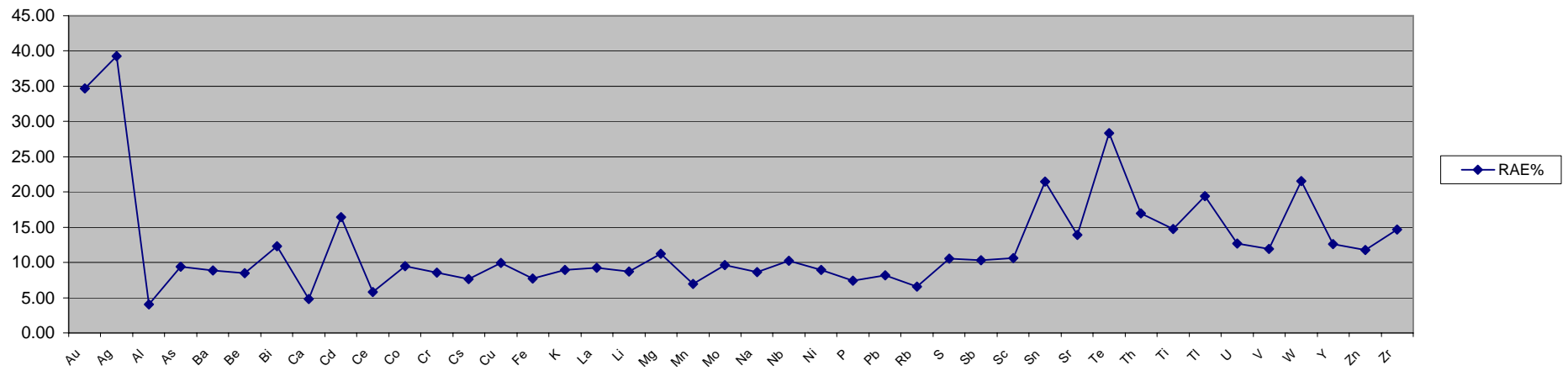
ب: خطای عناصر W, Te, Sn بالاتر از 20% بوده است.

ج: سایر عناصر خطایی از حداقل (4%) Al تا حداکثر (19.4) Tl دارند.

د: در مجموع خطای آنالیز نمونه‌های تکراری مورد قبول می‌باشد.

ه: میزان خطای عناصر Cu (9.9%), Pb (8.2%), Zn (11.8%) محاسبه شده است. نتایج نهایی محاسبات خطا در جدول ۲-۳ آورده شده است.

شکل ۲-۲: نمودار خطی خطای آنالیز در نمونه های تکراری منطقه شارقینج ۳



جدول ۲-۳: ميزان خطاي نسبي در عناصر آناليز شده در نمونه هاي تکراري منطقه شارقنج ۳

Element	<b>Au</b>	<b>Ag</b>	<b>Al</b>	<b>As</b>	<b>Ba</b>	<b>Be</b>	<b>Bi</b>
RAE%	34.7	39.3	4.0	9.4	8.8	8.4	12.3

Element	<b>Ca</b>	<b>Cd</b>	<b>Ce</b>	<b>Co</b>	<b>Cr</b>	<b>Cs</b>	<b>Cu</b>
RAE%	4.8	16.4	5.8	9.5	8.6	7.7	9.9

Element	<b>Fe</b>	<b>K</b>	<b>La</b>	<b>Li</b>	<b>Mg</b>	<b>Mn</b>	<b>Mo</b>
RAE%	7.7	8.9	9.3	8.7	11.2	6.9	9.6

Element	<b>Na</b>	<b>Nb</b>	<b>Ni</b>	<b>P</b>	<b>Pb</b>	<b>Rb</b>	<b>S</b>
RAE%	8.7	10.2	8.9	7.4	8.2	6.6	10.5

Element	<b>Sb</b>	<b>Sc</b>	<b>Sn</b>	<b>Sr</b>	<b>Te</b>	<b>Th</b>	<b>Ti</b>
RAE%	10.3	10.6	21.4	13.9	28.4	17.0	14.8

Element	<b>Tl</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>Y</b>	<b>Zn</b>	<b>Zr</b>
RAE%	19.4	12.6	11.9	21.6	12.6	11.8	14.7

## ۲-۵- فايل بندي داده هاي خام و جايزگزيني داده هاي سنسورد

داده هاي دريافتي از آزمايشگاه که به عنوان داده هاي خام شناخته مي شوند پس از کنترل تعداد و بررسي هاي مقدماتي احتمال بروز خطاي انساني در حين گزارش داده ها از سوي آزمايشگاه در يک فايل Excel ذخيره مي شوند. در مرحله بعد مختصات محل برداشت به آنها اضافه مي گردد و سپس داده هاي سنسورد شناسايي و جايزگزيني مي شوند. داده هاي سنسورد به داده هايي اطلاق مي شود که به صورت مقادير کمتر از و يا بيشتر از (>,<) حد حساسيت دستگايي گزارش شده اند. اين داده ها با توجه به مقادير بسيار زياد و يا بسيار کم عناصر و با عنايت به حد تشخيص دستگايي گزارش مي شوند. بديهي است که سنجش مقادير کمتر از حد حساسيت دستگايي در توانايي دستگايي نبوده و آنرا با نماد (<) نشان مي دهد. با توجه به اينکه اين مقادير، ويژگي کميتي (Quantitative) نداشته، لذا نمي توانند به صورت يک داده عددي در سيستم داده پردازي وارد شوند. در ضمن حذف آنها از سيستم نيز منجر به نادیده گرفتن بخشي از اطلاعات مي شود. جايزگزيني و تخمين داده هاي سنسورد با روش هاي مختلفی انجام مي شود که از جمله اين روش ها مي توان به روش بيشترين درست نمايي کوهن (Cohen Maximum Likelihood) ، روش ترسيمی و روش هاي جايزگزيني ساده اشاره کرد. روش هاي جايزگزيني ساده، شامل جايزگزيني نصف و يا 3/4 حد

حساسيت براي مقادير کوچکتر از (<) و 4/3 حد حساسيت براي مقادير بزرگتر از (>) حد حساسيت دستگاهي مي باشد.

در اين گزارش از روش جايجزيني نصف حد قابل تشخيص بجاي مقادير سنسورد حد حساسيت پايين (Lower detection limit) استفاده شده است. ذکر اين نکته لازم است که با توجه به اهميت مقادير با عيار بالا، اختلاف قابل توجهي در جايجزيني مقادير سنسورد حد پايين با نصف يا سه چهارم حد تشخيص مشاهده نخواهد شد. جدول ۲-۴ عناصر حاوي داده هاي سنسورد، تعداد، درصد و مقادير جايجزيني آنها را نشان مي دهد.

البته جايجزين کردن نصف حد تشخيص ممکن است در عناصری که در صد بالایی از آنها را داده های سنسورد تشکیل می دهد راهکار چندان مناسبی نباشد. از جمله اين عناصر طلا، نقره، تلور، تربيوم، تيتانيوم، ساماريوم مي باشند. نتايج آناليز نمونه ها بعد از جايجزيني مقادير سنسورد همراه با موقعيت آنها در سيستم مختصات UTM پيوست شماره ۳ آورده شده است.

جدول ۲-۴: عناصر حاوي داده هاي سنسورد و مقادير جايجزيني آنها در ورقي شارقيج ۳

Row	Element	Total No.	Censord No.	Percentage	Detection limit	Replaced Value
1	Au (پي پي بي)	177	99	55.93	1	0.5
2	Ag (پي پي ام)	177	47	26.55	0.01	0.005
3	Sm (پي پي ام)	177	1	0.56	0.002	0.001
4	Tl (پي پي ام)	177	2	1.12	0.005	0.0025
5	Tb (پي پي ام)	177	2	1.12	0.002	0.001
6	Te (پي پي ام)	177	46	25.98	0.05	0.025

## ۲-۶- برسيهاي آماری تک متغیره

داده پردازی تک متغیره با تکیه بر آمار کلاسیک به صورت توصیفی (جدول پارامترهای آماری) و نمودارهای گرافیکی (هیستوگرامها و نمودارهای توزیع احتمال)، اولین گام در مسیر داده پردازی است که حاوي اطلاعات سودمندی برای کارشناسان است. اين مرحله به عنوان مقدمه ای بر داده پردازی دو متغیره و چند متغیره محسوب شده و بر اين اساس مجموعه داده پردازی با اين

مبحث آغاز مي گردد. لازم به ذکر است که مراحل پردازش داده ها بر روی نتايج ۱۷۷ نمونه انجام شده است.

## ۲-۶-۱- جدول پارامترهاي آماری نمونه های ژئوشيميايي

جدول پارامترهاي آماری خصوصياتی از جمله ماکزيمم، مينيمم، واريانس، میانه، میانگين، خطای استاندارد میانگين، انحراف معيار، کشيدگی، چولگی و ضرايب تغييرات (CV%) را در بردارد. با توجه به اینکه انحراف معيار جوامع مختلف پارامتر مناسبی برای مقایسه درجه تغييرپذیری آنها نسبت به یکدیگر نیست به همین سبب از ضريب تغييرات یا CV%، که حاصل تقسيم انحراف معيار به میانگين می باشد، استفاده می شود. این پارامتر معیاری از تغييرپذیری نسبی بوده و امکان مقایسه تغييرات در تمامی عناصر را فراهم می نماید.

بیشترین ضريب تغييرات را نقره با ۱۲۴٪ و سپس عنصرتلور با ۸۶٪ نشان داده است. مقدار این پارامتر در عناصر Au, Cd, Zr بالای ۵۰٪ در مورد سایر عناصر این پارامتر کمتر از ۵۰ می باشد. در بررسی میزان CV% لازم است به این نکته اشاره شود که میزان بالای این پارامتر در عنصر Ag مربوط به وجود دو نمونه با مقادير نسبتاً قابل توجه در نتايج می باشد.

از جمله سایر پارامترهاي آماری، چولگی و کشيدگی است که با استفاده از آنها می توان به نرمال بودن یا لاگ نرمال بودن جوامع پی برد. هر چه این دو مقدار بترتيب به ۰ و ۳ نزدیکتر باشند، آن جامعه نرمال تر خواهد بود.

علاوه بر موارد فوق درصدهای فراوانی (۳۰، ۶۰، ۸۰، ۹۰، ۹۵، ۹۸، و ۹۹ درصد) در این جدول منعکس شده است. این درصدها به عنوان مکمل مقادير Max و Min است. میزان حداکثر عيار عناصر Al, Ti, Ag, Mn قابل توجه می باشد. عيار میانگين در هیچ عنصری قابل توجه نمی باشد. در جداول ۲-۵ و ۲-۶ پارامترهاي آماری داده های خام و لگاریتمی نشان داده شده است.

جدول ۲-۵: پارامترهای آماری نتایج آنالیز برخی از عناصر در نمونه های رسوب آبراهه ای (داده های خام) در پروژه شارقیچ ۳

		Au	Ag	As	Ba	Bi	Cd	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sb	Sn	U	V	W	Zn
N	Valid	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		0.82	0.15	13.47	341.33	0.19	0.19	15.71	82.19	30.04	818.97	1.05	41.96	21.15	0.63	1.49	1.75	155.43	0.97	75.70
Median		1	0.1	13.1	339.69	0.18	0.172	15.57	76.5	28.78	803.47	1.005	41.25	19.6	0.604	1.43	1.692	144.4	0.9	73.78
Std. Deviation		0.40	0.19	2.65	27.62	0.06	0.10	2.31	27.31	7.02	115.31	0.25	5.35	8.68	0.19	0.44	0.35	42.14	0.23	12.01
CV%		50	124	20	8	31	54	15	33	23	14	24	13	41	30	29	20	27	24	16
Variance		0.16	0.04	7.04	762.78	0.00	0.01	5.33	745.63	49.33	13296.62	0.06	28.60	75.37	0.04	0.19	0.12	1776.04	0.06	144.19
Skewness		2.01	2.43	0.41	0.15	1.40	0.42	0.39	5.58	1.72	0.53	1.08	0.42	2.42	3.57	4.09	2.53	1.56	2.10	0.67
Std. Error of Skewness		0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183
Kurtosis		6.04	8.019	-0.028	1.09	2.904	-0.466	0.632	50.529	5.609	0.645	1.663	0.098	11.431	23.689	27.071	15.221	3.37	10.122	0.744
Std. Error of Kurtosis		0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363
Minimum		0.5	0.01	7.3	251.17	0.086	0.005	9.2	40.8	17.5	478.42	0.586	27.99	6.4	0.36	0.81	1.144	86.2	0.5	44.79
Maximum		3	1.15	21	439.19	0.439	0.455	23.9	347.7	68.49	1206.84	2.073	58.67	77.6	2.143	4.86	4.273	353.6	2.5	116.02
Percentiles	30	0.5	0.02	11.94	328.29	0.16	0.12	14.44	69.50	26.23	761.01	0.90	39.00	16.30	0.54	1.29	1.57	131.12	0.80	68.97
	60	1	0.14	13.80	347.08	0.20	0.20	16.10	81.40	30.25	826.11	1.07	42.69	21.08	0.64	1.51	1.77	151.74	1.00	77.13
	80	1	0.24	15.70	361.81	0.24	0.28	17.70	92.26	34.44	915.03	1.23	46.36	26.46	0.72	1.67	1.98	185.78	1.10	84.77
	90	1	0.40	17.12	376.22	0.27	0.33	18.83	109.70	38.23	969.58	1.44	49.54	29.92	0.82	1.88	2.15	211.80	1.30	91.38
	95	2	0.49	18.51	392.31	0.31	0.36	19.73	115.56	44.82	1041.74	1.59	51.30	34.63	0.96	2.08	2.31	238.83	1.40	97.15
	98	2	0.77	19.83	402.56	0.40	0.40	21.11	145.76	49.42	1099.48	1.66	54.29	44.68	1.11	2.39	2.51	279.55	1.44	107.47
	99	2.22	1.07	20.61	415.49	0.42	0.43	22.59	194.98	58.83	1164.80	1.94	56.36	63.33	1.51	4.31	3.05	315.30	1.95	113.56



جدول ۲-۶: پارامترهای آماری نتایج آنالیز برخی از عناصر در نمونه های رسوب آبراهه ای (داده های لگاریتمی) در پروژه شارقیج ۳

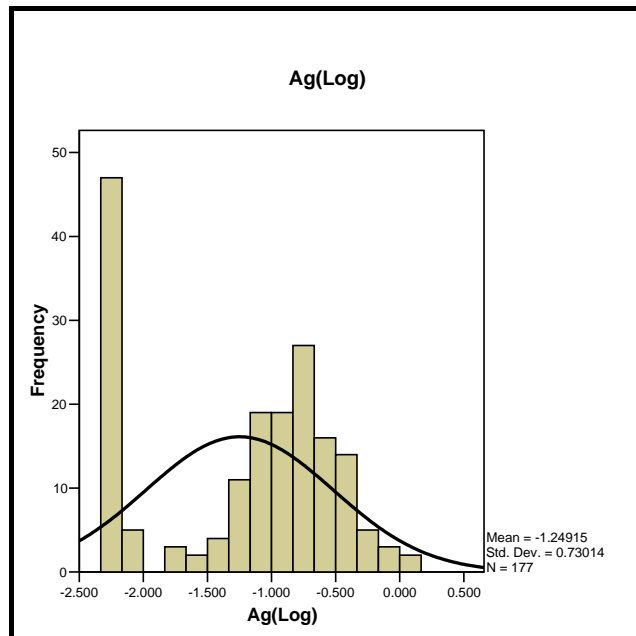
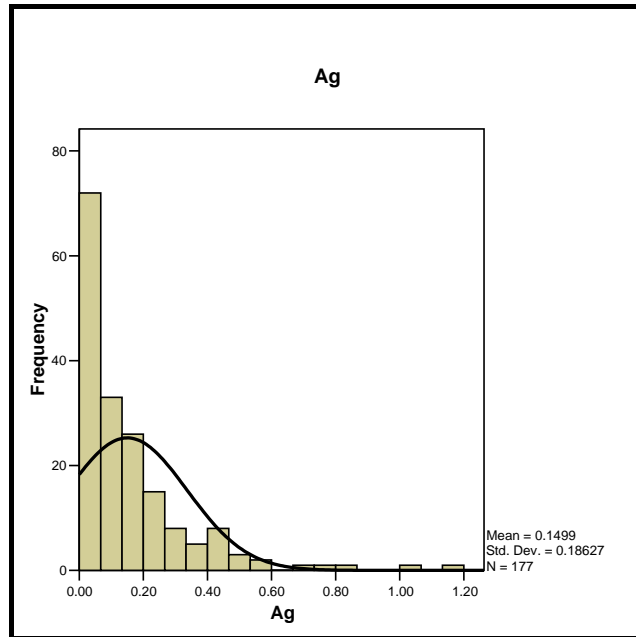
		Au(Log)	Ag(Log)	As(Log)	Ba(Log)	Bi(Log)	Cd(Log)	Co(Log)	Cr(Log)	Cu(Log)	Mn(Log)	Mo(Log)	Ni(Log)	Pb(Log)	Sb(Log)	Sn(Log)	U(Log)	V(Log)	W(Log)	Zn(Log)
N	Valid	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177	177
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean		-0.12996	-1.24915	1.12095	2.53176	-0.72971	-0.8175	1.19142	1.89996	1.46736	2.90906	0.01018	1.61936	1.29546	-0.21125	0.16016	0.23626	2.17787	-0.02585	1.87382
Median		0	-1	1.11727	2.53108	-0.74473	-0.76447	1.19229	1.88366	1.45909	2.90497	0.00217	1.61542	1.29226	-0.21896	0.15534	0.2284	2.15957	-0.04576	1.86794
Std. Deviation		0.183674	0.73014	0.085923	0.035324	0.12432	0.313915	0.064065	0.105721	0.092517	0.060609	0.099128	0.054949	0.158656	0.104468	0.099737	0.076407	0.106056	0.095108	0.06763
Variance		0.034	0.533	0.007	0.001	0.015	0.099	0.004	0.011	0.009	0.004	0.01	0.003	0.025	0.011	0.01	0.006	0.011	0.009	0.005
Skewness		0.635	-0.396	-0.128	-0.225	0.342	-1.499	-0.176	1.464	0.642	0.014	0.313	0.06	0.137	1.144	1.346	0.898	0.732	0.582	0.137
Std. Error of Skewness		0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183	0.183
Kurtosis		-0.243	-1.269	-0.063	1.309	0.556	3.607	0.788	7.289	1.397	0.727	0.315	-0.008	1.421	3.775	5.734	3.176	0.58	1.935	0.404
Std. Error of Kurtosis		0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363	0.363
Minimum		-0.301	-2.301	0.863	2.4	-1.066	-2.301	0.964	1.611	1.243	2.68	-0.232	1.447	0.806	-0.444	-0.092	0.058	1.936	-0.301	1.651
Maximum		0.477	0.061	1.322	2.643	-0.358	-0.342	1.378	2.541	1.836	3.082	0.317	1.768	1.89	0.331	0.687	0.631	2.549	0.398	2.065
Percentiles	30	-0.30103	-1.69897	1.077	2.51626	-0.79588	-0.9038	1.15951	1.84198	1.41876	2.88139	-0.04605	1.59109	1.21219	-0.26907	0.11059	0.19468	2.11767	-0.09691	1.83866
	60	0	-0.85387	1.13988	2.54043	-0.70598	-0.70511	1.20693	1.91062	1.48073	2.91704	0.02825	1.63029	1.32387	-0.19409	0.1784	0.24724	2.18109	0	1.88721
	80	0	-0.6127	1.1959	2.55849	-0.62893	-0.55816	1.24792	1.96501	1.53708	2.96143	0.09026	1.66618	1.42258	-0.14014	0.22375	0.29759	2.26899	0.04139	1.92826
	90	0	-0.3958	1.2335	2.57544	-0.57154	-0.48096	1.27476	2.04021	1.58245	2.98658	0.15703	1.69497	1.47596	-0.08853	0.27416	0.33256	2.32592	0.11394	1.96086
	95	0.30103	-0.31446	1.26741	2.59363	-0.50266	-0.44419	1.29508	2.06281	1.65143	3.01775	0.20049	1.71013	1.53945	-0.01839	0.31848	0.3632	2.37809	0.14613	1.98742
	98	0.30103	-0.11261	1.29708	2.60482	-0.39628	-0.39337	1.32442	2.16363	1.69387	3.04117	0.22075	1.7347	1.64916	0.04405	0.37782	0.39909	2.44547	0.15931	2.03113
	99	0.33977	0.02988	1.31406	2.61836	-0.37577	-0.3643	1.3537	2.26068	1.76809	3.06617	0.28726	1.75088	1.79875	0.16943	0.63395	0.4756	2.49787	0.28666	2.05521

## ۲-۶-۲- ترسيم هيستوگرامها و شرح آنها

هيستوگرامها بصورت نمودارهاي دو محوري مي باشند که در آنها محور x نمايانگر تعداد کلاسه (Interval) عياري داده ها و محور y فراواني هر کدام از اين کلاسه ها را نشان مي دهد. سه ويژگي جامعه آماري يعني موقعيت (Location)، پراکندي (Dispersion) و شکل (Shape) توسط هيستوگرام مشخص مي شود. محاسبه موقعيت در يك جامعه آماري با محاسبه ميانه حسابي و هندسي جامعه، مد (Mode) و ميانه امکانپذير مي باشد و محاسبه پراکندي آن را آماره هاي همچون حد (Range)، انحراف درون چارکي (Interquartile Devision) واريانس و انحراف معيار بيان مي کند. شکل يك هيستوگرام از پارامترهاي همچون چولگي و کشيدگي تاثير مي پذيرد. هيستوگرامها به همراه جدول پارامترهاي آماري، اولين پارامترهاي هستند که امکان پردازش هاي بعدي را در اختيار کارشناسان قرار مي دهند. هيستوگرام داده هاي خام و لگاريتمي نمونه هاي ژئوشيميائي عنصر نقره در شکل ۲-۳ نمايش داده شده و هيستوگرام تمامي عناصر در پيوست شماره ۴ نشان داده شده است.

با مشاهده هيستوگرامها مي توان نوع تابع توزيع، وجود يا عدم چولگي و نوع آن را بدست آورد. چنانچه شکل هيستوگرام در توزيع داده هاي خام به يك شکل بالنسبه نرمال نزديک باشد نمي توان انتظار آنومالي هاي ارزشمند از آن را داشت و اين جامعه بيانگر تغييرات در يك زمينه نرمال خواهد بود. ضمناً با استفاده از هيستوگرامها مي توان به نسبت داده هاي سنسورد به داده هاي غير سنسورد پي برد. در ارتباط با هيستوگرامهاي خام و لگاريتمي موارد زير قابل ذکر است:

- چولگي مثبت در توزيع داده هاي خام عناصر La, Cs, Cr, Y, Te, Sn, Sb, Ag و تا حدودي Pb, Mo, Th مشاهده شده است.
- هيستوگرام داده هاي خام عناصر Fe, Co, Ba, As, Zn, Sr, Sc, Na, Mn, Mg, Li, K, Al و تا حدودي Cu, Ce به يك توزيع نسبتاً نرمال نزديک است.
- عنصر بيسموت در توزيع داده هاي خام يك جامعه Bimodal را نمايش داده است، جامعه خام عنصر آهن نيز تا حدودي اين ويژگي را نشان مي دهد.



شکل ۲-۳: هیستوگرام داده‌های خام و لگاریتمی عنصر نقره

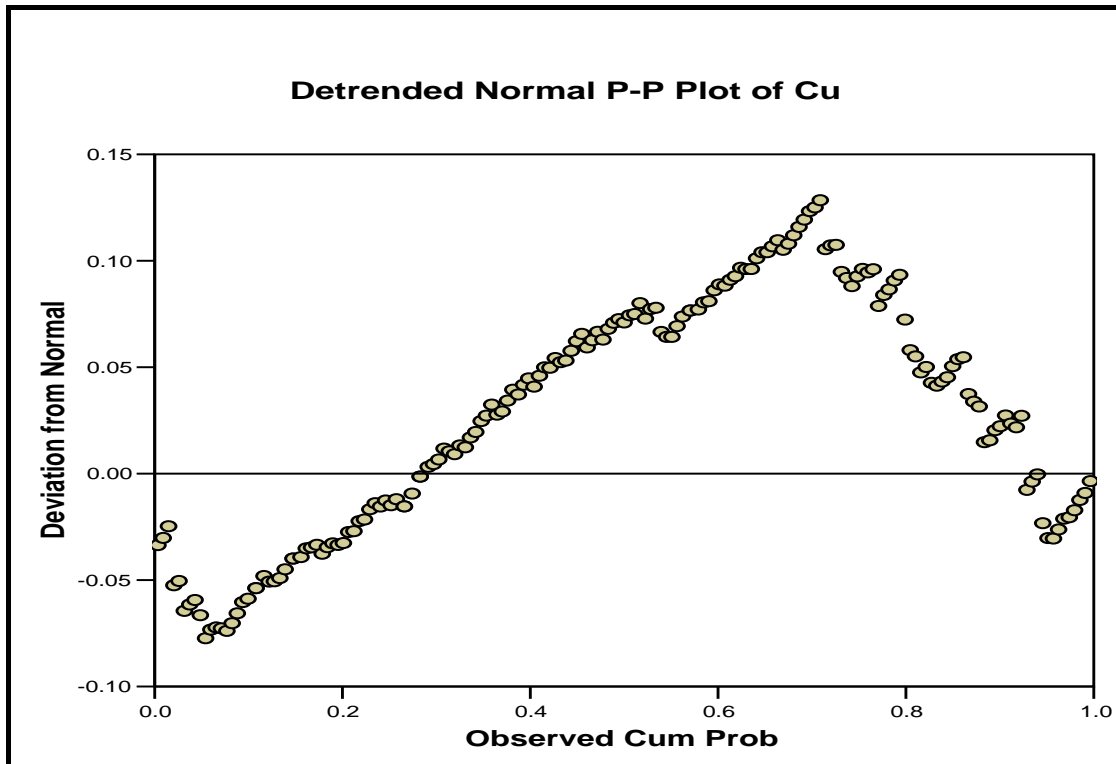
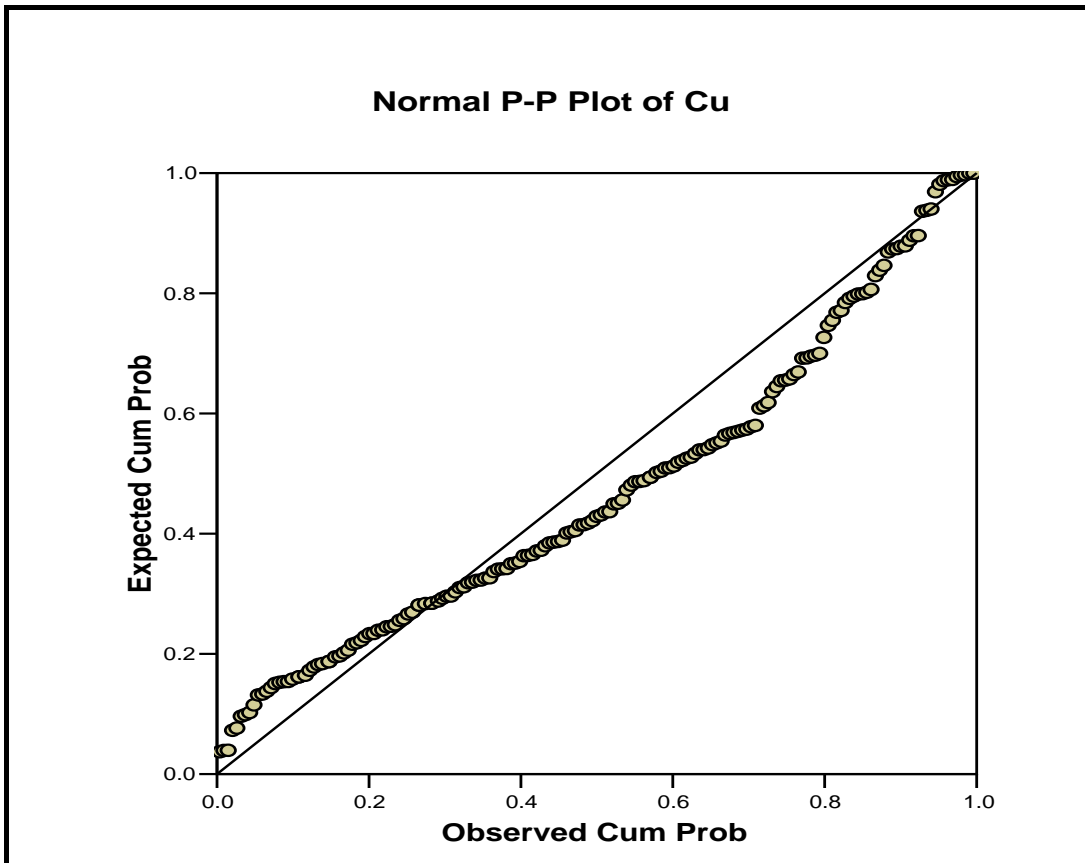
- اثر داده‌های خارج از رده در عناصری همچون Cs, Cr, Ce, Al, Zr, Yb, W, U مشخص شده است.
  - تأثیر داده‌های سنسورد در هیستوگرام عناصر Ag, Te نشان داده است.
  - جامعه داده‌های لگاریتمی غالب عناصر وضعیت نرمال‌تری نسبت به جامعه داده‌های خام نشان داده‌اند.
- انتخاب یک جامعه نسبتاً نرمال با مشاهده هیستوگرام‌ها همراه با در نظر داشتن پارامترهای چولگی و کشیدگی در جدول پارامترهای آماری مقدور خواهد بود.

### ۳-۶-۲- رسم نمودارهای توزیع احتمال داده‌ها (P- P Plot)

این نمودارها که با استفاده از نرم افزار SPSS ترسیم شده‌اند نمایشگر نحوه توزیع داده‌ها و انحراف آنها از یک توزیع نرمال می‌باشند. طبیعی است چنانچه توزیع آنها در منحنی Normal P- P Plot پیرامون خط ترسیم شده نرمال باشد توزیع آنها از یک تابع نسبتاً نرمال پیروی می‌کند. اما چنانچه این توزیع با یک انحنای S شکل (S Curve Shape) همراه باشد نشان دهنده هم‌شکل بودن داده‌ها (Uniform) است. در حالتی که در توزیع داده‌ها چندین انحنای مشخص می‌شود بیانگر وجود چولگی در داده‌ها می‌باشد.

با هدف بررسی مطالب فوق‌الذکر منحنی‌های Normal P- P Plot و Detrended Normal P- P Plot عناصر Zn, W, V, U, Ti, Th, Te, Sn, Sb, S, Pb, Ni, Mo, Mn, Fe, Cu, Cr, Co, Ce, Cd, Bi, Ba, As, Ag, Au ترسیم شده که مجموعه ۵ عنصری Zn, As, Ag, Pb, Cu را در قالب شکل ۲-۴ نمایش داده‌ایم. بقیه نمودارها در پیوست شماره ۵ قرار دارند.

جهت توصیف و مقایسه توزیع داده‌ها جدول ۲-۷ تنظیم شده است که در آن ویژگی‌های توزیع عناصر آورده شده است.



شکل ۲-۴: نمودار توزیع احتمال عنصر مس در منطقه شارقینج ۳

جدول ۲-۷: مشخصات نمودارهاي توزيع احتمالي عناصر در منطقه شارقيج ۳

نام عنصر	Normal P- P Plot	Detrended Normal P- P Plot	توضيحات
<b>Au</b>	-	-	با توجه به عدم تنوع مقادير در داده‌ها (فقط داده‌ها حاوي مقادير ۰/۵، ۱، پي پي بي ۲ بوده و تنها يک نمونه پي پي بي ۳) نمودارها فاقد اطلاعات لازمه جهت تفسير مي باشند
<b>Ag</b>	در مقادير بالا نزديک به خط نرمال و در مقادير متوسط با انحراف مشخص از خط نرمال	دو نوع توزيع تا قبل از داده‌هاي با عيار بالا و مشخصه چولگي مثبت در مقادير	-
<b>As</b>	توزيع تقريباً نرمال و پراکندي در اطراف خط نرمال	تقريباً ۵ زير خانواده در توزيع داده‌ها مشخص مي شود	-
<b>Ba</b>	توزيع تقريباً نرمال و پراکندي در اطراف خط نرمال	تقريباً ۸ زير خانواده در توزيع داده‌ها مشخص مي شود	-
<b>Bi</b>	تقريباً يک توزيع S شکل	وجود يک زير خانواده اصلي و ۵ زير خانواده فرعي مشخص شده است	-
<b>Cd</b>	با سه انحراف جزئي توزيع داده‌ها تقريباً پيرامون خط نرمال	۵ زير خانواده در توزيع داده‌ها مشخص است	-
<b>Ce</b>	دو انحراف کاملاً واضح در داده‌هاي با مقادير کم و داده‌هاي با مقادير نسبتاً بالا ديده شده	يک خانواده اصلي که چند انحراف جزئي را دربر دارد به همراه دو خانواده فرعي - چولگي مثبت	-
<b>Co</b>	دو انحراف کاملاً واضح در داده‌هاي با مقادير کم و داده‌هاي با مقادير نسبتاً بالا ديده شده	با حذف انحرافات فرعي تقريباً دو زير خانواده مشاهده شده است	-
<b>Cr</b>	دو انحراف کاملاً واضح و توزيع نسبتاً S شکل	دو زير خانواده کاملاً جدا در توزيع داده‌ها مشخص شده است	احتمالاً اين دو زير خانواده مي تواند معرف دو ليتولوژي متفاوت باشند
<b>Cu</b>	يک توزيع نسبتاً S شکل با دو انحراف	به استثناء داده‌هاي با مقادير اندک، پيکره اصلي معرف مقادير حد زمينه مي باشد به همراه يک زير خانواده تا مقادير نسبتاً بالا	چولگي مثبت اندکي در مقادير بالا ديده شده است
<b>Fe</b>	يک توزيع نسبتاً S شکل با دو انحراف	به استثناء داده‌هاي با مقادير اندک، پيکره اصلي معرف مقادير حد زمينه مي باشد به همراه يک زير خانواده تا مقادير نسبتاً بالا	چولگي مثبت اندکي در مقادير بالا ديده شده است
<b>Mn</b>	يک توزيع نسبتاً S شکل با دو انحراف اندک	سه زير خانواده اصلي و يک چولگي مثبت و ضعيف	-

ادامه جدول ۲-۷: مشخصات نمودارهاي توزيع احتمالي عناصر در منطقه شارنچ ۳

نام عنصر	Normal P- P Plot	Detrended Normal P- P Plot	توضيحات
Mo	بخش عمده‌اي از داده‌ها از خط نرمال انحراف مثبت و منفي دارند	هر چند انحراف‌ها معرف زير خانواده‌هاي فراوان است اما به طور کلي دو زير خانواده اصلي با چولگي مثبت مشخص است	-
Ni	يک انحراف اندک در مقادير مياني از خط نرمال مشاهده شده است	پراکندي زياد اما در کل دو زير خانواده اصلي مشخص است	-
Pb	بسيار شبیه به توزيع Cu	بسيار شبیه به توزيع Cu منتها در پيکره اصلي تداوم داده‌ها مشخص تر است	-
S	دو انحراف کاملاً مشخص از خط نرمال	دو زير خانواده اصلي و دو زير خانواده فرعي در مقادير بسيار کم و بسيار بالا مشاهده شده است	-
Sb	دو انحراف کاملاً مشخص از خط نرمال	تقريباً يک زير خانواده اصلي و يک زير خانواده فرعي به همراه چولگي اندک در مقادير بالا	-
Sn	دو انحراف کاملاً مشخص از خط نرمال	تقريباً يک زير خانواده اصلي و يک زير خانواده فرعي به همراه چولگي اندک در مقادير بالا	-
Te	يک انحراف از خط نرمال مشاهده شده است	دو زير خانواده اصلي و يک زير خانواده فرعي در مقادير بالا مشاهده شده است	-
Th	دو انحراف از خط نرمال ديده شده است	يک زير خانواده اصلي و چندين زير خانواده فرعي به چشم مي‌خورد	-
Ti	دو انحراف از خط نرمال ديده شده است	دو زير خانواده اصلي به همراه دو زير خانواده فرعي (در مقادير اندک و مقادير بالا)	-
U	دو انحراف از خط نرمال ديده شده است	دو زير خانواده اصلي و يک زير خانواده فرعي در مقادير پايين مشخص شده است	-
V	دو انحراف از خط نرمال ديده شده است	دو زير خانواده اصلي و يک زير خانواده فرعي در مقادير پايين مشخص شده است	-
W	دو انحراف از خط نرمال ديده شده است	دو زير خانواده اصلي و يک زير خانواده فرعي در مقادير پايين مشخص شده است	با توجه به عدم تغييرات در مقادير داده‌ها توزيع داده‌ها بصورت پراکندي هاي اندک مشاهده مي‌شود
Zn	دو انحراف از خط نرمال ديده شده است	دو زير خانواده اصلي که در هر کدام انحرافاتي نيز مشاهده مي‌شود	-

## ۷-۲- بررسیهای آماری چند متغیره

### ۷-۲-۱- پردازش آماری دو متغیره (ضرایب همبستگی)

هنوز هم در بسیاری از محاسبات دو متغیره، ضرایب همبستگی به عنوان یکی از اصول شناخته شده بکار می‌رود و بسیاری از کارشناسان دامنه پارازنتیک عناصر را بر اساس ضرایب همبستگی آنها می‌سنجند. چندی پیش از آن، برای اعتبار ضرایب همبستگی، حدی تعریف شده ( $\pm 0.5$ ) قرار می‌دادند. به عقیده بعضی از صاحب نظران برای یافتن ضریب همبستگی معتبر بایستی از جوامع نرمال استفاده کرده و لذا به نرمال کردن داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای گوناگون می‌پرداختند.

همزمان با پیشرفت نرم افزارهای آماری و امکان محاسبات اتوماتیک حد اعتبار (Significant Level)، دیگر مبنای اعتبار از ( $\pm 0.5$ ) تغییر کرد و بر اساس تعداد نمونه‌ای که مبنای سنجش ضرایب همبستگی بود حد اعتبار ممکن بود بسیار پایین تر یا بالاتر قرار گیرد. در پروژه شارنچ ضریب همبستگی  $0.107$  نیز اعتبار  $99\%$  را دارا می‌باشد.

به نظر می‌رسد همیشه دامنه همبستگی‌ها معرف واقعیات پارازنتیکی عناصر نباشند. دلایل این امر به شرح زیر می‌باشد:

۱- عوامل سیستماتیکی در دستگاههای آنالیز وجود دارد که گاهاً باعث ایجاد همبستگی‌های کاذب شده و کارشناسان را با مشکل روبرو می‌کند. این عوامل بایستی در هنگام آنالیز نمونه‌ها کاملاً شناسایی شده و نقش آنها به حداقل رسد. در بسیاری از این موارد در صورت عدم احاطه کامل به پارازنتهای واقعی در طبیعت، ممکن است کارشناسان با مواردی گمراه کننده هم روبرو شوند.

۲- در مجموعه داده‌ها (به فرض اینکه روش آنالیز تا حد امکان معتبر باشد) وجود تنها یک نمونه خارج از رده (Outlier) می‌تواند به صورت مشهودی ضریب همبستگی را تغییر دهد، در صورتیکه همبستگی واقعی شاید به مراتب کمتر و یا بیشتر از مقداری باشد که نرم افزار گزارش کرده است.

۳- به تجربه ثابت شده که در مطالعات ناحیه‌ای و نیمه تفصیلی و حتی در بعضی اوقات در مطالعات تفصیلی، همبستگی‌های یک جامعه معرف دو یا چند زیر خانواده می‌باشند که در هم ادغام شده و بعضاً نتایج همبستگی ضعیفی را نشان می‌دهند. اما اگر زیر خانواده‌ها که متأثر از



عواملی همچون زمین شناسی، آلتراسیون، مینرالیزاسیون و ... می باشند، شناسایی شده و از هم جدا شوند، ضریب همبستگی به دست آمده اعتبار بیشتری خواهد یافت.

۴- ضریب همبستگی متأثر از تعداد نمونه ای است که محاسبات بر مبنای آن واقع شده، در تعداد اندک نمونه، بعضاً ضرایب همبستگی معتبری بدست نخواهد آمد.

علیرغم مطالب مذکور محاسبه ضریب همبستگی در سری داده ها امری اجتناب ناپذیر است. محاسبه ضریب همبستگی از راههای گوناگون امکان پذیر است که حساسیت بعضی از آنها به نرمال بودن تابع توزیع، مانع کارایی آنها در سایر توابع توزیع می شود. انتخاب بهینه روش محاسباتی ضریب همبستگی آن است که به نوع تابع توزیع وابستگی چندانی نداشته باشد. با توجه به مراتب بالا در محاسبه ضرایب همبستگی، از توابع ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن استفاده شده است.

ماتریکس ضریب همبستگی تمامی متغیرها در جدول ۲-۸ نشان داده است (برای تسهیل در نتیجه گیری جدول ۲-۹ تنظیم شده است) که ضرایب همبستگی عناصر مهم را نشان داده است. انتخاب این عناصر بر مبنای احتمال پتانسیل نسبی آنها صورت گرفته است. در زیر به چند همبستگی عناصر مهم بر مبنای نتایج جدول ۲-۹ اشاره می شود:

### طلا

بیشترین همبستگی طلا با استرانسیوم (۰/۲۰۲) بدست آمده است، با توجه به تعداد نمونه های برداشت شده، مقادیر ضریب همبستگی حتی تا حد ۰/۱۹۵ نیز از حد اعتبار ۹۹ درصد برخوردارند. عنصری که پس از استرانسیوم با طلا همبستگی نشان داده TI با ضریب ۰/۱۹۶ و اعتبار ۹۹ درصد و در پی آن Cd می باشد که طلا با این عنصر ۰/۱۵۵ (در حد اعتبار ۹۵٪) همبستگی نشان داده است. در این مجموعه ها، طلا با عنصر Ba همبستگی منفی ۰/۱۷۴- و با اعتبار ۹۵ درصد دارد، اما میزان مطلق آنها چندان قابل توجه نیست. طلا با عناصر پاراژنز خود هیچگونه همبستگی نشان نداده است.

### نقره

همبستگی نه چندان بالای نقره با عناصر Cd, Tl, Sr از حداکثر (۰/۲۴۹) Cd-Ag با اعتبار ۹۹ درصد تا حداقل (۰/۱۵۳) Sr-Ag با اعتبار ۹۵ درصد مشاهده شده است. عدم همبستگی نقره با عنصر طلا و سرب نیز مدنظر خواهد بود.

### آرسنيک

بيشترين همبستگي اين عنصر با اورانيوم (۰/۳۹) و درپي آن با عناصر Pb, Fe, Zn, Sn, Ti, W, Cd, Mn, Th, Ba, Tl, Sb, Mo, S, از حداکثر (۰/۳۴۵) As- Fe تا حداقل (۰/۲۱۴) As- S محاسبه شده است. اين همبستگي ها در حد ۹۹ درصد اعتبار دارند. عدم همبستگي As با عناصر Ag, Au بایستی مدنظر باشد.

### مس

مس بالاترين همبستگي را با استرانسيوم (۰/۴۵۶) و بعد از آن با عنصر Zn (۰/۳۶۶) و سپس با سرب، بيسموت و اورانيوم در حد اعتبار ۹۹٪ نشان داده است. همبستگي مس با منگنز با ضريب ۰/۱۸۴ و با اعتبار ۹۵ درصد مشخص شده است. مس با موليدن همبستگي نشان نداده است.

### سرب

بيشترين همبستگي سرب با عنصر U و به ميزان (۰/۵۱۸) و پس از آن با عناصر S, W, Ti, Bi, Cu, As, Fe, Mo, Th, Sr, Mn از حداکثر (۰/۵۰۷) Pb- S تا حداقل (۰/۱۹۵) Pb- Mn در حد اعتبار ۹۹٪ بدست آمده است. اين همبستگي ها به ويژه مجموعه Pb, U, Mo, Bi می تواند ارزشمند تلقی گردد اما عيار اين عناصر در حدی نیست که اين امر را اثبات نماید.



جدول ۲-۹- جدول ضرایب همبستگی برخی از عناصر مهم به روش اسپیرمن در منطقه شارقنج ۳

	Au	Ag	As	Ba	Bi	Cd	Cu	Fe	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	U	W	Zn
Au	1																					
Ag	0.083	1																				
As	0.025	0.147	1																			
Ba	0.015	0.059	.245(**)	1																		
Bi	-.174(*)	-0.093	.152(*)	.236(**)	1																	
Cd	.155(*)	.249(**)	.290(**)	0.125	-.325(**)	1																
Cu	0.075	0.068	-0.048	0.037	-.291(**)	0.06	1															
Fe	0.021	-0.036	.345(**)	.262(**)	.515(**)	0.086	0.135	1														
Mn	-0.011	-0.049	.269(**)	.241(**)	.458(**)	0.065	.184(*)	.744(**)	1													
Mo	0.01	-0.111	.216(**)	.518(**)	.529(**)	0.014	-0.112	.601(**)	.431(**)	1												
Pb	-0.116	0.005	.237(**)	0.14	.374(**)	.171(*)	-.337(**)	.305(**)	.195(**)	.306(**)	1											
S	0.041	0.008	.214(**)	.243(**)	.280(**)	.247(**)	0.011	.448(**)	.373(**)	.383(**)	.507(**)	1										
Sb	-0.052	-0.019	.221(**)	.316(**)	.341(**)	0.075	0.095	.487(**)	.361(**)	.413(**)	.163(*)	.299(**)	1									
Sn	0.048	0.132	.342(**)	.432(**)	.500(**)	.158(*)	0.093	.551(**)	.570(**)	.467(**)	0.141	.233(**)	.419(**)	1								
Sr	.202(**)	.153(*)	0.114	.322(**)	-0.096	.210(**)	.456(**)	0.119	.314(**)	0.023	-.211(**)	0.102	0.065	.412(**)	1							
Te	-0.054	0.043	0.011	.154(*)	0.031	-0.073	0.07	0.052	0.029	-0.01	-0.145	-0.011	0.084	0.059	0.11	1						
Th	-0.086	0.037	.258(**)	.318(**)	.598(**)	0.09	-0.133	.393(**)	.378(**)	.457(**)	.362(**)	.418(**)	.364(**)	.541(**)	0.058	0.014	1					
Ti	-0.025	-0.016	.325(**)	.521(**)	.462(**)	0.099	0.011	.796(**)	.558(**)	.716(**)	.370(**)	.462(**)	.512(**)	.506(**)	0.052	0.093	.421(**)	1				
Tl	-.196(**)	-.180(*)	-.234(**)	0.061	.586(**)	-.753(**)	-0.048	0.106	0.098	.195(**)	-0.068	-0.095	0.112	0.094	-0.105	0.06	.166(*)	0.075	1			
U	-0.073	0.03	.390(**)	.356(**)	.677(**)	0.101	-.226(**)	.586(**)	.425(**)	.586(**)	.518(**)	.463(**)	.491(**)	.597(**)	0.003	-0.003	.828(**)	.603(**)	0.144	1		
W	-0.117	-0.012	.294(**)	.380(**)	.781(**)	0.002	-.252(**)	.554(**)	.511(**)	.612(**)	.495(**)	.504(**)	.470(**)	.569(**)	-0.041	-0.036	.757(**)	.537(**)	.299(**)	.797(**)	1	
Zn	0.039	0.081	.343(**)	.427(**)	.296(**)	.148(*)	.366(**)	.717(**)	.615(**)	.479(**)	.157(*)	.348(**)	.563(**)	.555(**)	.377(**)	.234(**)	.332(**)	.654(**)	0.049	.428(**)	.400(**)	1

## ۲-۷-۲- بررسی آماری چند متغیره (تجزیه عاملی داده‌ها Factor Analysis)

آنالیز فاکتوری یکی از روش‌های چند متغیره است که هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس- کوواریانس مجموعه‌ای از داده‌های چند متغیره است. این روش رابطه‌ای را در میان متغیرهای به ظاهر بی ارتباط با یکدیگر برقرار کرده و در پی تحقق اهداف زیر خواهد بود:

**الف:** تعیین و شناخت متغیرهای کنترل‌کننده اصلی در میان یک سری از داده‌های ژئوشیمیایی و یا به عبارت دیگر، یافتن کمترین تعداد از متغیرهایی که بیشترین تغییرات مشاهده شده را در میان سری داده‌ها نشان بدهند.

**ب:** تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در به وجود آمدن تغییرات توزیع عناصر. آنچه که لازمه ورود داده‌ها به محیط چند متغیره است، مبنای نرمال بودن نسبی آنهاست. انتخاب جوامع بر مبنای هیستوگرام‌ها و توجه به پارامترهای آماری کشیدگی و چولگی صورت گرفته است.

پس از قرار گرفتن داده‌ها در محیط آنالیز فاکتوری راههای کنترلی برای تأیید روش وجود دارد که بایستی مد نظر داده‌پرداز باشد، از آن جمله آزمون مربع کای (خی) که در قالب جدول KMO بیان شده و با استناد به آن سطح اعتماد به نحوه آنالیز فاکتوری مورد بررسی قرار می‌گیرد، از سایر روش‌های کنترلی در نظر گرفتن مبنای انتخاب آنها در پروسه Extraction است که به گونه‌ای درصد مشارکت (Communalities) تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) را بیان می‌کند. در ضمن مجموعه واریانس که در قالب آنالیز فاکتوری پوشش داده شده نیز نبایستی از نظر کارشناسان دور بماند و نسبت این واریانس‌ها به فاکتورهای اول و دوم و سوم و غیره نیز بایستی مد نظر قرار گیرد.

تعیین تعداد فاکتورها با توجه به معیارهایی از جمله  $Eigen Value > 1$  و یا تکیه بر نمودار صخره‌ای Scree Plot و یا نظرات کارشناسی تعیین می‌گردد. تجربه پردازشگر و احاطه آن به مجموعه‌ای از توانمندی‌های نرم‌افزارها و ویژگی‌های زمین‌شناسی و خصوصیات همبستگی‌ها و یا عدم همبستگی عناصر در این زمینه ضروری است.

نحوه تفسیر فاکتورها و دلایل مستند در مورد اطلاق هر کدام از آنها به پدیده‌هایی از جمله پارامترهای زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی و یا کانی‌سازی و رد یا قبول هر کدام از آنها نیز بایستی مد

نظر باشد و در نهايت در مرحله کنترل آنومالي، تأييد يا رد آنومالي هاي حاصل از کار داده پردازي چند متغيره مورد بررسي قرار خواهد گرفت.

## ۲-۷-۱- آناليز فاکتوري داده هاي ورقه شارفنج

همانگونه که در سرفصل پيشين ذکر گرديد نرمال بودن نسبي جامعه داده هاي مورد نظر جزو شروط آناليز فاکتوري است. لذا با در نظر گرفتن هيستوگرام ها و مقادير چولگي و کشيدگي، جوامع نسبتاً نرمال از بين داده هاي لگاريتمي انتخاب شدند. ابتدا جامعه لگاريتمي کليه عناصر انتخاب شده و در نتيجه پردازش ۱۰ فاکتور به دست آمد که نتايج آن در جدول ۲-۱۰ آورده شده است.

بر اساس نتايج اين مرحله ضرايب Communalities (اشتراک) عناصر حاکی از آن است که ضريب اشتراک عناصر مورد نظر از حداقل ۰/۲۹۶ (عنصر Ag) تا حداکثر ۰/۹۳۵ (عنصر V) محاسبه شده است که در حد قابل قبول می باشند. نمودار صخره اي (Scree Plot) نشان از شکست تقريبي نمودار در فاکتور ششم دارد. اما تجربه مشاور بر آن است که محاسبه مقادير Eigen Value > 1 پارامتر مناسب تري جهت انتخاب تعداد فاکتور می باشد.

جدول Total Variance Explained نشان از انتخاب تعداد ۱۰ فاکتور دارد که مجموعاً ۷۶/۵۶ تغييرات کل منطقه را پوشش می دهند که درصد نسبتاً بالايی می باشد. از اين ميان فاکتور اول با ۱۸/۶۲٪ بيشترين و فاکتور دهم با ۲/۸۱٪ کمترین مقادير را نشان داده اند. چهار فاکتور اول مجموعاً حدود ۴۹/۶۹٪ تغييرات را پوشش داده اند که حد مطلوبي محسوب می گردد. جدول Rotated Component Matrix فاکتورهاي ده گانه را نشان داده است که در زير به شرح مختصر چند فاکتور مهم پرداخته می شود:

فاکتور اول شامل عناصر (Pr, Ce, Nd, La, Th, Sm, Ba, Rb, W, Nb, U, Sn, P, Bi, Y, Mo, Dy, Gd, Ni, Mg, K) اين فاکتور که ۱۸/۶۲٪ واريانس کلی منطقه را به خود اختصاص داده است. در مجموع متاثر از تجمع عناصر کيمياي و بخشي ديگر از عناصر است که می تواند معرف ويژگي هاي ليتولوژي باشد. عناصر واقع در پراتنز با امتياز فاکتوري (Factor Score) کمتر از ۰/۵ و بيشتر از ۰/۴ در درجه دوم اهميت قرار دارند.

فاکتور دوم با مجموعه عناصر (V, Ti, Fe, Cr, Mo, Zn, Sc, Mn, Sb, (W, Nb)

این فاکتور با پوشش واریانسی در حدود ۱۲/۷۴٪ معرف فاکتور مرتبط با مجموعه سنگهای مافیک و اولترامافیک است. وجود عناصر آهن، منگنز، آنتیموان، مس، مولیبدن و روی در این فاکتور با توجه به عیار این عناصر هیچ مشخصه کانی سازی را دربر ندارد.

فاکتور سوم با عناصر Er, Ho, Tb, Dy, Gd, Eu, Yb, (Th)

این فاکتور ۱۰/۵۴٪ از مجموع واریانس کلی منطقه را پوشش می دهد. این فاکتور نیز متاثر از مجموعه دیگری از عناصر نادر می باشد.

فاکتور چهارم با عناصر Co, Ni, Cu, Mg, Sr, (Mn, Li)

این فاکتور ۷/۷۹٪ از مجموع واریانس کلی منطقه را پوشش می دهد. عناصر این فاکتور مجموعه ای از عناصر مرتبط با سنگهای مافیک را تشکیل می دهند.

فاکتورهای پنجم الی دهم را نیز مجموعه هایی از عناصر در بر گرفته که نقش تعیین کننده ای را در توصیف عوامل مهم نداشته اند. دلیل عمده این مسئله فقدان شواهد کانی سازی در نتایج آنالیز نمونه ها می باشد.

برای درک مناسبتر از فاکتور آنالیز بر آن شدیم که عناصر مهم را از مجموعه عناصر جدا کرده و این بار پردازش فاکتور آنالیز را بر روی آنها به انجام رسانیم. بدین منظور ۲۵ عنصر مهم از جوامع لگاریتمی انتخاب گردید که نتایج پردازش آنها در جدول ۲-۱۱ مشخص شده است.

ضریب KMO نیز در این مجموعه برابر با ۰/۸۶۱ بدست آمده که میزان مطلوبی است. ضرایب اشتراک در این عناصر نیز از حداقل ۰/۴۲۹ برای عنصر Ag تا حداکثر ۰/۸۹۱ برای عنصر Fe بدست آمده است. هرچند مقادیر ضرایب اشتراک در عنصر Ag و Te کمتر از ۰/۳ بدست آمده اما با توجه به اهمیت آنها این عناصر در مجموعه پردازش فاکتور آنالیز ابقا شدند. در مجموع ۶ فاکتور در این مرحله بدست آمد مجموعاً ۷۰/۱۹٪ از واریانس کل منطقه را پوشش داده اند.

فاکتور اول شامل مجموعه (V, Fe, Cr, Zn, Mo, Mn, Sb, (W, U, Bi) می باشد که این فاکتور بیشتر معرف سنگهای مافیک منطقه است. هرچند شرکت عناصر Mo, Zn, Sb در این فاکتور شاید به آن ویژگی کانی سازی بدهد اما توجه به عیار این عناصر این شک را از بین می برد. پوشش واریانسی این فاکتور برابر با ۲۰/۶۳٪ می باشد.

فاکتور دوم با مجموعه (Th, W, U, Rb, Bi, Sn, Ba, Mo) این فاکتور بیشتر معرف سنگهای اسیدی منطقه است. این فاکتور با پوشش واریانی ۱۸/۳۴ بخش عمده‌ای از تغییرات منطقه را دربر دارد.

فاکتور سوم با مجموعه (Co, Ni, Sr, Cu, Rb, Mn, Zn) بیشتر ویژگی لیتولوژی سنگهای اولترامافیک را بیان می‌کند، اما در این فاکتور عناصر Mn, Sr نیز وجود دارند که با این توجیه همراهی نشان نمی‌دهند. این فاکتور ۱۳/۷ درصد از واریانس کلی را دربر دارد.

فاکتور چهارم با مجموعه عناصر Cd, Ag, As این فاکتور مجموعه‌ای را نشان می‌دهد که تا حدودی به فاکتور کانی‌سازی منطقه برمی‌گردد، وجود چند نمونه با عیار بالا نسبتاً بالای نقره تنها نکته‌ای است که به این نتیجه‌گیری کمک می‌نماید. این فاکتور ۶/۷۷ درصد از واریانس کلی منطقه را دربر دارد. داده‌های حاصل از این فاکتور برای ترسیم نقشه ناهنجاری در سرفصل مربوطه مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

فاکتور پنجم با مجموعه عناصر Pb, Te بیشتر معرف نواحی است که در آنها احتمالاً اندکی سرب مشخص شده است. عیار این عنصر در نمونه‌ها شواهدی از کانی‌سازی را نشان نمی‌دهد. این فاکتور ۵/۸ درصد از واریانس کلی را دربر دارد.

فاکتور ششم با مجموعه عناصر Au, S می‌تواند معرف همراهی دو عنصر طلا و گوگرد باشد. اما عیار عنصر طلا هیچگونه نشانی از کانی‌سازی دربر ندارد. این فاکتور تنها حدود ۴/۹۱ درصد از واریانس کلی را دربر دارد.





جدول ۲-۱۱: آنالیز فاکتوری بر روی نتایج ۲۵ عنصر از نمونه های ژئوشیمیایی شارنچ ۳

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	8.821	35.282	35.282	8.821	35.282	35.282	5.158	20.631	20.631
2	3.12	12.48	47.762	3.12	12.48	47.762	4.586	18.343	38.974
3	1.842	7.368	55.13	1.842	7.368	55.13	3.431	13.723	52.697
4	1.506	6.023	61.153	1.506	6.023	61.153	1.694	6.775	59.471
5	1.166	4.663	65.816	1.166	4.663	65.816	1.451	5.803	65.274
6	1.093	4.374	70.189	1.093	4.374	70.189	1.229	4.915	70.189
7	0.948	3.792	73.981						
8	0.868	3.472	77.453						
9	0.825	3.301	80.754						
10	0.767	3.069	83.823						
11	0.637	2.549	86.372						
12	0.507	2.029	88.401						
13	0.443	1.77	90.172						
14	0.379	1.518	91.689						
15	0.344	1.377	93.066						
16	0.326	1.304	94.37						
17	0.271	1.083	95.453						
18	0.237	0.949	96.402						
19	0.208	0.832	97.234						
20	0.19	0.761	97.995						
21	0.162	0.648	98.643						
22	0.111	0.444	99.088						
23	0.093	0.373	99.461						
24	0.088	0.351	99.812						
25	0.047	0.188	100						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Communalities		
	Initial	Extraction
Au(Log)	1	0.699
Ag(Log)	1	0.426
As(Log)	1	0.571
Ba(Log)	1	0.609
Bi(Log)	1	0.808
Cd(Log)	1	0.647
Cu(Log)	1	0.68
Co(Log)	1	0.831
Cr(Log)	1	0.678
Fe(Log)	1	0.891
Mn(Log)	1	0.768
Mo(Log)	1	0.777
Ni(Log)	1	0.74
Pb(Log)	1	0.668
Rb(Log)	1	0.814
S(Log)	1	0.587
Sb(Log)	1	0.433
Sn(Log)	1	0.592
Sr(Log)	1	0.726
Te(Log)	1	0.495
Th(Log)	1	0.796
U(Log)	1	0.755
V(Log)	1	0.896
W(Log)	1	0.874
Zn(Log)	1	0.786

Extraction Method: Principal Component Analysis.

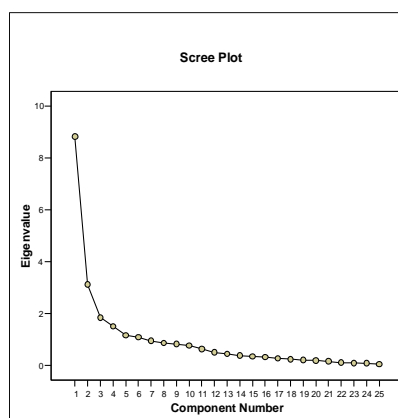
KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0.861
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	3174.973
	df	300
	Sig.	0

	Rotated Component Matrix(a)					
	Component					
	1	2	3	4	5	6
V(Log)	0.917					
Fe(Log)	0.894					
Cr(Log)	0.711					
Zn(Log)	0.692		0.45			
Mn(Log)	0.678	0.478				
Mn(Log)	0.642		0.49			
Sb(Log)	0.576					
Th(Log)		0.861				
W(Log)	0.499	0.777				
U(Log)	0.411	0.729				
Rb(Log)		0.717	0.51			
Bi(Log)	0.464	0.684				
Sn(Log)		0.559				
Ba(Log)		0.52				
Co(Log)			0.82			
Ni(Log)			0.78			
Sr(Log)			0.75			
Cu(Log)			0.72			
Cd(Log)				0.747		
Ag(Log)				0.637		
As(Log)				0.634		
Te(Log)					-0.694	
Pb(Log)					0.626	
Au(Log)						0.829
S(Log)						0.415

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 7 iterations.

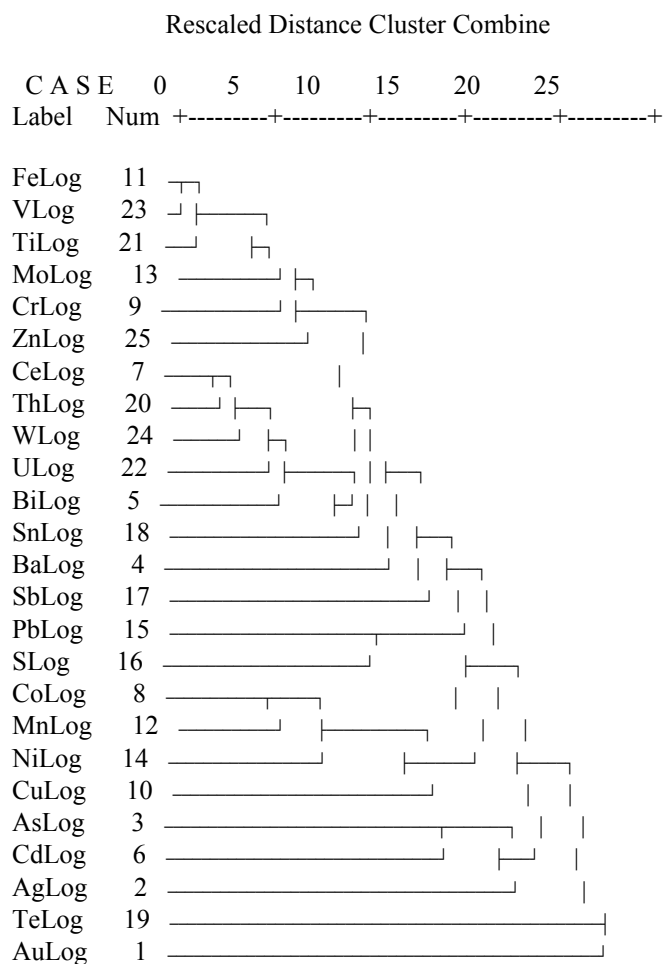


### ۲-۷-۳- بررسی آماری چند متغیره (تحليل آناليز خوشه‌ای Cluster Analysis)

آناليز خوشه‌ای یک تکنیک تحلیلی برای بررسی و توسعه زیر گروههای (Sub Groups) ویژه‌ای است که معانی خاصی را دربر دارند. این روش بر مبنای تشخیص نسبی گروههای همگن از متغیرها بر اساس ویژگیهای انتخاب شده و با استفاده از یک الگوریتم خاص عمل می‌کند. هر گروه جداگانه را در یک خوشه (Cluster) جمع کرده و سپس با ترکیب خوشه‌ها به یک خوشه کلی می‌رسد. در نتیجه این آناليز متغیرهای موجود در داخل هر خوشه هموزنی (همگنی) بالایی از خود نشان داده و بین خوشه‌ها ناهمگنی‌های مشخص دیده می‌شود. با احتیاط کامل و رعایت بعضی از اصول از جمله انطباق زمین‌شناسی و تائید قبلی ضرایب همبستگی از تجزیه خوشه‌ای می‌توان به نوعی ارتباط ژنتیکی بین متغیرها دست یافت. بر این اساس متغیرها با تشابه بین گروهی و یا زیر گروهی طبقه بندی می‌شوند. ماحصل این نوع تجزیه و تحلیل یک دندروگرام (Dendrogram) خواهد بود.

**Fig. 2-5 : Cluster analysis of data in SHARGHAJ III Area**

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



شکل ۲-۵ دندروگرام حاصله از پردازش آنالیز خوشه‌ای

در بررسی دندروگرام حاصله از پردازش آنالیز خوشه‌ای (شکل ۲-۵) موارد زیر قابل مشاهده می‌باشد.

- تمامی مجموعه ۲۵ عنصری را ابتدا می‌توان در دو خوشه اصلی قرار داد:  
خوشه اول با مجموعه عناصر S, Pb, Sb, Ba, Sn, Bi, U, W, Th, Ce, Zn, Cr, Mo, Ti, V,  
Fe این خوشه به سه زیر خوشه قابل تقسیم‌بندی است:

زير خوشه اول: مجموعه عناصر Zn, Cr, Mo, Ti, V, Fe که تقريباً مشابه با فاکتور اول پردازش تجزيه عاملي می باشد. در اين زير خوشه بيشترين تشابه متعلق به دو عنصر V, Fe و با فاصله بيشتری Ti می باشد که ضرايب همبستگی بالايی را نشان داده اند. اين زير خوشه می تواند معرف سنگهای مافیک منطقه باشد.

زير خوشه دوم: مجموعه عناصر Sn, Bi, U, W, Th, Ce اين زير خوشه نیز تقريباً مشابه با فاکتور دوم پردازش تجزيه عاملي است و معرف سنگهای اسیدی منطقه است. در اين زير خوشه تشابه بيشتر متعلق به عناصر Th, Ce است.

زير خوشه سوم: مجموعه عناصر S, Pb, Sb, Ba که بيشتر می تواند معرف کانی سازی سرب با گانگ باریت باشد. البته، با توجه به دندروگرام حاصله فاصله تشابهی آنها نسبتاً زياد است که معرف همبستگی نه چندان قوی آنها می باشد.

خوشه دوم با مجموعه عناصر Au, Te, Ag, Cd, As, Cu, Ni, Mn, Co اين خوشه به سه زير خوشه فرعی قابل تقسيم است :

زير خوشه اول با مجموعه عناصر Cu, Ni, Mn, Co اين زير خوشه نیز کمابيش مشابه با فاکتور سوم در پردازش تجزيه عاملي است و تا حدودی معرف سنگهای مافیک و الترامافیک است. هر چند همراهی منگنز در اين مجموعه چندان قابل توجهی نمی باشد.

زير خوشه دوم با مجموعه عناصر Ag, Cd, As اين زير خوشه کاملاً مشابه با فاکتور چهارم (فاکتور کانی سازی) است هرچند بایستی به فاصله زياد تشابهی آنها که ناشی از ضريب همبستگی ضعیف آنها می باشد توجه نمود.

زير خوشه سوم با مجموعه عناصر Au, Te که می تواند معرف کانی سازی طلا باشد هرچند که عيار اين عنصر به هيچ وجه در اندازه کانی سازی و غنی شدگی نمود نداشته است.

## ۸-۲- روش تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی

### ۸-۲-۱- مقدمه

یکی از راههای درک ارتباط بین داده‌ها و اطلاعات بررسی شده در یک پروژه اکتشافی، ترسیم نقشه است. نقشه‌ها بصورت نمادین، حاصل مراحل داده‌پردازی، تحلیل و تخمین مناسب داده‌ها بوده و کمک بسیار موثری در درک ارتباطات بین اجزای موجود و تعبیر و تفسیر نتایج و نهایتاً طراحی بهینه فاز بعدی می‌کنند.

نقشه‌ها با توجه به در برداشتن کلیه اطلاعات اعم از موقعیت نمونه‌ها، نحوه توزیع عیاری، وضعیت توپوگرافی و سیستم آبراهه‌ها، موقعیت جاده‌ها، روستاها و شهرها و سایر اطلاعات بعنوان یکی از مهمترین اسناد هر گزارش محسوب می‌شوند. بنابراین خصیصه‌های ساده بودن و دقیق بودن نقشه‌ها کمک بسیاری در مفهوم بودن آنها می‌کند. نقشه‌ها معرف مناطق حاوی بالاترین پتانسیل اکتشافی هستند اما این پتانسیل نبایستی به مفهوم تمرکز ماده (مواد) معدنی در مناطق ناهنجار باشد، بلکه هدف نهایی، معرفی مناطقی است که در آنها گروهی از نمونه‌ها بطور مشترک در دسته‌ای از عناصر ناهنجاری نشان داده‌اند.

### ۸-۲-۲- تکنیک رسم نقشه‌ها

امروزه ترسیم نقشه‌ها با استفاده از نرم افزارها و توانمندیهای آنها اجرا می‌شود، روشهای مختلف رسم نقشه‌ها و الگوریتم‌های معمول در تخمین در این نرم افزارها پیش‌بینی شده است. از جنبه ریاضی، ترسیم نقشه به معنی ایجاد پیوستگی بین یک سری داده منفصل است، ایجاد چنین پیوستگی در آشکارسازی روابط بین اجزای مورد مطالعه موثر و مفید است. اساس بسیاری از نرم افزارها تعریف شبکه‌ای منظم در سرتاسر منطقه و تخمین هر سلول از شبکه با توجه به اطلاعات موجود می‌باشد.

با توجه به این امر است که نحوه طراحی نمونه در پهنه منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌شود. محل نمونه‌ها بایستی به گونه‌ای تعیین گردد که علاوه بر لحاظ نمودن پارامترهای مهم در مرحله طراحی، تمام نواحی مهم منطقه تحت پوشش قرار گیرند تا اطلاعات از پهنه منطقه بصورت حتی‌المقدور یکنواختی کسب شود، دلیل این امر این است که هیچ نرم افزاری نمی‌تواند کمبود اطلاعات را جبران نماید.

با توجه به تنوع لیتولوژی، کثرت عوامل ناهمگن ساز، تعدد پارامترهای دخیل در کانی سازی، نحوه مهاجرت و جایگیری عناصر و... نحوه توزیع نمونه ها بایستی در نقشه طراحی به گونه ای باشد که حوضه ای از منطقه فاقد اطلاعات نباشد. نمایش داده ها در روی نقشه به گونه های متعددی امکان پذیر است، از آنجمله می توان به روشهای زیر اشاره کرد:

- ✓ نقشه های نمادی Symbol Map با استفاده از نمادهایی متناسب با افزایش کمیت مورد نظر، اطلاعات به نقشه منتقل می شوند.
  - ✓ نقشه های کنتوری Contour Map نمایش اطلاعات متفرق بصورت اطلاعات منسجم و پیوسته با استفاده از کنتور صورت می گیرد. برای این منظور از روش درونیابی (Interpolation) استفاده می شود.
  - ✓ نقشه های طیفی Spectral Map نوعی از نقشه های کنتوری است که فضای بین کنتورها توسط طیفی از رنگ های تعریف شده پوشیده می شوند.
  - ✓ نقشه های تخمین شبکه Grid Estimation Map در این روش با در نظر گرفتن جهت آبراهه، مساحت حوضه آبریز و وزن دهی عیار هر نمونه بر مبنای مساحت حوضه و نمونه های بالادست، الگوریتم تخمین تعریف شده است.
- در این پروژه نقشه ها با استفاده از داده های خام عناصر و به صورت نقشه های کنتوری ترسیم شده اند، تخمین داده ها با استفاده از روش عکس مجذور فاصله (Inverse Distance to a Power) در نرم افزار ArcGIS9.2 انجام شده است. روش ID یک روش وزن دهی در سیستم درونیابی (Interpolation) است که وزن بر اساس فاصله نقاط حاوی داده از مرکز نقطه تخمین زده شده محاسبه می شود و بر مبنای  $1/d^2$  در نظر گرفته شده است. این روش تخمین با توجه به شناخت سایر روشها و اولویت نسبی آن در نظر گرفته شده است.

## ۹-۲- تعبیر و تفسیر نقشه‌های ژئوشیمیایی

پس از بررسی مقدماتی و تکیه بر نتایج مراحل پردازش قبلی، نقشه مناطق ناهنجار ۳۵ عنصر ترسیم و نقشه‌های ۱۱ عنصر و یک نقشه چند متغیره (نقشه فاکتور چهارم) شرح داده شده‌اند.

### ۹-۲-۱- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر طلا (شکل ۲-۶)

میزان حداقل و حداکثر عیار طلا در نمونه‌ها به ترتیب برابر با ۰/۵ و ۳ پی‌پی‌بی است. میانگین این عنصر برابر با ۰/۸۲ و میان آن ۱ پی‌پی‌بی گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای برابر با بیش از ۵ پی‌پی‌بی می‌باشد لذا عیار طلا در نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای منطقه مورد مطالعه نمی‌تواند معرف کانی‌سازی باشد. این امر، با توجه به عدم حضور ذرات طلا در نمونه‌های کانی‌سنگین نیز به اثبات رسیده است. بنابراین اطلاق نام ناهنجاری به برخی از مناطقی که عیار طلا در آنها اندکی بالاتر از سایر نواحی است به هیچ وجه به معنای واقعی ناهنجاری نیست و مفهوم آن نبایستی بعنوان ناهنجاری واقعی طلا تلقی گردد.

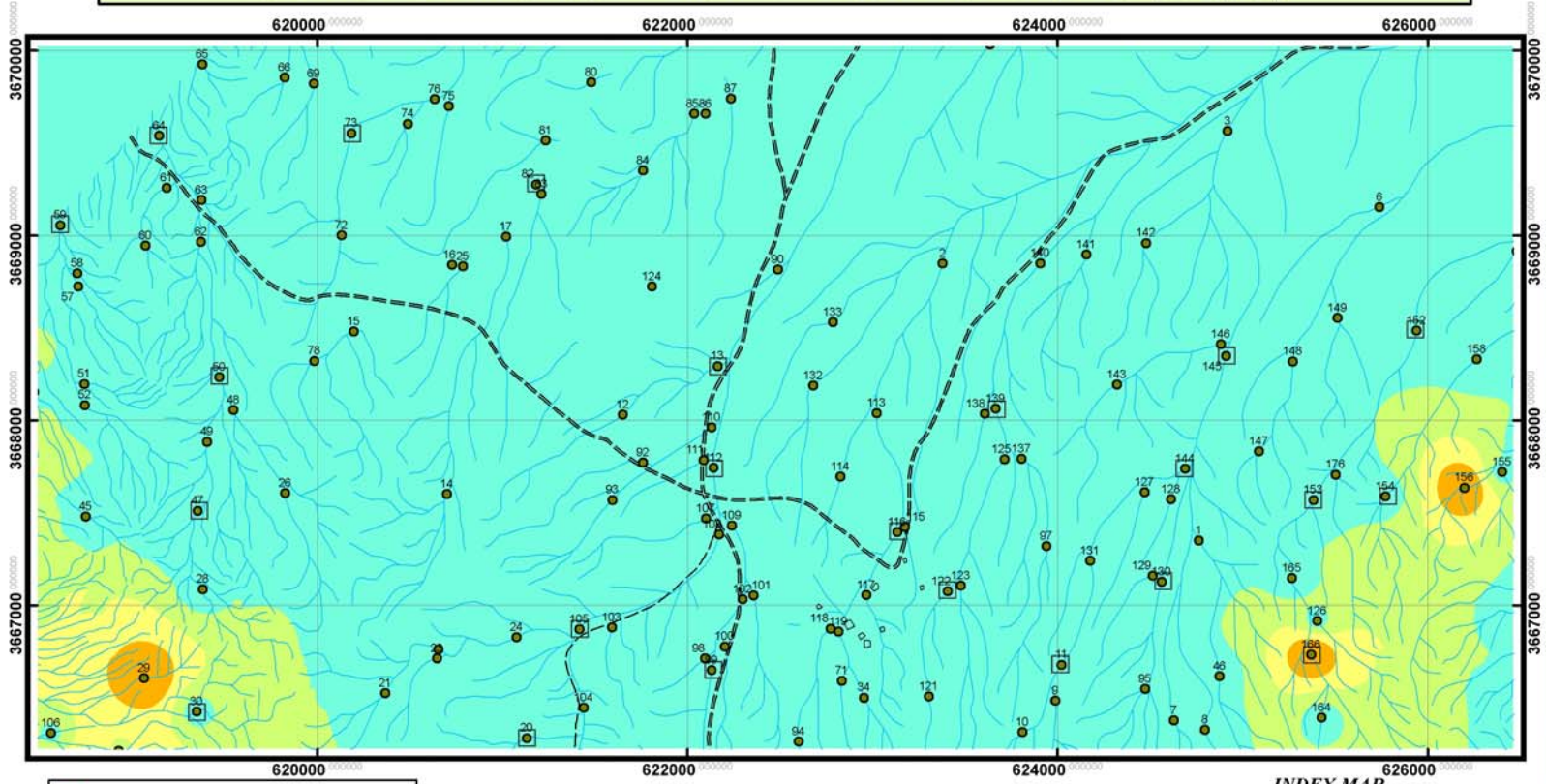
با ذکر این مقدمه مناطق جنوب غرب و بخش جنوب شرق منطقه را ناهنجاری‌های عمدتاً منفردی از طلا پوشانده است که حداکثر عیار آنها فقط ۳ پی‌پی‌بی (نمونه ۴۰) می‌باشد. در این مناطق تعداد ۴ نمونه کانی‌سنگین مستقیم و غیر مستقیم نیز برداشت شده است که در هیچکدام از آنها نشانی از طلا بدست نیامده است. در این نمونه‌ها مقادیری نسبتاً قابل توجه‌ای از مگنتیت یافت شده است، در نمونه کانی‌سنگین شماره ۴۰ نیز مقادیری مگنتیت بدست آمده است. بخشهایی از این ناهنجاری‌ها با ناهنجاری‌های عناصر Cu, Ba, As, Ag (تنها در بخش جنوب شرقی) Fe (بیشتر در بخش جنوب غربی)، Mn (بیشتر در بخش جنوب غربی)، Mo (تنها در بخش جنوب غربی)، Pb (تنها در بخش جنوب غربی) و Zn همپوشانی دارد که این امر باعث افزایش ارزش نسبی این ناهنجاری‌ها می‌گردد. بار دیگر بایستی به این نکته اشاره شود که هیچکدام از این عناصری که در بالا ذکر شد حاوی ناهنجاری‌های معنی داری نیستند. جدول ۲-۱۲ شرح نمونه‌های ناهنجار عنصر طلا را نشان می‌دهد. بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج لیتولوژی محدوده‌های ناهنجار شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی (pg<sup>sh</sup>) می‌باشد.



جدول ۲-۱۲- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر طلا

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-40 (3 ppb)	617906	3666997	آتشفشانی باریک (Pg <sup>sh</sup> )	Mn, Mo, Pb, Ag	همپوشانی نسبی

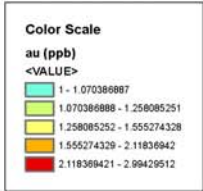
# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

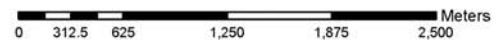
**ZAR ZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Au IN SHARGHANJ III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008		Client representative: Eng. M. Vanaei
Fig. 2-6		Original Scale: 1:25,000



**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



## ۲-۹-۲- شرح نقشه ناهنجاري هاي عنصر نقره (شکل ۲-۷)

حداقل و حداکثر عيار اين عنصر ارزشمند در نتايج آناليز نمونه ها به ترتيب برابر با ۰/۰۱ و ۱/۱۵ پي پي ام بوده و ميزان ميانگين آن برابر با ۰/۱۵ پي پي ام و ميانه آن برابر با ۰/۱ پي پي ام حاصل شده است. در بررسي عيارها و با توجه به حد ۱ پي پي ام نقره براي رسوبات آبراهه اي مشخص گرديده که دو نمونه عياري بيش از ۱ پي پي ام را نشان داده اند.

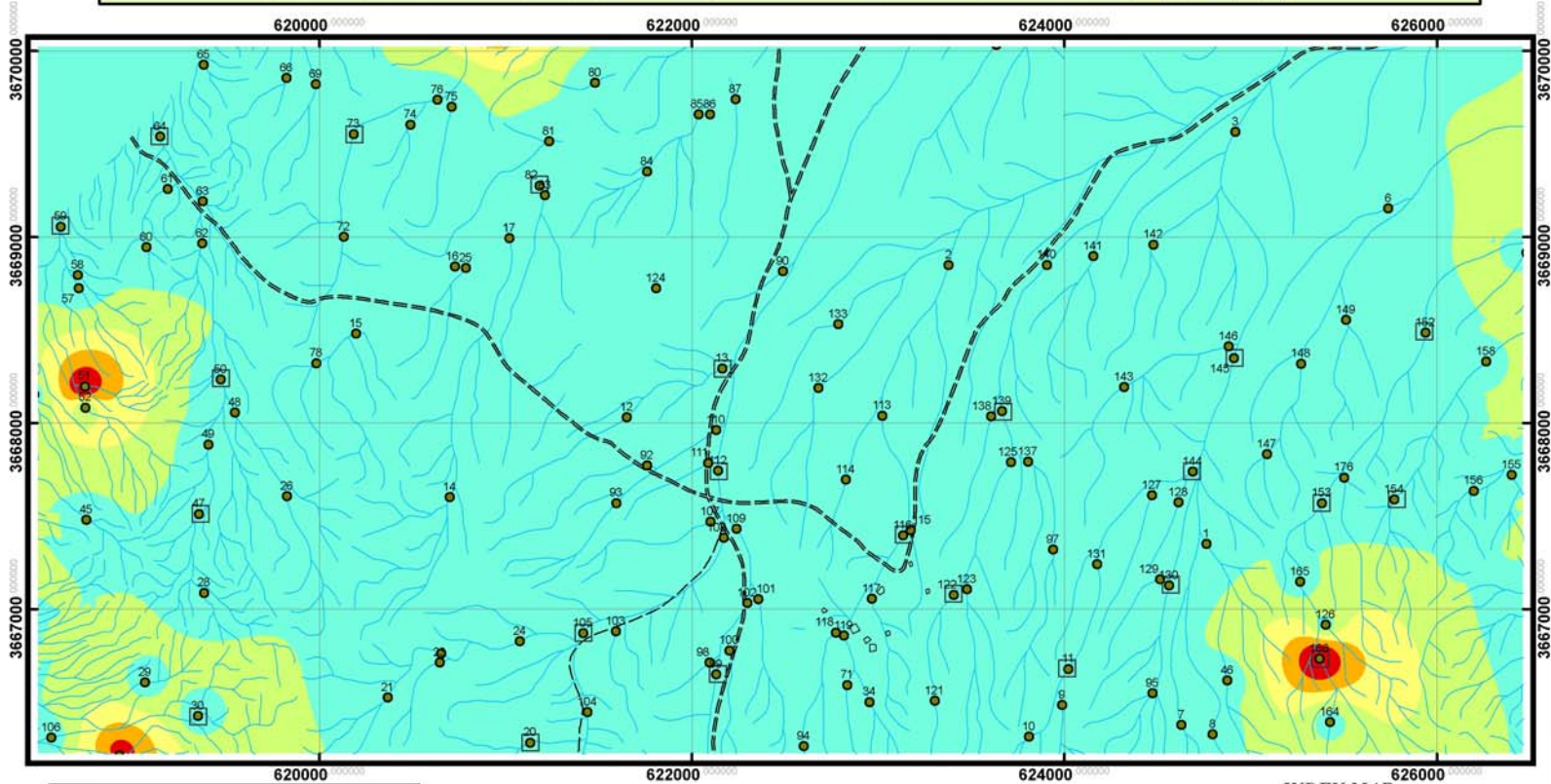
ناهنجاري هاي اين عنصر بصورت نمونه هاي منفرد در بخشهايي از شرق، شمال، جنوب غرب و جنوب شرق ديده شده و تنها ناهنجاري شرقي اين عنصر تقريباً گسترده تر از بقيه ناهنجاري ها است. در ناهنجاري هاي عنصر نقره نيز تعداد ۴ نمونه کاني سنگين بطور مستقيم برداشت شده که شواهدی از کاني هاي نقره در آنها يافت نشده است. اما در همين نمونه ها شواهدی نسبتاً قابل توجهی از مگنتيت (نمونه هاي ۱۶۰ و ۱۶۶)، هماتيت (نمونه ۴۰) و گوتيت به همراه هماتيت و بيشتريين مقدار پيريت اکسيد با عيار ۲۲/۳ پي پي ام در نمونه شماره ۷۷ بدست آمده است.

ناهنجاري هاي جنوب شرقي عنصر Ag (نمونه ۱۶۶) و یکی از نمونه هاي ناهنجر غرب و جنوب غرب منطقه (نمونه ۴۰) با ناهنجاري طلا نيز همپوشاني دارند. علاوه بر آن بخشهايي از ناهنجاري هاي عنصر نقره با ناهنجاري هاي As, Ba, Cu (تنها در مورد نمونه ۱۶۰)، Pb, Mo, Fe (ناهنجاري هاي درجه دوم در جنوب غرب) و Zn همپوشاني دارند. جدول ۲-۱۳ شرح نمونه هاي ناهنجر عنصر نقره را نشان مي دهد. بر اساس نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقنج ليتولوژی اکثر محدوده هاي ناهنجر شامل سنگهاي آتشفشاني بازيک با بافت پورفيري و ترکيب شوشونيتي و در بخشهاي اندکی در واحد توف برش با ترکيب آندزيتي و پيروکلاستيک مي باشد.

جدول ۲-۱۳- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر نقره

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه اول	ZS-162 (1.15 ppm)	627078	3668004	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	As	-
۲	درجه اول	ZS-163 (1.05 ppm)	627047	3667437	توف برش آندزیتی (Pg <sup>at</sup> )	-	-
۳	درجه دوم	ZS-40 (0.8 ppm)	617906	3666997	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Au, Mn, Mo, Pb	همپوشانی نسبی
۴	درجه دوم	ZS-77 (0.75 ppm)	620943	3670261	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-
۵	درجه دوم	ZS-160 (0.73 ppm)	626955	3668658	توف برش آندزیتی (Pg <sup>at</sup> )	Cu, Ba, Zn	-

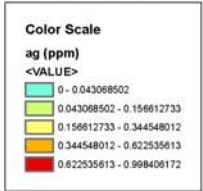
# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

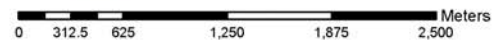
**ZAR ZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Ag IN SHARGHANJ III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008		Client representative: Eng. M. Vanaei
Fig. 2-7		Original Scale: 1:25,000



**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



### ۲-۹-۳- شرح نقشه ناهنجاري هاي عنصر سرب (شکل ۲-۸)

میزان حداقل و حداکثر عیار سرب در نمونه‌ها به ترتیب برابر با ۶/۴ و ۷۷/۶ پی‌پی‌ام است. میانگین این عنصر برابر با ۲۱/۱۴۵ و میانه آن نیز ۱۹/۶ پی‌پی‌ام گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در نمونه‌های رسوب آبراهه‌ای برابر با بیش از ۱۰۰ پی‌پی‌ام می‌باشد، نتایج آنالیز نمونه‌های منطقه مورد مطالعه عیاری کمتر از این حد را نشان داده است.

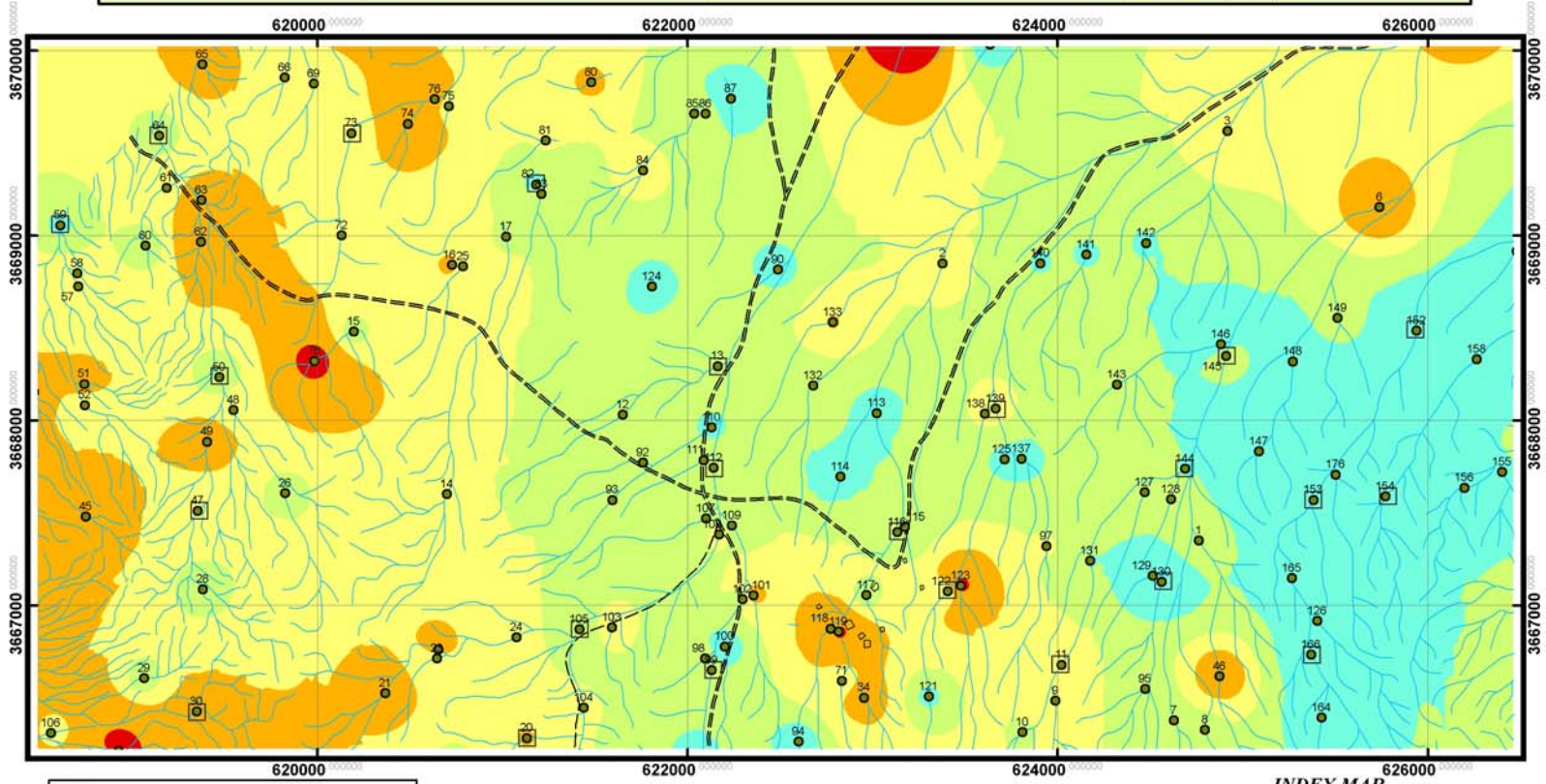
ناهنجاری این عنصر به صورت منفرد و پراکنده در شمال (نمونه ۹۱)، غرب (نمونه ۷۸) و جنوب غرب (نمونه‌های ۳۵، ۳۲) محدوده دیده شده است که حداکثر عیار آن ۷۷/۶ (نمونه ۳۵) پی‌پی‌ام می‌باشد. در این محدوده نمونه کانی‌سنگین مستقیم برداشت نشده است اما نمونه کانی‌سنگین غیر مستقیم ۳۳ نیز هیچگونه شواهدی را از سرب نشان نداده است. نمونه‌های کانی‌سنگین شماره ۱۰۵، ۹۹ و ۱۳۹ که بیشترین مقدار کانه‌های سرب را در منطقه نشان می‌دهند، هیچگونه انطباقی را با ناهنجاری‌های ژئوشیمی نشان نمی‌دهند.

ناهنجاری‌های سرب محدوده با ناهنجاری اورانیوم (نمونه ۷۸)، همچنین با عنصر Rb در غرب (نمونه ۷۸) و در جنوب غرب محدوده (نمونه ۳۲) و با عنصر Zn, Co در جنوب غربی محدوده (نمونه ۳۲) همپوشانی ضعیفی را نشان می‌دهند. جدول ۲-۱۴ شرح نمونه‌های ناهنجار عنصر سرب را نشان می‌دهد. بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقنج لیتولوژی اکثر محدوده‌های ناهنجار شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی می‌باشد. تنها در محدوده نمونه ۹۱ (در شمال منطقه) برونزدهایی از توف اسیدی سبز رنگ (معادل با سازند کرج) (pg<sup>۱</sup>) مشاهده شده است.

جدول ۲-۱۴- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر سرب

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-35 (78 ppm)	618356	3666146	آتشفشانی بازیك (Pg <sup>sh</sup> )	As (درجه دوم)	-

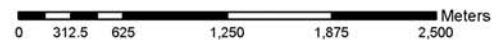
# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>	
<b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>	
Digitized by: Geochem Dept.	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008	Client representative: Eng. M. Vanaei
ISO CONTOUR MAP OF Pb IN SHARGHANJ III AREA  Fig. 2-8	Original Scale: 1:25,000

Color Scale	
pb (ppm)	
<VALUE>	
[Lightest Yellow]	6.016617775 - 16.13886029
[Light Yellow]	16.1388603 - 20.63763474
[Yellow]	20.63763475 - 25.69875599
[Orange]	25.698756 - 37.50803892
[Red]	37.50803893 - 77.71583557

Legend	
●	Geochemical sample location & Number
□	Heavy mineral sample location
— — —	2nd class road
- - -	3rd class road
—	Drainage





## ۲-۹-۴- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر مس (شکل ۲-۹)

حداقل و حداکثر عیار این عنصر در نتایج آنالیز نمونه‌ها به ترتیب برابر با ۱۷/۵ و ۶۸/۴۹ پی‌پی‌ام بوده و میزان میانگین آن برابر با ۳۰/۰۳ پی‌پی‌ام و میانه آن برابر با ۲۸/۷۸ پی‌پی‌ام گزارش شده است. در بررسی عیارها و با توجه به حد ۱۵۰ پی‌پی‌ام مس برای رسوبات آبراهه‌ای، مشخص گردید که نتایج آنالیز عیاری تمامی نمونه‌ها کمتر از این حد را نشان داده‌اند. ناهنجاری این عنصر در بخشهایی از شمال (نمونه‌های شماره ۱۲۴، ۱۷، ۸۴)، شرق (نمونه‌های شماره ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۵۷، ۱۵۴، ۱۷۶)، مرکز (نمونه ۱۱۹) و جنوب غرب (نمونه ۱۶۴) دیده می‌شود و حداکثر عیار آنها ۶۸/۴۹ پی‌پی‌ام (نمونه ۱۵۷) می‌باشد. در این مناطق ۴ نمونه کانی‌سنگین مستقیم و یک نمونه کانی‌سنگین غیر مستقیم (نمونه ۱۶۶) برداشت شده است که ۴ نمونه مربوط به بخش شرقی (نمونه ۱۵۴، ۱۵۷، ۱۶۰، ۱۶۱) محدوده برداشت شده که شواهدی از کانی‌های مس در آنها یافت نشده است. نمونه‌های کانی‌سنگین ۱۱۶، ۱۳۹، ۱۰۵ که حاوی ذرات اندکی از کانه مس طبیعی بوده‌اند در بخش ناهنجاری ژئوشیمی قرار ندارند.

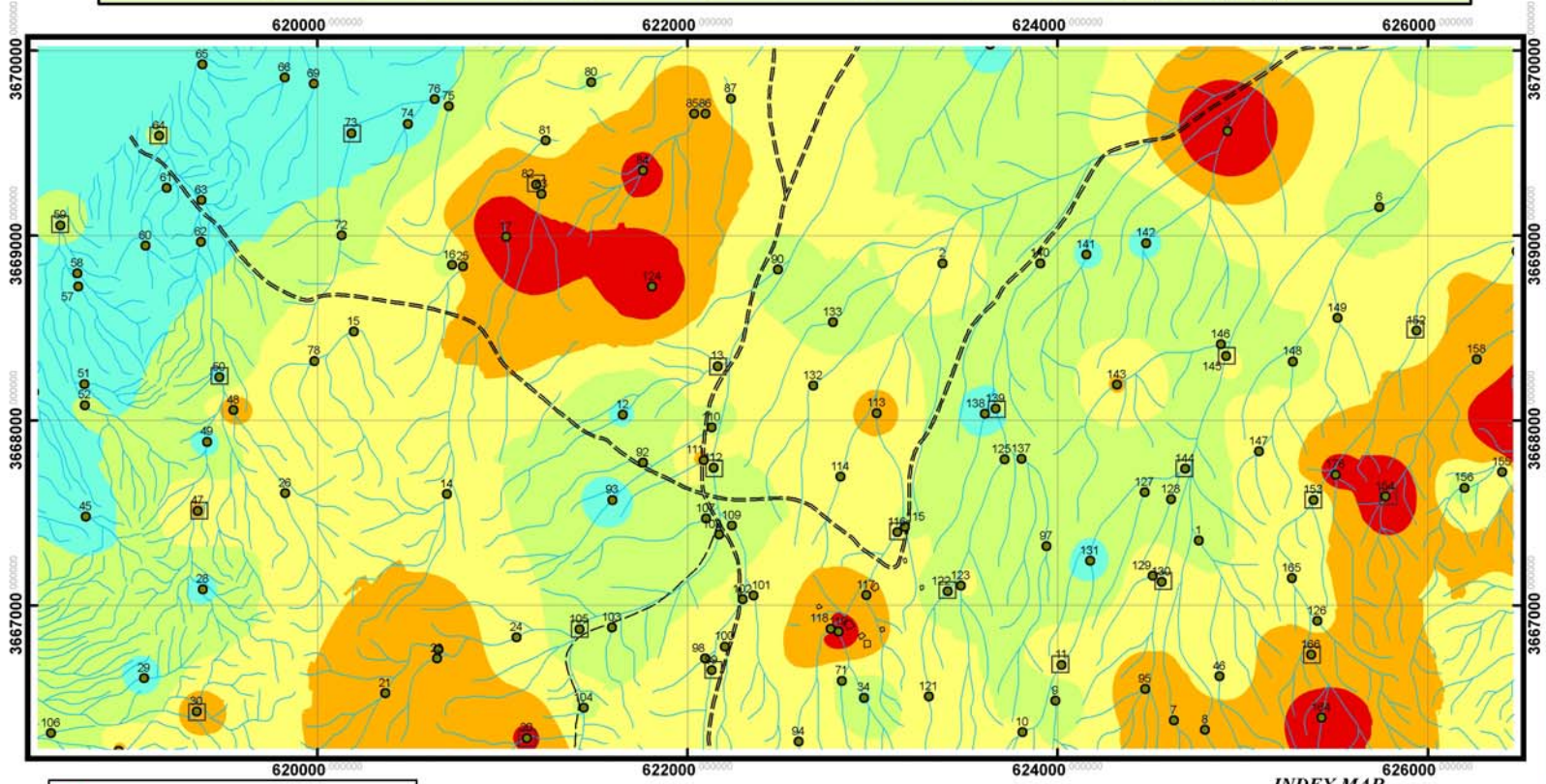
ناهنجاری قسمت شرقی گسترده‌تر از بقیه ناهنجاری‌هاست و در حوضه‌ای به وسعت ۱/۲ کیلومتر و در راستای شمال شرقی - جنوب غربی گسترش دارد.

ناهنجاری شمالی عنصر مس (نمونه ۱۲۴) و ناهنجاری جنوب شرقی منطقه (نمونه ۱۶۴) با ناهنجاری روی همپوشانی نشان می‌دهد. همچنین ناهنجاری جنوب شرقی منطقه (نمونه ۱۶۴) با ناهنجاری استرانسیوم همپوشانی نشان می‌دهد. جدول ۲-۱۵ شرح نمونه‌های ناهنجار این عنصر را نشان می‌دهد. بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفنج لیتولوژی محدوده‌های ناهنجار بخش شمالی شامل توف اسیدی سبز رنگ می‌باشد و در بخش شرقی عمدتاً واحدهای سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی برونزد دارند.

جدول ۲-۱۵- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر مس

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-157 (68 ppm)	626538	3667865	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-

# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)

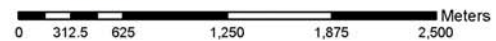


<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>	
<b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>	
Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Cu IN SHARGHANG III AREA</b>
Date: December 2008	Fig. 2-9
Project authority: Eng. N. Abedian	Client representative: Eng. M. Vanaei
Original Scale: 1:25,000	

Color Scale	
cu (ppm)	
<VALUE>	
18.00177956 - 25.62924203	
25.62924204 - 29.54076125	
29.54076126 - 33.64785643	
33.64785644 - 39.51513526	
39.51513527 - 67.8738498	

**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



## ۲-۹-۵- شرح نقشه ناهنجاريهاي عنصر باريم (شکل ۲-۱۰)

ميزان حداقل و حداکثر عيار اين عنصر در نمونه‌ها به ترتيب برابر با ۲۵۱/۱۷ و ۴۳۹/۱۹ پي‌پي‌ام است. ميانگين اين عنصر برابر با ۳۴۱/۳۳ پي‌پي‌ام و ميانه آن نيز ۳۳۹/۶۹ پي‌پي‌ام گزارش شده است. با توجه به اينکه ميزان حد عيار قابل توجه در نمونه‌هاي رسوب آبراهه‌اي برابر با بيش از ۱۰۰۰ پي‌پي‌ام مي‌باشد. لذا عيار اين عنصر در رسوب آبراهه‌اي منطقه مورد مطالعه قابل توجه نمي‌باشد. بزرگترين ناهنجاري درجه سوم در حوضه‌اي به وسعت ۱/۲ كيلومتر در غرب منطقه و با راستاي تقريباً شمالي-جنوبي تشكيل شده است. در اين محدوده ۵ نمونه ژئوشيمي (۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۵۵) و ۱ نمونه کاني سنگين مستقيم (۵۴) و یک نمونه کاني سنگين غير مستقيم (نمونه ۵۶) برداشت گرديده است.

ساير ناهنجاري تقريبي اين عنصر به صورت منفرد و پراکنده و در بعضي مناطق به صورت محدوده‌هاي نسبتاً گسترده در بخشهاي شمالي (نمونه ۸۰)، جنوبي (نمونه‌هاي ۱۱۸، ۹۶) و شمال غربي (نمونه‌هاي ۶۰، ۶۱، ۶۵، ۶۴) محدوده ديده مي‌شود.

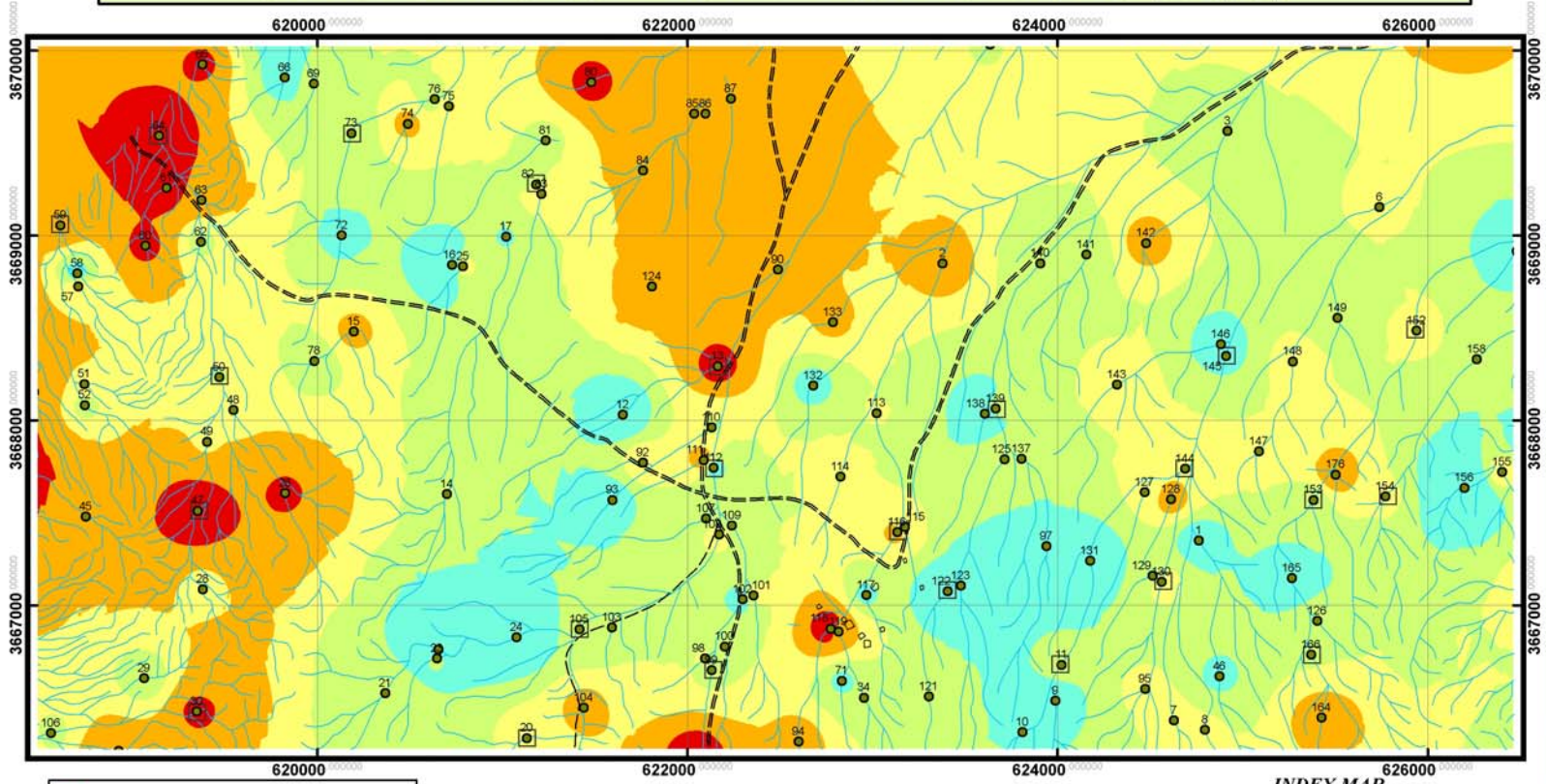
در اين مناطق یک نمونه کاني سنگين (نمونه ۶۴) برداشت شده است. بيشترين ميزان باريت در نمونه‌هاي کاني سنگين ۷۸/۵۴ پي‌پي‌ام (نمونه ۵۴) مي‌باشد که انطباق مناسبي را با ناهنجاري غربي منطقه نشان مي‌دهد.



بخشهايي از ناهنجاري اين عنصر با عناصر منگنز و رويديوم (نمونه شماره ۹۶) در بخش جنوبي، استرانسيوم و آهن (نمونه‌هاي شماره ۹۶، ۱۱۸) در بخش جنوبي، استرانسيوم و آرسنيک (نمونه شماره ۱۱۸) در بخش جنوبي همپوشاني دارد. جدول ۲-۱۶ شرح نمونه‌هاي ناهنجار اين عنصر را نشان مي‌دهد. بر اساس نقشه زمين‌شناسي ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارفنج ليتولوژي اصلي‌ترين محدوده ناهنجار در غرب منطقه شامل سنگهاي بازيک با بافت پورفيري و ترکيب شوشونيتي مي‌باشد.

جدول ۲-۱۶- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر باریم

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-41 (439 ppm)	618175	3668087	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Mo (درجه سوم)	-
۲	درجه سوم	ZS-55 (406 ppm)	618145	3668509	توف برش آندزیتی (Pg <sup>t</sup> )	-	-
۳	درجه سوم	ZS-42 (400 ppm)	617900	3668029	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Fe, Zn, Mn, Bi	-
۴	درجه سوم	ZS-64 (399 ppm)	616145	3669539	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Mn	-

# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)

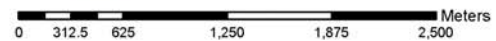


 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept.	ISO CONTOUR MAP OF Ba IN SHARGHANJ III AREA	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008	Fig. 2-10	Client representative: Eng. M. Vanaei
		Original Scale: 1:25,000

Color Scale	
ba (ppm)	
<VALUE>	
	251.3980255 - 323.4384649
	323.438465 - 337.4054889
	337.405489 - 351.3725128
	351.3725129 - 371.220389
	371.2203891 - 438.8501892

**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- 2nd class road
- 3rd class road
- Drainage



## ۲-۹-۶- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر مولیبدن (شکل ۲-۱۱)

میزان حداقل و حداکثر عیار این عنصر به ترتیب برابر با ۰/۵۷ و ۲/۰۷ پی پی ام می باشد. میانگین این عنصر برابر با ۱/۰۵ و میانه آن ۱ پی پی ام گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در رسوب آبراهه‌ای برابر یا بیش از ۵ پی پی ام می باشد، عیار این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای چندان قابل توجه نمی باشد. در مطالعات کانی سنگین نیز از کانی‌های مولیبدن همچون مولیبدنیت نشانی بدست نیامده است.

ناهنجاری‌های این عنصر عمدتاً در بخش غربی محدوده و به صورت چند ناهنجاری که عموماً بصورت منفرد تشکیل شده‌اند دیده می شود. حداکثر عیار مولیبدن در نمونه شماره ۴۱ به میزان ۲/۰۷ پی پی ام می باشد.

ناهنجاری این عنصر در نمونه‌های شماره ۴۱ و ۵۱ با عناصر باریم، نقره، آهن، روی و منگنز دیده می شود. در ناهنجاری‌های عنصر مولیبدن دو نمونه کانی سنگین مستقیم برداشت شده است که شواهدی از مولیبدنیت در آنها دیده نشده است، اما شواهدی از هماتیت در آنها به ثبت رسیده است. در جدول ۲-۱۷ شرح نمونه‌های ناهنجار این عنصر آورده شده است.

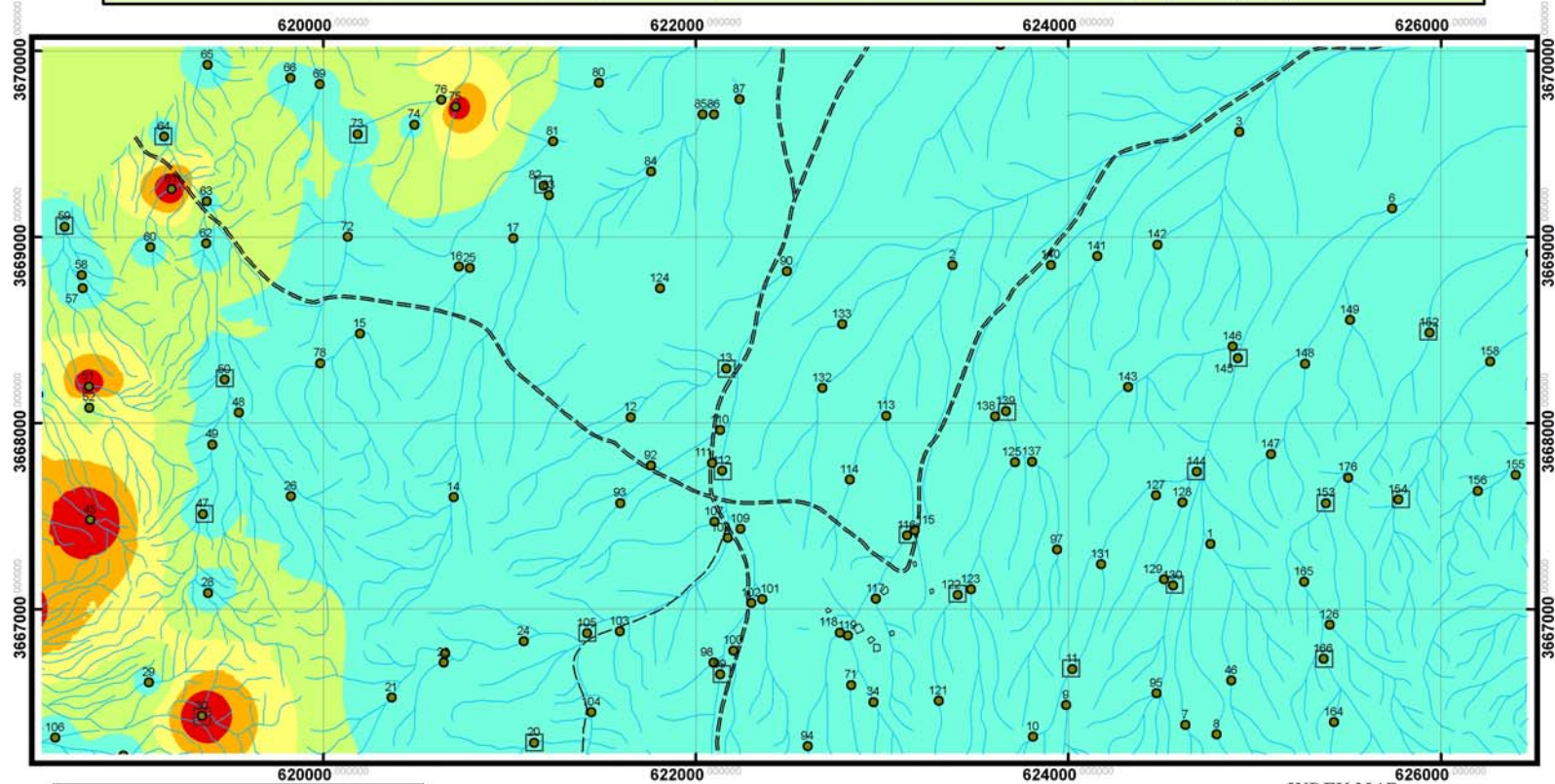
بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج لیتولوژی محدوده ناهنجار غرب، شمال غرب و جنوبی شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی می باشند.

جدول ۲-۱۷- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر موليبدن

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عيار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر ديگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-41 (2 ppm)	618175	3668087	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Ba (درجه سوم)	-
۲	درجه سوم	ZS-51 (2 ppm)	618741	3668197	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Ag (درجه سوم) , Fe, Zn, Mn	-



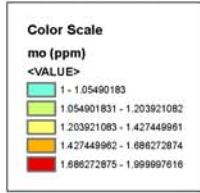
# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

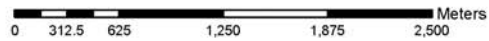
**ZAR ZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Mo IN SHARGHANG III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008	Fig. 2-11	Client representative: Eng. M. Vanaei
		Original Scale: 1:25,000



**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



INDEX MAP



## ۲-۹-۷- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر روی (شکل ۲-۱۲)

میزان حداقل و حداکثر عیار این عنصر به ترتیب برابر با ۴۴/۷۹ و ۱۱۶/۰۲ پی پی ام می باشد. میانگین این عنصر برابر برابر با ۷۵/۶۹ و میانه آن ۷۳/۷۸ پی پی ام گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در رسوب آبراهه‌ای برابر یا بیش از ۳۰۰ پی پی ام می باشد، عیار این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای قابل توجه نمی باشد.

بزرگترین ناهنجاری در بخش غربی محدوده (نمونه‌های ۴۸، ۵۱، ۴۱، ۴۲، ۴۵، ۲۷، ۳۹، ۱۲۰، ۴۷،) در حوضه‌ای به وسعت تقریبی ۱/۵ کیلومتر مربع با روند شمال غرب- جنوب شرق گسترش دارد.

علاوه بر ناهنجاری فوق‌الذکر ناهنجاری این عنصر در بخش‌های شمالی (نمونه‌های ۷۹، ۱۲۴، ۸۵، ۸۶)، جنوب شرقی به صورت منفرد (نمونه‌های ۱۷۷ و ۱۶۴)، مرکزی (نمونه ۱۱۴) و جنوب غربی (نمونه‌های ۲۱، ۲۰، ۲۲) دیده می شود.

ناهنجاری این عنصر با مس در بخش شمالی (نمونه ۱۲۴) و بخش جنوب شرقی (نمونه ۱۶۴) همپوشانی دارد همچنین با عنصر آهن در بخش شمالی (نمونه ۷۲) و بخش غربی (نمونه ۴۸، ۴۵، ۲۷، ۱۲۰، ۳۹، ۴۱، ۴۲) همپوشانی وسیعی را نشان می دهد. علاوه بر آن ناهنجاری‌های عنصر روی با عنصر کبالت نیز در بخش جنوب شرقی (نمونه ۱۷۷)، جنوبی (۲۱، ۲۳) و شمالی (نمونه ۲) همپوشانی دارد. همچنین با عنصر استرانسیوم در بخش غربی (نمونه ۴۲) و بخش جنوب شرق (نمونه ۱۶۴) همپوشانی ضعیفی را نشان می دهند.

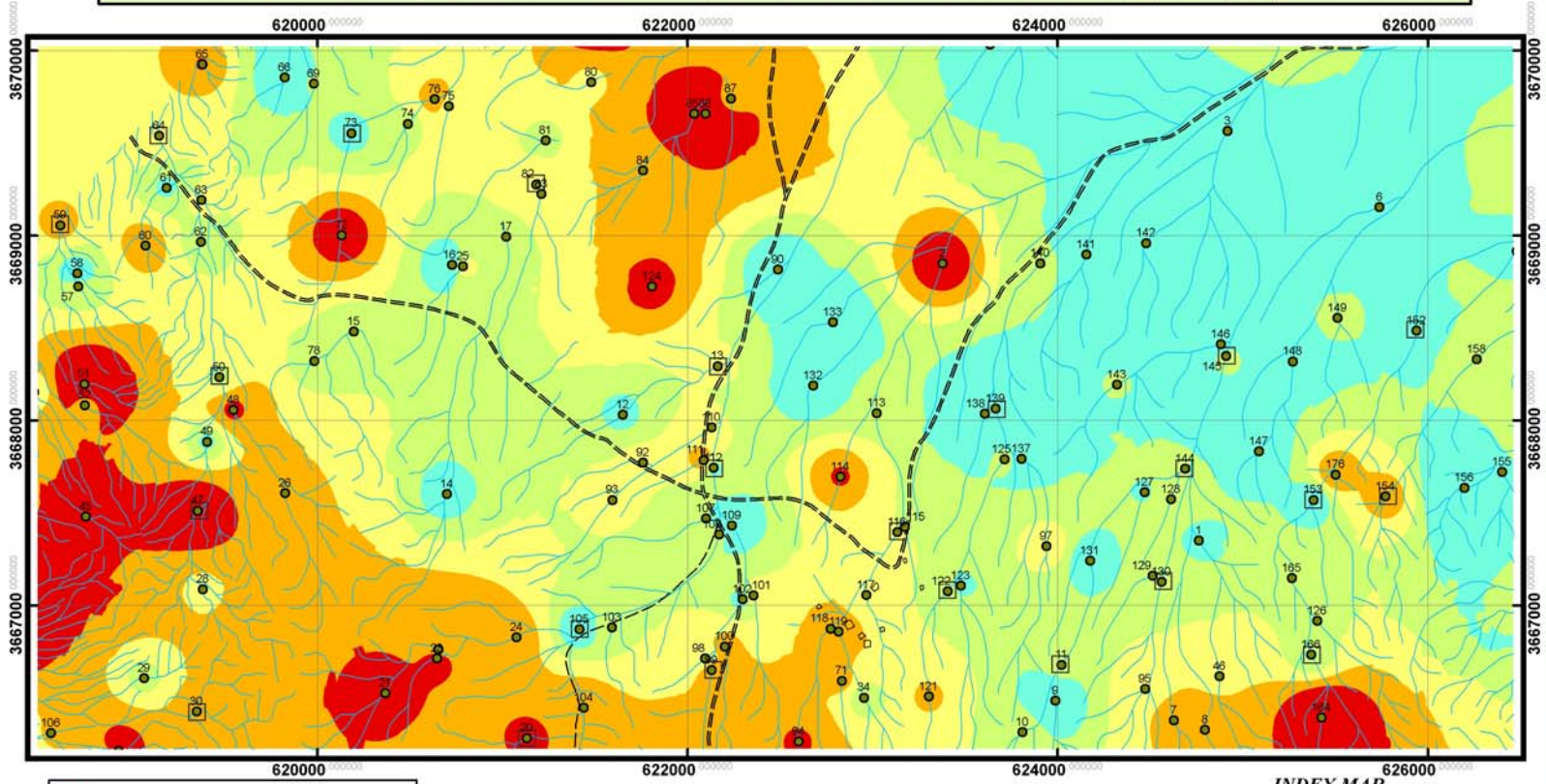
از ناهنجاری اصلی روی در بخش غربی منطقه یک نمونه کانی سنگین بطور مستقیم (نمونه ۴۷) و یک نمونه هم در ناهنجاری منفرد (نمونه ۲۰) برداشت شده است که در مطالعات کانی سنگین نیز شواهدی از کانه‌های عنصر روی در آنها دیده نشده است. جدول ۲-۱۸ شرح نمونه‌های ناهنجار این عنصر را نشان می دهد.

بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج لیتولوژی محدوده ناهنجار غربی شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی و توف اسیدی سبز رنگ تشکیل می دهد.

جدول ۲-۱۸- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر روی

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-51 (116 ppm)	618741	3668197	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Ag (درجه سوم), Fe, Mn, Mo	-
۲	درجه سوم	ZS-79 (113 ppm)	621518	3670223	توف برش آندزیتی (Pg <sup>t</sup> )	-	-
۳	درجه سوم	ZS-164 (111 ppm)	625427	3666393	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Sr, Cu (درجه سوم)	-
۴	درجه سوم	ZS-120 (104 ppm)	618257	3666782	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Fe, Mn	-
۵	درجه سوم	ZS-27 (102 ppm)	618348	3666952	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Fe, Mn, As, Ba	-

# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

**ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Zn IN SHARGHANG III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008		Client representative: Eng. M. Vanaei
Fig. 2-12		Original Scale: 1:25,000

**Color Scale**

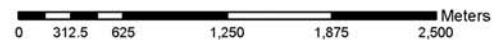
**zn (ppm)**

**<VALUE>**

45.11036301 - 68.6386439
68.63864391 - 73.89790669
73.8979067 - 79.71077609
79.7107761 - 87.46126862
87.46126863 - 115.6952057

**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



## ۲-۹-۸- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر منگنز (شکل ۲-۱۳)

میزان حداقل و حداکثر عیار این عنصر به ترتیب برابر با ۴۷۸/۴۲ و ۱۲۰۶/۸۴ پی پی ام می باشد. میانگین این عنصر برابر با ۸۱۸/۹ و میانه آن ۸۰۳/۴۷ پی پی ام گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در رسوب آبراهه‌ای برابر یا بیش از ۲۵۰۰ پی پی ام می باشد، عیار این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای قابل توجه نمی باشد.

مهمترین ناهنجاری این عنصر در بخش غربی (نمونه‌های ۴۸، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۴۱، ۴۲، ۲۷، ۱۲۰، ۳۹، ۳۸) مشاهده شده و پس از آن در جنوب منطقه (نمونه‌های ۹۸، ۱۰۰، ۹۶، ۲۰، ۱۹) نیز ناهنجاری نسبتاً گسترده‌ای را بروز داده‌اند.

ناهنجاری غربی منطقه در حوضه‌ای به وسعت تقریبی ۲/۵ کیلومتر مربع و با روندی نامنظم تقریباً شمالی- جنوبی دیده می شود که بیشترین حد عیار آن ۱۰۵۹/۳۳ پی پی ام (نمونه ۲۷) می باشد. ناهنجاری عنصر منگنز با ناهنجاری‌های عنصر روی در بخش جنوبی (نمونه ۱۷۷، ۱۶۴) و بخش غربی (نمونه‌های ۴۱، ۴۲، ۵۱، ۳۹، ۲۷، ۳۲، ۱۲۰) همپوشانی دارند. همچنین با عنصر کبالت در بخش جنوبی (نمونه ۱۹)، بخش مرکزی (نمونه ۲) و بخش جنوب شرقی (نمونه ۱۷۷) همچنین بخشهایی از این ناهنجاری با عنصر آهن در قسمت جنوب شرقی محدوده (نمونه ۱۷۷)، مرکز (نمونه ۲) و غرب محدوده (نمونه‌های ۳۲، ۳۶، ۲۷، ۳۹، ۱۲۰، ۴۵، ۴۳، ۵۱، ۴۲) همپوشانی دارد.

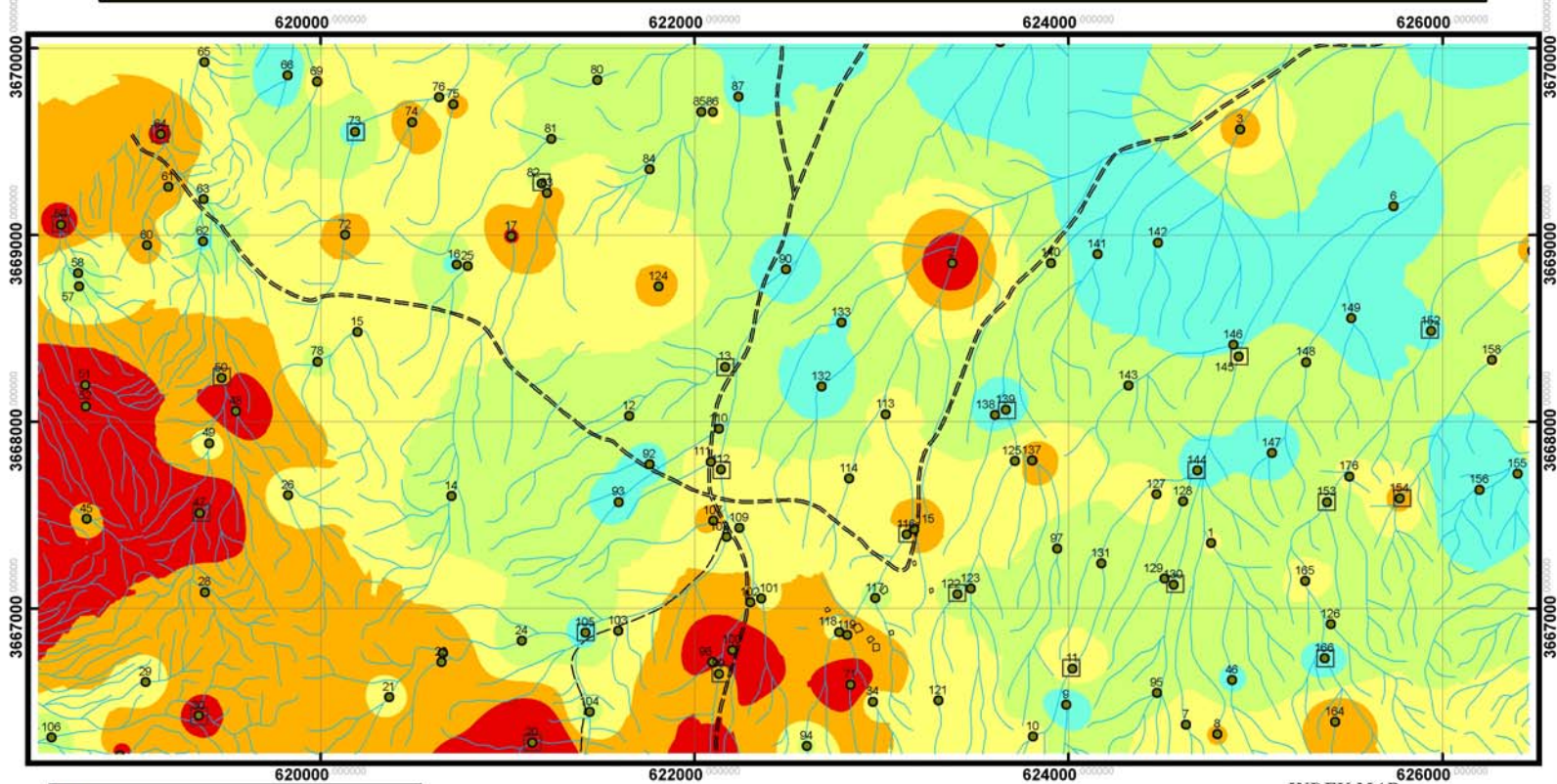
از محدوده‌های ناهنجار عنصر منگنز شش نمونه کانی سنگین در بخش جنوبی محدوده (نمونه ۲۰)، بخش شمال غربی (نمونه ۵۹، ۶۴) و بخش غربی (نمونه ۵۴، ۴۷، ۳۰) برداشت شده است که در مطالعات کانی سنگین نیز شواهدی از این عنصر دیده نشده است. جدول ۲-۱۹ شرح نمونه‌های ناهنجار این عنصر را نشان می دهد.

بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج لیتولوژی محدوده ناهنجار غربی و جنوبی شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی می باشد.

جدول ۲-۱۹- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر منگنز

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-20 (1207 ppm)	621132	3666282	Q <sup>t2</sup>	Zn, Fe, Cu	همپوشانی های درجه سوم
۲	درجه سوم	ZS-100 (1153 ppm)	622201	3666777	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	As	-
۳	درجه سوم	ZS-42 (1109 ppm)	617900	3668029	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Ba, Fe, Zn	-
۴	درجه سوم	ZS-177 (937 ppm)	626916	3665944	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Zn	-

# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

**ZAR ZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Mn IN SHARGHANJ III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008		Client representative: Eng. M. Vanaei
Fig. 2-13		Original Scale: 1:25,000

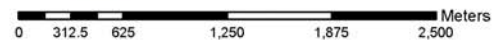
**Color Scale**

mn (ppm)  
<VALUE>

479.1950684 - 741.4813007
741.4813008 - 798.5000469
798.500047 - 855.5187931
855.5187932 - 926.7922258
926.7922259 - 1,208.184082

**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



### ۹-۹-۲- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر آنتیموان (شکل ۲-۱۴)

میزان حداقل و حداکثر عیار این عنصر به ترتیب برابر با ۰/۳۶ و ۲/۱۴۳ پی پی ام می باشد. میانگین این عنصر برابر با ۰/۶۳ و میانه آن ۰/۶۰ پی پی ام گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در رسوب آبراهه‌ای برابر یا بیش از پی پی ام ۱۰ می باشد، عیار این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای قابل توجه نمی باشد. تنها ناهنجاری این عنصر در بخش شرقی محدوده نمونه منفرد شماره ۱۵۸ می باشد که عیار آن پی پی ام ۲/۱۴ گزارش شده است. در این ناهنجاری نمونه کانی سنگین برداشت نشده است. ناهنجاری این عنصر با عنصر دیگر همپوشانی نشان نمی دهد. جدول ۲-۲۰ شرح نمونه‌های ناهنجار این عنصر را نشان می دهد.

بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ لیتولوژی محدوده‌های ناهنجار شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی می باشد.

### ۹-۱۰-۲- شرح نقشه ناهنجاریهای عنصر آرسنیک (شکل ۲-۱۵)

میزان حداقل و حداکثر عیار این عنصر به ترتیب برابر با ۷/۳ و ۲۱ پی پی ام می باشد. میانگین این عنصر ۱۳/۵ و میانه آن ۱۳/۱ پی پی ام گزارش شده است. با توجه به اینکه میزان حد عیار قابل توجه در رسوب آبراهه‌ای برابر یا بیش از ۴۰ پی پی ام می باشد، عیار این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای قابل توجه نمی باشد.

ناهنجاری‌های این عنصر عمدتاً به صورت منفرد و پراکنده و با گسترش بسیار اندک در بخشهایی از شمال و شمال غرب (نمونه‌های ۷۹، ۷۶، ۶۷، ۶۵، ۸۱، ۷۲)، جنوب (۱۰۳، ۱۱۸، ۱۰۰، ۹۶)، شرق (۱۶۲، ۱۷۸، ۱۷۴، ۱۷۱، ۱۷۳، ۱۲۳)، غرب (۴۱، ۴۳، ۴۴، ۴۸، ۴۹، ۲۷)، و مرکز (نمونه‌های ۱۱۱، ۱۲۵، ۱۲۸، ۱۲۴، ۱۱۲، ۹۰، ۹۲، ۱۰۹) محدوده دیده می شود. بزرگترین ناهنجاری محدوده در حوضه‌ای به وسعت ۰/۷ کیلومتر مربع در بخش غربی محدوده دیده می شود.

از ناهنجاری‌های عنصر آرسنیک دو نمونه کانی سنگین مستقیم (۱۱۲، ۸۹) و سه نمونه کانی سنگین غیر مستقیم (نمونه‌های ۱۳۹، ۵۰، ۱۴۴) برداشت شده است که در مطالعات کانی سنگین نیز شواهدی از ارسنوپیریت در نمونه ۱۳۹ یافت شده است.

ناهنجاری‌های این عنصر با عنصر منگنز در بخش غربی (نمونه ۴۸) و بخش جنوبی (نمونه ۹۶)، با عنصر روبیدیم در بخش غربی (نمونه ۴۴) و بخش جنوبی (نمونه ۹۶) همپوشانی دارد. همچنین با عنصر باریم در بخش غربی (نمونه ۴۴، ۴۳) و بخش جنوبی (نمونه ۹۶) نیز



همپوشاني نشان داده است. بر اساس نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقنج ليتولوژي محدوده هاي ناهنجار شامل سنگهاي آتشفشاني بازيک با بافت پورفيري و ترکيب شوشونيتي مي باشد.

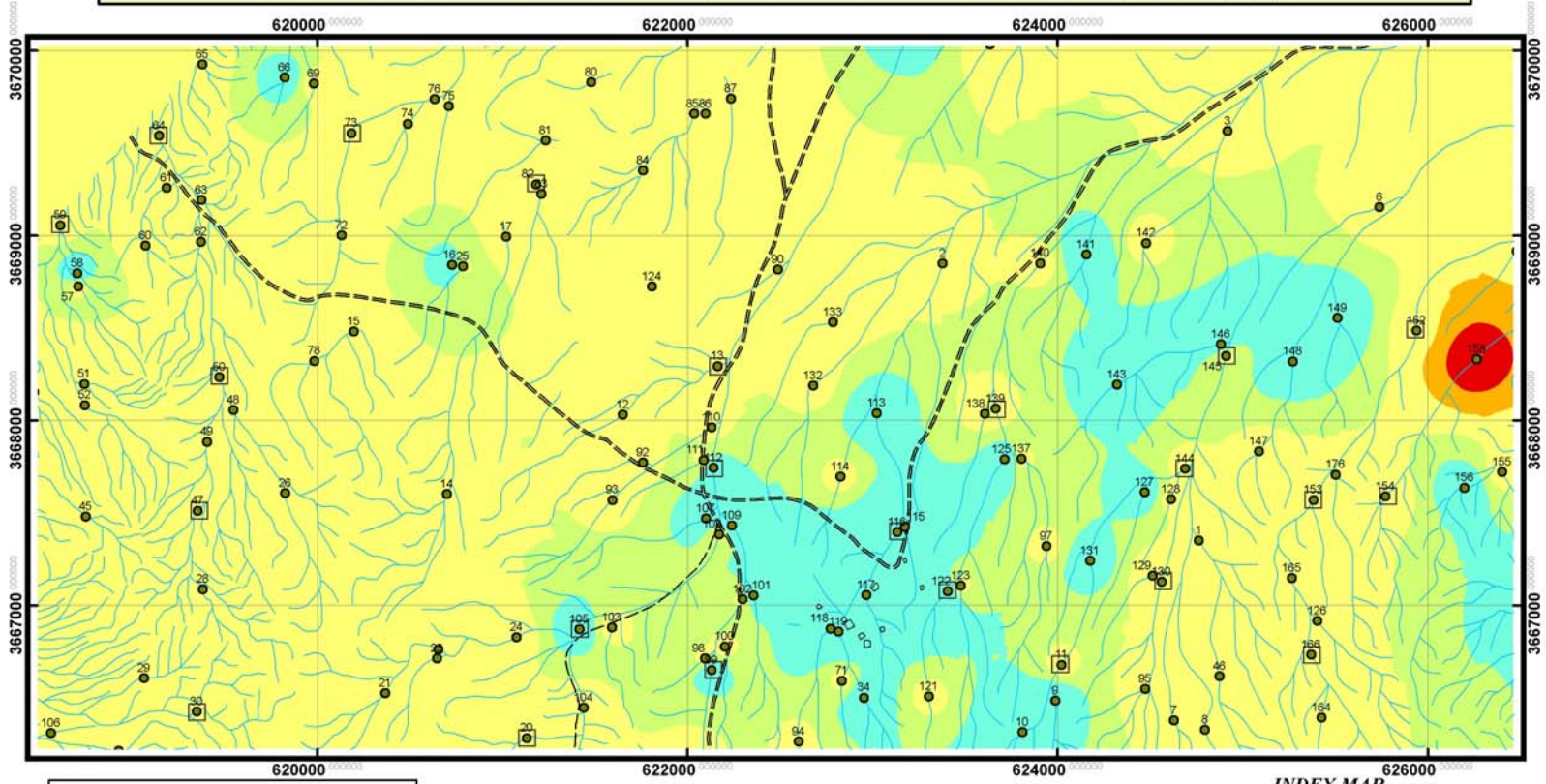
جدول ۲-۲۰- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر آنتیموان

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-158 (2.14 ppm)	626265	3668331	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-

جدول ۲-۲۱- شرح نمونه‌های ناهنجار در نقشه ناهنجاری‌های عنصر آرسنیک

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عیار	موقعیت		واحد زمین‌شناسی بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاری عناصر دیگر	توضیحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-162 (21 ppm)	627678	3668004	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Ag	-
۲	درجه سوم	ZS-128 (20.5 ppm)	624613	3667573	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-
۳	درجه سوم	ZS-125 (20.5 ppm)	623714	3667789	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-
۴	درجه سوم	ZS-49 (19 ppm)	619406	3667885	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-
۵	درجه سوم	ZS-43 (18.1 ppm)	617906	3667360	آتشفشانی بازیک (Pg <sup>sh</sup> )	Fe, Ba	-

# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

**ZAR ZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF Sb IN SHARGHANJ III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008		Client representative: Eng. M. Vanaei
Fig. 2-14		Original Scale: 1:25,000

**Color Scale**

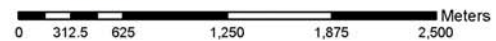
**Sb (ppm)**

**<VALUE>**

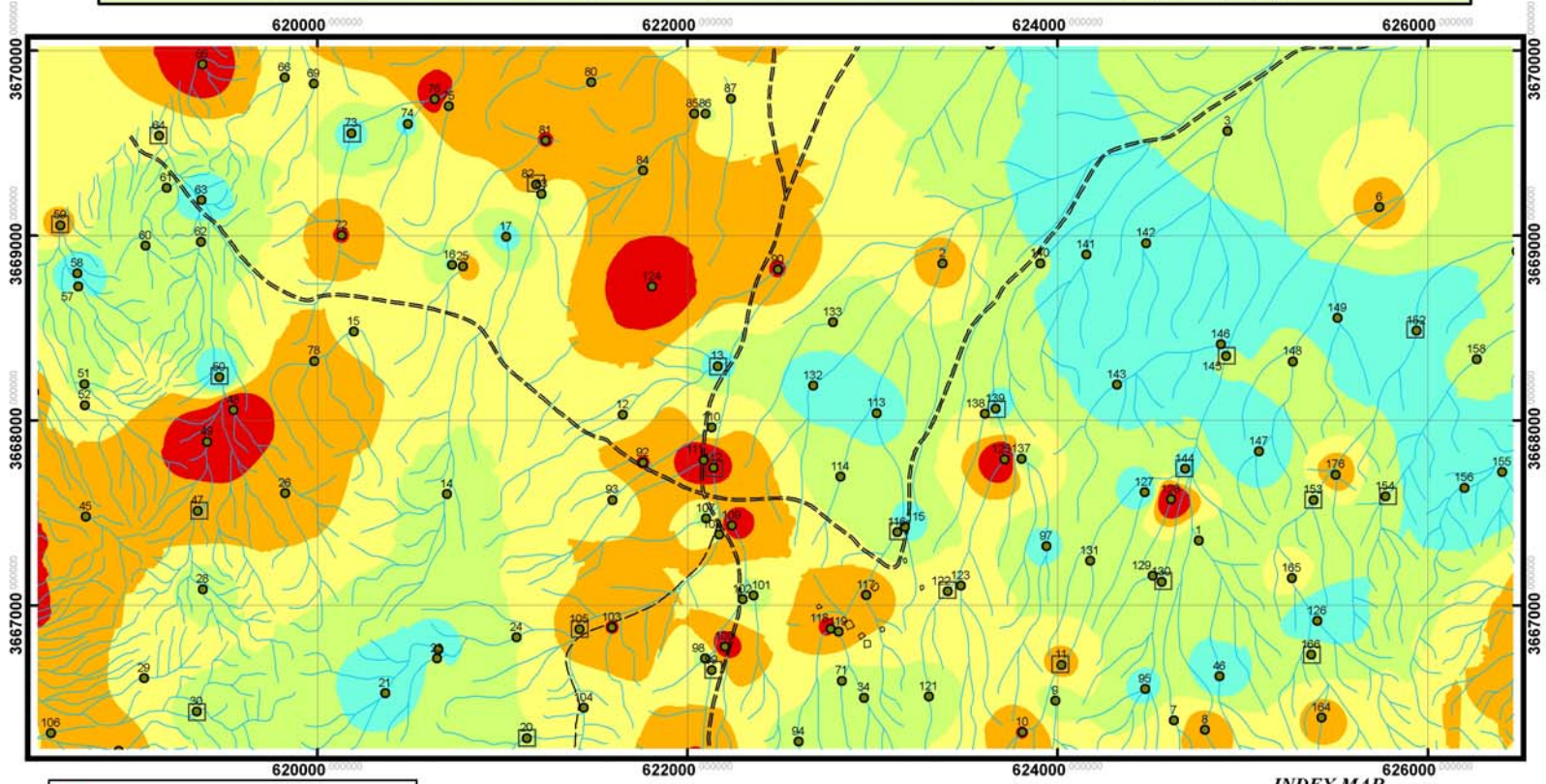
0.000004392 - 0.516698933
0.516698933 - 0.822018276
0.822018276 - 1.072536793
1.072536794 - 1.424828457
1.424828458 - 1.998323824

**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- == 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



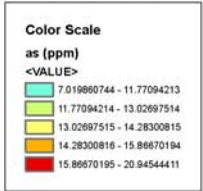
# SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

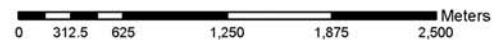
**ZAR ZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF AS IN SHARGHANG III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian
Date: December 2008		Client representative: Eng. M. Vanaei
Fig. 2-15		Original Scale: 1:25,000



**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- ◻ Heavy mineral sample location
- ══ 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage



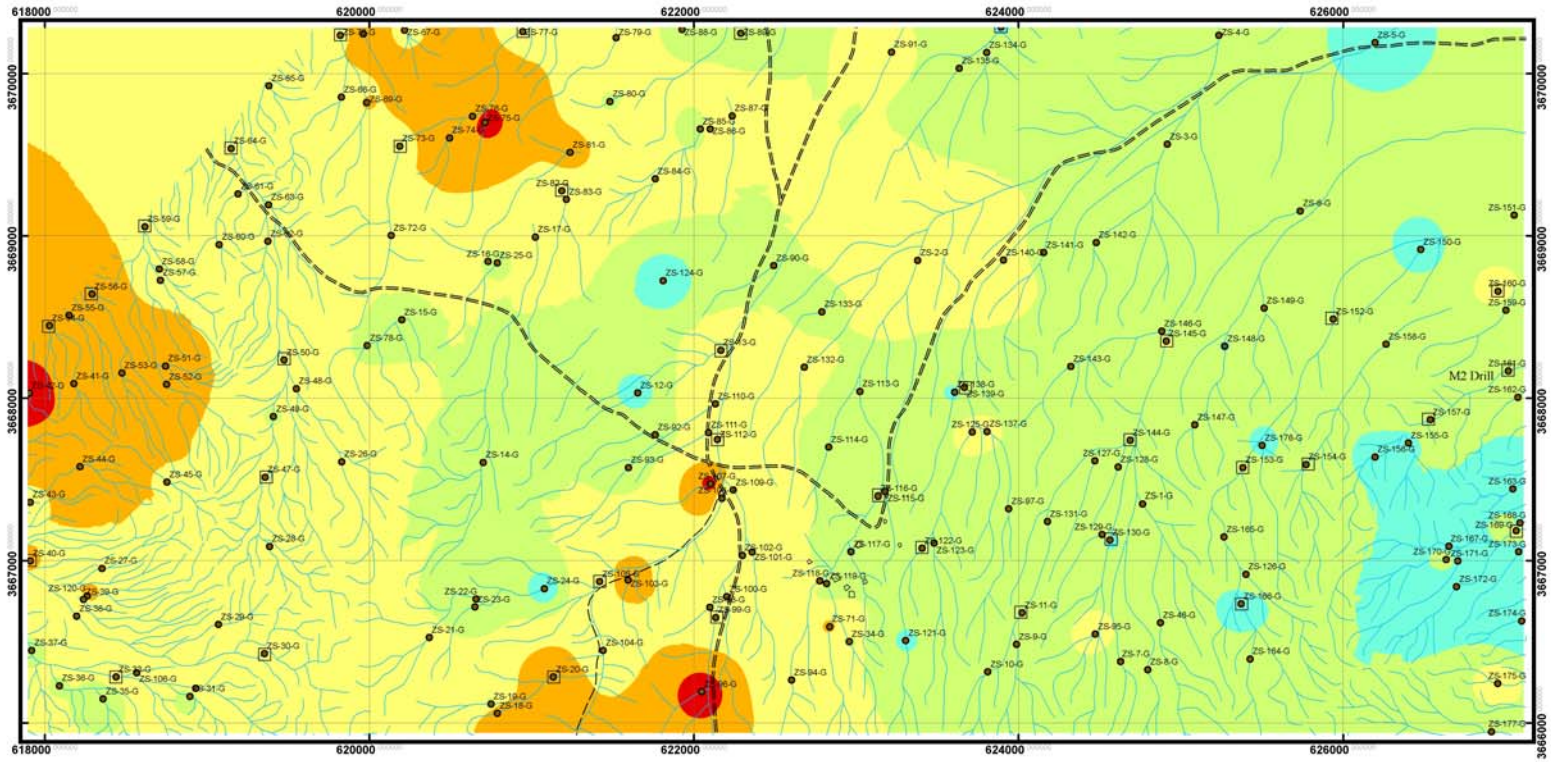
### ۱۱-۹-۲- شرح نقشه ناهنجاريهاي عنصر بيسموت (شکل ۲-۱۶)

ميزان حداقل و حداکثر عيار اين عنصر به ترتيب برابر با ۰/۰۹ و ۰/۴۴ پي پي ام مي باشد. ميانيگين اين عنصر ۰/۱۹ و ميانه آن ۰/۱۸ پي پي ام گزارش شده است. با توجه به اينکه عيار قابل توجه در رسوبات آبراهه اي در حدود ۱ پي پي ام و بيشتر است بنابر اين ناهنجاري هاي بدست آمده در اين نقشه عموماً ارزش چنداني ندارند و بعنوان ناهنجاري هاي درجه سوم معرفي مي شوند. ناهنجاري هاي پراکنده اي در قسمت شمال غربي محدوده (نمونه ۷۵) ديده مي شود که با عناصر ديگر همپوشاني ندارد. ناهنجاري منفرد ديگري نيز در بخش غربي محدوده (نمونه ۴۲) ديده مي شود که با ناهنجاري هاي Mn, Zn, Fe همپوشاني دارد. در جنوب منطقه نيز یک ناهنجاري منفرد ديگر بدست آمده (نمونه ۹۶) که با ناهنجاري هاي Mn, Fe, Ba تا حدودي As همپوشاني دارد. در اين ناهنجاري ها نمونه کاني سنگين برداشت نشده است. در جدول ۲-۲۲ مشخصات نمونه هاي ناهنجار عنصر بيسموت مشاهده مي شود. از لحاظ ليتولوژي و بر اساس نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰,۰۰۰ ناهنجاري هاي نمونه هاي ۴۲ و ۷۵ در واحد سنگهاي آتشفشاني بازيک بافت پورفيري (Pg<sup>sh</sup>) و ناهنجاري نمونه ۹۶ در واحدهاي آبرفتي کواترنري قرار دارد.

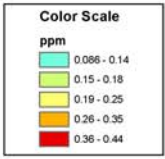
جدول ۲-۲۲- شرح نمونه هاي ناهنجار در نقشه ناهنجاري هاي عنصر بيسموت

ردیف	اهمیت ناهنجاری	شماره نمونه و عيار	موقعیت		واحد زمين شناسي بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰	ارتباط با ناهنجاري عناصر ديگر	توضيحات
			X	Y			
۱	درجه سوم	ZS-42 (0.44 ppm)	617900	3668029	آتشفشاني بازيک (Pg <sup>sh</sup> )	Fe, Zn, Mn	-
۲	درجه سوم	ZS-75 (0.42 ppm)	620710	3669700	آتشفشاني بازيک (Pg <sup>sh</sup> )	-	-
۳	درجه سوم	ZS-96 (0.41 ppm)	622046	3666190	Q <sup>t2</sup>	Ba, Fe, Mn, As	-

## SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT (1:25,000)



<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
<b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept.	<b>ISO CONTOUR MAP OF B.I.N SHARGHANJ III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abedian  Client representative: Eng. M. Vafaei
Date: December 2008	Fig (2-16)	Original Scale: 1:25,000



Legend	
●	Geochemical sample location & Number
□	Heavy mineral sample location
—	2nd class road
- - -	3rd class road
—	Drainage



## ۲-۹-۱۲- شرح نقشه ناهنجاریهای فاکتور چهارم (As, Ag, Cd) (شکل ۲-۱۷)

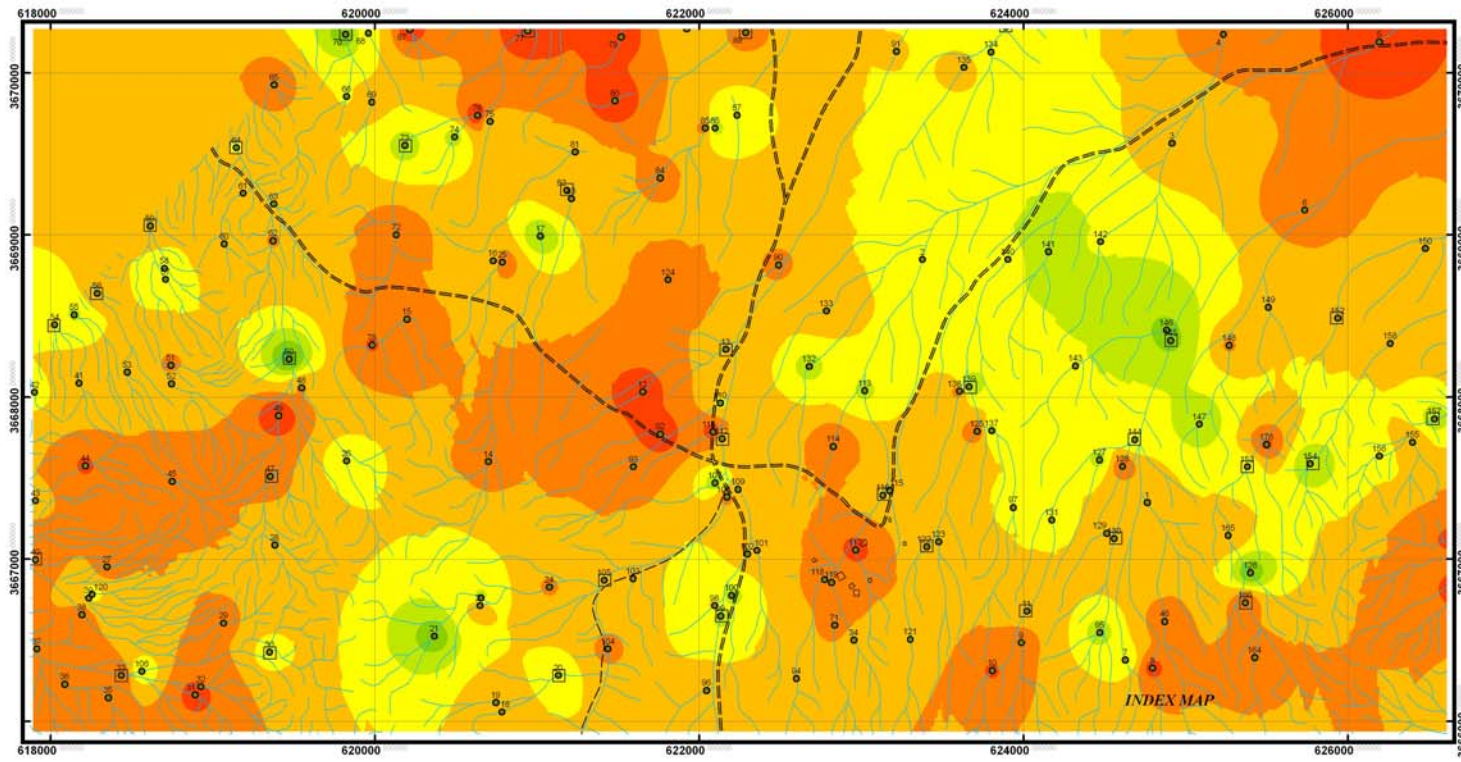
در بررسی‌های آنالیز فاکتوری، فاکتور چهارم با مجموعه عنصری Ag, As, Cd و با پوشش واریانسی ۶/۷۷ درصد به عنوان فاکتور کانی‌سازی معرفی شده است. این امر با توجه به نتایج آنالیز عنصر نقره و وجود سه نمونه نسبتاً با عیار بالا (۰/۸ تا ۱/۱۵ پی‌پی‌ام) حاصل شده است و همراهی عنصر نقره با As, Cd می‌تواند بر ارزش این مجموعه بیافزاید.



ناهنجاری‌های درجه دوم این مجموعه در دو منطقه از تجمع و گسترش نسبتاً مناسبی برخوردارند، منطقه اول در شمال و دیگری در مرکز- غرب می‌باشد. هرچند ناهنجاری درجه اول آن بصورت دو نمونه منفرد (نمونه‌های ۱۷۴، ۱۶۲) در منتهی الیه شرقی منطقه بروز کرده‌اند. نمونه ۱۶۲ در عناصر نقره و آرسنیک نیز به عنوان ناهنجاری درجه اول مشخص شده بود.

ناهنجاری‌های درجه دوم در شمال منطقه شامل نمونه‌های شماره ۷۷، ۷۹، و ۸۰ می‌باشد که همپوشانی آنها با آرسنیک (نمونه ۷۹)، باریم (نمونه ۸۰) و نقره (نمونه ۷۷) مشخص شده است. از لحاظ لیتولوژی این منطقه شامل سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی می‌باشد.

در مرکز- غرب منطقه مورد مطالعه نیز مجموعه نمونه‌های شماره ۱۲ و ۹۲ ناهنجاری درجه دوم نشان داده‌اند که این نمونه‌ها با ناهنجاری عناصر دیگر همپوشانی ندارند. در این منطقه برونزدهایی از سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی و توف اسیدی سبز رنگ مشاهده شده است. در شمال شرق منطقه نیز نمونه شماره ۵ یک ناهنجاری منفرد و درجه دوم را نشان داده است که هیچگونه همپوشانی با سایر ناهنجاری‌ها ندارد.

**SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)**



 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept	<b>ANOMALY MAP Fac 4 IN SHARGHANJ III AREA</b>	Project authority: Eng. N. Abdolan
Date: December 2008	Fig 2-17	Client representative: Eng. M. Vafaei
		Original Scale: 1:25,000

**Color Scale**

● Hot Events

■ VALUE

1.0007251 - 1.027878805
1.027878806 - 1.107531341
1.107531342 - 1.000000000
1.000000001 - 1.015337521
1.015337522 - 0.344406476
0.344406477 - 0.202136807
0.202136808 - 0.007202619
0.007202620 - 1.000000000
1.000000001 - 23.00007100

**Legend**

- Geochemical sample location & Number
- Heavy mineral sample location
- 2nd class road
- - - 3rd class road
- Drainage





## ۱۰-۲- معرفي مناطق اميدبخش ژئوشيميايي

ارزش ترسيم نقشه‌هاي ناهنجاري و توصيف آنها با توجه به همپوشاني، گسترش و زوناليتي ناهنجاري‌ها معني و مفهوم مي‌يابد. بديهي است چنانچه ناهنجاري‌ها همپوشاني‌هاي معني‌دار و گسترش مطلوب داشته باشند، همچنين از ليتولوژي مناسب و ساختار مطلوب نيز برخوردار باشند مي‌توانند بازتاب ارزش و پتانسيل اقتصادي باشند. در اين مورد عيار نيز نقش اساسي را بر عهده دارد. در مورد عيار و ميزان حداکثر (Maximum) و ميزان ميانگين (Mean) عناصر آناليز شده در پروژه شارقنج ۳ بايستي به اين نکته اشاره نمود که اکثر عناصر کانساري فاقد عيار مطلوب و عيار غني شده هستند و تنها عناصری از جمله S, Mn, Ag و تا حدودی Sn حاوی عيارهای حداکثر (Maximum) نسبتاً غني شده مي‌باشند. عيار ميانگين (Mean) در هيچکدام از عناصر قابل توجه نمي‌باشد. در مورد گوگرد بايستي به اين نکته اشاره نمود که عيار بالا و ناهنجاري‌هاي اين عنصر به احتمال فراوان ناشی از ليتولوژي بوده و ارتباطی را با ناهنجاري‌هاي کانساري دربر ندارد. بار ديگر به اين نکته اشاره مي‌گردد که همانگونه که در مبحث ۱-۷ (اطلاعات ژئوشيميايي در مقياس ۱:۱۰۰،۰۰۰) ذکر گرديد، موقعيت محدوده شارقنج ۳ نسبت به مناطق ناهنجر ورقي ۱:۱۰۰،۰۰۰ چندان جالب توجه نبوده و تقريباً اين محدوده فاقد ناهنجاري بوده و نسبت به بعضی از عناصر در محدوده‌هاي ناهنجاري درجه دوم و سوم واقع شده است.

با اين مقدمه و برای بدست آوردن بهترين مناطق (نه به عنوان مناطق اميدبخش) علاوه بر ترسيم نقشه‌هاي تک عنصري و نقشه فاکتور چهارم موارد زير نيز انجام شده است. در يک جدول (جدول ۲-۱۲) اطلاعات کامل و جامعي از ناهنجاري‌هاي مهم و درجه اول عناصر و نمونه‌هاي آنها ذکر شده است. لازم به يادآوري است که اطلاق ناهنجاري به اين مناطق تنها بصورت نسبي مي‌باشد و اين مناطق، به هيچ وجه مصداق ناهنجاري واقعي نيستند. چنانچه همپوشاني مناسب گسترش و منطقه بندي ارزنده‌اي در آنها يافت شود ارزش آنها قدری افزايش خواهد يافت.

بر اساس اطلاعات اين جدول ۱۷ نمونه در سه منطقه با اولويت ۱ تا ۱۷ معرفي شده است. اين نمونه‌ها به ترتيب در منطقه غرب و جنوب غرب ۱۱ نمونه در قالب ۲ محدوده در منطقه جنوب ۳ نمونه در قالب ۲ محدوده و در منطقه شرق، جنوب شرق ۳ نمونه در قالب ۲ محدوده قرار دارند.

جدول شماره ۲-۲۳: معرفی و اولویت بندی نمونه های ناهنجار ژئوشیمیایی بر اساس ناهنجاری عناصر مختلف

ردیف	شماره نمونه	موقعیت	مختصات - UTM		عناصر ناهنجار	شماره کانی سنگین		نتایج کانی سنگین		لیتولوژی**
			X	Y		غیر مستقیم	مستقیم	غیر مستقیم	مستقیم	
۱	۴۱	غرب محدوده	618175	3668087	Mo, Mn, Zn, Ba, As, Ce, Fe, Ti, Th, Sc, S, Mo, P	۵۴		Barite (Max)	Pg <sup>sh</sup>	
۲	۲۷	غرب محدوده	618348	3666952	Fe, Zn, Mn, As, Ba, Ti, Te, S, Rb, Mo	۴۰		Hematite	Pg <sup>sh</sup>	
۳	۱۱۹	جنوب مهرخش	622817	3666857	Pb, Rb, Sr, P, Cu, Sc, Mn, Co, S	۱۱۶		Hematite Native copper	Pg <sup>sh</sup>	
۴	۴۲	غرب محدوده	617900	3668029	Zn, W, Th, Sr, Mo, Mn, Ce, P, S				Pg <sup>sh</sup>	
۵	۳۲	جنوب غرب محدوده	618927	3666212	Zn, Mn, Fe, Pb, Co, Rb, V, Ag	۳۳			Pg <sup>sh</sup>	
۶	۳۰	جنوب غرب محدوده	619350	3666426	Mn, Fe, Ba, Ce, S, V, Mo	30	Hematite		Pg <sup>sh</sup>	
۷	۴۷	غرب محدوده	619354	3667511	Zn, Ti, Sr, S, Rb, Mn, Fe	۴۷	Hematite		Pg <sup>sh</sup>	
۸	۴۵	غرب محدوده	618749	3667480	Zn, Ti, Sc, S, Mo, Fe				Pg <sup>sh</sup>	
۹	۴۸	غرب محدوده	619547	3668057	Fe, Mn, As, Rb, S, V	۵۰*		Goethite, Hematite, Limonite (Max), Zircon (Max)	Pg <sup>sh</sup>	
۱۰	۴۴	غرب محدوده	618213	3667576	Ba, As, Fe, S, Rb				Pg <sup>sh</sup>	
۱۱	۹۶	شرق کوه قله کلکلی	622046	3666190	Mn, Fe, Ba, Ce, Sr	۹۹*		Galena, Native Lead	Pg <sup>sh</sup> - Q <sup>l2</sup>	
۱۲	۱۶۰	شرق محدوده	626955	3668658	Cu, Sr, Al, Ba, Ag	۱۶۰	Magnetite		Pg <sup>sh</sup> - Pg <sup>at</sup>	
۱۳	۱۷۷	گوشه جنوب شرقی محدوده	626916	3665944	Zn, Sc, Mn, Co, Fe				Pg <sup>sh</sup>	
۱۴	۳۹	گوشه جنوب غربی محدوده	618235	3666760	Zn, Ti, Mn, Fe	۴۰			Pg <sup>sh</sup>	
۱۵	۱۱۸	جنوب مهرخش	622774	3666874	Fe, As, Sr, Sc	۱۱۶		Hematite, Native Copper	Pg <sup>sh</sup>	
۱۶	۱۶۴	غرب کوه شکسته مهرخش	625427	3666393	Cu, Zn, Sr, Mn	۱۶۶		Magnetite	Pg <sup>sh</sup>	
۱۷	۱۲۰	غرب محدوده	618257	3666782	Zn, Mn, Fe	۴۰		Hematite	Pg <sup>sh</sup>	

\* نمونه کانی سنگین مهم

\*\* سنگهای آتشفشانی بازیک به رنگ بنفش تیره تا خاکستری با بافت پورفیریتیک و با ترکیب شوشونیتی = Pg<sup>sh</sup>

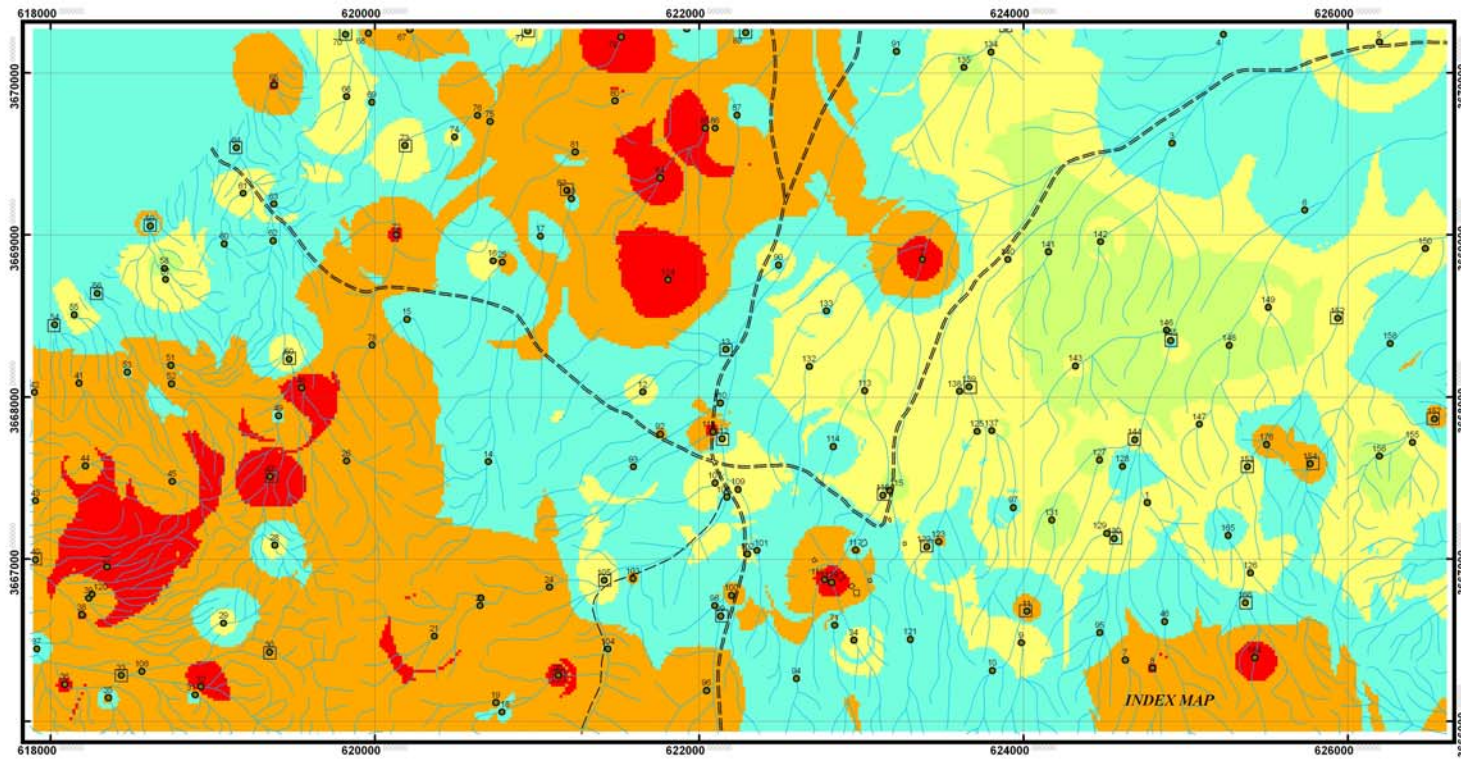
توف برش با ترکیب آندزیتی و پیروکلاستیک = Pg<sup>at</sup>

- تهیه نقشه مجموعه عناصر پنج گانه Cu, Pb, Zn, As, Sb: ناهنجاری این عناصر پس از Reclassify کردن به منظور ارزش یکسان ناهنجاری‌ها بصورت جمع (Sum) در قالب یک نقشه ترسیم شده‌اند (شکل ۲-۱۸). لازم به ذکر است که از معیار وزن دهی (Weighting) با توجه به اینکه بطور تقریبی هیچکدام از این عناصر الگوی مناسبی را در منطقه نشان نداده‌اند استفاده نشده است و وزن همه آنها بصورت یکسان در نظر گرفته شده است. بر اساس اطلاعات این نقشه مناطقی در شمال و جنوب غرب منطقه به عنوان مناطق مستعد معرفی شده است. در شمال منطقه در یک آبراهه نمونه‌های شماره ۸۵، ۸۴ و در جنوب آن آبراهه نمونه ۱۲۴ و در شمال آن آبراهه، نمونه شماره ۷۹ به عنوان ناهنجار معرفی شده‌اند که همه آنها در مرکز یک ناهنجاری درجه دوم گسترده‌تر قرار دارند. لیتولوژی این ناهنجاری عمدتاً در توفهای اسیدی سبز رنگ (معادل سازند کرج) قرار دارد.



در جنوب غرب منطقه نیز شواهدی از ناهنجاری درجه اول این مجموعه در نمونه‌های شماره ۴۷، ۴۸، ۲۷ دیده شده است. لیتولوژی این ناهنجاری در سنگهای آتشفشانی بازیگ با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی واقع شده است. در مرکز، نمونه شماره ۲ و در جنوب شرق نمونه ۱۶۴ و در جنوب نمونه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ با گسترش اندک نیز ناهنجاری نشان داده‌اند.

- تهیه نقشه مجموعه عناصری که بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان داده‌اند (شکل ۲-۱۹)، مجموعه این عناصر با توجه به جدول ضریب همبستگی آنها شامل عناصر Cr, V, Fe, Ti, W, Mo, U, Mn, Ce, Zn می‌باشند که ضرایب همبستگی آنها در قریب به اتفاق آنها بیشتر از ۰/۶ و تا حداکثر ۰/۸۹۹ محاسبه شده است. در میان این مجموعه، عناصری همچون Mo, Fe, Zn, Mn قرار دارند که می‌توانند به عنوان عناصر مهمتر تلقی شوند. برای این مجموعه نیز از مجموع (Sum) نقشه‌های Reclassify عناصر ده گانه استفاده گردید. آنچه که در این نقشه جلب توجه می‌نماید وجود یک ناهنجاری گسترده در غرب- جنوب غرب منطقه است که وسعت نسبتاً جالب توجهی دارد، به استثنای نمونه شماره ۴۴ که تقریباً در مرکز این ناهنجاری قرار گرفته و فاقد عیار مناسب می‌باشد مجموعه نمونه‌های ۴۱، ۴۲، ۵۳، ۵۱، ۵۲، ۴۵، ۴۷، ۴۳، ۴۰، ۲۷، ۱۲۰، ۳۹ در این ناهنجاری قرار دارند. نمونه‌های ناهنجار و پراکنده دیگری نیز در سایر نواحی مشاهده شده که در مقایسه با این مجموعه فاقد ارزش می‌باشد. از آنچه می‌توان به نمونه‌های شماره ۲۰، ۷۵، ۶۸ و ۲ اشاره کرد. لیتولوژی ناهنجاری اصلی که در غرب واقع است شامل سنگهای آتشفشانی بازیگ با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی می‌باشد.

**SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)**



INDEX MAP

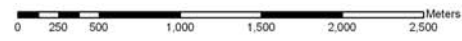
 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>  <b>ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by: Geochem Dept  Date: December 2008	<b>RECLASSIFY MAP Five Elements (Cu, Pb, Zn, As, Sb) IN SHARGHANJ III AREA</b>  Fig 2-18	Project authority: Eng. N. Abdolan  Client representative: Eng. M. Vafaei  Original Scale: 1:25,000

**Color Scale**

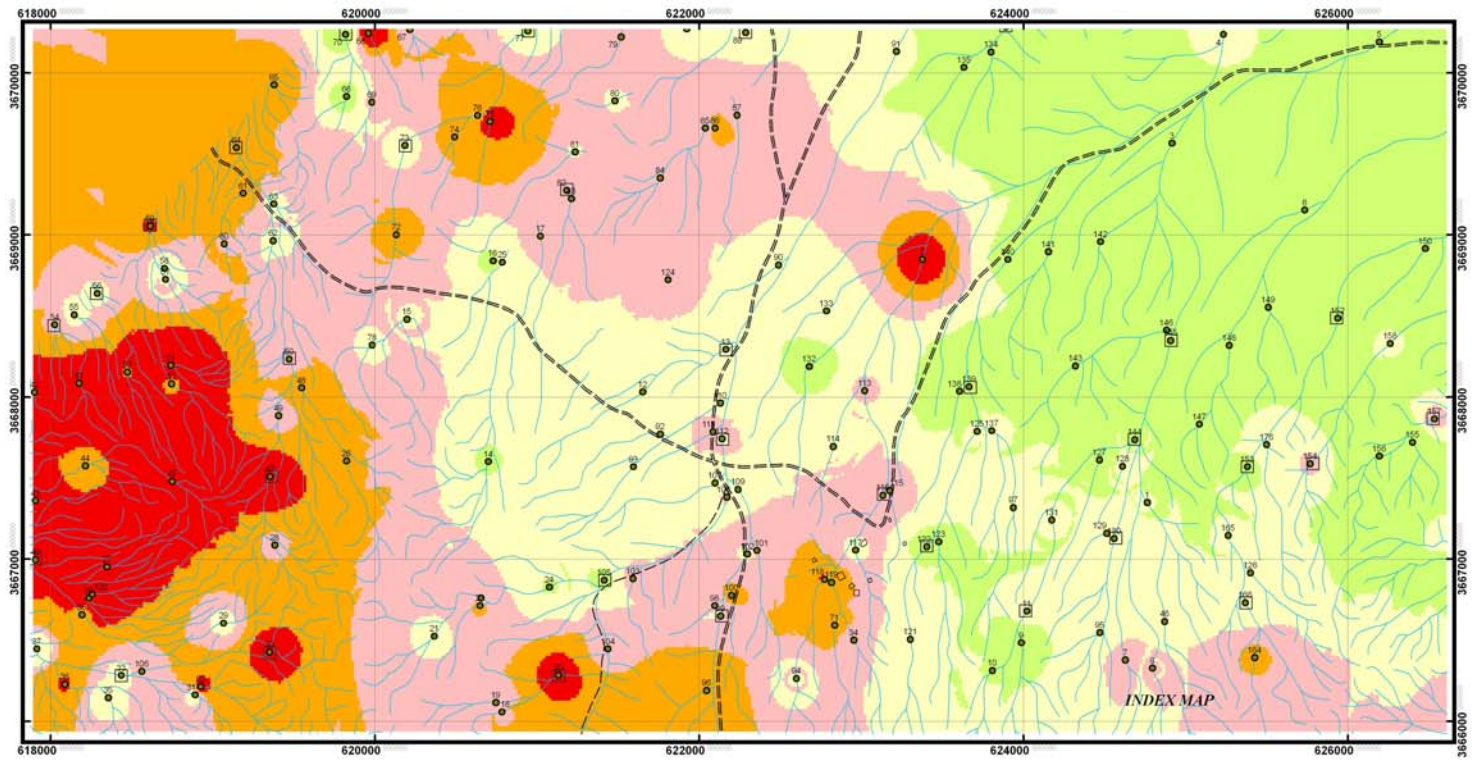
Five Elements	VALUE
	1 - 8.2
	8.20000001 - 11.4
	11.40000001 - 14.6
	14.60000001 - 17.8
	17.80000001 - 21

**Legend**


	Geochemical sample location & Number
	Heavy mineral sample location
	2nd class road
	3rd class road
	Drainage

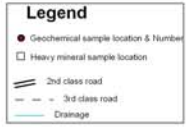


**SHARGHANJ III GEOCHEMICAL EXPLORATION PROJECT(1:25,000)**



INDEX MAP

 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b> ZAR ZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS		
Digitized by: Geochem Dept	Highly Correlated Elements MAP INSHARGHANJ III AREA	Project authority: Eng. N. Abdoan  Client representative: Eng. M. Vafaei
Date: December 2008	Fig 2-19	Original Scale: 1:25,000



از جمع‌بندی نتایج اطلاعات اخیر (جدول ۲-۱۳ و اشکال ۲-۱۸ و ۲-۱۹) می‌توان مناطق امیدبخش را به شرح زیر معرفی نمود. شکل ۲-۲۰ این مناطق را نشان داده است.

**الف- منطقه جنوب غربی:** این منطقه شامل حوضه‌های ۱۱ نمونه است که روندی شمال غرب- جنوب شرق دارد. مساحت تقریبی این محدوده ۱/۸ کیلومتر مربع برآورد شده و برونزدهای آن بر اساس نقشه ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین‌شناسی سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی است. در این محدوده دو نمونه با اولویت بیشتر (حوضه‌های نمونه‌های ۲۷ و ۴۷) قرار دارند که ناهنجار بر اساس جدول ۲-۱۳، نقشه مجموع ۵ عنصری (Sum 5) و نقشه عناصر با همبستگی زیاد (نقشه Sum 10) معرفی شده‌اند، علاوه بر آن حوضه ۴ نمونه (نمونه‌های ۳۹، ۱۲۰، ۴۵ و ۴۲) توسط دو عامل معرفی شده و در اولویت دوم قرار دارند. در شمال غرب این منطقه حوضه نمونه ۴۸ قرار دارد که این حوضه نیز توسط دو عامل معرفی شده اما به علت اینکه یک حوضه منفرد و تک نمونه‌ای است اولویت چندانی را شامل نمی‌شود.

در این منطقه در مرحله نخست سه نمونه کانی‌سنگین و در مرحله کنترل ناهنجاری شش نمونه کانی‌سنگین و یک نمونه مینرالیزه برداشت گردید. در نمونه‌های کانی‌سنگین مرحله نخست شواهدی از باریت، کانی‌های گروه تیتانیوم (ایلمنیت، روتیل، لوکوکسن، اسفن و آنازات) آثار اندکی از پیریت اکسید و مقادیر نسبتاً جالب توجهی از کانی‌های گروه آهن یافت شد اما شواهدی از کانی‌های ارزشمند و مهم در این حوضه‌ها ثبت نگردید. در مرحله کنترل ناهنجاری نیز نمونه‌های کانی‌سنگین حاوی شواهدی از باریت (بین ۱/۳ تا ۲۲۶ پی‌پی‌ام)، کانی‌های گروه آهن و شواهد بسیار اندکی از پیریت اکسید (تنها در یک نمونه) و سافیر بوده‌اند. در ضمن در دو نمونه نیز آثاری از سینابر مشاهده گردید.

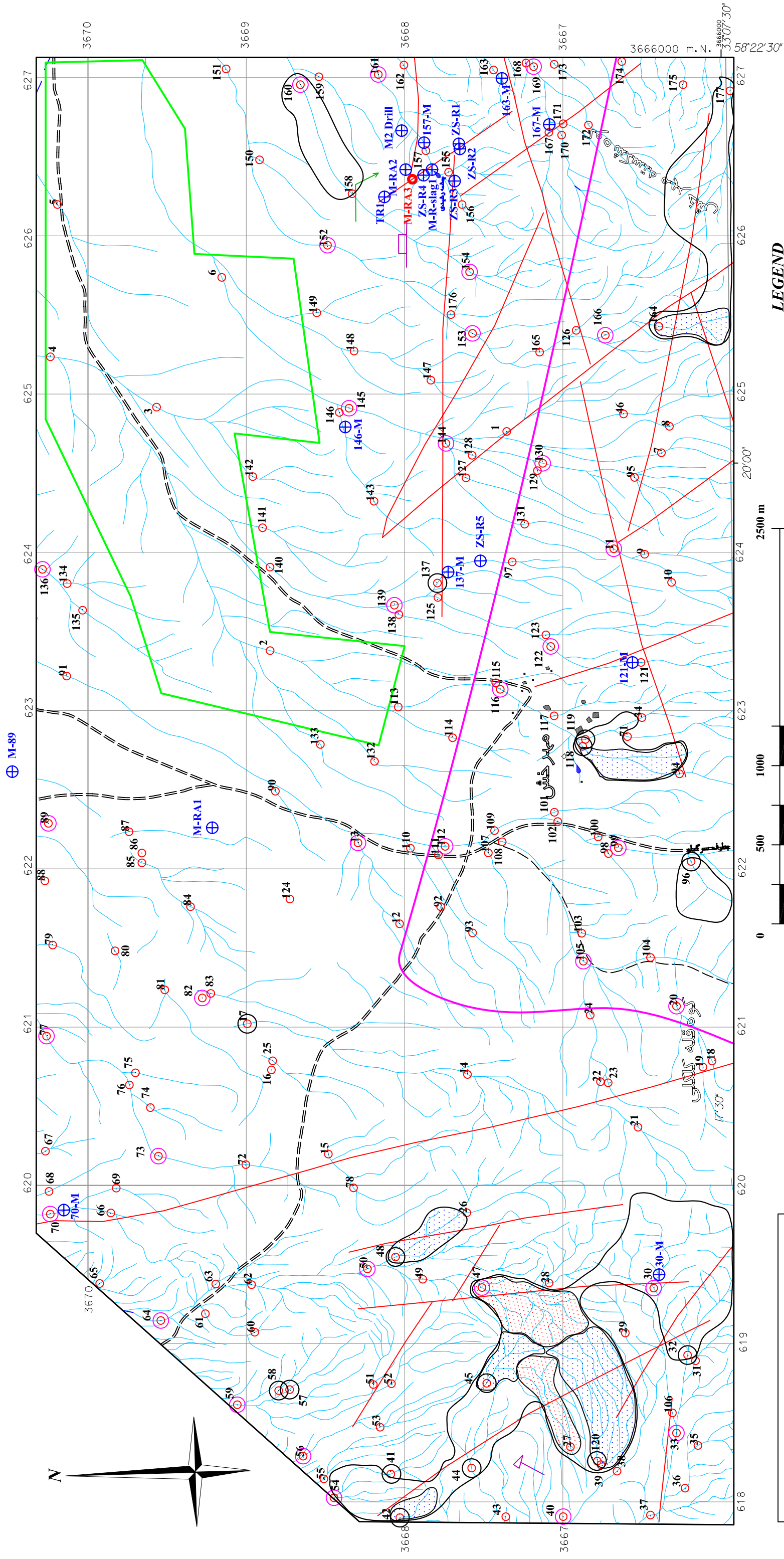
نمونه مینرالیزه برداشت شده (نمونه ZS-30-M) هیچگونه شواهدی از غنی‌شدگی و کانی‌سازی را دربر نداشت.

**ب- منطقه مرکزی- جنوبی:** این منطقه حوضه‌های سه نمونه در قالب دو بخش جدا از یکدیگر را دربر دارد. بخش اول از شماره ۱۱۸ و ۱۱۹ تشکیل شده که مساحتی بالغ بر ۱۷ هکتار را دربر داشته و از واحدهای سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی تشکیل شده است. بخش دوم را حوضه منفرد نمونه ۹۶ با مساحتی در حدود ۱۱ هکتار تشکیل داده که تقریباً در همان واحد لیتولوژیکی قرار گرفته است. در بخش نخست حوضه نمونه ۱۱۸ توسط دو عامل معرفی شده که نسبت به بقیه نمونه‌ها از اولویت مناسبتری برخوردار است. در منطقه مرکزی

در مرحله کنترل ناهنجاري سه نمونه کاني سنگين برداشت گرديد که در آنها تنها شواهد اندکي از باريت و مقاديري از کاني هاي گروه آهن و در يکي از آنها ميزان نسبتاً قابل توجهي از اورپيمنت (نمونه ZS-96-H) با ميزان ۰/۵۷ پي ام يافت شد.

**ج - منطقه شرق - جنوب شرق:** در اين منطقه نيز در دو بخش جداگانه حوضه هاي سه نمونه قرار گرفته است که در بخش شرقي حوضه نمونه ۱۶۰ و در بخش جنوب شرقي حوضه هاي دو نمونه ۱۶۴ و ۱۷۷ واقع شده است. مساحت اين حوضه ها به ترتيب برابر با ۱۹ و ۴۵/۷ هکتار است، هر چند نمونه شماره ۱۶۰ در واحد توف برش و پيروکلاستيک ائوسن مياني قرار دارد اما سنگهاي حوضه ديگر شامل واحدهاي آتشفشاني بازيک با بافت پورفيري و ترکيب شوشونيتي مي باشند. در ميان اين نمونه ها، حوضه نمونه شماره ۱۶۴ نيز توسط دو عامل معرفي شده است. لازم به يادآوري است که معرفي مناطق اميدبخش تنها بر اساس مقايسه اطلاعات موجود است و با توجه به ارزشيابي ناهنجاري ها، اين مناطق نمي توانند از جنبه پتانسيلهاي اقتصادي مدنظر باشند.

# PROPOSED CATCHMENTS & CHECKING ANOMALY SAMPLES IN SARGHANJE III AREA



## LEGEND

	Alluvial area		Geochemical sample
	Shallow Magnetite Body		Heavy mineral sample
	Fault		Heavy mineral sample (Check anomaly)
	Mineral indication (Cu)		Thin & Polish sample
	Slag		Mineralized sample
	Mine indication		

## Geochemical Anomalies catchment priority

	First priority		Third priority
	Second priority		

## GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

ZARZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS

Digitized by : Geochem. Dept.	Project authority : Eng. N. Abedian
	Client representative : Eng. M. Vanaei
Date : Dec. 2008	Original Scale : 1:25,000

## PROPOSED CATCHMENTS & CHECKING ANOMALY SAMPLES IN SARGHANJE III AREA

Figure 2-20



فصل سوم:

اکتشافات

کاني‌هاي سنگين

### ۳-۱- روش نمونه برداری و اهداف آن

روش برداشت نمونه‌های کانی‌های سنگین و مطالعه نتایج آن می‌تواند با توجه به توانمندی‌های بعضاً انحصاری این روش به صورت یک بررسی در کنار اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای قرار گیرد. با توجه به این امر در شرح خدمات پروژه مزبور برداشت، آماده‌سازی، جدایش و مطالعه این نمونه‌ها نیز در دستور کار قرار گرفته است.

#### ۳-۱-۱- تعریف کانیهای سنگین (Heavy Minerals)

کانیهای سنگین به بخشی از رسوبات تخریبی حوضه‌های رسوبی (Sedimentary Catchment) اطلاق می‌شود که وزن مخصوص آنها بیش از ۲/۹ گرم بر سانتیمتر مکعب باشد. این کانیها از لحاظ ویژگیهای فیزیکی دامنه گسترده‌ای را در میداین هوازگی فیزیکی، مقاومت فرسایشی در اثر حمل و نقل، وزن مخصوص، خواص مغناطیسی، رنگ و... نشان می‌دهند. آنها از دیدگاه ترکیب شیمیایی و نحوه واکنش در محیطهای گوناگون نیز تنوع و تکثر نشان می‌دهند. فاز تشکیل آنها (فازهای سیلیکاته، سولفیدی، اکسیده)، نحوه واکنش آنها در محیطهای مختلف (محیطهای اسیدی، خنثی، قلیایی)، میزان حلالیت آنها در آب، از جمله پارامترهایی است که در تجمع (ته نشست) و یا پراکندگی آنها نقش به سزایی را ایفا می‌نمایند. کانیهای سنگین با توجه به تعریف بالا، دامنه گسترده‌ای را نشان می‌دهند و با توجه به نیازها می‌توان آنها را در دسته‌بندی‌های ویژه‌ای قرار داد.

### ۳-۲- طراحی شبکه نمونه برداری و نحوه نمونه برداری و کد گذاری

#### نمونه‌های کانی سنگین

طراحی نمونه‌های کانی سنگین با توجه به شرح خدمات قرارداد و با عنایت به موارد زیر انجام

گردید:

- دستیابی به توزیع یکنواخت نمونه‌ها در سطح منطقه

- رعایت نسبی چگالی نمونه برداری بر اساس شرح خدمات

- توزیع همگون و حتی‌الامکان متناسب نمونه‌ها در سطح حوضه آبریز و تعداد انشعاب آن

این طراحی به نحوی انجام گردید که حتی المقدور حوضه‌ای بدون نمونه کانی سنگین وجود

نداشته باشد. با توجه به گسترش آبرفت‌ها در شمال شرق منطقه مورد مطالعه از طراحی این

نمونه‌ها در این منطقه خوداری گردید. در مجموع ۳۵ نمونه کانی‌سنگین طراحی و برداشت شد. (شکل ۱-۲)

نمونه‌های کانی‌سنگین با رعایت دستور عملهای خاص برداشت شدند. موارد مهم در این دستورالعمل شامل گسترش حوضه آبریز، پهنای آبراهه، شیب توپوگرافی، رژیم بارندگی، اجتناب از حواشی آبراهه‌ها و انتخاب مئاندرها و رسوبات با دانه‌بندی مختلف و ناهمگن می‌باشد. در آبراهه‌های با عرض بیش از ۳ متر، نمونه‌های کانی‌سنگین در امتداد یک خط شکسته و در چندین نقطه از عرض آبراهه برداشت می‌شود. عمق برداشت نمونه بین ۵۰-۳۰ سانتیمتر است (تصویر شماره ۱-۳). نمونه‌ها در آبراهه‌های خشک در حجم ۵-۳ لیتر از زیر الک ۲۰ مش و در آبراهه‌های خیس بطور مخلوط و الک نشده به حجم ۱۰ لیتر برداشت می‌شود.

نحوه کدگذاری نمونه‌های کانی‌سنگین به این صورت بوده که ابتدا کد ZS معرف حروف اول نام مشاور (Z) و نام منطقه (S) و سپس شماره سریال نمونه و در نهایت حرف (H) معرف نمونه کانی‌سنگین آورده شده است.



تصویر ۱-۳: دونما از برداشت نمونه کانی‌سنگین و چاله حفر شده

### ۳-۳- نحوه آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین

آماده‌سازی نمونه‌های کانی سنگین در دو مرحله در کمپ صحرایی و آزمایشگاه صورت می‌گیرد:

**الف:** آماده‌سازی در کمپ صحرایی شامل گل‌شویی در آب و لاوک‌شویی نمونه‌ها با هدف تغلیظ کانی‌های سنگین انجام می‌شود.

**ب:** آماده‌سازی در آزمایشگاه شامل عملیات حجم سنجی، تقسیم کردن نمونه در صورت لزوم، جدایش ثقلی با بروموفورم، حجم سنجی بخش کنسانتره کانی‌های سنگین حاصله از جدایش ثقلی، جدایش مغناطیسی در دو مرحله و نهایتاً جدایش سه فراکسیون مختلف AA (کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی شدید)، AV (کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی متوسط) و NM (کانیهای فاقد خاصیت مغناطیسی) خواهد بود.

### ۳-۳-۱- مطالعه نمونه‌های کانی سنگین

بخش‌های سه گانه مذکور با میکروسکوپ دو چشمی (بینوکولر) مطالعه می‌شوند. مبنای مطالعات، نظرات و تجربیات یک مینرالوژیست مجرب است که در این زمینه تبحر داشته و به روشهای کمکی (میکروشیمی، سختی سنجی، رنگ آمیزی و ...) آشنایی کامل داشته باشد. مطالعه تمامی فراکسیونهای نمونه و مشخص کردن ذرات مشاهده شده و تکمیل جدول مربوطه بر اساس میزان کانی‌های مطالعه شده در هر بخش منجر به تکمیل مطالعات کیفی در زمینه کانی‌های سنگین می‌گردد.

### ۳-۳-۲- کمی کردن (Quantitative) داده‌های کانیهای سنگین

برای تبدیل داده‌های کیفی به کمی و در نتیجه امکان محاسبات آماری و پردازشها از فرمولی استفاده شده که توسط کارشناسان سابق بخش اکتشافات ژئوشیمیایی سازمان زمین‌شناسی (۱) تدین اسلامی - ف. آزر (برای اولین بار ارائه شد). این فرمول:

$$\text{ppm} = \frac{x.y.B.10000.D}{A.C.D'}$$

X = درصد کانی محاسبه شده در هر بخش از سه بخش مورد مطالعه

Y = حجم نمونه پس از جدایش با محلول سنگین (بروموفورم)

B = حجم نمونه پس از شستشو و تغلیظ

A = حجم نمونه برداشت شده (نمونه اولیه)

C = حجم انتخابی برای جدایش با محلول سنگین

D = وزن مخصوص کانی مطالعه شده

D' = میانگین وزن مخصوص رسوبات

بایستی به این نکته توجه داشت که وجود کانی‌های با ارزش همچون طلا، نقره، پلاتین، سینابر و غیره حتی در تعداد ذرات بسیار اندک می‌تواند مورد عنایت قرار گیرد. هر چند نتایج کمی کردن این کانی‌ها شاید با بزرگ‌نمایی همراه باشد اما در مورد کانی‌های سنگ ساز و کانی‌های اقتصادی که از فراوانی نسبی بیشتری برخوردارند، محاسبه این فرمول نتایج منطقی و قابل قیاسی را در برخواهد داشت. در پیوست شماره ۶ نتایج داده‌های کیفی نمونه‌های کانی سنگین که بدل به داده‌های کمی شده اند مشخص شده است. نتیجه این تبدیل کیفی به کمی را نشان می‌دهد.

### ۳-۴- بررسی‌های آماری اولیه نمونه‌های کانی سنگین

پس از کمی کردن داده‌های کانی‌های سنگین جدول پارامترهای آماری این داده‌ها (جدول ۳-۱) تنظیم گردید. بر اساس اطلاعات این جدول از میان ۳۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده، کانه‌های باریت، گوتیت، مگنتیت، روتیل، زیرکون و هماتیت در کلیه نمونه‌های برداشت شده، لیمونیت در ۳۱ نمونه و الیژیست در ۱۷ نمونه دیده شده است. علاوه بر آن پیریت اکسید در ۱۸ نمونه، پیریت فقط در ۴ نمونه و به میزان جزئی مشاهده شده است. از کانه‌های ارزشمند می‌توان به کانه‌هایی همچون سینابر در سه نمونه، شلیت در دو نمونه، گالن در ۳ نمونه و سروزیت در ۲ نمونه اشاره کرد. همچنین طبیعی در سه نمونه، ارسنوپیریت در یک نمونه و سرب طبیعی در دو نمونه یافت شده است.

جدول شماره ۳-۱: برخی از پارامترهای آماری مهم در نمونه های کانی سنگین منطقه شارقنج ۳

		Altreard sillicate	Amphibol s	Anatase	Andalusite	Apatite	Arseopyrite	Barite	Biotite	Ca.carbonat e	Cerussite	Cinnabar	Epidots	F.Q.	Galena	Garnets	Goethit e	Hematite
N	Valid	35	3	6	1	14	1	35	2	35	2	3	35	35	3	27	35	35
	Missing	0	32	29	34	21	34	0	33	0	33	32	0	0	32	8	0	0
Mean		300.59028	2.3041	0.01	0.01	4.46947	0.01	14.9998	5.89591	9.26485	0.01	0.8167	578.3213	16.5392	0.01	390.865	649.0056	798.3621
Minimum		129.6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	133.527	0.01	0.01	0	17.28	142.02
Maximum		558	6.892	0.01	0.01	41.629	0.01	78.545	11.782	43.36	0.01	2.43	1040.4	68.4	0.01	2808	1478.4	2356.48
Percentiles	25	219.32308	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	426.8308	0.52929	0.01	9.927	369.6	294.56
	50	288	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.96429	5.89591	0.01	0.01	0.01	582.8571	0.7125	0.01	156	565.7143	485.5385
	75	388.8	6.89231	0.01	0.01	5.07577	0.01	31.8462	11.7818	20.01231	0.01	2.43	746.0571	30.69231	0.01	397.8	961.7143	1183.5

		Leucoxene	Ilmenite	Limonite	Magnetite	Native Copper	Native Lead	Oligiste	Pyrite	Pyrite oxide	Pyroxens	Rutile	Sapphire	Scheelite	Serpentine	Sphene	Zircon
N	Valid	28	12	31	35	3	2	17	4	18	30	35	34	2	22	6	35
	Missing	7	23	4	0	32	33	18	31	17	5	0	1	33	13	29	0
Mean		0.0318	0.8485	17.59941	805.60082	0.01	0.01	0.01	4.7165	6.2819	43.78001	2.79088	0.01	0.01	0.6712	0.01	12.9495
Minimum		0.01	0.01	0.01	192.131	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Maximum		0.62	10.07	202.667	2109.673	0.01	0.01	0.01	10	22.36	137.846	16.88	0.01	0.01	9.78	0.01	62.4
Percentiles	25	0.01	0.01	0.01	440.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.8691
	50	0.01	0.01	0.01	692.64	0.01	0.01	0.01	4.4281	0.01	16.69333	0.633	0.01	0.01	0.01	0.01	1.17
	75	0.01	0.01	13.09538	1065.6	0.01	0.01	0.01	9.7115	14.7066	81.89091	1.12533	0.01	0.01	0.01	0.01	24.84

### ۳-۵- روش تهیه نقشه‌های کانی سنگین

بهترین راه نمایش داده‌های حاصله از مطالعات کانی‌های سنگین با توجه به نیمه کمی بودن خصلت آنها و چگالی برداشت نمونه‌های مربوطه استفاده از نماد (Symbol) است. در این روش و با توجه به امکانات نرم افزاری، قطر نمادهای هر کانی با توجه به میزان عیار آن ترسیم شده به نحوی که بطور نسبی، تمایز مقادیر آنها امکان‌پذیر باشد. در مجموع ۳۱ کانی سنگین در قالب ۸ نقشه نمادین ترسیم شده و شرح داده می‌شود. با توجه به شباهتهای ژنتیکی در زایش کانی‌های سنگین مشابه، مجموعه‌ای از آنها در قالب یک نقشه درآمده که امکان مقایسه عیار آنها و همراهی یا عدم همراهی آنها وجود داشته باشد. در نهایت یک نقشه بصورت نقشه کمپلکس کانی سنگین که مجموعه‌ای از مهمترین حوضه‌های نمونه‌های کانی سنگین را دربردارد ترسیم شده است.

با توجه به فقر نسبی منطقه شارنچ ۳ از کانی‌سازیهایی که بتوان آنها را با شواهد کانی سنگین بررسی و رهیابی نمود، ترسیم و نمایش نقشه‌ها عموماً جنبه ارائه اطلاعات داشته و مفهوم کشف محدوده کانی‌سازی را دربر ندارد.

علاوه بر آن در این مرحله تنها به شواهد ثبت شده از مطالعات نمونه‌های کانی سنگین پرداخته می‌شود، بدیهی است که در شرح ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی (سر فصل ۲-۸) به کانی سنگین‌های یافت شده در محدوده‌های ناهنجان اشاره شده است. در مرحله تلفیق داده‌ها و نتیجه‌گیری نهائی نیز از اطلاعات کانی‌های سنگین استفاده خواهد شد.

### ۳-۶- تعبیر و تفسیر نقشه‌های کانی سنگین

#### ۳-۶-۱- شرح نقشه مجموعه کانی سنگین تیتانیم (ایلمنیت، روتیل، لوکوسن، اسفن،

#### آاناتاز) (شکل ۳-۱)

کانی‌های اصلی تیتانیم شامل روتیل و ایلمنیت می‌باشد و بقیه این کانی‌ها نیز جز کانی‌های فرعی تیتان دار می‌باشند. این کانی‌ها در صورت تمرکز قابل توجه می‌توانند در پی‌جویی قرار گیرند.

کانی روتیل در تمامی ۳۵ نمونه برداشت شده وجود داشته است که بیشترین مقدار آن به میزان ۱۶/۹ گرم در تن در نمونه ZS-70-H مشاهده شده است. این نمونه یکی از نمونه‌های مهم کانی سنگین است که در آن مجموعه‌ای از کانی‌های سنگین با مقادیر بالا یافت شده است. از

کاني هاي مهم اين نمونه مي توان به سينابر و حداکثر مقدار کاني هاي گوتيت و هماتيت، همچنين مقادير نسبتاً بالايي از مگنتيت و باريت اشاره کرد.

ايلمنيت در ۱۲ نمونه از ۳۵ نمونه برداشت شده وجود داشته است که بيشتري مقدار آن در نمونه ZS-145-H به ميزان ۱۰/۰۷ گرم در تن مشاهده شده است. در اين نمونه روتيل نيز به ميزان ۰/۰۱ گرم در تن و در ساير نمونه ها مقادير ايلمنيت بسيار جزئي (۰/۰۱) پي پي ام گزارش شده است.

کاني لوکوکسن در ۲۸ نمونه ديده شده است که بيشتري مقدار آن ۰/۶۲ گرم در تن و در نمونه ZS-105-H مشاهده شده است. قابل ذکر است که مقادير لوکوکسن در ساير نمونه ها در حد Pts است.

کاني اسفن نيز در ۶ نمونه و به مقادير اندک (pts) وجود داشته است. کاني آاناتاز نيز در ۶ نمونه از ۳۵ نمونه برداشت شده و به مقادير اندک (pts) وجود داشته است. در نمونه هاي اسفن دار شواهدی از آاناتاز (به استثنا يك نمونه) مشاهده نشده است.

### ۳-۶-۲- شرح نقشه مجموعه کاني سنگين (باريت، کربنات کلسيم) (شکل ۳-۲)

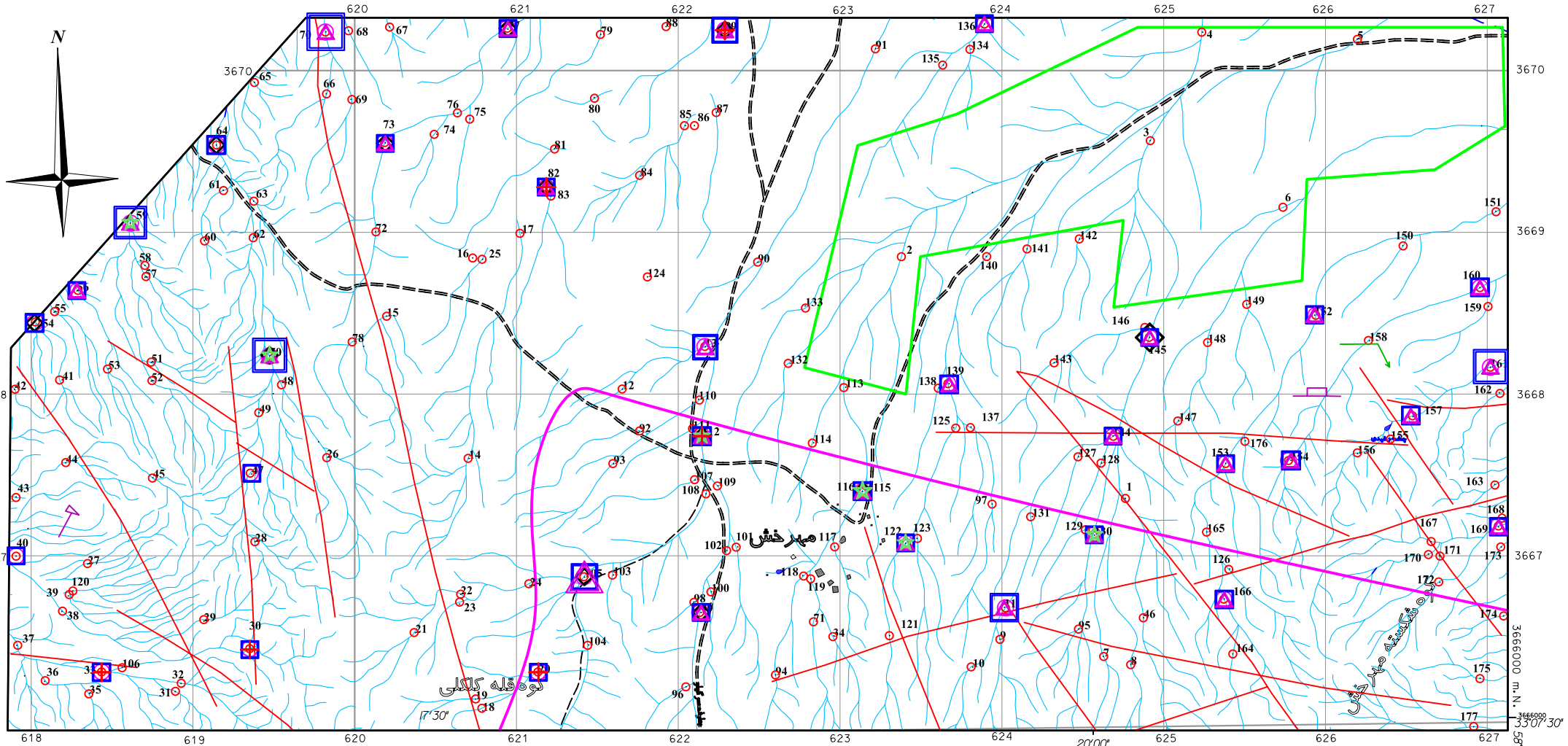
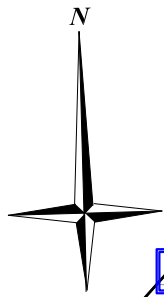
باريت از کاني هاي ردياب در دستيابي به نواحي کانساري است و با توجه به وزن مخصوص بالا و انباشتگي جالب توجه در نهشته هاي آبرفتي به ويژه در مطالعات کاني سنگين از ارزش و اعتبار افزوني برخوردار مي باشد.



باريت و کربنات کلسيم در تمامي نمونه هاي کاني سنگين وجود دارند. بيشتري مقدار باريت در نمونه ZS-54-H با ميزان ۷۸/۶ گرم در تن گزارش شده است. در اين نمونه علاوه بر باريت، کربنات کلسيم نيز به مقدار ۱۱/۸ گرم در تن وجود داشته است.

بيشتري مقدار کربنات کلسيم در نمونه ZS-70-H مشاهده شده است. همانگونه که قبلاً اشاره شد اين نمونه از جمله نمونه هاي مهم کاني سنگين منطقه مي باشد.













# Titanium complex (Ilmenite, Rutile, Leucoxene, Sphene, Anatase) symbol map of SHARGHANJ III











 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHNE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b> Figure 3-1	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000

*Heavy Mineral color scale*

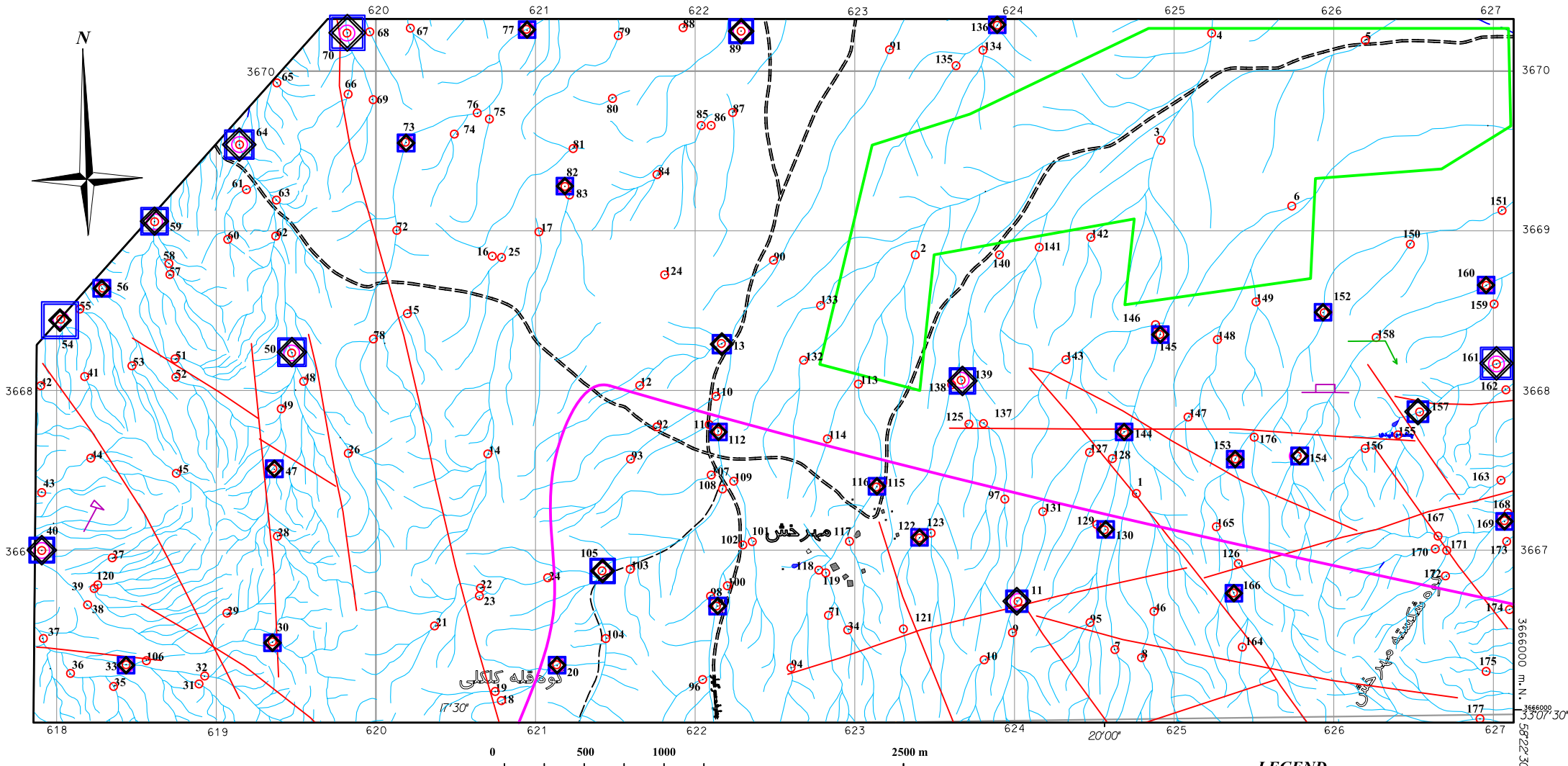
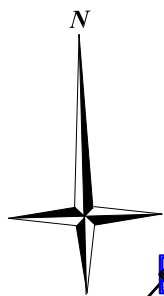
		<b>Ilmenite</b>			<b>Leucoxene</b>
0.01	10.07 ppm		0.01	0.62 ppm	
				<b>Sphene</b>	
		0.01	0.01 ppm		
				<b>Anatase</b>	
		0.01	0.01 ppm		
		<b>Rutile</b>			
0.01	16.88 ppm				



**LEGEND**

	Alluvial area		Slag
	Shallow Magnetite Body		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample





3666000 m. N. N.  
35707' 30"

# Barite & Ca Carbonate symbol map of SHARGHANJ III











 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHANJE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b>  Figure 3-2	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000

*Heavy Mineral color scale*

		<b>Barite</b>			<b>Ca Carbonate</b>
0.01	78.55 ppm		0.01	43.36 ppm	

**LEGEND**

	Alluvial area		Slag
	Shallow Magnetite Body		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample

### ۳-۶-۳- شرح مجموعه کانی‌های سنگین سرب (سروزیت، گالن و سرب طبیعی) (شکل

(۳-۳)

از کانی‌های سرب، سروزیت (کربنات سرب) تنها در دو نمونه در حد Pts (نمونه‌های ZS-105-H و ZS-139-H) دیده شده است.

در این نمونه‌ها گالن، مس طبیعی و باریت نیز گزارش شده است که این امر خود تأییدی بر اهمیت آنها می‌باشد. علاوه بر آن در نمونه ۱۳۹ آرسنوپیریت و بیشترین مقدار پیریت و در نمونه ۱۰۵ شلیت نیز گزارش شده است.

هر چند این دو نمونه حاوی کانی‌های سرب و مس هستند اما مقادیر همگی آنها در حد pts بوده و این نشانگر کانی‌سازی سرب نیست.

علاوه بر دو نمونه مذکور گالن در نمونه ZS-99-H نیز به مقدار pts یافت شده که در این نمونه نیز شواهد اندکی از سرب طبیعی نیز گزارش شده است.

### ۳-۶-۴- شرح نقشه مجموعه کانی‌سنگین پیریت (پیریت، پیریت اکسید) (شکل ۳-۴)

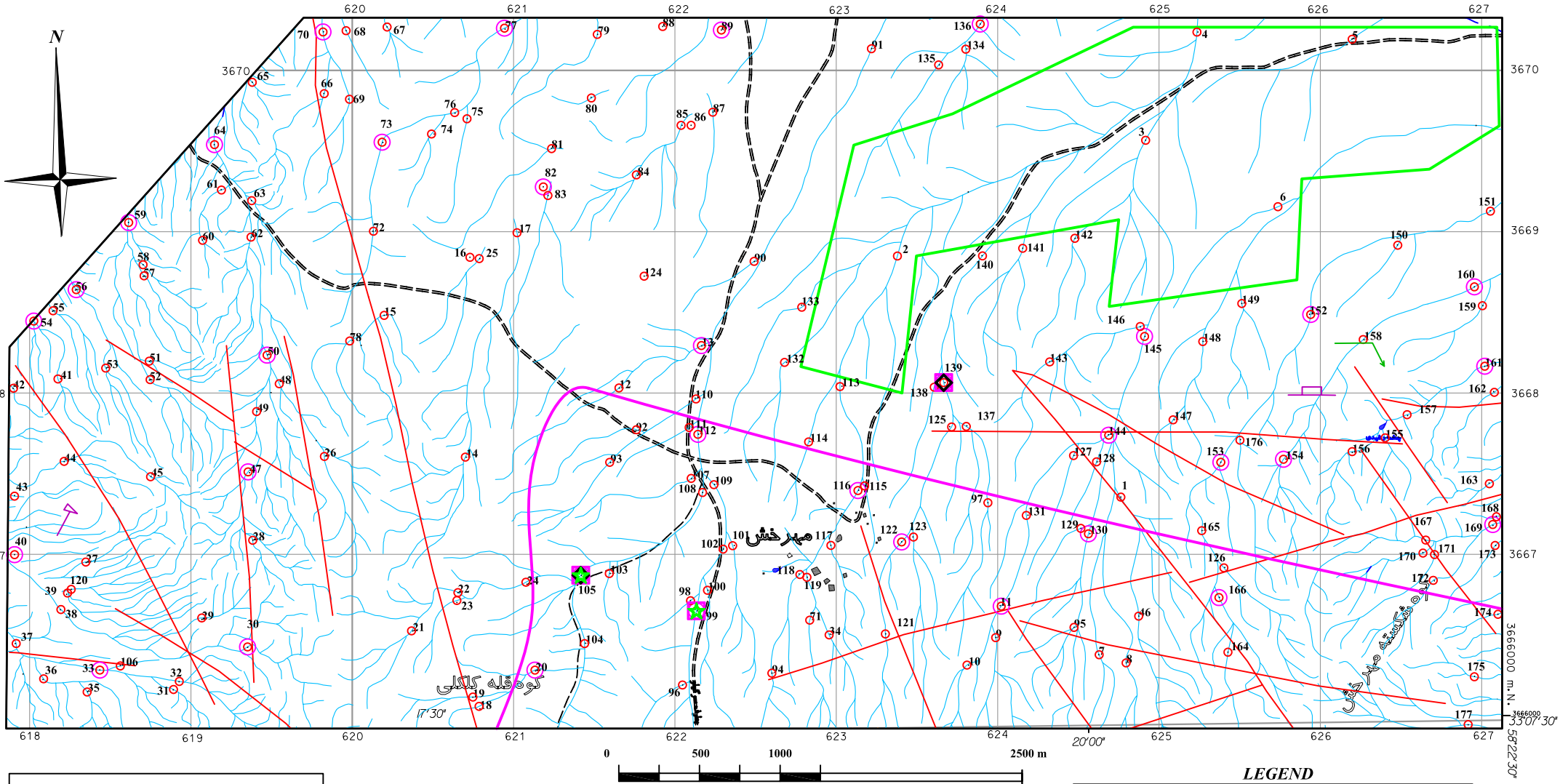
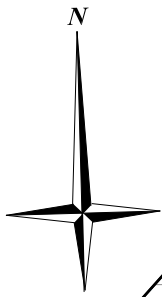
پیریت تنها در ۴ نمونه و به مقدار اندک مشاهده شده است، بطوریکه حداکثر مقدار پیریت را نمونه ZS-139-H به میزان ۱۰ گرم در تن نشان داده است. نمونه ZS-105 نیز حاوی ۸/۸ گرم در تن و دو نمونه دیگر در حد pts می‌باشند.



در این ۴ نمونه همراهی پیریت با پیریت اکسید، الیژیست، هماتیت، زیرکن، روتیل، باریت و کربنات کلسیم مشهود می‌باشد. سه نمونه از این ۴ نمونه در قالب نمونه‌های کانی‌سنگین مهم قرار دارند.

پیریت اکسید در ۱۸ نمونه گزارش شده است بطوریکه حداکثر مقدار آن متعلق به نمونه ZS-77-H به میزان ۲۲/۴ گرم در تن می‌باشد. مقدار پیریت اکسید در ۱۱ نمونه در حد Pts ثبت شده است.




این دو کانی که تحت عنوان مجموعه پیریت تقسیم بندی شده‌اند به عنوان ردیاب اکتشافي و از نظر همراهی کانی‌های دیگر حائز اهمیت می‌باشند. اما مقادیر عمدتاً اندک آنها نشانی از کانی‌سازی و احتمال ردیابی کانی‌سازی را نشان نمی‌دهد.

# Lead complex(Galena, Cerussite & Native Lead) symbol map of SHARGHANJ III











 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHNJE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b> Figure 3-3	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000

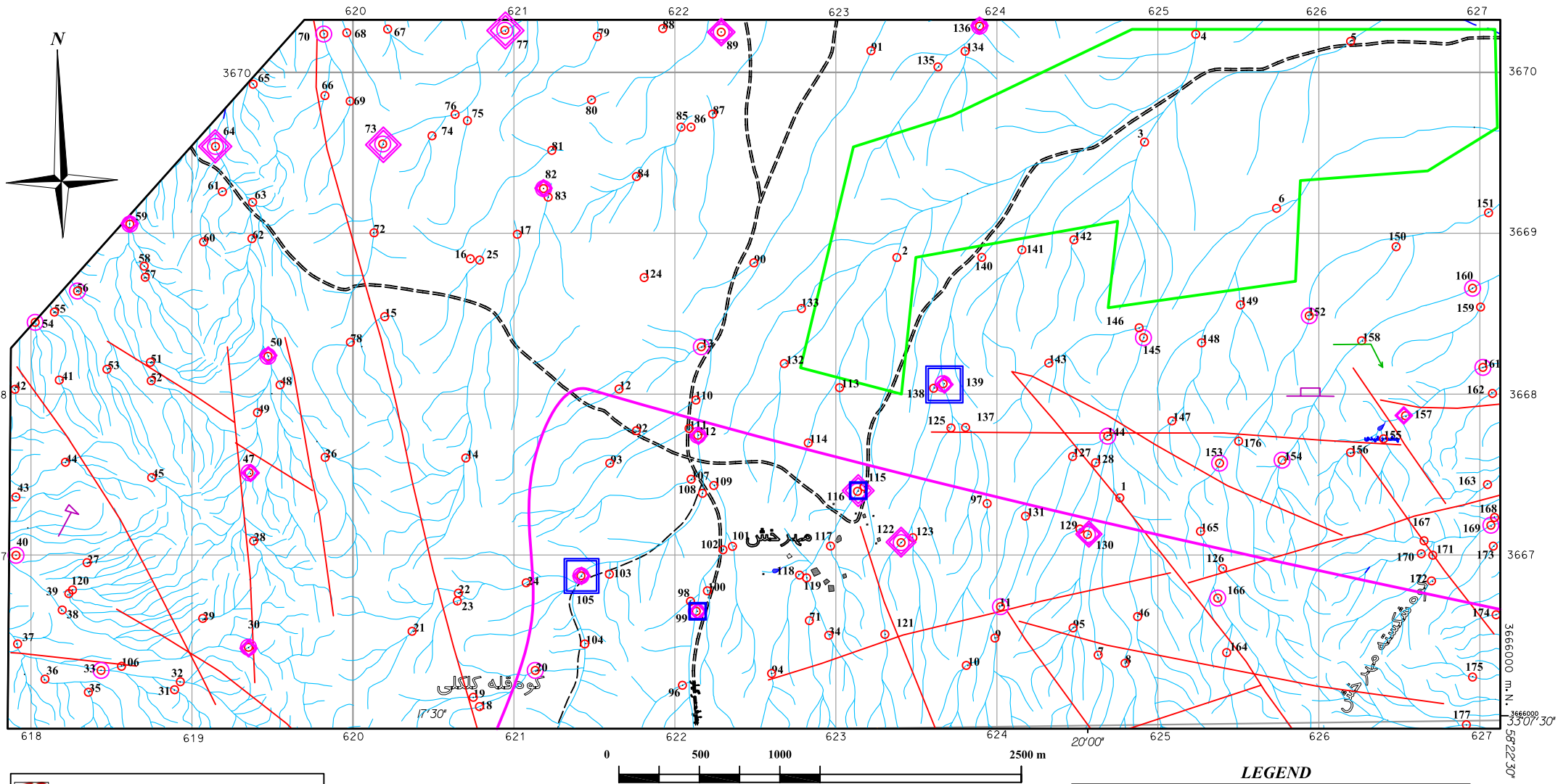
**Heavy Mineral color scale**

 <b>Galena</b> 0.01 ppm	 <b>Native Lead</b> 0.01 ppm	 <b>Cerussite</b> 0.01 ppm
---	--	--

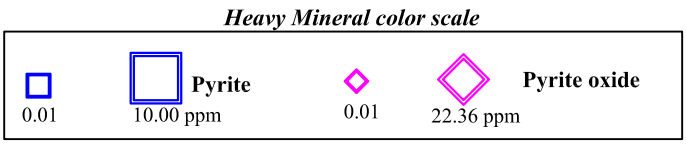
**LEGEND**

	Alluvial area		Slag
	Shallow Magnetite Body		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample

# Pyrite complex( Pyrite & Pyrite oxide) symbol map of SHARGHANJ III



<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
<b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	Project authority :	
Geochem. Dept.	Eng. N. Abedian	
Date : Dec. 2008	Client representative :	
	Eng. M. Vanaei	
	Original Scale :	
	1:25,000	
<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHNEJ III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b>		
Figure 3-4		



**LEGEND**

	Alluvial area		Slag
	Shallow Magnetite Body		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample

### ۳-۶-۵- شرح نقشه مجموعه کانی سنگین آهن (مگنتیت، هماتیت، گوتیت، لیمونیت و

#### الیژیست) (شکل شماره ۳-۵)

در تمامی نمونه‌ها کانی‌های مگنتیت، هماتیت و گوتیت دیده شده اما الیژیست و لیمونیت به ترتیب در ۱۷ و ۳۱ نمونه و کانی گوتیت در ۷ نمونه گزارش شده است. بیشترین مقدار مگنتیت مربوط به نمونه ZS-154-H به میزان ۲۱۱۰ گرم در تن است که در جنوب شرق منطقه و در فرادست منطقه چشمه رشیدی واقع شده است. بیشترین مقدار هماتیت مربوط به نمونه ZS-70-H به میزان ۲۳۵۶ گرم در تن که در شمال غرب منطقه برداشت گردیده است. در این نمونه همراهی مقدار زیادی از مگنتیت، بیشترین مقدار گوتیت، شواهد اندکی از لیمونیت، باریت و سینابر گزارش شده است. بیشترین مقدار گوتیت مربوط به نمونه ZS-70-H می‌باشد که به شرح آن قبلاً اشاره شده بود. الیژیست در نمونه‌ها به مقدار اندک pts و در ۱۷ نمونه گزارش شده است. بیشترین مقدار لیمونیت نیز در نمونه ZS-50-H به میزان ۲۰۳ گرم در تن گزارش شده است. این نمونه از بخش غربی منطقه مورد مطالعه برداشت گردیده است. در این نمونه نیز مقادیر نسبتاً قابل توجهی از گوتیت و مقدار ۸۲۹ گرم در تن مگنتیت نیز گزارش شده است.

### ۳-۶-۶- شرح نقشه مجموعه کانی سنگین مس، آرسنیک، تنگستن و سینابر (شکل ۳-۶)

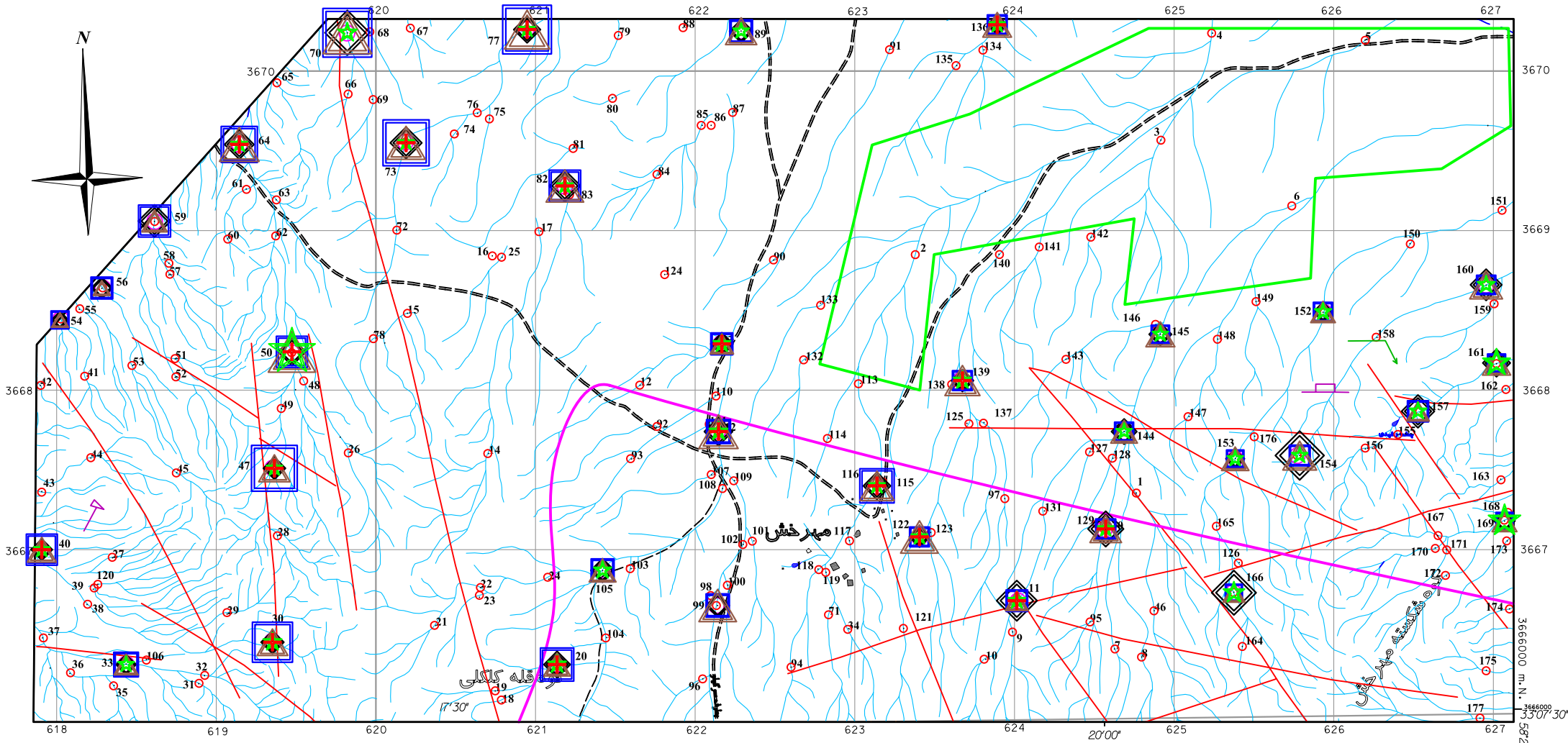
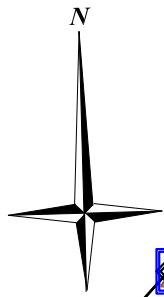
مس طبیعی در حد Pts در سه نمونه (نمونه‌های ZS-139, 105, 116H) در مرکز و جنوب منطقه مورد مطالعه گزارش شده است. در این نمونه‌ها علاوه بر هماتیت، مگنتیت و باریت شواهدی از گالن و سروزیت در دو نمونه، ارسنوپیریت در یک نمونه، سرب طبیعی در یک نمونه، شلیت در یک نمونه گزارش شده است.

از آنجایی که کانی‌های مس‌دار در تعداد اندکی از نمونه‌ها یافت شده‌اند، کانی‌های آرسنیک (ارسنوپیریت) و تنگستن (شلیت) نیز با این مجموعه آورده شده است. تنها نمونه در بردارنده ارسنوپیریت نمونه ZS-139-H می‌باشد که مقدار آن ۰/۰۱ گرم در تن می‌باشد. مقادیری از مگنتیت، هماتیت، باریت، گالن، سروزیت، مس طبیعی و بیشترین مقدار پیریت در این نمونه گزارش شده است. شلیت نیز به مقدار اندک (pts) در دو نمونه (نمونه‌های ZS-105, 11 H) یافت شده است. در نمونه ۱۰۵ آثار اندکی از سروزیت، گالن، مس طبیعی، سرب طبیعی و مقادیر نسبتاً قابل توجهی از مگنتیت و پیریت بدست آمده است.

سینابر که سولفید جیوه (Hgs) محسوب می‌شود به رنگ قرمز مشاهده شده و از کانی‌های ردیاب ارزشمند می‌باشد. این کانی در سه نمونه (ZS-70, 59, 56) یافت شده که مقدار آن در نمونه ZS-59-H به میزان ۲/۴۳ پی‌پی‌ام بوده و حائز اهمیت می‌باشد. در این نمونه علاوه بر سینابر مقادیر قابل توجهی از هماتیت، مگنتیت و باریت یافت شده است.

در یکی از نمونه‌های حاوی سینابر (نمونه ZS-70-H) که در کانی‌های دیگر به آن اشاره شده مقادیر حداکثر گوتیت، هماتیت و مقادیر قابل توجهی از باریت و مگنتیت بدست آمده است. با توجه به عدم آنالیز Hg در نمونه‌های ژئوشیمیایی امکان بررسی انطباق یا عدم انطباق نتایج وجود ندارد.

# Iron complex(Magnetite, Hematite, Goethite, Limonite & Oligiste) symbol map of SHARGHANJ III



<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
<b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHANJE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b> Figure 3-5	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000

**Heavy Mineral color scale**

192	2109 ppm	17	1478 ppm
142	2356 ppm	0.01	0.01 ppm
		0.01 ppm	<b>Oligiste</b>

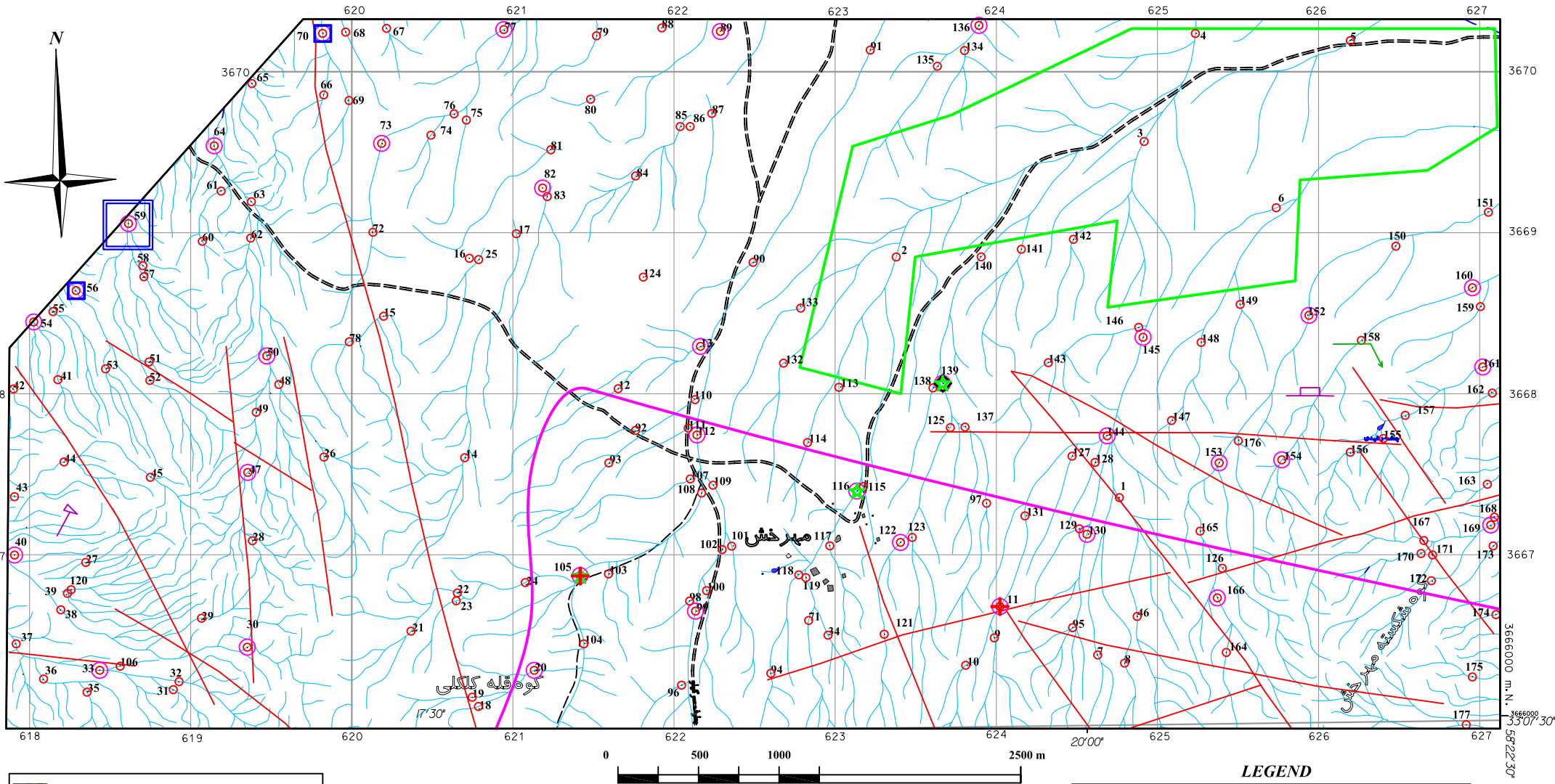
**LEGEND**

Alluvial area	Slag
Shallow Magnetite Body	Mine indication
Fault	Geochemical sample
Mineral indication (Cu)	Heavy mineral sample

3666000 m. N. N.  
35707' 30"



# Arsenopyrite, Cinnabar, Native copper, Scheelite symbol map of SHARGHANJ III



<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
<b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHNJE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b>  Figure 3-6	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000

*Heavy Mineral color scale*

<b>Arsenopyrite</b> 0.01 ppm	<b>Native copper</b> 0.01 ppm
<b>Cinnabar</b> 0.01       2.43 ppm	<b>Scheelite</b> 0.01 ppm

**LEGEND**

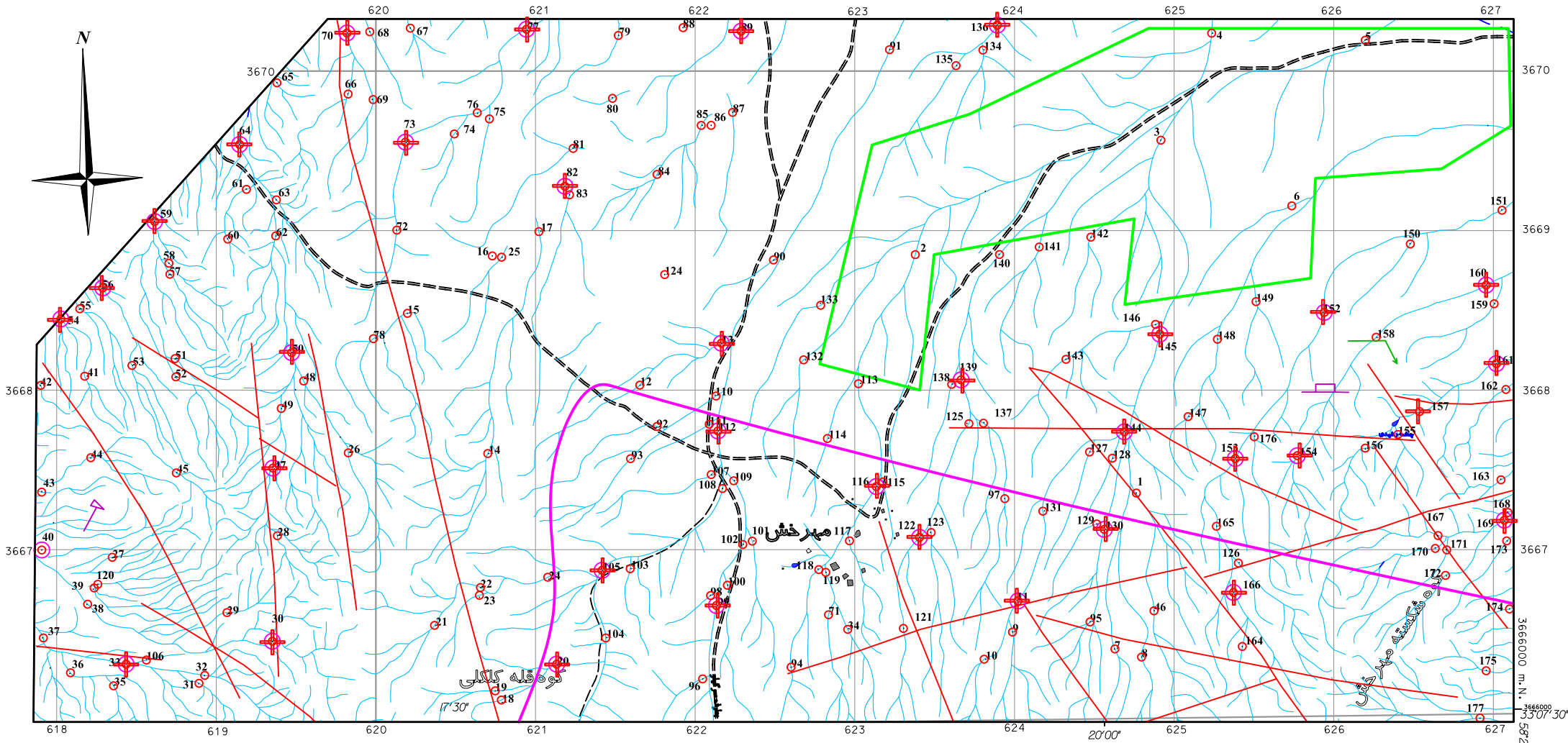
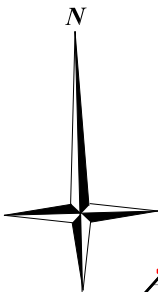
Alluvial area  Shallow Magnetite Body  Fault  Mineral indication (Cu)	Slag  Mine indication  Geochemical sample  Heavy mineral sample
---	---



### ۳-۶-۷- شرح نقشه کانی سنگین سافیر (شکل ۳-۷)

سافیر Sapphire در صورت یافت شدن در رنگ و اندازه مطلوب نوعی از کانی های جواهری است که با فرمول شیمیایی  $Al_2O_3$ ، درجه سختی ۹ و به شکل ماسیو یا دانه ای (Massive or granular) دیده می شود. در صورتیکه رنگ آن قرمز باشد از آن به عنوان ruby یاد می کنند که در جواهرسازی به کار می آید. همراهی سایر عناصر با کانی سافیر موجب رنگهای متنوع آن می گردد.


در ۳۴ نمونه از نمونه های کانی سنگین منطقه شواهد اندکی (pts) از سافیر مشاهده شده است که با توجه به اهمیت آن نقشه ترسیم شده است.

# Sapphire symbol map of SHARGHANJ III











 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>HEAVY MINERAL SYMBOL MAP FOR SARGHNJE III 1:25000 GEOCHEMICAL PROJECT</b>  Figure 3-7	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000

**Heavy Mineral color scale**

	<b>Sapphire</b>
0.01 ppm	

**LEGEND**

	Alluvial area		Slag
	Shallow Magnetite Body		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample

### ۳-۷- نتیجه گیری از مطالعات نمونه‌های کانی سنگین

بر اساس مطالعه تعداد ۳۵ نمونه کانی سنگین برداشت شده از محدوده شارقيج نتایجی به شرح زیر بدست آمد:

- عمده‌ترین کانی‌های مشاهده شده در این محدوده عبارتند از کانی‌های خانواده آهن (مگنتیت، هماتیت، گوتیت، الیژیست، لیمونیت، پیریت، پیریت اکسید)، زیرکن، روتیل، آپاتیت، اپیدوت، گارنت، سرپانتین، باریت، کانی‌های سیلیکاته آلترو و کانی‌های کربناته و تا حدودی بیوتیت، ایلمنیت، اسفن، آنتاز، آمفیبول و سافیر (کروندوم آبی).

- مهمترین کانی‌های کانسار ساز مشاهده شده نیز عبارتند از سینابر، شلیت، گالن، سرب طبیعی، سروزیت، مس طبیعی، آرسنو پیریت و باریت که معمولاً گانگ کانی سازی سرب می‌باشد.

- با توجه به کانی‌های فوق الذکر به نظر می‌رسد که مهمترین واحدهای سنگی رخنمون یافته در محدوده شارقيج را واحدهای آذرین نفوذی و خروجی، ماسه سنگ، کنگلومرا، شیل، مارن و واحدهای کربناته نظیر آهک تشکیل می‌دهد. ضمناً با توجه به حضور کانی‌هایی مانند بیوتیت، گارنت، آندالوزیت (در یک نمونه وجود داشته) و حتی حضور آمفیبول و اپیدوت به نظر می‌رسد که رخساره‌های دگرگونی نیز در محدوده رخنمون داشته باشند.

- با توجه به نتایج حاصل از مطالعات نمونه‌های مذکور چنین به نظر می‌رسد که این محدوده از نظر کانسار سازی کم اهمیت می‌باشد به طوری که در تعداد اندکی از نمونه‌ها اثراتی از کانی سازی جیوه، تنگستن، سرب، مس و آرسنیک به مقدار بسیار جزئی (pts) مشاهده شده است.

- با در نظر داشتن این موضوع که پراکندگی کانی کروندوم در طبیعت بسیار محدود می‌باشد، از نکات جالب توجه این محدوده حضور کروندوم آبی (سافیر) در نمونه‌های برداشت شده می‌باشد. به نحوی که غیر از یک نمونه سایر نمونه‌ها حاوی کروندوم آبی از ۱ ذره تا ۹ ذره بوده‌اند. وجود این کانی می‌تواند بیانگر حضور توده‌های نفوذی نیمه عمیق تا عمیق، واحدهای دگرگونه و حتی اسکارن باشد.

- واحدهایی نظیر شیل، ماسه سنگ و سنگهای کربناته می‌توانند جایگاه مناسبی برای کانی سازی سرب، مس، طلا و روی باشند و حضور کانی‌های خانواده سرب (سرب طبیعی، گالن و سروزیت) و مس طبیعی و حتی سینابر اکثراً به صورت بسیار جزئی (pts) بوده‌اند، این موضوع را تأیید می‌نماید. شایان ذکر است که گالن در سه نمونه به شماره‌های ZS- 99, 105, 139-H در چند ذره (مجموعاً ۸ ذره)، سرب طبیعی در دو نمونه به شماره‌های ZS- 99, 105- H حدود ۷ ذره (به

ترتیب ۴ و ۳ ذره) و سروزیت به مقدار بسیار جزئی در سه نمونه ZS- 99- 105, 139- H وجود داشته است. مس طبیعی نیز در سه نمونه به شماره‌های ZS- 105, 116, 139 به ترتیب ۸، ۳، و ۲ ذره (مجموعاً ۱۳ ذره) گزارش شده است. از دیگر کانی‌های کانسار ساز به سینابر و شلیت می‌توان اشاره نمود که سینابر در سه نمونه به شماره‌های ZS- 56, 59, 70- H وجود داشته است و مقدار آن در نمونه ZS- 59- H بسیار قابل توجه حدود ۲/۴۳ گرم در تن گزارش شده است. کانی سینابر به ندرت در طبیعت مشاهده می‌شود. با توجه به حضور تقریباً قابل توجه سینابر در نمونه‌های این محدوده که عمدتاً به صورت نیمه گرد شده تا نیمه زاویه دار بوده‌اند به نظر می‌رسد که مسافت کمی را طی کرده و ردیاب بسیار مناسبی جهت کانی‌سازی طلا می‌باشد که عمدتاً در سنگهای کربناته برشی و دما پایین یافت می‌شود. شلیت نیز در دو نمونه به شماره‌های ZS- 11, 105- H به ترتیب با ۱ و ۲ ذره (مجموعاً ۳ ذره) و آرسنوپیریت نیز در یک نمونه شماره ZS- 139- H به تعداد ۱ ذره موجود بوده است.

- باریت نیز عموماً به صورت گانگ کانی‌سازی سرب در تمام نمونه‌های این محدوده مشاهده شده است و با توجه به حضور کربناتها و باریت به نظر می‌رسد که کانی‌سازی‌های بسیار محدود این منطقه ناشی از محلولهای هیدروترمال باشند که از واحدهای آذرین منشاء گرفته‌اند. بیشترین مقدار باریت در نمونه ZS- 54- H با عدد ۷۸/۵۴ گرم در تن گزارش شده است.

- با توجه به حضور پیروکسن، آپاتیت، آمفیبول و ایلمنیت احتمال وجود سنگهای ولکانیکی نیمه اسید تا بازیک در محدوده می‌رود. این سنگها می‌توانند هم پتانسیل بسیار ضعیف کانی‌سازی داشته و هم به عنوان جایگاه مناسبی برای کانی‌سازهای احتمالی مطرح باشند که وجود آثار ضعیف مس احتمالاً در ارتباط با این واحدها است.

- با توجه به حضور قابل توجه زیرکن و تا حدودی آپاتیت، ایلمنیت، روتیل، اسفن، لوکوکسن، آنتاز و حتی کروندوم (سافیر) احتمال وجود سنگهای نفوذی نیمه عمیق و عمیق دور از انتظار نیست. وجود زیرکن‌های شکل دار و بدون گردشگی به احتمال فراوان ناشی از سنگهای نفوذی نیمه عمیق است و ضمناً با توجه به حضور واحدهای کربناته (آهکی)، امکان تشکیل اسکارن نیز در منطقه وجود دارد. وجود کانی‌هایی نظیر گارنت، بیوتیت، اپیدوت و کروندوم نیز می‌تواند دلیلی بر این ادعا باشد. علاوه بر آن با توجه به حضور تقریباً قابل ذکر گارنت، اپیدوت، کروندوم، آندالوزیت (در یک نمونه) و حتی بیوتیت و آمفیبول می‌توان گفت که در منطقه احتمال وجود رخساره‌های دگرگونی نیز هست.

- کاني‌هاي آهن‌دار مانند مگنتيت، هماتيت، گوتيت، ليمونيت، پيريت، پيريت اکسيد و اليژيست پراکندگي قابل توجهي در محدوده داشته‌اند بطوریکه تقريباً در تمام نمونه‌ها مگنتيت، هماتيت و گوتيت حضور داشتند. حضور اين کاني‌ها در نمونه‌هاي اين محدوده نمي‌تواند دليلي بر کاني‌سازي آهن در منطقه باشد اما احتمال اينکه بتوان افزايش آنها را با زونهاي بسيار ضعيف و کم اهميت کاني‌سازي مرتبط دانست، وجود دارد. به ويژه اينکه کاني‌هاي خانواده سرب، گالن، سرب طبيعي، سروزيت و مس طبيعي و حتي ردیابهايي مانند آرسنيک (آرسنو پيريت) و جيوه (سينابر) نشان دهنده اهميت دو چندان آنهاست که کنترل دقيق نمونه‌هاي بالا دست و آبراهه‌هاي آنها الزامي است. در ۱۰ نمونه به شماره‌هاي ZS- 11, 59, 70, 73, 82, 130, 154, 160, 166- H و ZGHM2 مقدار مگنتيت بيش از ۱۰۰۰ گرم در تن بوده بطوریکه بيشترين مقدار آن با حدود ۲۱۰۹ گرم در تن مربوط به نمونه ZS- 154- H مي‌باشد. هماتيت نيز در ۱۲ نمونه به شماره‌هاي ZS- 20, 30, 40, 47, 50, 59, 64, 70, 73, 77, 82, 116- H مقدار آن در ۲ نمونه ZS- 70, 77- H به ترتيب با ۲۳۵۶ و ۲۳۵۲ گرم در تن گزارش شده است. از هيدروکسيدهاي آهن به گوتيت و ليمونيت مي‌توان اشاره نمود که گوتيت در ۶ نمونه به شماره‌هاي ZS- 50, 64, 70, 73, 77, 112- H داراي مقادير بيش از ۱۰۰۰ گرم در تن است و بيشترين مقدار آن با حدود ۱۴۷۸ گرم در تن مربوط به نمونه ZS- 70- H مي‌باشد. ليمونيت نيز غير از ۴ نمونه در بقيه نمونه‌ها حضور داشته و بيشترين مقدار آن با عدد ۲۰۲ گرم در تن در نمونه ZS- 50- H مشاهده شده است. پيريت و پيريت اکسيد نيز از کاني‌هاي سولفيد آهن مي‌باشند که به ترتيب در ۴ و ۱۸ نمونه حضور داشته‌اند.

- در مجموع مي‌توان گفت که اين محدوده شواهد ضعيفي را از نظر کاني‌سازي مس، سرب، جيوه و احتمالاً آهن دربر دارد که نياز به کنترل و مطالعه بيشترى دارد.

### ۳-۸- معرفي مناطق اميدبخش کاني سنگين

از بررسی مجموع هفت نقشه کانی‌های سنگین (شکل‌های ۳-۱ تا ۳-۷) نتیجه گیری بشرح زیر قابل ارائه میباشد:

-تجمعی از نمونه‌های نسبتاً پر عیار حاوی باریت، نمونه‌های حاوی سینابر، نمونه‌های حاوی اکسید آهن (گوتیت و هماتیت) و نمونه‌های نسبتاً پر عیار پیریت اکسید در شمال غرب منطقه مشاهده شده اند.

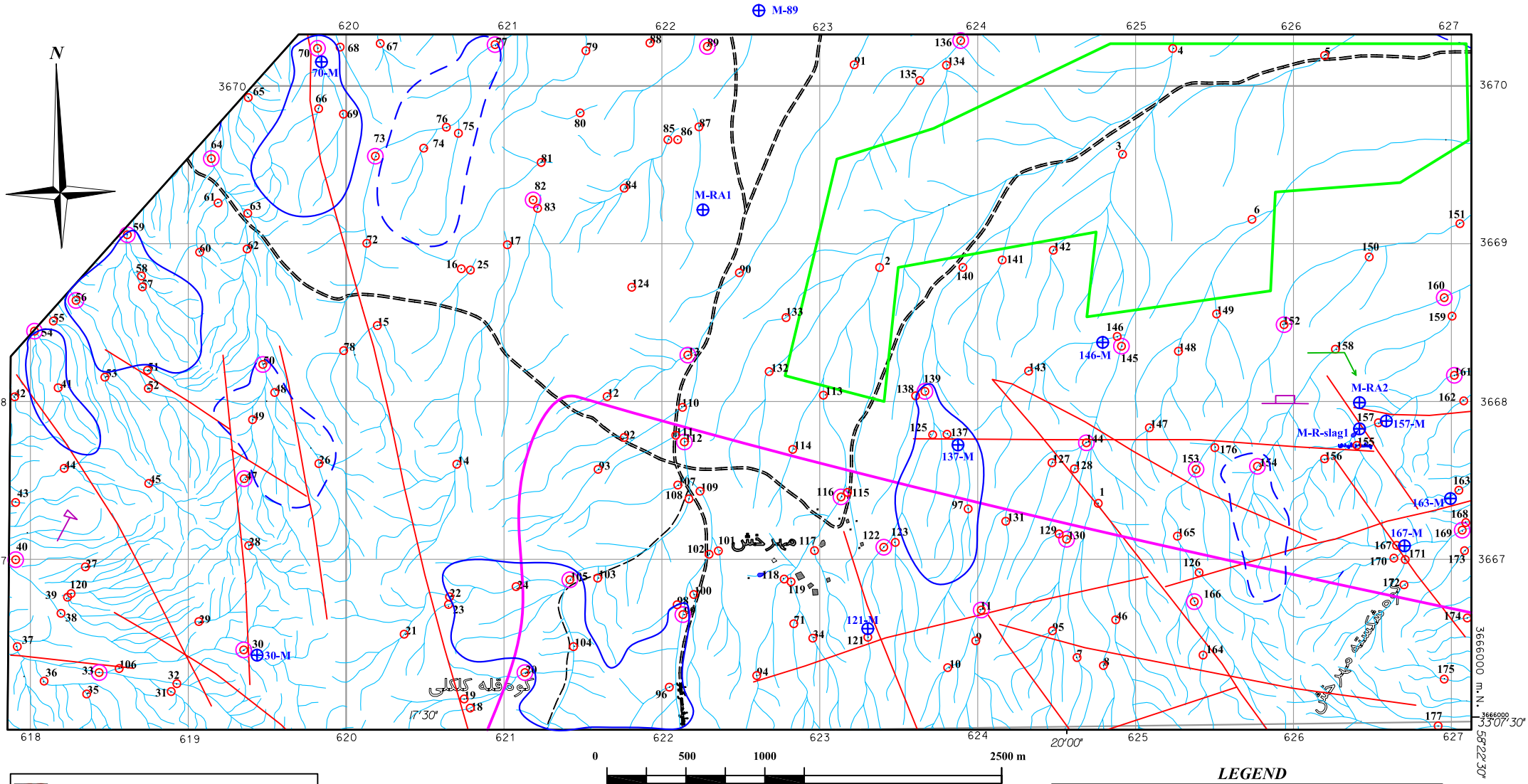
-نمونه‌های پر عیار حاوی مگنتیت بیشتر در شرق منطقه (به استثنا نمونه ۷۰ که در شمال غرب منطقه برداشت شده است) بدست آمده‌اند.

-همراهی نسبتاً قابل ملاحظه‌ای از وجود کانی‌های سرب، مس طبیعی و پیریت در مرکز و جنوب منطقه حاصل شده است (بیشتر در شمال شرق و جنوب غرب مهرخش)، این همراهی با وجود کانی شلیت در جنوب غرب مهرخش ارزش نسبتاً بیشتری پیدا کرده است.

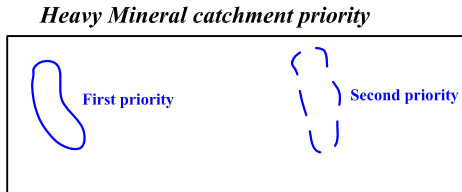
-نمونه‌های کانی‌سنگین که در آنها مجموعه‌ای از کانی‌های ارزشمند تجمع یافته شامل نمونه‌های ZS-59, 70, 99, 105, 139-H می‌باشند.

-حوضه‌های با اولویت اول و دوم که بر اساس نمونه‌های کانی‌سنگین انتخاب شده‌اند در شکل ۳-۸ نشان داده شده‌اند.

# PROPOSED CATCHMENTS BASED ON HEAVY MINERAL STUDY IN SARGHANJE III AREA



<b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
<b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>PROPOSED CATCHMENTS BASED ON HEAVY MINERAL STUDY IN SHARGHANJ III AREA</b>  Figure 3-8	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative : Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000



**LEGEND**

	Alluvial area		Slag
	Shallow Magnetite Body		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample
			Mineralized sample



فصل چهارم:

فاز کنترل

آنومالي هاي ژئوشيميايي

## ۴-۱- مقدمه

روند داده‌پردازی و در پی آن ترسیم نقشه‌ها همراه با بررسی نتایج مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین مرحله نخست منجر به شناخت محدوده‌های ناهنجاری گردید که کنترل، پالایش و اولویت‌بندی در آنها از ضروریات یک گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی است. طبیعی است که تمامی ناهنجاریها نمی‌توانند معرف کانی‌سازی واقعی باشند و برخی از ناهنجاریها کاذب و بی‌ارزش بوده که بایستی در مرحله کنترل ناهنجاریها شناسایی و حذف شوند. عواملی که می‌توانند باعث بروز این ناهنجاریها شوند عبارتند از:

- ✓ آلودگیهای مختلف در منطقه مورد مطالعه (صنعتی، کشاورزی، زیست محیطی، انسانی و.....)
- ✓ خطای آزمایشگاهی
- ✓ آلودگی نمونه‌ها در حین مراحل نمونه‌برداری، آماده‌سازی و آنالیز
- ✓ اثر سنگ بالادست (در صورتیکه این اثر خنثی نشده باشد)

شناخت آنومالیهای واقعی در مرحله کنترل ناهنجاریها و تا حدودی قبل از آن امکان‌پذیر است، عواملی همچون انطباق با محیط‌های حاوی پتانسیل، زونالیتیه معنی‌دار در ناهنجاریها و گسترش نسبی آن و از همه مهمتر همپوشانی ناهنجاریها در عناصر مختلف در تمیز آنومالی‌های واقعی موثر هستند.

برای تأیید یا رد ناهنجاری‌ها، فاز کنترل ناهنجاری‌ها انجام می‌شود. این مرحله شامل برداشت نمونه از مناطق دگرسان شده، زونهای مینرالیزه احتمالی، سیستم‌های درزه و شکاف پر شده توسط مواد معدنی (Plumbing Systems) و بالاخره برداشت، آماده‌سازی و مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین می‌باشد. با توجه به ضعف اطلاعات حاصله از آنالیزهای ژئوشیمیایی در راستای شناخت فاز پیدایش کانی‌سازی، اطلاعات تکمیلی نمونه‌های کانی‌سنگین می‌توانند راهگشای شناخت واقعی از نوع کانی‌سازی منطقه باشد. در مرحله کنترل ناهنجاری تعداد ۱۴ نمونه کانی‌سنگین، ۱۹ نمونه سنگی (مینرالیزه؟) و یک نمونه مقطع نازک و صیقلی برداشت شد.

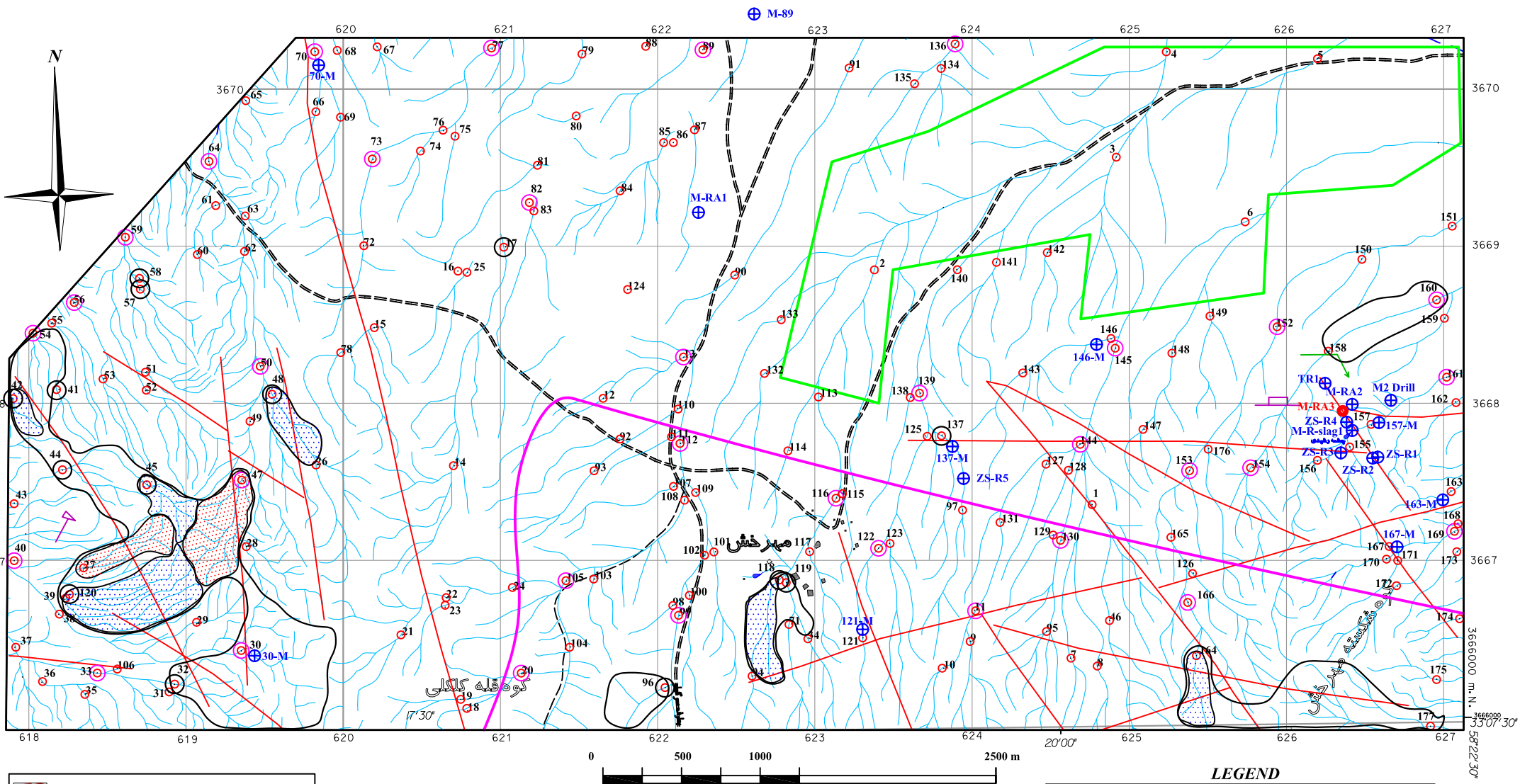
## ۴-۲- نمونه‌های مرحله کنترل آنومالی و نتایج آن‌ها

### ۴-۲-۱- نمونه‌های کانی سنگین

بخش اعظم نمونه‌های کانی سنگین (۳۵ نمونه) در مرحله نخست و همزمان با برداشت نمونه‌های ژئوشيميائي و ۱۴ نمونه نیز در مرحله کنترل ناهنجاری برداشت شده است. طراحی نمونه‌های کانی سنگین در مرحله کنترل ناهنجاری با توجه به گسترش، اهمیت و همپوشانی ناهنجاری‌ها و با عنایت به نقشه زمین‌شناسی و واحدهای لیتولوژی محدوده ناهنجار انجام شده است. در شکل ۴-۱ موقعیت نمونه‌های کانی سنگین و سایر نمونه‌هایی که در مرحله کنترل ناهنجاری برداشت شده‌اند نمایش داده شده است. در جدول ۴-۱ مقادیر عددی شده (Quantitative) کانی‌های سنگین مهم مرحله کنترل ناهنجاری ارائه شده است. بر اساس نتایج مطالعات، در جنوب غرب منطقه که ۹ نمونه کانی سنگین در آن برداشت شده تنها شواهدی از هماتیت و مگنتیت مشاهده می‌شود و در ۳ نمونه شماره ۴۴، ۴۵ و ۵۸ نیز شواهد اندکی از سینابر مشاهده شده است. بنابراین ارزش مجموعه ناهنجاری جنوب غربی تا حدودی افزایش یافته است. در منطقه جنوب نیز ۴ نمونه کانی سنگین برداشت شده که از میان آنها نمونه شماره ۹۶ با توجه به میزان اورپیمت یافت شده (۰/۵۷) پی‌پی‌ام می‌تواند بیشتر مد نظر قرار گیرد و اولویت آن افزایش یابد. اما در سایر نمونه‌ها، کانی سنگین مهم و حائز اهمیتی یافت نشد.

نمونه کانی سنگین شماره ۱۳۷ که نیز در مرکز منطقه برداشت شده شواهد چندانی از کانی‌سازی را نشان نداده است. در مجموع ذکر این نکته ضروری است که با توجه به نمونه‌های کانی سنگین مرحله نخست میزان هماتیت و باریت در نمونه‌های کنترل ناهنجاری افزایش یافته است اما هیچگونه شواهدی از کانی‌سازی مس، سرب و تنگستن در این نمونه‌ها دیده نشده است. کمبود و یا حتی فقدان آثاری از پیریت، پیریت لیمونیت و پیریت اکسید نیز همچون نمونه‌های مرحله نخست نشان از ضعف کانی‌سازی در منطقه است.

# PROPOSED CATCHMENTS & CHECKING ANOMALY SAMPLES IN SARGHANJE III AREA



**GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN**

**ZARZAMIN TABAN  
CONSULTANT ENGINEERS**

Digitized by :  
Geochem. Dept.

**PROPOSED CATCHMENTS  
& CHECKING ANOMALY  
SAMPLES IN SARGHANJ  
III AREA**

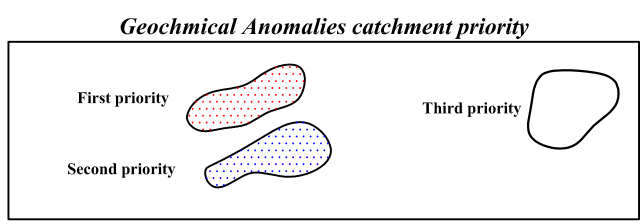
Date : Dec. 2008

Project authority :  
Eng. N. Abedian

Client representative :  
Eng. M. Vanaei

Original Scale :  
1:25,000

Figure 4-1



**LEGEND**

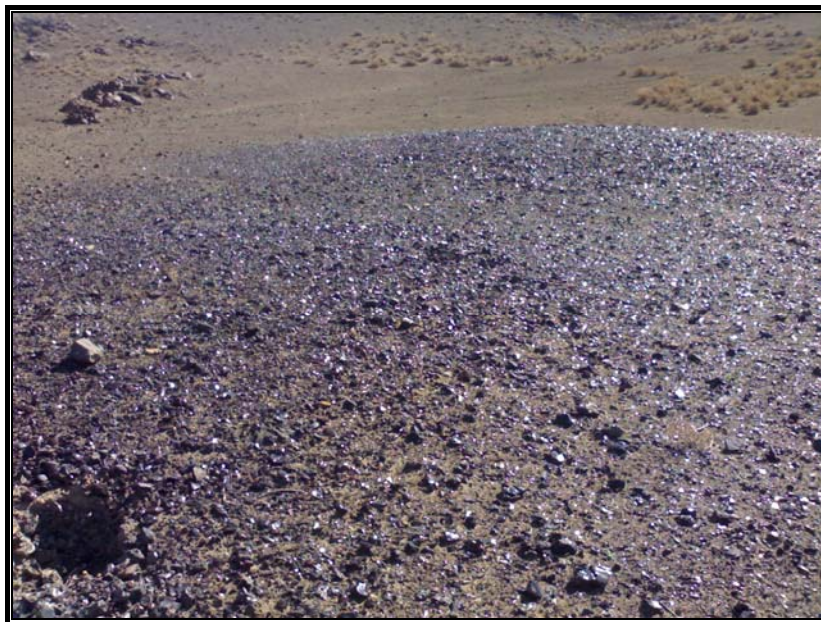
- Alluvial area
- Shallow Magnetite Body
- Fault
- Mineral indication (Cu)
- Slag
- Mine indication
- Geochemical sample
- Heavy mineral sample
- Heavy mineral sample (Check anomaly)
- Thin & Polish sample
- Mineralized sample

**Table 4-1: Quantitative value of some important heavy minerals in check anomaly stage**

Row	Sample No.	X	Y	Barite	Cinnabar	Goethite	Hematite	Limonite	Magnetite	Oligiste	Orpiment	Pyrite	Pyrite limonite	Pyrite oxide	Sapphire
1	<b>ZS-27-H</b>	618348	3666952	108	0	1408	2693.12	243.2	1118.88	0	0	0	0	0.01	0.01
2	<b>ZS-32-H</b>	618927	3666212	57.6	0	1126.4	2423.808	19.456	845.376	0	0	0	0	0	0.01
3	<b>ZS-41-H</b>	618175	3668087	226.8	0	0.01	397.656	0	217.56	0	0	0	0	0	0.01
4	<b>ZS-42-H</b>	617900	3668029	194.4	0	0	321.912	0	335.664	0	0	0	0	0	2.88
5	<b>ZS-44-H</b>	618213	3667576	1.53	0.01	957.44	2003.008	0	1268.064	0	0	0.01	0	0	0.01
6	<b>ZS-45-H</b>	618749	3667480	1.62	0.01	760.32	2120.832	0	1342.656	0	0	0	0	0.01	0.01
7	<b>ZS-48-H</b>	619547	3668057	72	0	788.48	1649.536	17.024	1326.08	0	0	0	0	0	0.01
8	<b>ZS-57-H</b>	618709	3668726	1.35	0	1122	1877.82	19.38	792.54	0	0	0	0	0	0.01
9	<b>ZS-58-H</b>	618703	3668795	99	0.01	929.28	2221.824	0.01	1025.64	0	0	0	0	0	0.01
10	<b>ZS-96-H</b>	622046	3666190	1.17	0	777.92	1394.952	167.96	606.06	0	0.5668	0	0	0	0.01
11	<b>ZS-118-H</b>	622774	3666874	1.71	0	1203.84	3957.624	25.992	629.888	0	0	0.01	0	0	0.01
12	<b>ZS-119-H</b>	622817	3666857	62.1	0	1295.36	3484.224	27.968	1143.744	0	0	0	0	0	0.01
13	<b>ZS-120-H</b>	618257	3666782	1.35	0	633.6	2019.84	0.01	932.4	0	0	0	0	0	0.01
14	<b>ZS-137-H</b>	623805	3667792	0.01	0	1001	1675.31	0.01	1776.74	0	0	0	0	0.01	0.01

#### ۴-۲-۲- نمونه‌های مینرالیزه و حفاریهای اکتشافي

براساس موارد ذکر شده در شرح خدمات پروژه و با توجه به شواهد کانی‌سازی احتمالی و آلتراسیون، کارشناسان در مرحله کنترل ناهنجاری، از برونزدهای حاوی پتانسیل، نمونه‌هایی را جهت اهداف از پیش تعیین شده برداشت کرده‌اند. بنابراین همزمان با این فعالیتها تعداد ۱۹ نمونه سنگی جهت آنالیز ICP/MS و یک نمونه جهت تهیه مقطع صیقلی و نازک برداشت گردید. نتایج برخی از عناصر مهم این نمونه‌ها در جدول ۴-۱ مشخص شده و شرح مقطع صیقلی به همراه تصویری از آن نیز در ادامه همین سرفصل ارائه شده است. در منطقه چشمه رشیدی (شرق منطقه مورد مطالعه) توسط سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی فعالیت‌های اکتشافي به انجام رسیده است. از جمله این فعالیتها می‌توان به حفر چند ترانشه و گمانه اکتشافي اشاره نمود. در جدول ۴-۲ مشخصات ترانشه‌ها و موقعیت سه گمانه حفاری ذکر شده است. در این منطقه چندین نمونه مینرالیزه برداشت شده که نمونه MR Slag 1 که از یک سرباره برداشت شده حاوی ۰/۸٪ مس و ۲۰ پی‌پی‌ام مولیبدن و نمونه 157-M حاوی ۰/۴۵٪ مس، ۲۲ پی‌پی‌ام مولیبدن بوده‌اند (تصویر ۴-۱)، علاوه بر این عناصر شواهد ضعیفی از نقره و منگنز نیز در آنها ثبت شده است. تصویرهای ۴-۲ الی ۴-۴ نمایی از ترانشه‌ها و یکی از حفاریها را نشان می‌دهد.



تصوير ۴-۱- نمائي از سرباره‌هاي موجود در محدوده شارقنچ ۳



تصوير ۴-۲- نمائي از ترانشه‌هاي حفر شده در بخش خاوري منطقه شارقنچ ۳



تصویر ۴-۳- نمایی از ترانشه‌های حفر شده در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳



تصویر ۴-۴- نمایی از گمانه‌های اکتشافی حفر شده در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳



**Table 4-2: Analytical result of rock samples(Mineralized) in SHARGHANJ III Project**

Sample No.	X	Y	Au(ppb)	Ag	As	Ba*	Bi	Cd	Cu	Fe	Mn	Mo	Pb	Rb
ZS-30-M	619436	3666392	0.5	0.7	11.8	461	0.05	0.20	10	49280	757	2.31	21	81
ZS-70-M	619482	3670152	0.5	0.34	15.2	476	0.08	0.01	20	58890	766	1.95	18	102
ZS-121-M	623304	3666559	1.0	0.46	7.9	415	0.06	0.08	132	67990	981	1.11	13	70
ZS-137-M	623876	3667726	0.5	1.27	11.5	309	0.01	0.21	37	60240	2748	0.94	4	51
ZS-146-M	624791	3668374	1.0	1.29	19.5	508	0.16	0.17	97	75407	540	1.47	37	79
ZS-157-M	626589	3667877	0.5	1.24	50.7	2236	0.05	0.12	4506	85370	2539	22.31	34	30
ZS-163-M	626993	3667385	0.5	0.37	2.6	39	0.00	0.10	14	16590	318	2.50	6	3
ZS-167-M	626701	3667086	2.0	1.33	8.7	351	0.05	0.13	49	52060	565	2.15	9	108
MRA 1	622260	3669215	0.5	12.2	23.2	779	0.10	0.01	128	20570	315	2.44	0	1
MRA 2	626419	3667993	0.5	0.18	9.3	1771	0.01	0.31	30	9990	3462	1.22	1	9
MR Slag 1	626419	3667827	1.0	3.68	37.7	2424	0.20	0.41	8264	64270	1891	19.82	116	31
TR1	626246	3668127	0.5	4.46	2.6	40	0.07	0.01	28	5368	50	1.27	1	6
M 89	622614	3670478	0.5	0.58	213.2	1492	0.08	0.74	486	38920	1732	2.60	13	4
M2 Drill	626663	3668020	0.5	0.36	6.1	150	0.04	0.05	11	12290	652	1.73	13	2
ZS-R1	626581	3667657	0.5	0.36	9.5	329	0.22	0.22	26	14660	1080	0.81	10	62
ZS-R2	626549	3667651	0.5	0.46	10.3	392	0.21	0.31	15	15647	1604	0.69	12	59
ZS-R3	626346	3667684	0.5	0.34	3.6	169	0.46	0.13	31	43585	474	0.25	17	45
ZS-R4	626383	3667880	0.5	0.33	4.8	102	0.42	0.17	114	29726	336	0.64	15	50
ZS-R5	623946	3667521	0.5	0.38	15.5	90	0.77	0.16	4402	50352	598	0.67	16	43

Sample No.	X	Y	S	Sb	Sn*	Sr	Te	Th	Ti*	Tl	U	W*	Zn
ZS-30-M	619436	3666392	310	0.20	1.67	270	0.21	9.2	7461	0.35	2.77	3.0	88
ZS-70-M	619482	3670152	373	0.44	1.93	406	0.18	10.1	8164	0.45	2.73	2.7	58
ZS-121-M	623304	3666559	433	0.10	1.26	212	0.05	9.7	7498	0.21	2.53	0.9	80
ZS-137-M	623876	3667726	1025	0.13	0.76	385	0.13	3.1	6527	0.10	0.97	0.7	56
ZS-146-M	624791	3668374	422	0.13	1.75	426	0.05	11.7	8605	0.14	3.12	1.1	77
ZS-157-M	626589	3667877	2247	5.14	0.32	2022	0.05	4.8	3880	0.19	5.12	3.4	79
ZS-163-M	626993	3667385	301	0.97	0.65	52	0.05	1.0	489	0.02	0.49	0.4	4
ZS-167-M	626701	3667086	529	1.89	2.29	271	0.14	13.5	9032	0.31	3.25	1.4	85
MRA 1	622260	3669215	422	0.47	0.43	69	0.05	0.0	36	0.08	2.05	0.8	3
MRA 2	626419	3667993	2103	1.26	0.48	266	0.05	0.5	345	0.05	0.59	0.1	7
MR Slag 1	626419	3667827	3224	4.99	0.36	1668	0.21	4.7	3824	0.05	5.24	2.4	110
TR1	626246	3668127	89	0.89	7.53	78	0.22	0.1	116	0.13	0.03	0.2	6
M 89	622614	3670478	1748	34.04	1.67	258	0.24	0.6	879	0.27	1.29	0.4	93
M2 Drill	626663	3668020	15771	1.71	0.86	580	0.06	0.9	490	0.06	1.51	0.3	11
ZS-R1	626581	3667657	368	0.92	2.00	155	0.05	1.3	281	1.00	2.30	1.3	29
ZS-R2	626549	3667651	432	0.92	2.00	171	0.12	1.2	191	1.00	2.40	1.5	28
ZS-R3	626346	3667684	210	0.89	4.00	976	0.18	7.0	10480	0.70	2.40	1.5	69
ZS-R4	626383	3667880	63	0.84	3.00	211	0.16	8.2	21027	0.70	2.20	1.7	61
ZS-R5	623946	3667521	97	0.93	2.00	1223	0.25	6.3	25334	0.60	3.40	0.3	92

**Table 4-3: Specification of observed trenches and bore holes in east of SHARGHANJ III Area**

Trench							Bore hole			
Name(randomly)	Coordinate					Length(approximate)	Coordinate			
	Start		End		Z		Name(randomly)	X	Y	Z
	X	Y	X	Y						
TR-1	626240	3668131	626251	3668122	1325	13	BH-1	626386	3667951	1328
TR-2	626378	3667899	626387	3667909	1232	20	BH-2	622633	3668057	1332
TR-3	626400	3667883	626387	3667876	1231	15	BH-3	626418	3667596	1261
TR-4	626410	3667859	626424	3667861	1219	14				
TR-5	626400	3667560	626391	3667549	1246	15				
TR-6	626388	3667501	626385	3667484		15				
TR-7	626343	3667684	626348	3667687	1232	7				
TR-8	626272	3667730	626284	3667748	1229	14				
TR-9	626304	3667874	626312	3667882		15				

#### ۴-۲-۳- رگه های سيلیسی و اکسيد آهن

در منطقه چشمه رشیدی (شرق منطقه) شواهدی از یک رگه سيلیسی به طول ۵۰ متر (به صورت منقطع) و ضخامت تقریبی ۱ متر مشاهده شده که احتمالاً در اثر عملکرد یک گسل و نفوذ شيرابه های سيلیسی شکل گرفته است (تصوير ۴-۵). همچنين شواهدی از یک دایک آندزیتی در منطقه دیده شده که کانی سازی آهن به صورت آغستگی ضعيفی در سطح آن مشاهده می شود در تصوير ۴-۶ نمایی از یک دایک مشاهده می شود.



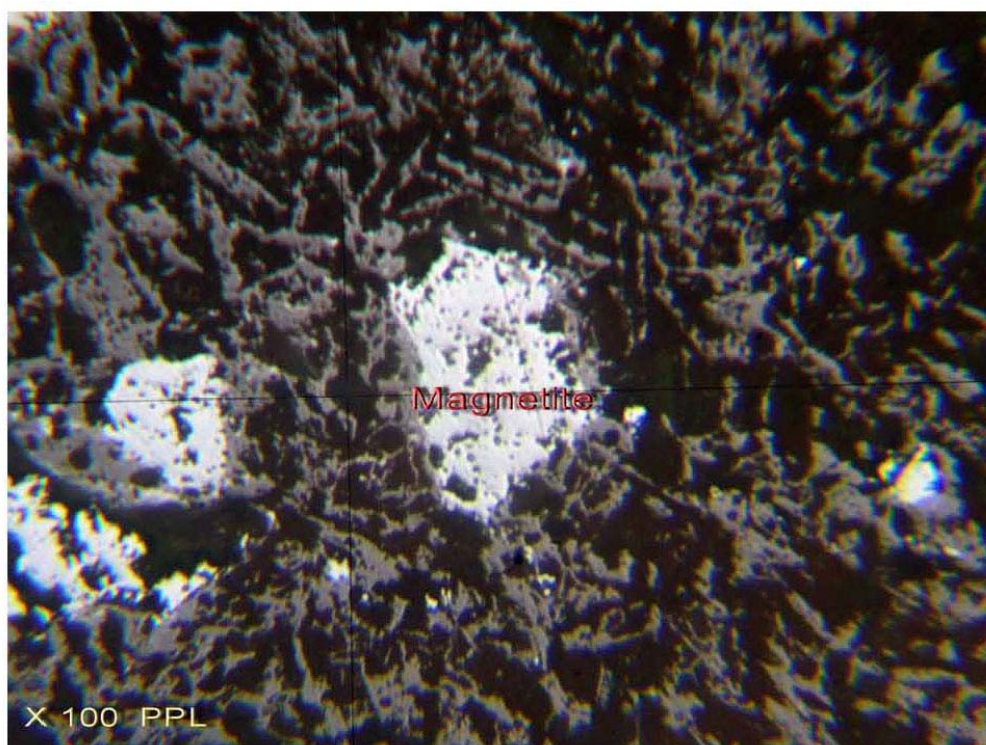
تصوير ۴-۵- نمایی از رگه سيلیسی در بخش خاوری منطقه شارقنچ ۳



تصوير ۴-۶- نمایی از کانی زایی آهن به صورت رگه‌ای در واحدهای ولکانیکی

#### ۴-۲-۴- نمونه‌های مقطع نازک و صیقلی-نمونه XRD

در مرحله کنترل ناهنجاری، یک نمونه جهت تهیه مقطع صیقلی و نازک برداشت گردید. نمونه مقطع نازک MRAT.3 و نمونه مقطع صیقلی MRAP.3 از یک نقطه با مختصات 626355-3667950 (UTM) برداشت شده است. در نمونه مقطع صیقلی فقط مگنتیت به عنوان کانه فلزی مشاهده شده که با دانه های اتومورف به صورت انتشاری در سرتاسر نمونه دیده می‌شود. (تصویر ۴-۷) ابعاد دانه ها از ۲۰ الی ۴۰۰ میکرون متغیر بوده و فراوانی آن به حدود ۳٪ الی ۵٪ بالغ می‌گردد.



تصویر ۴-۷: نمایی از دانه‌های نسبتاً اتومورف مگنتیت در نمونه مقطع صیقلی MRAP.3

در زير به شرح ميکروسکوپي مقطع نازک MRAT.3 پرداخته مي شود:

بافت: پورفيري تيک با زمينه ميکرو لپتي، اينترسرتال، آميگدوئيډالي.

پورفيرها: پلاژيوکلاز با ترکيب سديک، گاه حاوي انکلوزيونهاي از مواد شيشه اي (مشابه با

شيشه زمينه سنگ).

کاني هاي زمينه: ميکرو لپت هاي بسيار ظريف پلاژيوکلاز (با ترکيب سديک در حد آلبيت به

احتمال تا اوليگوکلاز با فاسيس فلدسپات هاي سنگهاي اسپلتي)، شيشه اکسيده (قهوه اي رنگ) و

گاهي کلريت (آهن دار) و نيز سيليس.

توجه: حفرات کروي شکل بيشتري توسط کربنات به همراه مقداري کلريت پراکنده شده اند.

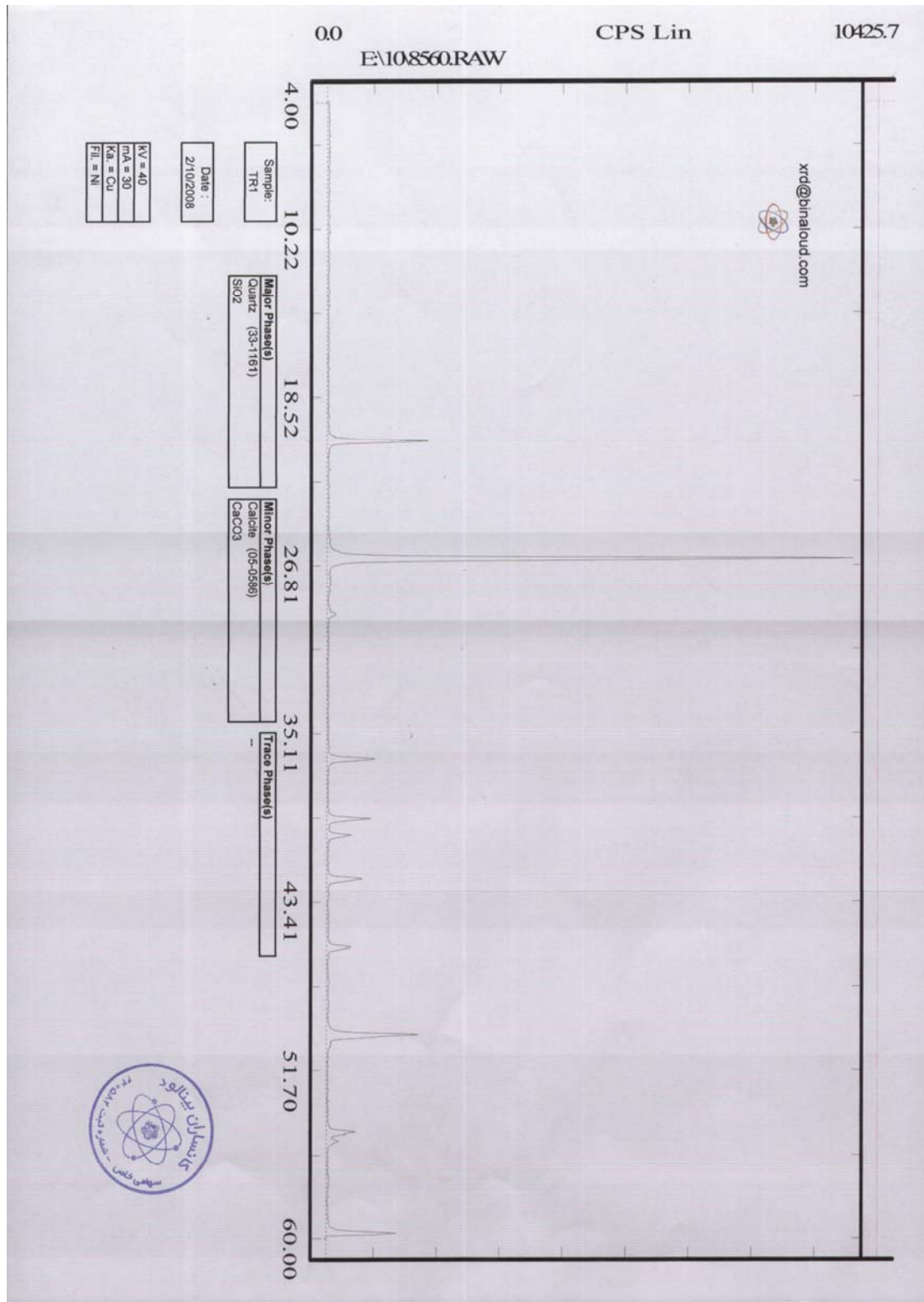
کاني هاي ثانويه: کلريت تا کلريت آهن دار، کربنات.

کاني هاي فرعي: کاني هاي اپاک.

نام سنگ: آندزيت بازالت.

علاوه بر اين نمونه ها، نمونه TR1 براي آناليز XRD انتخاب گرديد که نتيجه آناليز آن حاكي

از وجود کوارتز به عنوان فاز اصلي و کلسيت به عنوان فاز فرعي است. (شکل ۴-۲).



شکل ۴-۲: نتیجه آنالیز XRD در نمونه TR1

## فصل پنجم:

### تفسير و تفسير



## ۵-۱- بحث ژنتیکی زونهای کانی سازی

زمینه ورود به مباحث ژنتیکی یک کانسار در ابتدا نقشه زمین شناسی حداقل در مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰، پی بردن به ارتباط ماگماتیسم و کانی زایی از طریق بررسی ماهیت توده های آذرین (کالک الکالن، الکالن یا تولییتی)، جایگاه تکتونیکی آنها (WPG، ORG، VAG یا Syn COLG)، شناخت سری ماگمایی (مگنتیتی یا ایلمنیتی)، بررسیهای عمق و حرارت شکل گیری توده با استفاده از اطلاعات سیالات درگیر، مطالعات ایزوتوپی و سایر اطلاعات پترولوژیکی منطقه و به ویژه توده های نفوذی می باشد. در بررسیهای گزارش اخیر و بنا به تعریف خاصی که از اکتشاف ژئوشیمیایی ۱:۲۵,۰۰۰ شده است، هیچگونه اطلاعاتی از مجموعه اطلاعات و داده هایی که در بالا به آنها اشاره گردید در اختیار مشاور قرار نگرفته است. هرچند تقریباً تمامی مجموعه اطلاعات فوق بایستی در قالب تهیه نقشه زمین شناسی با تمرکز شناسایی ژنز کانسار جمع آوری و بررسی گردد. علاوه بر مطالب فوق، بحث ژنتیکی بطور معمول در مناطقی تعریف و اجرا می گردد که بحث وجود اندیس معدنی و شواهد کانسار بودن بطور تقریبی به اثبات رسیده باشد. در منطقه شارنچ ۳ و با توجه به ترسیم نقشه ها و مباحث مربوط به نمونه های کانی سنگین هرچند مناطقی بطور نسبی گزیده شده اما نبایستی این نکته از نظر دور ماند که این مناطق حایز تمامی و یا حداکثر شرایط اطلاق یک ناهنجاری واقعی نمی باشند. در مجموع بررسیهای اخیر و بر اساس اطلاعات موجود زونهای کانی ساز در منطقه شناسایی نشده اند. البته ذکر این نکته ضروری است که تفاوت عمده ای میان زون های ناهنجاری ژئوشیمیایی و زون های کانی سازی وجود دارد.

## ۵-۲- رابطه آنومالی ها با سنگ شناسی و فرآیندهای تکتونیکی

سنگ شناسی مناطق ناهنجار بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ بیان شده در صورتیکه بطور منطقی این اطلاعات بایستی از نقشه زمین شناسی ۱:۲۵,۰۰۰ اخذ می گردید. بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ قریب به ۶۸ درصد سطح منطقه را واحد سنگهای ولکانیکی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی ( $pg^{sh}$ ) و با سن ائوسن میانی پوشانده است. در شرق و شمال شرق منطقه برونزدهای کوچکی از توف برش آندزیتی با میان لایه های پیروکلاستیکی و گدازه های جریانی ( $pg^{at}$ ) مشاهده شده و بخشی از مرکز و شمال منطقه را واحد توف اسیدی ( $pg^t$ ) در بردارد. پهنه هایی از شمال شرق محدوده را واحدهای کوآترنری پوشانده است.

بر اساس نقشه‌های ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی تک عنصری، فاکتوری و مجموعه‌های چند عنصری تقریباً تمامی محدوده‌های ناهنجاری در واحد سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی قرار دارند اما این امر نمی‌تواند دلیلی بر ارتباط این ناهنجاری‌ها با واحدهای لیتولوژیکی باشد.

### ۵-۲-۱- رابطه آنومالی‌های تک عنصری با سنگ شناسی

بر اساس اطلاعات جدول (۲-۱۳) که بر مبنای ناهنجاری‌های تک عنصری تدوین شده مجموعاً ۵ ناهنجاری تک عنصری ۲۲ عنصر (Au, Ag, As, Ba, Cu, Zn, Pb, Fe, Mn, Sr, Rb, Co, P, S, Sc, Mo, Ti, Th, Ce, V, Al, Sb) ترسیم شده که از میان آنها شرح نقشه ۱۱ عنصر در سرفصل مربوطه آمده است. از میان این ناهنجاری‌ها ۶ حوضه (یک حوضه با ۱۱ نمونه و سایر حوضه‌ها با ۱ الی ۳ نمونه) به عنوان آنومالی‌ها شناسایی گردید که تقریباً همه آنها در واحد سنگهای آتشفشانی بازیک با بافت پورفیری و ترکیب شوشونیتی قرار گرفته‌اند. تنها بخشی از یک حوضه ناهنجر در واحد توف برش آندزیتی و پیروکلاستیکی قرار دارد.

### ۵-۲-۲- رابطه آنومالی‌های چند عنصری با سنگ شناسی

الف- بر اساس نقشه فاکتوری ناهنجاری‌های درجه اول در شرق منطقه و در حوضه نمونه‌های ۱۶۲ و ۱۷۴ و ناهنجاری‌های درجه دوم در شمال منطقه شامل حوضه نمونه‌های ۷۷، ۷۹ و ۸۰ و در مرکز- غرب منطقه شامل نمونه‌های ۱۲ و ۹۲ می‌باشد. حوضه‌های مذکور به ترتیب در سنگهای ولکانیک بازیک ائوسن میانی ( $Pg^{sh}$ ) و توفهای اسیدی ( $Pg^t$ ) قرار دارند.

ب- بر اساس نقشه مجموعه ۵ عنصری (Cu, Pb, Zn, As, Sb) مناطقی در شمال و جنوب غرب منطقه به عنوان محدوده‌های ناهنجر معرفی شده‌اند. در شمال حوضه‌های نمونه‌های ۸۴، ۸۵، ۱۲۴ و ۷۹ و در جنوب غرب ناهنجاری‌ها متعلق به حوضه‌های نمونه‌های ۴۷، ۴۸ و ۲۷ می‌باشند. در جنوب شرق نیز با گسترش محدودتری ناهنجاری‌ها در حوضه‌های ۱۶۴، ۱۱۷ و ۱۱۸ بدست آمده‌اند. بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ لیتولوژی حوضه‌های ناهنجر به شرح زیر است.

- نمونه‌های ۸۴، ۸۵، ۱۲۴ و ۷۹ از واحد توف اسیدی ( $Pg^t$ )

- نمونه‌های ۴۷، ۴۸، ۲۷، ۱۱۷، ۱۱۸ از واحد سنگهای ولکانیک بازیک ( $Pg^{sh}$ )

ج- بر اساس نقشه مجموعه ۱۰ عنصری که بر اساس ضرایب همبستگی بیشتر از ۰/۶ ترسیم شده وجود یک ناهنجاری گسترده در غرب- جنوب غرب منطقه مشخص شده است. در این

مجموعه ۱۲ نمونه با شماره‌های ۲۷، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۵، ۴۷، ۵۱، ۵۲، ۵۳ و ۱۲۰ قرار دارند که همگی آنها در واحد سنگهای ولکانیک بازیک ( $Pg^{sh}$ ) متعلق به ائوسن میانی قرار دارند. آنچه که مسلم است با توجه به گسترش بسیار زیاد واحد سنگهای ولکانیک بازیک با ترکیب شوشونیتی ( $Pg^{sh}$ ) طبیعی است که بخش عمده‌ای از ناهنجاری‌های بدست آمده نیز در این واحد قرار گیرند هرچند واقعاً مشخص نیست که بتوان آنومالیها را با واحدهای لیتولوژی مرتبط دانست. در ارتباط با ساختارهای تکتونیک و در ارتباط با نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقيج که گسلها از آن نقشه استخراج شده‌اند مطالبی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- تقریباً تمامی گسلها در واحد سنگهای ولکانیکی بازیک ( $Pg^{sh}$ ) استخراج شده که تمرکز گسلها در جنوب شرق منطقه از بخش غربی بیشتر است.
- راستای گسلها عمدتاً شمال غرب- جنوب شرق تا شمال- جنوب است اما گسلهایی با راستای شمال شرق - جنوب غرب نیز در جنوب شرق محدوده به چشم می‌خورد.
- در منطقه چشمه رشیدی (شرق منطقه مورد مطالعه) که شواهدی از کانی‌سازی (بر اساس اطلاعات صحرایی و نمونه‌های مینرالیزه) بدست آمده، تمرکز گسلها بیشتر و در جهات مختلف و تقاطع آنها بیشتر شده است.

### ۵-۳- رابطه آنومالی‌ها با اندیس‌های معدنی، کانسارها و معادن متروکه

بر اساس شواهد نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ و بر مبنای یافته‌های بدست آمده از ترسیم نقشه ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی، کانی‌سنگین و بررسی نتایج نمونه‌های مینرالیزه می‌توان مطالبی را به شرح زیر بیان نمود.

در نقشه زمین‌شناسی غالب اندیس‌های مرتبط با دایکهای با ترکیبات مختلف و همچنین رگه‌های معدنی دانسته شده و قاعدتاً این محیط‌ها گسترش چندانی نداشته و توانایی تولید پتانسیل اقتصادی قابل توجهی را ندارند. در شرق منطقه مورد مطالعه و در محل اندیس مس و سرباره‌های موجود فعالیت‌های اکتشافي از جمله حفر ترانشه و گمانه اکتشافي در منطقه چشمه رشیدی در حال انجام است که توسط سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی مدیریت و اجرا شده است. در این منطقه چندین نمونه مینرالیزه برداشت شده که نمونه MR Slag1 که از یک سرباره برداشت شده حاوی ۰/۸٪ مس و ۲۰ پی‌پی‌ام مولیبدن و نمونه 157-M حاوی ۰/۴۵٪ مس، ۲۲ پی‌پی‌ام مولیبدن بوده‌اند، علاوه بر این عناصر شواهد ضعیفی از نقره و منگنز نیز در آنها ثبت شده است. یک آنومالی ژئوشیمیایی نسبتاً گسترده و با منطقه‌بندی بسیار مناسب از مس در این منطقه و در

حوضه نمونه‌های ۱۵۷، ۱۶۱، ۱۶۰، ۱۵۴ و ۱۷۶ ثبت شده است. در سه نمونه کانی سنگین برداشت شده از این منطقه (نمونه‌های ۱۵۴، ۱۶۰ و ۱۶۱) هرچند شواهدی از کانی‌سازی مس یافت نگردید اما بیشترین مقدار مگنتیت و مقادیر قابل توجهی از این کانه در نمونه‌های ۱۵۴ و ۱۶۰ بدست آمده است. با توجه به بررسی‌های بعمل آمده در منطقه، منشاء علامت اندیس مس که بر اساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ در غرب منطقه مورد مطالعه قرار دارد مربوط به دایکی است که در خارج از منطقه مورد مطالعه واقع شده است، حجم و گسترش این اندیس آنچنان نیست که بتواند مولد ناهنجاری با اهمیت مس در منطقه مورد مطالعه گردد. هرچند مهمترین مجموعه ناهنجاری ژئوشیمیایی که در جنوب غرب منطقه مورد مطالعه قرار دارد در جوار همین اندیس قرار گرفته است.

## فصل ششم:

## نتايج و پيشنهادها

## ۶-۱- جمع بندي نتايج

پروژه «پي جويي به روش اکتشاف ژئوشيميايي ۱:۲۵,۰۰۰ در محدوده اکتشافي شارقنج ۳» با تکیه بر اهداف از پيش تعريف شده از سوی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (کارفرما) به شرکت مهندسين مشاور زر زمین تابان (مشاور) واگذار گردید. منطقه مورد مطالعه با مساحت ۳۸ کیلومتر مربع در شمال غرب خور و در غرب شمال غرب بیرجند و در نقشه ۱:۲۵,۰۰۰ مهرخش (7656III NW) و گنبد جنگ (7656III SW) در استان خراسان جنوبي و در بين طولهای جغرافيايي "۴۸/۵' ۲۱' ۵۸° و "۵۰' ۱۵' ۵۸° شرقي و عرضهای جغرافيايي "۵۴/۵' ۰۹' ۳۳° و "۲۸/۴' ۰۷' ۳۳° شمالي واقع شده است.

جهت مقایسه نتايج اکتشافات ژئوشيميايي سيستماتيك (۱:۱۰۰,۰۰۰) و محدوده شارقنج ۳ بررسی مختصري در نتايج داده های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ به عمل آمده است که بر مبنای نتايج آن مقادير حداکثر عيار عناصر Ba, Bi, Cu, Sb, Zn حائز اهميت بوده و ميزان میانگين عناصری همچون Cu, Sb, Zn نیز تا حدودی قابل توجه می باشد. محدوده شارقنج ۳ از لحاظ موقعیت قرارگیری نسبت به ناهنجاری های مس و آنتیموان ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ در مناطق نه چندان امیدبخش و درجه دوم و نسبت به ناهنجاری های عناصر Bi, Ba, Zn در مناطق تهی شده و فاقد ناهنجاری قرار دارد.

پس از طراحی محل نمونه ها که با در نظر گرفتن نقشه زمین شناسی، نقشه ژئوفيزیک هوایی، عوامل ساختاری و سیستمهای گسلی و واحدهای بالقوه و مستعد کانی سازی انجام گرفته و مورد تائید ناظر محترم پروژه نیز قرار گرفت عملیات برداشت ۱۷۷ نمونه ژئوشيمي (۸۰ Mesh-) و ۳۵ نمونه کانی سنگين (۲۰ Mesh-) آغاز گردید. نمونه های ژئوشيمي پس از آماده سازی تا سایز (۲۰۰-) مش جهت آنالیز طلا و ۵۲ عنصر دیگر به آزمایشگاه Amdel استرالیا ارسال شدند. روش آنالیز نمونه ها در عناصر پایه (Base metal) و عناصر کمیاب (Trace element) بر اساس انحلال در ۴ اسید و عيار سنجی بوسیله دستگاه ICP-MS بوده و طلا نیز به روش FIRE ASSAY آنالیز گردیده است. جهت بررسی دقت آنالیز (Precision) تعداد ۳۰ نمونه به عنوان نمونه تکراری انتخاب پس از تجزیه و تحلیل نتايج مشخص گردید که در مجموع خطای آنالیز نمونه های تکراری مورد قبول می باشد.

پس از شناسایی و جایگزین نمودن داده های سنسورد داده پردازی تک متغیره باتکیه بر آمار کلاسیک به صورت توصيفی (جدول پارامترهای آماری) و نمودارهای گرافیکی (هیستوگرامها،

باکس پلات‌ها و نمودارهای توزیع احتمال) انجام گردید که بر مبنای نتایج این مرحله از داده‌پردازی میزان حداکثر عیار عناصر Al, Ti, Ag, Mn نسبتاً قابل توجه بوده در صورتی که عیار میانگین در هیچ عنصری حائز اهمیت نشان نداده است.

در محاسبه ضرایب همبستگی، از توابع ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن استفاده شده است. مجموعه عناصری که بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان داده‌اند شامل Cr, V, Fe, Ti, W, Mo, U, Mn, Ce, Zn می‌باشند که ضرایب همبستگی آنها در قریب به اتفاق آنها بیشتر از ۰/۶ و تا حداکثر ۰/۸۹۹ محاسبه شده است. در میان این مجموعه عناصری همچون Mo, Fe, Zn, Mn قرار دارند که می‌توانند به عنوان عناصر مورد نظر تلقی شوند. ضرایب همبستگی عناصر مهم از جمله Au, Ag, As, Cu کمتر از ۰/۵ گزارش شده هر چند بر اساس حد معنی‌دار بودن میزان ضرایب همبستگی، ضرایبی با حد ۰/۱۹۵ نیز از حد اعتبار ۹۹ درصد برخوردارند.

برای پردازش چند متغیره از تجزیه عاملی (Factor Analysis) و تجزیه خوشه‌ای (Cluster Analysis) استفاده شده است. بدین منظور ۲۵ عنصر مهم از جوامع لگاریتمی انتخاب گردید. در تجزیه عاملی مجموعاً ۶ فاکتور بدست آمد که مجموعاً ۷۰/۱۹٪ از واریانس کل منطقه را پوشش داده‌اند.

فاکتور اول بیشتر معرف سنگهای مافیک منطقه و فاکتور دوم عمدتاً بیانگر سنگهای اسیدی منطقه است. فاکتور سوم بیشتر ویژگی لیتولوژی سنگهای اولترامافیک را بیان می‌کند، در صورتی که فاکتور چهارم با مجموعه عناصر Cd, Ag, As تا حدودی به فاکتور کانی‌سازی منطقه اشاره دارد. این فاکتور ۶/۷۷ درصد از واریانس کلی منطقه را دربر دارد. داده‌های حاصل از این فاکتور برای ترسیم نقشه ناهنجاری مورد استفاده قرار گرفته است. فاکتور پنجم معرف نواحی است که در آنها احتمالاً اندکی سرب مشخص شده است. فاکتور ششم با مجموعه عناصر Au, S می‌تواند معرف همراهی دو عنصر طلا و گوگرد باشد. اما عیار عنصر طلا هیچگونه نشانی از کانی‌سازی دربر ندارد. این فاکتور تنها حدود ۴/۹۱ درصد از واریانس کلی را دربر دارد. کمابیش همین نتایج در بررسی‌های آنالیز خوشه‌ای نیز حاصل گردید.

نقشه‌ها با استفاده از داده‌های خام عناصر و به صورت نقشه‌های کنتوری ترسیم شدند، تخمین داده‌ها با استفاده از روش عکس مجذور فاصله (Inverse Distance to a Power) در نرم افزار ArcGIS9.2 انجام شده است که این روش تخمین با توجه به شناخت سایر روشها و اولویت نسبی آن در نظر گرفته شده است. پس از بررسی مقدماتی و تکیه بر نتایج مراحل پردازش قبلی،

نقشه مناطق ناهنجار ۳۵ عنصر ترسیم و نقشه‌های ۱۱ عنصر و یک نقشه چند متغیره (نقشه فاکتور چهارم) شرح داده شده‌اند. برای معرفی مناطق امیدبخش ژئوشیمیایی از سه روش استفاده گردید که همگی آنها بر پایه ناهنجاری‌ها استوار شده بودند. ذکر این نکته ضروری است که اطلاق ناهنجاری به این مناطق تنها بصورت نسبی می‌باشد و این مناطق، به هیچ وجه مصداق ناهنجاری واقعی نیستند. چنانچه همپوشانی مناسب گسترش و منطقه بندی ارزنده‌ای در آنها یافت شود ارزش آنها قدری افزایش خواهد یافت.

در روش نخست از نمونه‌های ناهنجار که در تعداد بیشتری از عناصر آنومال بوده استفاده گردید که بر مبنای آن ۱۷ نمونه در سه منطقه شناسایی گردید. منطقه اصلی و مهم به دست آمده در این روش در غرب جنوب غرب با ۱۱ نمونه قرار دارد. در روش دوم از نقشه مجموعه عناصر پنجگانه Cu, Pb, Zn, As, Sb استفاده گردیده که ناهنجاری این عناصر پس از Reclassify کردن به منظور ارزش یکسان ناهنجاری‌ها بصورت جمع (Sum) در قالب یک نقشه به دست آمده است. بر اساس اطلاعات این نقشه مناطقی در شمال و جنوب غرب منطقه به عنوان مناطق مستعد معرفی شده‌اند.

در روش سوم از نقشه مجموعه عناصری که بیشترین همبستگی را با یکدیگر نشان داده‌اند، استفاده شده است. مجموعه این عناصر با توجه به جدول ضریب همبستگی آنها شامل عناصر Cr, V, Fe, Ti, W, Mo, U, Mn, Ce, Zn می‌باشند که ضرایب همبستگی آنها در قریب به اتفاق آنها بیشتر از ۰/۶ و تا حداکثر ۰/۸۹۹ محاسبه شده است. آنچه که در این نقشه جلب توجه می‌نماید وجود یک ناهنجاری گسترده در غرب- جنوب غرب منطقه است که وسعت نسبتاً جالب توجهی دارد.

از جمع‌بندی نتایج فوق سه منطقه امیدبخش ژئوشیمیایی معرفی شده است که به ترتیب در جنوب غرب، مرکز-جنوب و شرق جنوب شرق قرار دارند.

برداشت، آماده‌سازی و مطالعه نتایج نمونه‌های کانی‌سنگین می‌تواند با توجه به توانمندی‌های بعضاً انحصاری این روش به صورت یک روش تکمیلی در کنار اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراه‌ای قرار گیرد. با توجه به این امر پس از طراحی نمونه‌های کانی‌سنگین و تأیید آن توسط ناظر محترم پروژه تعداد ۳۵ نمونه کانی‌سنگین برداشت گردید. این طراحی به نحوی انجام گردید که حتی المقدور حوضه ای بدون نمونه کانی‌سنگین وجود نداشته باشد.



بر اساس اطلاعات به دست آمده پس از مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین کانه‌های باریت، گوتیت، مگنتیت، روتیل، زیرکون و هماتیت در کلیه نمونه‌ها، لیمونیت در ۳۱ نمونه، الیژیت در ۱۷ نمونه همچنین پیریت اکسید در ۱۸ نمونه، پیریت در ۴ نمونه و به میزان جزئی مشاهده شده است. از کانه‌های ارزشمند می‌توان به کانه‌هایی همچون سینابر در سه نمونه، شلیت در دو نمونه، گالن در ۳ نمونه و سروزیت در ۲ نمونه اشاره کرد. علاوه بر آن مس طبیعی در سه نمونه، ارسنوپیریت در یک نمونه و سرب طبیعی در دو نمونه یافت شده است.

بهترین راه نمایش داده‌های حاصله از مطالعات کانی‌های سنگین با توجه به نیمه کمی بودن خصلت آنها و چگالی برداشت نمونه‌های مربوطه استفاده از نماد (Symbol) است. در مجموع ۳۱ کانی‌سنگین در قالب ۸ نقشه نمادین ترسیم شده و شرح داده می‌شود. با توجه به شباهتهای ژنتیکی در زایش کانی‌های سنگین مشابه، مجموعه‌ای از آنها در قالب یک نقشه درآمده که امکان مقایسه عیار آنها و همراهی یا عدم همراهی آنها بدست خواهد آمد و در نهایت یک نقشه بصورت نقشه کمپلکس کانی‌سنگین که مجموعه‌ای از مهمترین حوضه‌های نمونه‌های کانی‌سنگین را دربردارد ترسیم شده است. با توجه به فقر نسبی منطقه شارنچ ۳ از کانی‌سازی‌هایی که بتوان آنها را با شواهد کانی‌سنگین بررسی و رهیابی نمود، ترسیم و نمایش نقشه‌ها عموماً جنبه ارائه اطلاعات داشته و مفهوم کشف محدوده کانی‌سازی را دربر ندارد.

از بررسی مجموع هفت نقشه کانی‌های سنگین نتیجه‌گیری بشرح زیر قابل ارائه می‌باشد:  
-تجمعی از نمونه‌های نسبتاً پر عیار حاوی باریت، نمونه‌های حاوی سینابر، نمونه‌های حاوی اکسید آهن (گوتیت و هماتیت) و نمونه‌های نسبتاً پر عیار پیریت اکسید در شمال غرب منطقه مشاهده شده‌اند.

-نمونه‌های پر عیار حاوی مگنتیت بیشتر در شرق منطقه (به استثناء نمونه ۷۰ که در شمال غرب منطقه برداشت شده است) بدست آمده‌اند.

-همراهی نسبتاً قابل ملاحظه‌ای از وجود کانی‌های سرب، مس طبیعی و پیریت در مرکز و جنوب منطقه حاصل شده است (بیشتر در شمال شرق و جنوب غرب مهرخش)، این همراهی با وجود کانی شلیت در جنوب غرب مهرخش ارزش نسبتاً بیشتری پیدا کرده است.

-نمونه‌های کانی‌سنگین که در آنها مجموعه‌ای از کانی‌های ارزشمند تجمع یافته شامل نمونه‌های ZS-59,70,99,105,139-H می‌باشند.

-حوضه‌های با اولویت اول و دوم بر اساس نمونه‌های کانی‌سنگین انتخاب و معرفی شده‌اند.

بر اساس نتايج مطالعات ۱۴ نمونه کاني سنگين مرحله کنترل ناهنجاري، در جنوب غرب منطقه ۹ نمونه کاني سنگين در آن برداشت شده تنها شواهدی از هماتيت و مگنتيت مشاهده می شود و در ۳ نمونه شماره ۴۴، ۴۵ و ۵۸ نیز شواهد اندکی از سینابر مشاهده شده است. بنابراین ارزش مجموعه ناهنجاری جنوب غربی تا حدودی افزایش یافته است. در منطقه جنوب نیز ۴ نمونه کاني سنگين برداشت شده که از میان آنها نمونه شماره ۹۶ با توجه به میزان اورپيمنت يافت شده ۰/۵۷ پی پی ام می تواند بیشتر مد نظر قرار گیرد و اولويت آن افزایش يابد. اما در ساير نمونه ها، کاني سنگين مهم و حائز اهميتی يافت نشد.

نمونه کاني سنگين شماره ۱۳۷ که نیز در مرکز منطقه برداشت شده شواهد چندانی از کاني سازی را نشان نداده است. در مجموع ذکر این نکته ضروری است که با توجه به نمونه های کاني سنگين مرحله نخست میزان هماتيت و باریت در نمونه های کنترل ناهنجاری افزایش یافته است اما هیچگونه شواهدی از کاني سازی مس، سرب و تنگستن در این نمونه ها دیده نشده است. کمبود و یا حتی فقدان آثاری از پیریت، پیریت لیمونیت و پیریت اکسید نیز همچون نمونه های مرحله نخست نشان از ضعف کاني سازی در منطقه است.

در تعبیر و تفسیر نهایی داده ها و در ارتباط با مباحث ژنتیکی لزوم تهیه نقشه زمین شناسی حداقل در مقیاس ۱:۲۵،۰۰۰ در پی آن اهتمام جهت پی بردن به ارتباط ماگماتيسم و کاني زایی از طریق بررسی ماهیت توده های آذرین (کالک الکالن، الکالن یا تولئیتی)، جایگاه تکتونیکي آنها (WPG، ORG، VAG یا Syn COLG)، شناخت سری ماگمایی (مگنتيتی یا ایلمنيتی)، بررسی های عمق و حرارت شکل گیری توده با استفاده از اطلاعات سیالات درگیر، مطالعات ایزوتوپی و ساير اطلاعات پترولوژیکی منطقه و بویژه توده های نفوذی ذکر گردید. در بررسی های گزارش اخیر و بنا به تعریف خاصی که از اکتشاف ژئوشيميايي ۱:۲۵،۰۰۰ شده است، هیچگونه اطلاعی از مجموعه اطلاعات و داده هایی که در بالا به آنها اشاره گردید در اختیار مشاور قرار نگرفته است. علاوه بر مطالب فوق، بحث ژنتیکی بطور معمول در مناطقی تعریف و اجرا می گردد که بحث وجود اندیس معدنی و شواهد کانسار بودن بطور تقریبی به اثبات رسیده باشد. در منطقه شارنچ ۳ و با توجه به ترسیم نقشه ها و مباحث مربوط به نمونه های کاني سنگين هرچند مناطقی بطور نسبی گزیده شده اما نایستی این نکته از نظر دور ماند که این مناطق حایز تمامی و یا حداکثر شرایط اطلاق یک ناهنجاری واقعی نمی باشند. در مجموع بررسی های اخیر و بر اساس اطلاعات موجود، زونهای

کاني ساز در منطقه شناسايي نشده اند. البته ذکر اين نکته ضروري است که تفاوت عمده اي ميان زونهاي ناهنجاري ژئوشيميائي و زونهاي کاني سازي وجود دارد. بر اساس نقشه زمين شناسي ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقيج قريب به ۶۸ درصد سطح منطقه را واحد سنگهاي ولکانيکي بازيک با بافت پورفيري و ترکيب شوشونيتي ( $pg^{sh}$ ) و با سن ائوسن مياني پوشانده است. طبيعي است که بخش عمده اي از ناهنجاري هاي بدست آمده تک عنصري و چند عنصري نيز در اين واحد قرار گيرند هرچند واقعاً مشخص نيست که بتوان آنوماليها را با واحدهاي ليتولوژي مرتبط دانست.

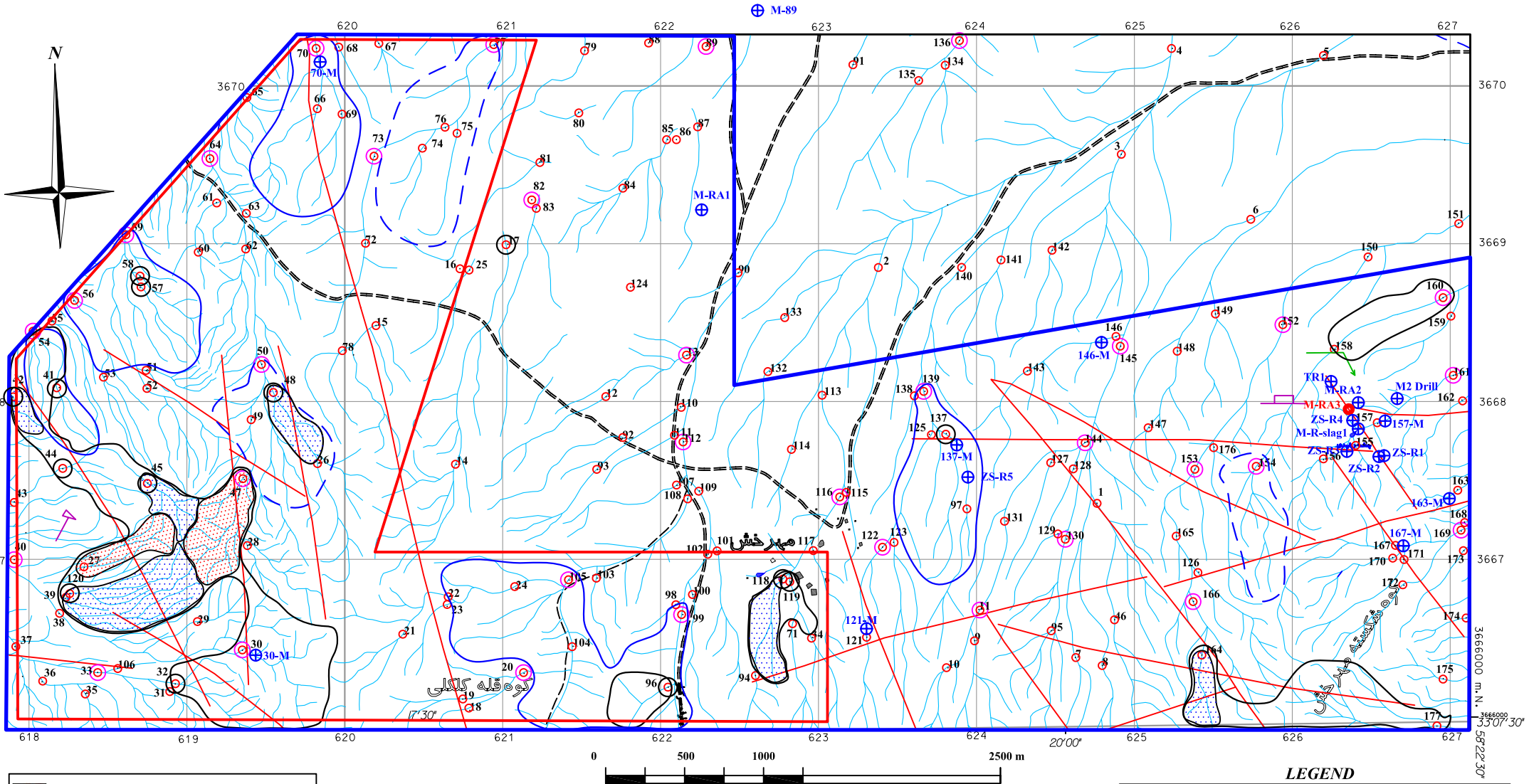
## ۶-۲- ارائه پيشنهادها



با توجه به جمع بندي نهايي نتايج و بررسي ميزان اعتبار و ارزش اطلاعات بدست آمده و تلفيق آنها و همچنين با عنايت به وضعيت زمين شناسي محدوده و بررسي اطلاعات و داده هاي ژئوشيميائي ناحيه اي (۱:۱۰۰،۰۰۰) و با توجه به نتايج به دست آمده از مرحله کنترل ناهنجاري به نظر مي رسد منطقه مورد مطالعه ارزش چنداني را براي ادامه فعاليتهاي اکتشافي در راستاي کشف محدوده هاي مستعد براي اهداف معدني نداشته باشد. اما در راستاي تکميل اطلاعات در اين منطقه و با توجه به اينکه يکي از ضروري ترين نيازها براي شروع فعاليتهاي اکتشافي در هر منطقه، نقشه زمين شناسي با مقياس مناسب مي باشد، مشاور با تکیه بر اين اصل محدوده اي را جهت تهيه نقشه زمين شناسي ۱:۲۵،۰۰۰ بر اساس شرح خدمات استاندارد معرفي مي نمايد.

لازم به ذکر است محدوده معرفي شده که مساحتي در حدوده ۳۰ كيلومتر مربع را دربر دارد. با توجه به حداقل مساحت مناسب براي تهيه نقشه زمين شناسي ۱:۲۵،۰۰۰ در نظر گرفته شده است، در صورتيکه منطقه نسبتاً اميدبخش مساحتي در حدوده ۱۲/۸ كيلومتر مربع را دربر دارد. در شکل ۶-۱ اين دو محدوده مشخص شده است.




در انتها با توجه به فعاليتهاي اکتشافي سازمان صنايع و معادن استان خراسان جنوبي در شرق منطقه مورد مطالعه (محدوده چشمه رشيدی) پيشنهاد مي گردد نتيجه فعاليتها که تا مرحله حفاري هم پيش رفته به نحو مقتضي در دسترس کارفرماي محترم قرار گيرد تا از دوباره کاري پرهيز گردد.

# RECOMMENDED AREA FOR FURTHER ACTIVITIES IN SARGHANJE III PROJECT





 <b>GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN</b>		
 <b>ZARZAMIN TABAN CONSULTANT ENGINEERS</b>		
Digitized by :	<b>RECOMMENDED AREA FOR FURTHER ACTIVITIES IN SARGHANJE III PROJECT</b> Figure 6-1	Project authority :
Geochem. Dept.		Eng. N. Abedian
Date : Dec. 2008		Client representative :
		Eng. M. Vanaei
		Original Scale : 1:25,000











**Geochemical Anomalies catchment priority**

First priority		Third priority	
Second priority			

**Heavy Mineral catchment priority**

First priority		Second priority	
----------------	---	-----------------	---

**LEGEND**

	Area recommended for 1:25000 Geological map		Slag
	Proposed Area		Mine indication
	Fault		Geochemical sample
	Mineral indication (Cu)		Heavy mineral sample
			Heavy mineral sample (Check anomaly)
			Mineralized sample

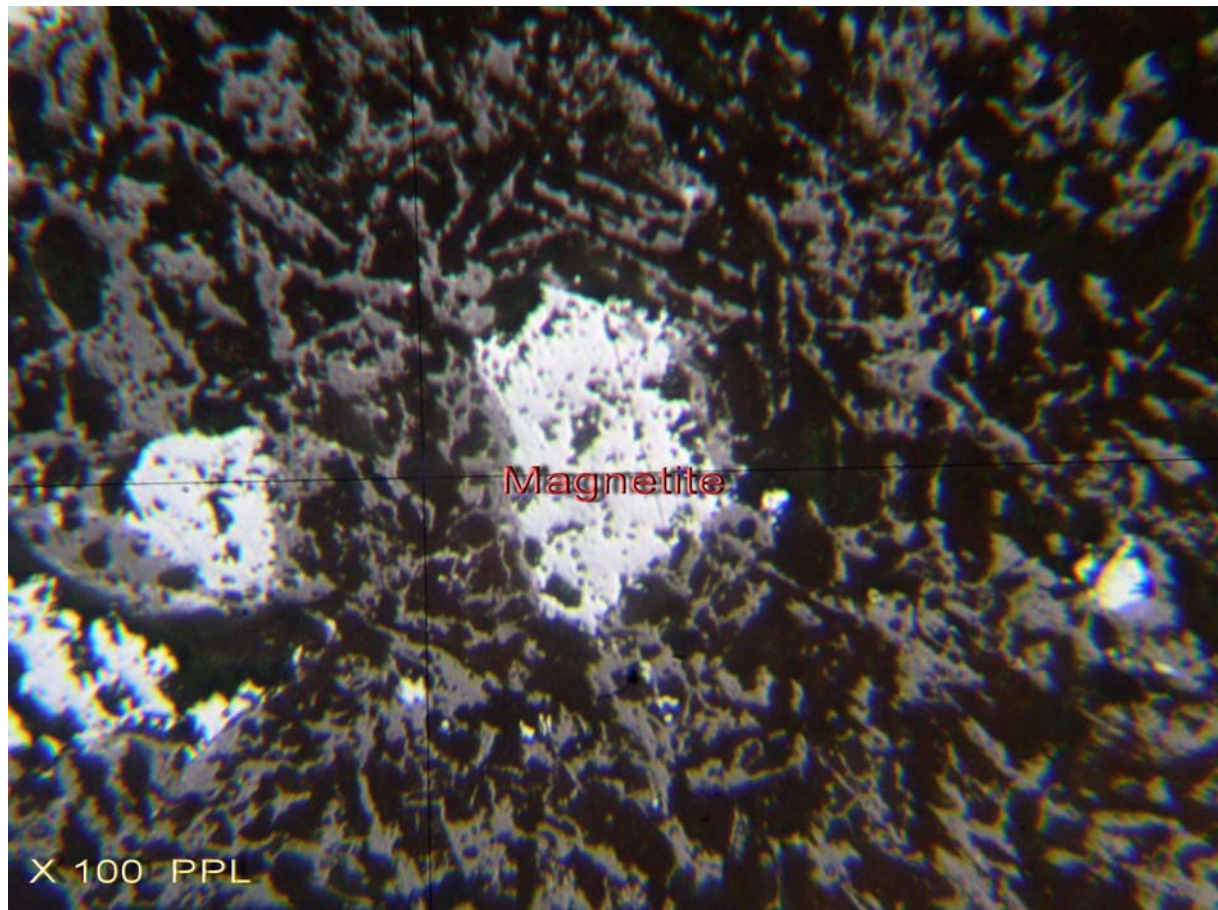
## فصل هفتم:

## پيوستها

پیوست شماره ۱  
نتایج آنالیز به صورت ارسالی از آزمایشگاه

### توصیف میکروسکوپی مقطع صیقلی MRAP.3

در این نمونه فقط منیتیت به عنوان کانه فلزی مشاهده می گردد. دانه های اتومرف منیتیت به صورت انتشاری در سرتاسر نمونه دیده می شوند. ابعاد دانه ها از ۲۰ میکرون الی ۴۰۰ میکرون متغیر است. فراوانی منیتیت حدود ۳٪ الی ۵٪ است.



### توصیف میکروسکوپی مقطع نازک MRAT.3

بافت: پورفیریتیک با زمینه میکرولیتی، ایتترسرتال، آمیگدوئیدالی.  
پورفیرها: پلاژیوکلاز با ترکیب سدیک، گاه حاوی انکلوزیونهایی از مواد شیشه ای (مشابه با شیشه زمینه سنگ) مشاهده می شود.  
کانیهای زمینه: میکرولیت های بسیار ظریف پلاژیوکلاز (با ترکیب سدیک در حد آلیت به احتمال تا اولیکوگلاز با فاسیس فلدسپاتهای سنگهای اسپیلیتی)، شیشه اکسیده (قهوه ای رنگ) و گاهی کلریت (آهن دار) و نیز سیلیس مشاهده می شوند.  
توجه: حفرات کروی شکل بیشتر توسط کربنات به همراه مقداری کلریت پر شده اند، (آمیگدوئیدال).  
کانیهای ثانوی: کلریت تا کلریت آهن دار، کربنات.  
کانیهای فرعی: کانیهی اپاک.  
نام سنگ: (هیالو) آندزی بازالت اکسیده و آمیگدوئیدالی.



Analyte	Au	Ag	Al	As	Ba*	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	
DL		1	0.01	10	0.1	0.01	0.005	0.002	5	0.005	0.005
ID	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-1-G	<	0.12	70395	11.6	303.43	0.961	0.168	57676	0.184	42.743	
ZS-2-G	<	<0.01	72735	14.9	363.89	1.173	0.237	57996	0.081	45.757	
ZS-3-G	<	0.12	70145	13	323.72	1.02	0.176	56280	0.225	43.15	
ZS-4-G	<	0.16	72065	13	352.87	1.404	0.16	56865	0.146	41.588	
ZS-5-G	1	0.23	70505	13.4	362.45	1.003	0.129	57052	0.419	41.819	
ZS-6-G	<	0.14	69835	15.3	339.69	1.364	0.157	54220	0.164	36.836	
ZS-7-G	<	<0.01	67425	14	341.75	1.03	0.16	56022	0.064	44.096	
ZS-8-G	<	0.13	70675	15.8	339.79	0.812	0.157	58362	0.386	43.293	
ZS-9-G	<	0.05	70595	12.2	311.36	1.185	0.153	58635	0.315	42.358	
ZS-10-G	<	0.23	69505	15.7	322.69	1.034	0.17	57613	0.279	41.247	
ZS-11-G	<	<0.01	68935	15.4	330.83	0.95	0.154	56896	0.258	42.974	
ZS-12-G	<	0.41	70245	12.7	296.12	0.643	0.122	56919	0.32	39.74	
ZS-13-G	<	0.13	71925	11.3	384.39	0.914	0.205	56475	0.161	47.187	
ZS-14-G	<	0.11	70345	12.2	334.74	1.035	0.16	58573	0.32	42.776	
ZS-15-G	1	0.16	70545	13.8	358.43	1.132	0.17	58768	0.235	43.579	
ZS-16-G	1	0.07	62135	11.2	279.74	0.84	0.18	51615	0.174	38.75	
ZS-17-G	1	<0.01	69885	10.5	321.97	0.756	0.199	58471	0.17	46.406	
ZS-18-G	1	0.25	73465	13.1	326.81	1.116	0.338	54782	0.098	45.57	
ZS-19-G	1	0.04	75255	13.4	331.86	1.268	0.157	53105	0.35	41.511	
ZS-20-G	1	0.1	68505	12.8	350.19	0.951	0.328	51834	0.174	49.937	
ZS-21-G	1	<0.01	74095	11.3	332.58	1.479	0.184	53121	0.03	40.763	
ZS-22-G	1	<0.01	74175	11.2	295.19	0.872	0.162	53924	0.131	40.136	
ZS-23-G	<	0.33	71645	11.6	332.38	1.686	0.153	53004	0.241	39.3	
ZS-24-G	1	0.01	68055	13	295.09	1.53	0.117	50570	0.313	36.44	
ZS-25-G	1	0.27	69725	16.4	356.48	0.893	0.171	54002	0.266	45.735	
ZS-26-G	1	<0.01	70535	15.1	374.81	1.216	0.195	54400	0.081	45.515	
ZS-27-G	1	0.18	68465	16.9	382.02	1.156	0.248	55156	0.17	55.954	
ZS-28-G	1	0.24	68425	12	346.18	0.95	0.227	53628	0.161	44.019	
ZS-29-G	2	0.47	69985	13.8	323	1.088	0.242	52972	0.181	43.612	
ZS-30-G	1	0.04	68045	11.8	375.94	1.133	0.218	56459	0.155	46.373	
ZS-31-G	2	0.29	67335	14.2	389.23	1.258	0.148	54392	0.319	47.572	
ZS-32-G	1	0.57	67735	14.7	349.16	1.512	0.238	55476	0.303	49.222	
ZS-33-G	<	0.13	69335	13.4	347	1.373	0.195	56202	0.273	46.494	
ZS-34-G	1	0.22	69555	11.7	322.59	1.006	0.177	56693	0.297	40.378	
ZS-35-G	2	<0.01	69335	15.9	335.98	1.183	0.151	55047	0.33	43.37	
ZS-36-G	2	0.05	66485	16.3	348.75	1.453	0.178	55960	0.324	46.23	
ZS-37-G	<	0.16	67605	13.7	351.74	1.155	0.17	55570	0.202	42.512	
ZS-38-G	<	0.11	65925	16.1	351.02	0.967	0.208	56209	0.307	51.62	
ZS-39-G	2	0.01	66005	13.6	336.91	1.339	0.2	52770	0.242	44.778	
ZS-40-G	3	0.8	65245	15.1	342.26	1.192	0.254	53635	0.228	45.845	
ZS-41-G	2	0.16	69235	17.2	439.19	1.186	0.317	50180	0.167	64.567	
ZS-42-G	2	0.05	70475	12.3	399.63	1.476	0.439	48074	0.426	77.503	
ZS-43-G	1	0.01	65085	18.1	372.24	1.126	0.241	52606	0.194	53.039	
ZS-44-G	1	0.05	68415	17.5	392.73	1.188	0.266	51888	0.455	50.817	
ZS-45-G	<	0.11	64515	15.2	362.25	1.861	0.247	53167	0.349	55.316	
ZS-46-G	<	0.42	67615	10.4	316.93	1.134	0.16	52621	0.291	44.085	
ZS-47-G	<	0.12	66045	15.2	397.68	1.651	0.241	52957	0.176	50.091	
ZS-48-G	<	<0.01	67065	19.2	348.13	1.17	0.219	51693	0.373	47.077	
ZS-49-G	<	0.08	67135	18.9	349.78	1.391	0.173	53105	0.386	48.914	
ZS-50-G	<	0.07	70145	9.3	335.98	1.289	0.23	53222	0.009	45.273	

Analyte	Au	Ag	Al	As	Ba*	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	
DL		1	0.01	10	0.1	0.01	0.005	0.002	5	0.005	0.005
ID	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-51-G	<	0.58	69752	12	349.82	0.883	0.293	58097	0.194	46.232	
ZS-52-G	<	0.07	70669	13.6	329.6	1.194	0.258	62454	0.14	44.745	
ZS-53-G	<	0.11	71013	14.7	364.43	1.003	0.311	61446	0.099	56.61	
ZS-54-G	<	0.01	73037	13.6	391.44	1.015	0.326	59618	0.172	61.82	
ZS-55-G	1	<0.01	71487	10.7	406.3	1.011	0.304	58456	0.121	52.911	
ZS-56-G	<	0.07	70715	13.5	367.52	1.293	0.268	61258	0.164	60.1	
ZS-57-G	<	<0.01	69302	11.7	352.71	1.26	0.234	61075	0.161	58.654	
ZS-58-G	<	0.19	68457	9.5	307.69	1.119	0.227	59215	0.091	44.785	
ZS-59-G	<	0.21	68492	15.4	369.45	1.117	0.24	61021	0.101	51.199	
ZS-60-G	<	0.04	71506	12.5	378.97	1.924	0.199	58856	0.225	52.986	
ZS-61-G	1	0.2	68997	12.4	392.26	1.429	0.216	58577	0.104	46.904	
ZS-62-G	<	0.16	71008	13.1	330.85	1.599	0.188	63145	0.133	45.542	
ZS-63-G	<	0.16	69777	10	354.1	1.015	0.199	62021	0.238	45.825	
ZS-64-G	<	<0.01	69495	14.1	399.02	1.349	0.197	62130	0.158	52.313	
ZS-65-G	<	<0.01	69380	18.5	377.33	1.373	0.23	60815	0.351	49.222	
ZS-66-G	<	0.04	66972	13.9	312.25	0.815	0.206	60587	0.043	42.204	
ZS-67-G	<	0.27	70718	17.8	364.77	0.939	0.238	59204	0.166	51.937	
ZS-68-G	<	<0.01	66296	15.5	343.06	1.007	0.314	58758	0.146	43.292	
ZS-69-G	<	0.05	117912	13.7	329.76	0.873	0.252	62688	0.136	44.29	
ZS-70-G	<	<0.01	52310	10.7	251.17	0.761	0.227	48315	0.017	33.889	
ZS-71-G	<	0.18	69881	12.4	318.42	1.232	0.261	59887	0.365	41.827	
ZS-72-G	<	0.06	71433	16.4	317.54	1.668	0.185	59469	0.199	44.894	
ZS-73-G	<	<0.01	69935	10.8	326.4	0.988	0.227	59345	0.09	45.383	
ZS-74-G	<	<0.01	69346	11.4	358.16	1.046	0.307	60491	0.106	50.824	
ZS-75-G	<	0.1	59805	15.4	353.7	0.948	0.416	62317	0.068	48.881	
ZS-76-G	1	0.39	72855	18.4	324.14	1.254	0.269	63775	0.218	41.412	
ZS-77-G	1	0.75	72365	15.4	332.68	0.959	0.232	63822	0.238	41.016	
ZS-78-G	<	0.28	73815	14.5	325.47	0.79	0.175	63089	0.131	45.933	
ZS-79-G	<	0.4	71005	16.2	360.49	1.596	0.235	65359	0.219	45.405	
ZS-80-G	1	0.43	72745	14.6	380.58	1.546	0.175	63214	0.273	45.746	
ZS-81-G	<	0.19	73985	15.9	331.14	0.976	0.277	62442	0.064	41.423	
ZS-82-G	<	0.18	72705	15.6	332.68	0.955	0.241	63853	0.107	50.663	
ZS-83-G	<	0.28	72995	12.3	346.07	0.908	0.185	65351	0.092	44.03	
ZS-84-G	<	0.11	74035	14.9	361.42	1.202	0.19	67293	0.207	46.098	
ZS-85-G	<	0.06	74485	15.6	361.94	1.47	0.156	66763	0.187	46.505	
ZS-86-G	<	<0.01	73505	12	349.16	1.241	0.207	67223	0.065	47.022	
ZS-87-G	1	<0.01	72895	14.1	369.04	1.199	0.186	66084	0.079	45.515	
ZS-88-G	<	<0.01	72675	12.3	335.16	1.363	0.162	64228	0.228	41.115	
ZS-89-G	<	<0.01	69775	15.8	352.56	0.962	0.169	65507	0.295	47.413	
ZS-90-G	1	0.07	73965	15.7	360.29	0.908	0.176	63417	0.114	46.395	
ZS-91-G	<	0.26	75105	11.5	347	1.267	0.197	63869	0.037	43.524	
ZS-92-G	1	0.24	75265	15.5	350.81	0.865	0.14	64719	0.351	41.038	
ZS-93-G	<	0.1	76175	12.9	309.61	1.528	0.15	65367	0.166	42.325	
ZS-94-G	<	0.44	75985	12.3	361.73	1.382	0.183	63331	0.066	45.57	
ZS-95-G	1	0.14	74105	10.8	345.25	1.327	0.203	66607	0.037	44.283	
ZS-96-G	<	0.17	76825	15.7	390.67	1.485	0.41	59766	0.085	64.215	
ZS-97-G	1	0.02	70505	10.9	319.29	0.878	0.149	59946	0.213	39.949	
ZS-98-G	<	0.16	73045	12.3	338.86	0.949	0.21	56319	0.143	43.48	
ZS-99-G	1	<0.01	77235	14.1	332.79	1.205	0.222	63346	0.06	44.932	
ZS-100-G	1	<0.01	77255	17.7	328.36	1.816	0.201	62941	0.05	44.767	

Analyte	Au	Ag	Al	As	Ba*	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	
DL		1	0.01	10	0.1	0.01	0.005	0.002	5	0.005	0.005
ID	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-101-G		1	0.16	74092	12.2	347.99	1.18	0.235	60117	0.149	46.715
ZS-102-G		<	0.05	73072	13	307.25	1.02	0.207	59574	0.172	41.738
ZS-103-G		1	0.02	71823	16.2	334.61	1.257	0.284	59170	0.111	47.906
ZS-104-G		1	0.18	71676	13.3	359.92	1.432	0.199	58218	0.152	49.308
ZS-105-G		<	0.08	73413	14.5	324.56	0.977	0.219	58635	0.09	45.2
ZS-106-G		<	<0.01	62837	15	329.35	1.104	0.198	56043	0.043	45.384
ZS-107-G		<	<0.01	75495	12.3	329.18	0.842	0.395	62808	0.092	43.854
ZS-108-G		1	0.11	74905	13.7	347.93	1.22	0.234	62442	0.35	44.536
ZS-109-G		<	<0.01	76345	17.6	323.21	1.009	0.176	64017	0.099	45.328
ZS-110-G		<	0.05	76385	12.5	336.08	1.234	0.224	63627	0.085	47.242
ZS-111-G		1	0.21	75215	19.3	372.13	1.146	0.19	62535	0.283	47.561
ZS-112-G		<	<0.01	75095	15.8	307.86	0.972	0.193	64470	0.168	44.503
ZS-113-G		1	<0.01	80995	11.3	337.63	0.872	0.178	66271	0.178	41.357
ZS-114-G		<	0.48	75015	12	343.5	1.016	0.146	64033	0.282	44.877
ZS-115-G		1	0.12	78245	10.1	335.36	0.889	0.168	65788	0.249	42.567
ZS-116-G		1	0.07	80235	12.7	361.32	0.866	0.145	65835	0.208	43.887
ZS-117-G		1	0.26	74305	15.9	317.96	1.203	0.138	66373	0.275	44.184
ZS-118-G		1	0.16	84405	16.5	408.8	1.353	0.203	66147	0.184	51.378
ZS-119-G		1	0.08	84045	14.2	345.66	1.35	0.137	64243	0.207	40.939
ZS-120-G		1	0.08	68195	16.2	325.99	1.094	0.289	63409	0.048	45.196
ZS-121-G		1	0.01	75215	12.3	331.14	1.308	0.134	64477	0.186	42.446
ZS-122-G		<	0.16	75495	14	290.45	0.83	0.165	62800	0.069	38.541
ZS-123-G		1	0.15	75125	12.9	319.5	1.332	0.17	64883	0.126	39.432
ZS-124-G		1	<0.01	74875	18.9	364.41	1.298	0.11	68198	0.341	45.284
ZS-125-G		1	0.34	74215	20.5	337.42	0.798	0.196	63495	0.136	40.389
ZS-126-G		1	0.08	73735	9.4	330.73	1.133	0.179	64423	0.018	46.769
ZS-127-G		<	0.27	72617	8.6	338.17	1.023	0.177	62535	0.056	39.966
ZS-128-G		<	0.02	72044	20.5	365.43	1.303	0.169	63970	0.184	45.54
ZS-129-G		<	0.08	72329	11.6	318.68	1.672	0.173	65264	0.231	41.878
ZS-130-G		<	0.06	72158	11.9	355.15	0.926	0.126	65631	0.155	45.169
ZS-131-G		1	<0.01	75030	12.9	290.17	0.941	0.159	63263	0.165	40.324
ZS-132-G		<	<0.01	72855	9.7	313.84	1.192	0.188	62114	0.131	38.244
ZS-133-G		1	0.08	72994	11.9	354.56	0.921	0.173	63610	0.168	38.888
ZS-134-G		1	<0.01	72758	10.5	350.2	0.88	0.151	63553	0.078	39.222
ZS-135-G		1	0.05	70595	11.5	332.52	0.883	0.15	61880	0.192	38.704
ZS-136-G		1	<0.01	73416	11.5	356	0.851	0.138	62904	0.226	41.677
ZS-137-G		1	<0.01	73935	11.2	327.47	1.107	0.183	63638	0.185	41.265
ZS-138-G		1	0.1	73194	13.7	298.57	0.955	0.123	62802	0.198	40.873
ZS-139-G		<	<0.01	73007	10.4	332.21	1.079	0.182	61684	0.029	35.42
ZS-140-G		1	<0.01	72485	11.9	325.36	0.844	0.236	62758	0.251	40.725
ZS-141-G		1	<0.01	72753	8.7	327.44	0.944	0.157	62543	0.099	35.611
ZS-142-G		<	<0.01	73045	10.6	360.49	1.007	0.155	61443	0.091	44.096
ZS-143-G		<	<0.01	75090	10	350.42	1.269	0.145	63001	0.21	38.633
ZS-144-G		<	<0.01	65195	10.5	351.49	1.402	0.15	57472	0.093	41.28
ZS-145-G		1	<0.01	74086	13.2	320.38	1.028	0.189	62595	0.029	41.404
ZS-146-G		1	<0.01	75500	9.2	312.86	0.993	0.141	61170	0.063	34.205
ZS-147-G		1	<0.01	75135	9.4	340.2	0.915	0.166	61626	0.165	40.71
ZS-148-G		<	0.14	76626	13.1	346.07	1.001	0.139	62044	0.183	40.711
ZS-149-G		<	0.03	74298	10	328.24	1.277	0.163	59395	0.291	37.838
ZS-150-G		1	0.15	83825	11.8	301.99	0.955	0.127	67363	0.146	37.342



Analyte	Au	Ag	Al	As	Ba*	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	
DL		1	0.01	10	0.1	0.01	0.005	0.002	5	0.005	0.005
ID	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-151-G		1	0.19	82495	12.7	342.16	1.687	0.14	66045	0.309	40.972
ZS-152-G		<	0.41	82855	9.6	344.01	1.009	0.167	64704	0.124	40.73
ZS-153-G		<	0.1	77685	12.3	326.5	0.794	0.182	66763	0.045	45.174
ZS-154-G		1	<0.01	79105	12	340.62	1.04	0.168	68533	0.075	46.351
ZS-155-G		1	0.17	79965	10.3	350.5	1.045	0.133	61498	0.145	35.417
ZS-156-G		2	0.2	57385	7.3	264.19	0.749	0.129	49525	0.112	32.183
ZS-157-G		1	<0.01	79855	11.6	315.07	0.96	0.176	66615	0.159	44.129
ZS-158-G		1	0.13	81775	12.5	330.32	1.075	0.167	66646	0.121	42.028
ZS-159-G		<	0.27	74765	10.3	317.96	1.331	0.143	61591	0.261	39.278
ZS-160-G		<	0.73	93045	11.2	394.28	0.998	0.212	74547	0.154	46.725
ZS-161-G		1	0.21	81205	9.3	347.1	1.371	0.147	66677	0.252	42.391
ZS-162-G		1	1.15	66115	21	279.23	1.182	0.152	53518	0.191	31.974
ZS-163-G		1	1.05	86575	9.9	336.91	1.281	0.1	63385	0.198	34.559
ZS-164-G		1	0.1	77375	15	367.4	1.811	0.147	70117	0.332	52.445
ZS-165-G		1	0.35	73365	14.4	301.58	1	0.169	64930	0.132	43.359
ZS-166-G		2	0.53	76495	12.5	336.5	1.11	0.111	68042	0.231	45.724
ZS-167-G		1	0.21	77375	15.5	374.5	0.813	0.125	65905	0.393	47.99
ZS-168-G		1	0.41	79415	13.6	314.45	0.987	0.123	61443	0.346	36.715
ZS-169-G		1	0.03	79175	7.7	309.1	0.894	0.204	64618	0.005	40.246
ZS-170-G		1	0.26	76965	13.3	350.3	1.235	0.16	62839	0.091	43.183
ZS-171-G		<	0.14	80655	18.6	305.08	1.504	0.134	62059	0.312	38.046
ZS-172-G		1	0.14	83845	14	346.18	1.45	0.095	60570	0.266	38.376
ZS-173-G		1	0.41	82325	17.9	328.87	0.679	0.095	62161	0.236	39.487
ZS-174-G		1	0.36	79695	17.1	338.25	0.768	0.086	61474	0.359	37.067
ZS-175-G		1	<0.01	77965	11.7	321.25	1.545	0.209	61716	0.116	42.534
ZS-176-G		1	0.35	76895	15.6	368.94	1.54	0.125	69243	0.24	51.796
ZS-177-G		<	<0.01	80655	13.8	323.11	1.089	0.159	64446	0.209	42.523
ZGHM2-G		<	0.03	81455	13.5	352.36	1.364	0.171	68393	0.16	46.395
ZGM2		<	0.53	80355	12.4	323.31	1.342	0.15	67324	0.165	45.361
ZS-30-M		<	0.7	55155	11.8	461.13	1.873	0.046	33106	0.2	57.142
ZS-70-M		<	0.34	78805	15.2	475.85	1.777	0.076	40032	0.006	68.186
ZS-121-M		1	0.46	74545	7.9	415.29	1.622	0.063	46077	0.081	66.415
ZS-137-M		<	1.27	100015	11.5	309.3	0.314	0.011	103150	0.213	29.103
ZS-146-M		1	1.29	88062	19.5	507.56	2.181	0.162	42638	0.168	69.401
ZS-157-M		<	1.24	55725	50.7	2236.23	0.764	0.054	168514	0.12	35.802
ZS-163-M		<	0.37	7813	2.6	39.32	0.506	0.003	15213	0.099	5.866
ZS-167-M		2	1.33	67255	8.7	351.12	1.876	0.053	48706	0.134	71.992
MRA 1		<	12.2	1529	23.2	779.29	1.493	0.103	8559	0.006	0.812
MRA 2		<	0.18	4571	9.3	1770.67	1.035	0.005	131854	0.312	19.984
MR Slag 1		1	3.68	63345	37.7	2423.69	0.963	0.204	178264	0.413	35.12
TR1		<	4.46	8454	2.6	39.9	2.597	0.065	10166	0.01	1.311
M 89		<	0.58	11635	213.2	1491.54	0.927	0.082	90202	0.736	10.101
M2 Drill		<	0.36	5248	6.1	149.86	0.524	0.04	58518	0.05	5.849

Analyte	Co	Cr*	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Gd	Ho	
DL		0.05	0.1	0.05	0.05	0.002	0.002	0.002	5	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-1-G		14.5	74.1	3.99	27.08	3.684	2.384	0.976	43379.53	3.244	0.758
ZS-2-G		18.55	151.9	2.93	32.49	3.928	2.805	1.116	66029.53	3.943	0.905
ZS-3-G		15.86	71.8	3.69	49.11	3.544	2.116	1.043	41249.53	3.264	0.812
ZS-4-G		15	74.2	3.98	29.93	3.824	2.213	0.944	42879.53	2.951	0.74
ZS-5-G		12.57	64.7	3.46	24.28	3.626	2.563	1.063	36509.53	3.516	0.835
ZS-6-G		13.74	68.4	3.21	25.72	3.332	2.206	0.866	37329.53	2.716	0.682
ZS-7-G		16.42	85.2	4.36	34.89	3.506	2.284	0.909	49749.53	3.208	0.721
ZS-8-G		17.85	75.5	5.56	38.88	3.993	2.359	1.09	47179.53	3.526	0.908
ZS-9-G		13.67	71.7	3.7	26.11	3.809	2.765	1.085	38779.53	3.266	0.928
ZS-10-G		18.42	65.8	4.26	30.11	3.796	2.401	1.11	41829.53	3.509	0.831
ZS-11-G		18.45	65	4.08	30.89	3.894	2.376	1.155	43679.53	3.577	0.832
ZS-12-G		14.43	75.4	3.91	25.49	3.75	2.429	1.033	44979.53	3.198	0.808
ZS-13-G		14.68	76.5	4.53	30.42	4.171	2.278	0.907	45769.53	3.186	0.747
ZS-14-G		17.67	79.4	4.1	30.74	4.14	2.319	1.1	41649.53	3.757	0.816
ZS-15-G		14.91	86.5	4.29	31.28	3.867	2.397	0.919	44319.53	3.053	0.843
ZS-16-G		12.69	67.3	3.6	24.52	3.33	2.17	0.971	42799.53	3.339	0.741
ZS-17-G		16.79	98.5	3.67	56.11	3.84	2.326	1.117	50429.53	3.673	0.78
ZS-18-G		16.65	84.4	4.17	27.18	4.209	2.846	1.049	63229.53	3.768	0.849
ZS-19-G		23.86	67	4.72	38.25	4.097	2.513	1.074	51829.53	3.324	0.932
ZS-20-G		22.23	144.4	3.78	40.75	4.118	2.424	1.15	66619.53	3.819	0.856
ZS-21-G		18.93	62.4	4.26	36.11	3.592	2.397	0.881	49289.53	3.381	0.721
ZS-22-G		21.36	72.8	3.47	35.93	3.795	2.64	0.987	48599.53	3.384	0.889
ZS-23-G		18.38	75.9	4.06	38.87	3.886	2.29	1.148	54439.53	3.427	0.884
ZS-24-G		16.61	57.7	3.81	30.94	3.788	2.392	0.978	43469.53	3.364	0.825
ZS-25-G		18.8	81.2	4.85	36.98	3.783	2.373	1.162	43029.53	3.426	0.828
ZS-26-G		15.6	80.7	4.1	31.32	3.784	2.477	0.884	50319.53	3.376	0.771
ZS-27-G		20.06	110.2	4.66	27.98	5.349	2.677	1.238	57829.53	4.194	0.849
ZS-28-G		17.09	83.4	4.32	24.58	3.778	2.219	1.167	51049.53	3.653	0.725
ZS-29-G		14.65	73.6	4.51	23.56	3.582	2.499	1.088	45139.53	3.601	0.785
ZS-30-G		15.59	101	3.75	35.74	3.795	2.379	1.092	59199.53	3.415	0.744
ZS-31-G		12.47	68.6	5.15	23.41	3.375	2.017	0.983	38519.53	2.734	0.752
ZS-32-G		20.27	115.5	4.43	35.92	4.183	2.565	1.15	61439.53	3.624	0.868
ZS-33-G		13.93	75.3	4.75	28.82	4.063	2.342	1.097	41889.53	3.644	0.865
ZS-34-G		16.53	95.1	3.5	25.43	3.971	2.651	1.041	49389.53	3.477	0.93
ZS-35-G		12.68	81.4	4.88	20	3.96	2.559	1.11	43829.53	3.36	0.833
ZS-36-G		16.98	104.2	4.67	27.75	3.764	2.16	1.152	55759.53	3.567	0.818
ZS-37-G		11.97	81.4	4.24	29.7	3.673	2.544	1.041	39519.53	3.383	0.817
ZS-38-G		18.05	89.1	4.09	26.8	3.929	2.342	1.071	51169.53	3.514	0.831
ZS-39-G		15.19	95.9	4.12	25.97	3.86	2.551	0.963	51849.53	3.695	0.778
ZS-40-G		13.39	105.9	4.08	23.67	3.849	2.376	1.09	50689.53	3.352	0.772
ZS-41-G		14.9	85.9	4.47	22.57	5.491	3.507	1.03	57579.53	4.699	1.106
ZS-42-G		19.02	100.1	5.59	20.88	5.45	3.256	1.25	62389.53	5.019	1.078
ZS-43-G		15.07	113.4	4.2	23.71	3.958	2.62	1.112	57229.53	3.474	0.828
ZS-44-G		16.28	87	5.2	27.33	4.3	2.579	1.25	52039.53	3.914	0.941
ZS-45-G		16.12	116.1	4.36	23.8	4.672	2.823	1.154	60619.53	4.268	0.949
ZS-46-G		14.45	74.3	4.3	29.56	4.045	2.559	1.057	42719.53	3.916	0.876
ZS-47-G		17.25	113.1	4.33	33.72	4.02	2.652	1.115	60409.53	4.131	0.844
ZS-48-G		19.25	114.8	4.45	37.21	3.841	2.315	1.098	60109.53	3.476	0.768
ZS-49-G		14.92	86.8	4.64	23.8	3.926	2.467	1.197	47769.53	3.417	0.853
ZS-50-G		14.69	67.6	4.12	25.27	4.191	2.199	1.089	46039.53	3.212	0.715

Analyte	Co	Cr*	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Gd	Ho	
DL		0.05	0.1	0.05	0.05	0.002	0.002	0.002	5	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-51-G	15.63	113.8	3.95	22.88	4.035	2.607	1.124	77844.679	3.733	0.964	
ZS-52-G	16.04	85.3	4.15	26.59	3.598	2.349	1.057	55269.185	3.285	0.776	
ZS-53-G	13.79	110.2	4.01	20.99	4.84	2.997	1.232	54127.489	4.36	0.911	
ZS-54-G	12.46	82.6	4.11	17.7	5.142	3.384	1.172	46389.896	4.687	1.087	
ZS-55-G	10.52	63.5	4.99	17.5	4.125	2.585	1	39398.863	3.406	0.827	
ZS-56-G	15.49	85.3	4.54	21.13	4.601	2.488	1.182	40139.53	4.301	0.846	
ZS-57-G	12.74	70.3	4.53	22.78	4.317	2.353	1.012	42180.979	3.865	0.779	
ZS-58-G	13.07	74	3.61	23.1	3.701	2.288	1.069	42148.562	3.21	0.735	
ZS-59-G	18.13	347.7	4.38	28.06	3.561	2.189	1.068	50290.59	3.522	0.734	
ZS-60-G	14.74	87	5.97	25.21	4.036	2.455	1.083	45324.033	4.009	0.838	
ZS-61-G	14.04	86.3	5.04	21.61	4.217	2.57	1.112	49197.343	3.879	0.893	
ZS-62-G	13.22	69.5	4.31	25.06	4.023	2.423	1.055	45761.249	3.443	0.815	
ZS-63-G	16.99	68.2	4.32	25.08	3.863	2.386	1.025	42530.061	3.377	0.759	
ZS-64-G	14.58	105.6	4.25	25.97	3.867	2.451	0.979	48029.53	3.574	0.847	
ZS-65-G	12.79	93.3	4.25	22.87	4.198	2.521	1.022	52656.771	3.805	0.866	
ZS-66-G	11.13	62.9	3.94	19.82	3.373	2.304	0.997	39051.566	2.922	0.703	
ZS-67-G	14.78	82.8	4.92	22.23	4.085	4.409	1.181	47075.97	3.869	0.884	
ZS-68-G	14.7	107.8	4.15	22.18	3.99	2.843	0.96	66593.475	3.478	0.748	
ZS-69-G	14.12	88.7	3.93	23	3.604	2.2	1.046	50952.253	3.489	0.774	
ZS-70-G	9.88	65.8	2.89	17.69	2.924	2.115	0.757	35021.865	2.447	0.562	
ZS-71-G	20.14	109.6	3.35	28.91	4.106	2.396	1.138	56494.938	3.61	0.78	
ZS-72-G	17.74	78.5	4.97	28.02	4.202	2.664	1.13	60709.786	3.287	0.874	
ZS-73-G	14.51	73.2	4.34	22.84	3.893	2.676	1.071	43149.53	3.32	0.827	
ZS-74-G	15.57	78.1	4.54	24	3.975	2.53	1.128	55656.078	3.674	0.796	
ZS-75-G	16.21	92.5	4.56	27.73	3.716	2.002	0.911	76429.53	3.171	0.746	
ZS-76-G	14.09	87.1	4.05	22.38	3.582	2.684	1.008	54239.53	3.442	1.005	
ZS-77-G	15.89	64.2	4.91	24.82	3.925	2.187	1.052	43459.53	3.275	0.812	
ZS-78-G	18.04	68.9	4.32	32.65	3.894	2.358	1.04	40489.53	3.577	0.792	
ZS-79-G	16.28	89.5	4.38	30.79	3.682	2.234	1.118	50129.53	3.769	0.798	
ZS-80-G	15.44	82.6	5	29.17	3.689	2.119	0.962	45019.53	3.187	0.695	
ZS-81-G	14.66	87.1	3.78	29.8	4.139	2.48	0.933	54409.53	3.383	0.771	
ZS-82-G	15.25	97.5	3.89	38.59	3.691	2.518	0.968	48639.53	3.525	0.723	
ZS-83-G	17.81	112.5	3.66	38.07	3.457	2.185	1.037	45149.53	3.152	0.727	
ZS-84-G	17.52	135	3.85	40.85	3.995	2.283	1.171	47939.53	4.004	0.803	
ZS-85-G	16.24	92	4.15	37.91	3.733	2.166	1.046	45949.53	3.433	0.766	
ZS-86-G	16.53	124.7	3.87	33.57	4.117	2.349	0.968	53199.53	3.248	0.74	
ZS-87-G	13.49	95	3.65	31.17	3.369	2.012	0.824	45759.53	2.881	0.681	
ZS-88-G	14.13	83.1	4.22	32.85	3.844	2.37	1.02	45229.53	3.592	0.868	
ZS-89-G	13.33	80.1	4.02	29.26	3.031	1.953	0.923	40029.53	2.969	0.864	
ZS-90-G	13.74	74.2	4.13	27.16	3.475	2.209	0.897	42289.53	3.115	0.72	
ZS-91-G	13.96	81.7	4.27	28.28	3.513	2.063	0.957	40879.53	3.081	0.683	
ZS-92-G	15.33	67.8	4.89	26.56	3.573	2.021	0.994	43609.53	2.908	0.776	
ZS-93-G	14.41	64.5	3.76	24.17	3.958	2.224	0.955	43769.53	3.295	0.783	
ZS-94-G	16.87	82	3.73	31.46	3.626	2.266	1.023	46729.53	3.279	0.667	
ZS-95-G	14.71	75	4.04	38.23	4.179	2.134	0.94	40859.53	3.398	0.729	
ZS-96-G	16.13	88.8	5.14	33.11	4.205	2.437	1.112	65909.53	3.611	0.749	
ZS-97-G	16.28	70.2	3.72	27.89	4.294	2.381	0.982	47669.53	3.211	0.828	
ZS-98-G	19.26	102.8	4.44	30.2	5.304	2.516	1.214	44489.53	4.08	0.879	
ZS-99-G	19.17	79.3	4.13	32.05	3.848	2.263	1.133	43749.53	3.659	0.742	
ZS-100-G	19.98	107.1	3.71	32.89	3.528	2.323	0.996	49549.53	3.238	0.785	

Analyte	Co	Cr*	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Gd	Ho	
DL		0.05	0.1	0.05	0.05	0.002	0.002	0.002	5	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-101-G	14.84	110.1	3.77	29.81	3.934	2.788	1.087	49661.122	3.577	0.882	
ZS-102-G	16.22	90.8	3.71	28.92	3.768	2.471	1.046	44705.359	3.363	0.713	
ZS-103-G	15.35	95.1	4.71	26.2	3.796	2.607	1.014	50863.351	3.394	0.828	
ZS-104-G	14.43	83.2	5.17	29.15	3.683	2.445	0.954	46432.961	3.467	0.722	
ZS-105-G	13.91	74.1	4.55	26.27	3.717	2.404	1.143	40147.521	3.45	0.697	
ZS-106-G	13.45	80	4.18	26.42	3.334	2.108	0.905	45949.906	3.158	0.747	
ZS-107-G	15.89	72.8	3.86	28.32	3.48	2.153	0.993	43799.53	3.176	0.869	
ZS-108-G	14.45	78.2	4.81	28	3.988	2.467	1.038	46479.53	3.522	0.803	
ZS-109-G	14.64	88	4	26.28	3.721	2.362	1.043	42989.53	3.154	0.731	
ZS-110-G	13.98	77.4	4.44	28.53	3.752	2.155	0.916	47179.53	3.001	0.667	
ZS-111-G	16.85	87.3	4.85	35.57	3.849	2.274	1.045	46649.53	3.255	0.877	
ZS-112-G	15.19	99.9	3.48	27.35	3.909	2.448	1.037	48109.53	3.574	0.78	
ZS-113-G	19.07	79.8	2.85	35.83	4.236	2.315	1.035	51719.53	3.239	0.785	
ZS-114-G	16.91	75.7	4.15	32.83	4.767	2.405	0.898	43589.53	3.107	0.766	
ZS-115-G	17.17	78.1	2.98	27.58	3.891	2.477	1.107	48249.53	3.476	0.852	
ZS-116-G	15.87	92.1	3.15	31.35	4.339	2.319	1.055	54209.53	3.469	0.915	
ZS-117-G	17.74	73.4	3.81	33.66	3.924	2.427	1.11	45449.53	3.739	0.879	
ZS-118-G	17.03	125	3.8	36.72	4.375	2.499	1.097	55349.53	3.59	0.799	
ZS-119-G	19.7	90.9	3.81	47.86	3.893	2.373	1.076	55499.53	3.66	0.787	
ZS-120-G	15.59	147.5	3.93	28.78	3.82	2.422	1.026	73519.53	3.528	0.79	
ZS-121-G	16.94	67.9	3.98	30.07	3.395	2.305	0.896	45299.53	3.429	0.764	
ZS-122-G	14.92	69	3.58	24.94	3.49	2.234	1.021	42149.53	3.17	0.704	
ZS-123-G	19.38	74.1	4.45	30.99	3.855	2.323	1.095	43409.53	3.343	0.753	
ZS-124-G	17.9	86.5	4.71	44.71	3.717	2.123	1.032	45259.53	3.352	0.841	
ZS-125-G	15.78	84.9	3.54	26.72	3.517	2.302	0.944	43349.53	3.151	0.677	
ZS-126-G	16.55	67.9	3.66	33.03	3.543	2.298	0.958	39089.53	3.292	0.703	
ZS-127-G	17.91	68.6	3.68	28.35	3.629	2.41	1.02	40622.471	3.336	0.749	
ZS-128-G	14.75	79.2	4.21	26.81	3.851	2.345	0.936	39505.792	3.278	0.804	
ZS-129-G	14.89	72	3.55	31.22	3.692	2.312	1.058	44737.51	3.358	0.82	
ZS-130-G	15.93	73.8	4.36	33.56	3.63	1.963	0.905	45456.434	2.991	0.718	
ZS-131-G	14.12	75.4	3.31	23.1	3.295	2.198	0.972	46632.318	3.142	0.741	
ZS-132-G	13.13	73.2	3.66	30.63	3.817	2.577	1.005	40689.53	3.107	0.791	
ZS-133-G	13.56	75.1	3.73	26.88	3.712	2.414	0.946	41616.991	3.329	0.795	
ZS-134-G	13.45	74.1	3.91	25.66	3.436	2.007	0.824	36304.19	2.934	0.71	
ZS-135-G	13.21	62.9	3.73	24.04	3.429	2.165	1.01	36316.807	3.216	0.748	
ZS-136-G	15.31	67.9	3.86	30.73	3.479	2.033	1.007	35856.968	2.835	0.732	
ZS-137-G	17.42	68.4	3.51	27.4	4.045	2.346	1.1	43223.908	3.576	0.694	
ZS-138-G	13.4	74.8	3.3	23.18	3.613	2.267	1.065	38555.051	3.388	0.745	
ZS-139-G	13.37	62.3	3.43	26.02	3.598	2.455	0.956	39720.078	3.195	0.734	
ZS-140-G	18.01	68.6	3.78	28.65	3.391	2.158	0.9	40773.015	3.266	0.68	
ZS-141-G	12.52	61.3	3.44	24.67	3.716	2.162	0.88	36779.197	3.139	0.734	
ZS-142-G	12.84	57.5	3.77	25.19	3.392	2.084	0.925	35349.53	2.962	0.757	
ZS-143-G	13.99	71.3	3.51	33.63	3.88	2.333	1.004	42642.829	3.298	0.785	
ZS-144-G	14.07	66.2	4.21	27.59	3.238	2.075	0.87	36381.321	2.791	0.664	
ZS-145-G	17.64	69.5	3.28	31.42	3.936	2.296	1.103	41236.363	3.913	0.74	
ZS-146-G	13.41	58.3	3.32	26.03	3.622	2.27	0.973	40164.653	3.246	0.77	
ZS-147-G	15.78	60.4	3.61	30.21	3.369	2.006	0.959	38593.503	2.962	0.682	
ZS-148-G	14.76	73.3	3.41	27.62	3.474	2.609	0.957	40427.777	3.228	0.806	
ZS-149-G	14.03	59.7	3.84	30.37	3.72	2.52	1.028	39692.611	3.213	0.841	
ZS-150-G	18.55	72	3.21	30.49	3.368	2.255	0.984	44689.53	3.112	0.756	

Analyte	Co	Cr*	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	Gd	Ho	
DL		0.05	0.1	0.05	0.05	0.002	0.002	0.002	5	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-151-G	18.42	79.7	3.99	35.99	3.667	2.392	1.065	49159.53	3.347	0.769	
ZS-152-G	14.04	63	3.43	30.52	3.57	2.228	0.936	41819.53	3.064	0.709	
ZS-153-G	14.84	63.6	3.69	28.58	3.89	2.568	1.09	40969.53	3.711	0.767	
ZS-154-G	16.2	70.1	4.6	46.09	4.21	2.348	1.115	46389.53	3.67	0.852	
ZS-155-G	13.29	46.2	4.02	28.52	4.018	2.266	1.049	36869.53	2.859	0.808	
ZS-156-G	9.21	40.8	3.1	27.17	2.608	1.718	0.668	27679.53	2.352	0.61	
ZS-157-G	15.97	79.7	3.24	68.49	4.045	2.474	1.067	47959.53	3.471	0.802	
ZS-158-G	17.22	61.2	3.72	38.1	3.797	2.176	0.993	43429.53	3.139	0.726	
ZS-159-G	14.73	64.8	3.58	34.27	3.343	2.064	0.978	42189.53	3.13	0.628	
ZS-160-G	17.67	78.2	4.19	45.78	4.286	2.335	1.059	51399.53	3.844	0.763	
ZS-161-G	13.37	55	3.87	49.81	3.895	2.472	1.083	40819.53	3.518	0.79	
ZS-162-G	11.96	47.8	2.99	26.03	2.657	1.604	0.78	32409.53	2.451	0.552	
ZS-163-G	14.22	47	4.08	35.19	3.537	2.184	0.965	39349.53	2.945	0.781	
ZS-164-G	17.28	83.8	4.2	46.23	3.712	2.397	1.026	50069.53	3.392	0.857	
ZS-165-G	15.73	64.8	3.46	31.98	3.777	2.449	1.038	41699.53	3.619	0.763	
ZS-166-G	13.28	66.9	3.85	35.26	3.76	2.52	0.963	42429.53	3.597	0.885	
ZS-167-G	15.63	69	4.37	40.98	4.26	2.533	1.115	45519.53	3.662	0.948	
ZS-168-G	14.69	57.6	4.09	31.25	3.722	2.27	1.045	40289.53	3.332	0.836	
ZS-169-G	14.27	69.5	3.55	30.26	3.562	2.511	0.979	44319.53	3.086	0.789	
ZS-170-G	16.85	57.4	4.54	29.93	3.609	2.185	0.963	39249.53	3.517	0.736	
ZS-171-G	17.15	57.7	4.18	24.93	3.676	2.334	1.026	42169.53	3.308	0.837	
ZS-172-G	17.26	63.6	4.17	26.87	3.808	2.283	1.002	43949.53	3.207	0.883	
ZS-173-G	18.13	63.6	4.58	34.7	3.657	2.277	1.169	42109.53	3.368	0.809	
ZS-174-G	15.68	66.7	6.25	26.74	3.682	2.358	1.04	43529.53	3.094	0.907	
ZS-175-G	20.91	84.4	8.06	32.15	4.17	2.48	1.026	59639.53	3.37	0.739	
ZS-176-G	15.9	71.5	4.32	43.14	4.102	2.395	1.093	44149.53	3.697	0.818	
ZS-177-G	19.44	85.5	8.26	29.83	4.316	2.718	1.125	61189.53	3.843	0.883	
ZGHM2-G	17.83	68	4.04	55.47	4.218	2.459	1.138	45729.53	3.667	0.821	
ZGM2	17.1	62.1	3.93	57.86	3.75	2.491	1.062	43879.53	3.496	0.855	
ZS-30-M	7	7.2	3.48	10.12	5.46	3.374	1.569	49279.53	5.051	1.174	
ZS-70-M	11.42	30.5	4.08	20.08	5.683	3.707	1.595	58889.53	5.306	1.131	
ZS-121-M	15.59	39.9	1.12	132.4	5.59	3.864	1.489	67989.53	5.13	1.125	
ZS-137-M	20.95	10.2	2.13	36.63	4.202	2.8	1.081	60239.53	3.275	0.923	
ZS-146-M	24.75	34.8	2.99	97.12	5.932	3.813	1.695	75407.436	5.734	1.212	
ZS-157-M	32.14	94.2	2.44	4506.1	3.218	2.119	1.035	85369.53	3.204	0.665	
ZS-163-M	3.23	12.4	0.3	13.59	0.652	0.485	0.142	16589.53	0.617	0.164	
ZS-167-M	20.63	5.7	3.4	49.33	7.5	4.754	1.731	52059.53	6.813	1.552	
MRA 1	1.25	8.3	0.21	128.3	0.028	0.031	0.047	20569.53	0.039	0.012	
MRA 2	1.85	3.7	0.46	30.45	1.075	0.54	0.299	9989.53	0.975	0.216	
MR Slag 1	20.09	88.4	3.03	8264.1	3.868	2.566	1.215	64269.53	3.03	0.841	
TR1	0.45	5	0.64	27.75	0.068	0.054	0.006	5367.53	0.099	0.002	
M 89	21.15	26.4	1.14	485.9	0.731	0.48	0.229	38919.53	0.621	0.144	
M2 Drill	3.19	8.5	0.34	10.86	0.735	0.629	0.154	12289.53	0.516	0.169	





Analyte	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni
DL	200	0.005	0.01	100	0.05	0.005	50	0.005	0.002	0.01
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-1-G	13888	21.723	20.61	18038	803.47	0.846	17704	7.102	20.383	40.23
ZS-2-G	13598	25.827	21.52	19298	1000.37	1.271	19233	8.931	22.633	38.07
ZS-3-G	13538	21.666	22.96	17038	872.99	0.899	17865	7.246	20.245	40.61
ZS-4-G	13588	22.635	22.62	16938	792.69	0.795	18587	7.367	19.458	43
ZS-5-G	13718	24.676	22.58	15558	679.28	0.621	18568	8.004	20.97	34.6
ZS-6-G	12898	21.188	25.34	16038	684.01	1.012	17818	6.855	19.595	33.58
ZS-7-G	12608	24.015	24.8	17818	852.09	1.085	16307	8.753	19.583	42.37
ZS-8-G	13548	24.209	31.41	18548	863.64	0.869	17210	9.157	20.845	53.84
ZS-9-G	13778	23.342	22.19	16988	666.08	0.749	17561	7.056	19.77	38.55
ZS-10-G	13818	22.236	26.55	17988	815.9	0.808	17333	6.974	22.008	49.83
ZS-11-G	13328	24.095	27.68	17678	858.58	0.913	17010	7.367	22.37	48.22
ZS-12-G	13798	20.846	24.28	18468	766.95	0.653	16640	6.785	19.095	39.43
ZS-13-G	14728	25.691	28.57	18138	763.54	1.082	17324	9.043	22.258	41.78
ZS-14-G	13668	23.251	40.51	18458	743.52	0.742	16896	7.369	21.058	48.21
ZS-15-G	14768	24.186	28.76	16838	807.87	1.242	16678	8.567	19.995	40.87
ZS-16-G	13208	19.489	20.02	15048	692.7	1.096	14645	7.005	17.858	34.32
ZS-17-G	14228	24.14	21.07	17458	937.45	1.121	16839	8.017	20.908	45.61
ZS-18-G	15518	24.459	26.83	20118	786.2	1.069	15794	7.321	19.245	40.47
ZS-19-G	15098	22.533	29.58	21148	1029.96	0.793	17618	7.578	22.645	49.26
ZS-20-G	14068	26.865	27.65	18738	1206.84	1.454	17153	9.083	25.095	51
ZS-21-G	13768	22.225	33.5	18968	843.4	0.856	16773	7.751	18.595	42.69
ZS-22-G	13978	21.256	34.78	19878	873.44	0.873	17466	6.531	19.183	44.76
ZS-23-G	13068	21.245	39.51	19128	888.5	1.064	17029	8.661	20.158	41.25
ZS-24-G	13188	20.013	30.08	18388	739.12	0.633	16184	6.256	18.32	39.99
ZS-25-G	15448	24.391	26.2	17458	850.11	0.954	17210	8.057	23.033	55.71
ZS-26-G	14578	25.052	28.47	17528	822.5	1.114	16421	8.837	24.933	43.03
ZS-27-G	14858	28.985	29.15	14808	1059.33	1.658	15728	11.065	26.995	54.16
ZS-28-G	14468	23.194	31.38	16398	888.61	1.094	16070	8.888	21.933	40.82
ZS-29-G	15298	23.582	28.58	17878	827.01	0.804	16583	8.002	22.908	41.41
ZS-30-G	14218	23.946	22.39	17458	952.85	1.506	16098	9.47	21.345	39.73
ZS-31-G	14668	24.266	26.39	15628	693.03	1.387	16744	8.599	20.808	41.95
ZS-32-G	14628	25.987	30.31	16598	1004.11	1.446	16583	10.161	24.57	54.45
ZS-33-G	15168	25.337	27.8	16678	717.67	0.898	17457	8.208	20.695	42.82
ZS-34-G	13988	22.43	24.88	19068	816.01	1.357	17362	8.134	21.058	39.95
ZS-35-G	15248	24.049	22.42	14948	685	1.23	15984	7.937	20.42	36.58
ZS-36-G	14228	24.243	34.21	15508	959.89	1.267	16089	10.25	21.408	53.89
ZS-37-G	14898	23.924	26.55	15448	699.19	1.063	16440	9.029	20.408	40.31
ZS-38-G	14188	25.679	23.82	16308	1062.08	1.231	16070	8.608	23.783	46.21
ZS-39-G	15598	25.303	26.24	16698	899.83	1.464	16792	9.317	21.433	47.29
ZS-40-G	15028	24.927	30.38	15768	810.95	1.651	16583	10.193	20.945	44.18
ZS-41-G	13828	36.395	25.54	15328	1076.27	2.073	17447	10.352	29.983	44.29
ZS-42-G	14818	41.354	25.92	14758	1108.94	1.662	16345	10.786	35.283	50.13
ZS-43-G	14828	29.042	24.33	16148	833.72	1.611	16488	10.065	24.783	46.46
ZS-44-G	16598	26.34	35.06	16408	899.83	1.254	16450	10.093	24.608	48.55
ZS-45-G	14618	28.506	23.3	16758	918.53	1.663	16098	11.472	23.52	45
ZS-46-G	14078	22.795	24.81	17938	722.4	0.965	17628	7.41	19.92	41.91
ZS-47-G	14788	27.093	37.2	16738	1067.91	1.457	16212	11.219	24.895	50.45
ZS-48-G	14758	25.52	26.96	17028	1030.4	1.248	16602	9.236	22.495	58.67
ZS-49-G	15488	25.041	25.72	17208	813.48	0.864	16649	8.873	21.483	43.84
ZS-50-G	15638	24.562	28.37	16978	923.26	1.041	17143	8.122	23.358	40.5



Analyte	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni
DL	200	0.005	0.01	100	0.05	0.005	50	0.005	0.002	0.01
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-51-G	14168	25.715	27.17	15269	980.9	1.901	13944	10.107	21.545	34.26
ZS-52-G	14258	22.892	25.67	16925	980.41	1.078	15621	7.998	20.832	40.55
ZS-53-G	13822	29.637	25.65	14942	1039.79	1.158	16619	8.688	25.442	34.11
ZS-54-G	13968	32.745	25.71	13865	967.9	1.493	15890	8.669	28.722	34.08
ZS-55-G	14547	28.767	28.88	13346	772.61	1.163	16109	9.066	24.115	36.69
ZS-56-G	14078	30.598	33.64	13790	891.97	1.392	16303	9.134	27.135	42.09
ZS-57-G	14485	31.403	26.7	13815	743.83	1.184	15320	9.359	25.992	38.43
ZS-58-G	14190	22.068	22.73	15541	777.61	0.87	15231	7.601	19.058	37.79
ZS-59-G	14111	27.644	26.84	15120	966.38	1.336	15562	9.454	24.696	49.89
ZS-60-G	16740	29.494	31.82	15955	869.67	1.181	14988	9.569	25.807	43.92
ZS-61-G	16064	27.175	27.01	15468	907.55	1.555	14664	12.003	24.016	38.82
ZS-62-G	14833	24.41	25.55	15977	727.63	1.133	16619	9.543	19.817	41.13
ZS-63-G	14860	24.767	26.81	15900	794.6	1.102	16261	8.267	22.569	46.3
ZS-64-G	14868	28.677	27.64	15478	938.88	1.146	15661	9.84	24.42	40.76
ZS-65-G	14440	27.237	24.58	15114	835.3	1.433	15252	11.059	23.359	36.25
ZS-66-G	14185	21.71	22.65	14553	603.07	1.004	16141	7.322	18.916	34.9
ZS-67-G	15507	26.516	26.49	15727	857.7	1.147	15205	9.482	24.252	41.85
ZS-68-G	14152	24.38	22.04	15174	941.98	1.584	14560	9.285	19.598	40.15
ZS-69-G	14831	22.101	22.42	15685	867.25	1.192	15373	8.552	20.043	38.03
ZS-70-G	11168	18.19	16.88	11697	643.17	0.808	11965	6.244	15.087	31.82
ZS-71-G	13452	21.777	26.1	19214	1092.04	1.143	16615	7.93	22.041	44.67
ZS-72-G	15062	23.716	28.32	18278	879.7	1.277	15321	8.823	21.647	39.05
ZS-73-G	15418	24.836	25.52	16948	721.19	0.893	15357	7.476	20.808	38.97
ZS-74-G	15097	25.503	23.64	15322	914.82	1.288	15017	9.266	22.306	37.9
ZS-75-G	12738	27.788	30.55	15398	877.28	1.556	14768	9.579	20.933	36.8
ZS-76-G	15248	22.772	24.17	15958	791.26	1.155	15395	7.728	20.345	34.76
ZS-77-G	14928	22.533	35.23	16138	692.15	0.901	15215	8.283	20.12	42.57
ZS-78-G	14958	23.456	28.86	16828	786.09	0.816	15994	7.392	23.245	45.84
ZS-79-G	13818	23.525	37.71	14918	795.33	1	14569	9.381	21.658	48.83
ZS-80-G	14688	24.539	34.24	17048	760.35	0.751	15576	8.257	21.795	46.81
ZS-81-G	14618	23.194	29.6	16608	762	1.192	15319	7.784	19.02	36.31
ZS-82-G	14298	26.192	26.06	16968	746.6	1.103	16345	8.233	22.045	42.25
ZS-83-G	14158	23.308	25.24	17718	916.22	1	16203	8.697	21.308	48.49
ZS-84-G	14588	24.277	34.04	16048	784.88	0.999	16402	8.504	22.608	52.41
ZS-85-G	14888	26.272	26.02	16278	750.45	1.18	16459	8.348	21.108	48.04
ZS-86-G	14468	23.832	26.86	16508	838.89	1.361	16469	9.292	21.845	46
ZS-87-G	14698	24.368	26.11	15058	698.75	1.271	16687	8.557	20.72	40.17
ZS-88-G	14538	22.692	28.69	16758	715.91	1.046	16868	7.953	19.97	41.29
ZS-89-G	14198	22.556	26.28	14678	672.9	1.074	16526	8.019	22.995	43.35
ZS-90-G	14408	25.383	28.07	17588	713.71	0.881	17058	7.828	21.395	40.64
ZS-91-G	14568	22.578	32	18418	762.44	0.999	16668	8.357	20.033	41.87
ZS-92-G	13758	22.191	30.65	18268	700.29	0.885	16716	7.876	19.508	39.87
ZS-93-G	12958	23.901	29.53	17158	721.3	0.851	17058	7.242	19.57	36.9
ZS-94-G	14358	25.941	30.1	18558	787.52	0.892	16982	8.179	22.62	42.65
ZS-95-G	13768	24.049	38.43	16718	779.38	1.253	16421	7.915	21.72	44.47
ZS-96-G	15588	34.047	43.31	18208	962.42	1.121	17153	8.983	27.583	45.8
ZS-97-G	13548	22.407	24.38	18458	782.13	1.005	16773	8.83	18.758	43.09
ZS-98-G	15078	23.604	26.75	19018	976.28	0.904	17229	7.346	23.995	44.33
ZS-99-G	14628	23.604	32.4	19378	844.94	0.81	17333	7.468	21.895	50.13
ZS-100-G	14878	23.411	30.3	19098	1152.94	1.061	17837	7.199	20.233	49.02



Analyte	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni
DL	200	0.005	0.01	100	0.05	0.005	50	0.005	0.002	0.01
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-101-G	15454	26.19	25.49	18621	813.6	0.96	17400	7.387	23.177	42.38
ZS-102-G	14372	22.869	23.51	18843	889.38	0.846	16965	7.14	19.149	42.67
ZS-103-G	16219	25.444	31.41	17306	811.13	1.018	15895	7.954	22.335	40.31
ZS-104-G	14900	25.763	25.54	16970	779.2	1.035	16876	8.768	22.042	41.17
ZS-105-G	15595	22.807	31.27	18042	702.6	0.867	16924	7.181	22.674	39.29
ZS-106-G	12920	23.415	27.58	14518	772.96	1.312	14800	8.442	19.861	41.03
ZS-107-G	14308	22.122	23.86	17588	902.58	0.836	17685	8.083	20.47	38.86
ZS-108-G	14978	24.254	33.15	18138	795.99	1.118	16725	9.016	19.733	43.2
ZS-109-G	14488	23.981	23.5	18768	791.59	0.872	17238	8.166	21.208	38.93
ZS-110-G	14468	23.855	28.16	17968	736.15	1.076	16478	8.474	20.345	42.36
ZS-111-G	14578	25.634	35.13	17758	862.43	0.937	16801	8.452	21.945	50.93
ZS-112-G	13978	22.111	22.06	18898	830.31	0.823	16906	7.471	19.958	39.15
ZS-113-G	14738	22.282	28.5	18468	819.97	1.14	19851	7.027	21.245	42.85
ZS-114-G	14698	24.163	28.48	18378	799.84	1.008	17362	7.664	21.783	46.6
ZS-115-G	13758	23.183	22.88	17658	944.82	0.958	18929	6.873	21.52	37.08
ZS-116-G	15348	23.547	27.33	19128	817	1.159	19879	8.268	19.733	34.59
ZS-117-G	14678	23.365	32.36	17258	769.37	0.989	16944	7.325	23.533	45.7
ZS-118-G	18958	27.948	26.99	19638	807.21	1.256	20791	7.951	26.12	43.76
ZS-119-G	16888	22.168	24.93	19418	936.79	0.986	19547	6.751	21.508	43.31
ZS-120-G	13918	24.972	22.09	15768	976.39	1.633	15044	10.1	20.295	38.65
ZS-121-G	13768	24.722	25.59	19588	813.81	1.079	17200	7.642	20.083	43.67
ZS-122-G	14028	19.888	22.38	19088	774.98	0.918	17219	6.45	17.295	37.36
ZS-123-G	14208	20.652	34.64	19438	787.41	0.761	17039	7.198	19.308	45.24
ZS-124-G	14498	24.756	37.13	16688	873.21	1.068	17200	7.565	21.158	53.03
ZS-125-G	13738	22.248	25.27	18218	803.58	1.061	17352	7.141	18.795	39.74
ZS-126-G	13858	25.007	25.89	16128	789.5	0.884	16801	7.619	23.07	45.59
ZS-127-G	13550	22.933	24.35	17084	848.14	0.9	17120	6.851	20.842	40.99
ZS-128-G	13702	30.722	27.44	16992	782.47	0.9	16598	8.393	22.663	43.24
ZS-129-G	13443	22.883	27.64	17615	775.48	1.01	16272	7.815	21.685	45.14
ZS-130-G	13526	23.947	28.5	17089	792.47	1.107	16322	8.442	21.755	46.61
ZS-131-G	13722	20.678	23.99	19202	752.07	0.891	16699	6.771	19.012	34.32
ZS-132-G	13408	22.339	24.94	17228	667.18	0.938	16659	6.734	18.745	35.55
ZS-133-G	13497	21.334	28.2	16882	740.01	1.09	16871	9.215	18.597	39.78
ZS-134-G	13661	22.305	23.59	14999	645.53	0.765	17129	7.09	18.498	37.76
ZS-135-G	13448	21.09	32.69	15195	664.89	1.01	16799	7.325	19.562	41.43
ZS-136-G	13786	23.112	25.03	14689	752.2	1	17376	6.804	21.408	46.78
ZS-137-G	13528	20.503	25.45	17670	942.84	1	16999	6.737	20.273	43.35
ZS-138-G	13521	21.602	21.33	16721	715.94	0.723	17105	6.787	20.83	40.23
ZS-139-G	13542	20.042	21.95	17459	690.51	0.838	16824	6.889	19.038	37.12
ZS-140-G	13561	21.942	23.55	17514	795.08	0.889	16708	6.6	20.939	46.97
ZS-141-G	13454	21.119	27.2	16284	651.71	0.666	17120	7.067	17.143	37.23
ZS-142-G	13278	22.727	24.36	15528	617.35	1.009	17162	7.122	17.77	37.04
ZS-143-G	13458	22.352	28.97	17216	771.14	1.11	17623	10.003	18.649	39.75
ZS-144-G	12330	21.296	26.44	15766	691.48	1.035	14992	6.596	18.826	40.03
ZS-145-G	13208	21.423	30.27	17099	836.34	0.892	17225	6.607	20.037	46.12
ZS-146-G	13251	19.064	23.03	17037	665.5	0.999	17616	6.68	17.122	33.89
ZS-147-G	13644	21.52	24.85	16976	701.77	0.933	17506	6.831	19.678	46.29
ZS-148-G	13122	22.688	22.8	17109	767.2	0.975	18160	6.592	20.186	33.24
ZS-149-G	13147	21.162	24.46	17166	696.61	0.858	16845	6.545	18.286	36
ZS-150-G	13678	21.359	21.22	18688	864.41	0.784	18891	6.214	19.945	36.94



Analyte	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni
DL	200	0.005	0.01	100	0.05	0.005	50	0.005	0.002	0.01
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-151-G	13358	22.989	25.45	18668	854.4	1.079	18521	7.376	19.583	38.89
ZS-152-G	13938	23.399	25.38	17798	735.6	0.901	18901	6.743	19.333	35.55
ZS-153-G	14248	23.49	26.38	17518	755.51	0.929	17656	7.093	22.12	39.31
ZS-154-G	14538	24.516	42.58	18318	878.27	0.956	16830	8.436	22.933	47.78
ZS-155-G	14518	20.39	25.48	16298	674.22	0.939	18701	7.201	17.27	32.14
ZS-156-G	11008	17.471	17.92	12948	478.42	0.586	13267	5.487	14.52	27.99
ZS-157-G	14018	23.137	21.42	17118	906.98	1.024	17913	7.074	21.208	38.35
ZS-158-G	14208	23.661	23.45	17618	801.38	0.881	18350	6.978	21.62	40.45
ZS-159-G	12488	22.077	30.8	16938	743.41	0.801	16450	6.918	19.833	39.96
ZS-160-G	15238	25.679	34.98	19838	915.34	1.024	20848	8.332	22.583	47.29
ZS-161-G	14458	23.958	28.99	17098	701.94	0.926	18198	7.335	22.558	39.53
ZS-162-G	11138	18.189	25.88	14008	585.23	0.692	15053	5.607	16.308	32.28
ZS-163-G	14568	18.759	24.19	18078	661.02	0.674	19860	5.87	17.033	35.23
ZS-164-G	14228	28.21	35.94	17408	928.43	1.063	17305	9.185	23.72	51.18
ZS-165-G	13378	23.171	22.13	16098	816.78	0.922	16697	7.393	22.033	37.86
ZS-166-G	14358	24.596	24.62	16868	688.19	0.868	16877	8.807	21.408	39.22
ZS-167-G	14028	26.842	27.92	16008	778.83	1.231	17267	8.753	24.233	38.47
ZS-168-G	13648	20.39	28.83	18028	798.96	0.942	18293	6.697	19.233	43.83
ZS-169-G	13878	22.567	23.16	17778	721.3	1.004	17514	7.203	20.008	35.83
ZS-170-G	13588	24.174	35.84	17688	767.17	0.779	16811	6.879	21.02	41.67
ZS-171-G	13588	20.857	24.77	19218	820.74	0.611	18207	6.025	19.82	35.5
ZS-172-G	13568	20.424	26.21	20548	821.51	0.657	19347	7.423	18.458	35.37
ZS-173-G	13728	20.344	26.03	19348	877.06	0.896	19129	6.419	19.195	49.47
ZS-174-G	13448	20.96	25.33	19468	708.65	0.937	18711	7.064	19.17	35.74
ZS-175-G	12978	22.989	40.77	20788	956.81	0.972	17865	7.689	20.708	50.27
ZS-176-G	14358	28.518	32.97	17018	815.02	0.888	16944	8.563	24.858	45.54
ZS-177-G	13138	23.069	27.68	21138	936.84	0.931	17884	7.931	19.92	38.91
ZGHM2-G	14218	24.972	33.32	17548	806.22	1.094	18188	8.353	23.07	48.71
ZGM2	14508	24.003	26.77	16868	821.84	0.755	17162	7.478	24.233	41.55
ZS-30-M	28018	33.967	28.18	3142	756.72	2.307	27688	10.499	30.945	3.32
ZS-70-M	29488	40.807	22.23	12978	765.52	1.948	30272	11.659	32.495	8.41
ZS-121-M	26988	32.873	28.1	15638	981.01	1.108	24078	8.532	32.895	19.37
ZS-137-M	15478	15.18	28.5	18408	2747.94	0.938	25494	4.493	16.645	16.7
ZS-146-M	26326	39.615	18.4	26194	539.58	1.468	23012	11.47	36.235	27.77
ZS-157-M	10708	19.455	47.06	20128	2538.94	22.308	12260	4.743	20.72	27.01
ZS-163-M	879	3.056	14.35	2369	317.71	2.497	501	0.733	2.838	9.78
ZS-167-M	19598	40.488	23	5709	564.55	2.152	21086	11.615	42.72	12.62
MRA 1	288	0.432	8.81	1933	315.18	2.436	4429	0.11	0.23	7.84
MRA 2	1031	13.219	21.62	1232	3461.84	1.218	606	0.51	7.094	3.7
MR Slag 1	12728	17.87	34.67	22688	1891.04	19.818	15604	4.265	17.245	18.46
TR1	806	0.766	206.13	175	50.35	1.266	2430	0.152	0.548	5.94
M 89	717	5.022	43.76	31208	1731.54	2.597	391	0.739	3.909	23.47
M2 Drill	435	4.074	13.46	662	651.56	1.73	265	0.781	3.598	4.97

Analyte	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn*	Sr	Tb	
DL		0.1	0.1	0.001	0.01	50	0.002	0.01	0.002	0.05	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-1-G		744.1	19.7	5.157	51.48	879	0.642	12.29	3.693	1.21	351.809	0.521
ZS-2-G		841.3	23.3	5.51	46.05	891	0.812	18.05	4.23	1.52	421.349	0.608
ZS-3-G		667.8	24	5.416	51.01	842	0.564	11.95	3.514	1.37	374.837	0.504
ZS-4-G		702.9	24.7	4.931	49.33	860	0.523	15.78	3.679	1.19	414.851	0.566
ZS-5-G		632.1	29	5.345	48.87	819	0.634	10.81	3.757	1.1	374.837	0.583
ZS-6-G		638.4	31.4	4.753	46.76	778	0.548	12.5	3.354	1	368.339	0.493
ZS-7-G		663.2	19.2	5.343	47.67	811	0.613	16.06	3.775	1.14	366.971	0.471
ZS-8-G		698	19.4	5.473	63.5	843	0.584	12.57	4.541	1.55	449.279	0.569
ZS-9-G		722	24.9	5.023	48.75	846	0.485	11.78	3.683	1.32	320.345	0.68
ZS-10-G		745.2	19.9	5.19	57.52	851	0.485	12.63	4.44	1.36	382.361	0.617
ZS-11-G		734.1	23.6	5.473	58.39	805	0.562	12.79	4.343	1.34	377.573	0.644
ZS-12-G		684.2	18.5	5.083	48.53	796	0.617	12.43	3.885	1.05	336.989	0.578
ZS-13-G		803.9	19.6	5.832	61.26	807	0.687	14.51	3.914	1.13	388.175	0.445
ZS-14-G		729.3	20.9	5.108	63.17	839	0.668	12.41	3.864	1.53	416.105	0.615
ZS-15-G		776.7	18.9	5.214	57.67	816	0.659	14.1	3.862	1.19	366.059	0.522
ZS-16-G		675	27.1	4.694	43.79	721	0.462	11.35	3.333	1.22	281.471	0.471
ZS-17-G		760.5	20.1	5.401	52.6	831	0.732	12.18	3.862	1.36	370.733	0.542
ZS-18-G		771.2	21.5	5.001	57.59	742	0.855	14.62	3.683	1.64	329.807	0.552
ZS-19-G		821.4	17.9	5.515	58.99	959	0.697	13.69	3.986	1.45	410.063	0.626
ZS-20-G		791.8	25.9	6.402	55.89	944	0.991	15.67	4.374	1.75	374.381	0.572
ZS-21-G		736.8	29.8	4.785	52.61	928	0.641	14.68	3.587	1.26	450.647	0.485
ZS-22-G		795.5	30.7	4.878	62.24	946	0.513	13.29	3.518	1.14	394.285	0.594
ZS-23-G		729.1	19.4	4.936	53.28	909	0.71	17.34	3.887	1.7	453.953	0.602
ZS-24-G		725.9	22.3	4.383	50.61	873	0.673	14.77	3.705	1.21	371.873	0.627
ZS-25-G		754.2	22.8	5.681	64.31	944	0.657	11.84	4.73	1.77	399.461	0.66
ZS-26-G		813.7	19.2	5.528	51.34	947	0.604	14.36	4.053	1.32	374.153	0.487
ZS-27-G		897.5	33.7	6.773	73.72	956	0.759	15.46	5.071	1.88	413.483	0.594
ZS-28-G		810.3	18	5.58	76.02	940	0.732	13.86	4.287	1.66	444.377	0.542
ZS-29-G		776.4	17.8	5.226	66.22	902	0.611	12.34	4.5	1.63	382.361	0.617
ZS-30-G		940.8	28.4	5.871	49.81	953	0.659	14.08	3.951	1.57	352.835	0.519
ZS-31-G		702.5	27.3	5.654	59.57	926	0.568	12.87	3.697	1.24	396.155	0.553
ZS-32-G		786.6	48.1	5.954	75.11	906	0.721	14.96	5.058	1.84	434.117	0.66
ZS-33-G		771.3	28.7	5.498	59.74	938	0.648	15.2	4.21	1.42	377.573	0.648
ZS-34-G		711.9	30	4.989	47.22	874	0.478	14.1	3.974	0.96	350.327	0.604
ZS-35-G		814.5	77.6	5.026	58.49	933	0.561	12.61	3.993	1.19	374.495	0.631
ZS-36-G		757.5	24.4	5.698	69.01	888	0.692	14.22	4.712	1.99	437.879	0.626
ZS-37-G		770.3	23.6	5.231	56.23	901	0.53	12	3.932	1.33	360.587	0.544
ZS-38-G		728.7	25.7	6.264	59.76	883	0.742	13.42	4.457	1.37	366.401	0.589
ZS-39-G		730.3	22.2	5.436	60.91	1012	0.775	15.68	4.32	1.37	390.227	0.662
ZS-40-G		751.8	26.3	5.588	58.24	1069	0.721	16.27	4.119	1.5	357.281	0.615
ZS-41-G		1144.4	20.2	7.391	59.4	1041	0.552	16.89	5.366	1.92	408.923	0.829
ZS-42-G		1066.4	29.9	8.916	61.64	1044	0.609	12.94	6.687	2.53	494.765	0.847
ZS-43-G		776.3	30.3	6.173	58.98	1024	0.679	12.52	4.517	1.56	331.517	0.634
ZS-44-G		907.7	27.3	6.011	84.4	1016	0.857	13.22	4.696	1.84	450.305	0.725
ZS-45-G		850.2	32.9	5.974	61.9	1012	0.753	17.8	4.594	1.79	366.743	0.77
ZS-46-G		662.9	33.7	5.283	55.45	983	0.619	14.13	4.202	1.14	367.085	0.8
ZS-47-G		837.6	22.7	6.19	69.38	1061	0.723	15.56	4.507	2.28	474.131	0.605
ZS-48-G		708.6	24.9	5.783	71.99	958	0.955	14.79	4.767	2.18	418.841	0.628
ZS-49-G		704.6	28.7	5.465	59.74	1000	0.64	12.87	4.197	1.17	349.415	0.641
ZS-50-G		795.3	15.6	5.769	61.76	996	0.589	13.21	3.866	1.37	400.031	0.474

Analyte	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn*	Sr	Tb	
DL		0.1	0.1	0.001	0.01	50	0.002	0.01	0.002	0.05	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-51-G		825	29.4	5.252	52.3	669	0.92	14.11	4.259	1.76	314.484	0.622
ZS-52-G		737.1	21.3	5.617	57.91	723	0.661	13.09	4.093	1.84	354.36	0.549
ZS-53-G		1001	29.2	6.843	56.95	733	0.569	14.1	4.625	1.9	352.638	0.732
ZS-54-G		1103.5	36.3	6.838	58.04	797	0.553	13.21	5.332	2.1	402.778	0.74
ZS-55-G		1013.2	17.3	6.529	61.37	732	0.585	11.93	4.399	1.73	405.932	0.542
ZS-56-G		1018.5	28.1	7.354	78.34	762	0.528	12.45	5.822	2.17	455.742	0.691
ZS-57-G		900.9	25.6	6.865	62.15	723	0.714	13.56	4.608	1.58	390.56	0.594
ZS-58-G		774.1	20	4.953	58.38	703	0.49	11.37	3.46	1.31	330.509	0.516
ZS-59-G		819.9	15.1	5.95	75.4	740	0.769	13.19	4.565	1.79	431.492	0.527
ZS-60-G		954.1	16.6	6.535	80.55	691	0.684	15.13	4.503	1.66	400.092	0.607
ZS-61-G		951.9	25.4	5.961	71.82	700	0.814	15.18	4.389	1.62	370.233	0.583
ZS-62-G		821.8	34.6	5.244	58.07	885	0.582	14.62	4.127	1.1	378.991	0.586
ZS-63-G		795	28	5.44	59.9	785	0.674	12.31	4.284	1.66	385.843	0.534
ZS-64-G		927.1	18	6.319	63.22	791	0.771	14.42	4.151	1.77	381.335	0.523
ZS-65-G		976.5	28.7	5.951	59.28	780	0.723	13.95	4.084	1.59	358.684	0.596
ZS-66-G		781.3	24.4	4.897	53.62	923	0.493	9.65	3.879	1.1	333.356	0.486
ZS-67-G		947.4	34.9	6.519	67.45	772	0.613	13.52	4.568	1.72	394.774	0.656
ZS-68-G		844	29.9	5.041	55.15	792	1.049	13.59	3.62	1.88	337.787	0.521
ZS-69-G		835.5	20.6	5.366	55.74	1029	0.788	12.49	3.548	1.47	361.874	0.495
ZS-70-G		614.3	19	3.744	42.1	669	0.606	9.11	2.715	0.98	252.881	0.436
ZS-71-G		769.5	22.7	5.195	58.18	762	0.568	16	4.206	4.86	409.493	0.579
ZS-72-G		800.1	23.1	5.59	64.46	776	0.991	18.83	4.232	1.59	394.559	0.579
ZS-73-G		795.3	22.1	5.494	58.75	793	0.623	13.44	3.908	1.35	350.327	0.547
ZS-74-G		1000.4	33	5.818	60.84	904	0.837	13.95	4.236	1.62	355.647	0.57
ZS-75-G		855.9	24.1	5.409	48.18	730	1.33	12.82	3.561	1.76	364.349	0.435
ZS-76-G		942.4	27.6	4.854	54.02	728	0.703	13.21	4.332	2.01	331.973	0.604
ZS-77-G		836.9	17.4	5.214	72.52	747	0.753	11.89	4.219	1.65	430.811	0.587
ZS-78-G		807.5	42	5.185	71.22	684	0.593	12.43	4.498	1.47	419.297	0.545
ZS-79-G		769.9	23.2	5.353	62.44	777	0.833	15.02	3.934	1.63	480.287	0.565
ZS-80-G		741.8	26.7	5.529	63.03	712	0.705	14.27	4.004	1.57	374.837	0.55
ZS-81-G		827.4	21.1	5.129	52.69	709	0.638	13.39	3.518	1.45	334.367	0.48
ZS-82-G		798.9	14.3	5.585	55.62	709	0.597	13.26	4.257	1.43	344.855	0.521
ZS-83-G		763.3	19.2	5.574	60.21	723	0.604	12.31	3.887	1.41	378.599	0.446
ZS-84-G		890.8	23.3	5.848	63.97	730	0.779	13.76	4.285	1.43	429.329	0.531
ZS-85-G		914.5	18	5.279	57.72	728	1.118	14.94	3.829	1.53	421.235	0.538
ZS-86-G		865.3	17.6	5.797	53.39	752	0.822	16.22	4.045	1.3	364.007	0.428
ZS-87-G		898.4	10.4	5.168	52.96	748	0.732	12.52	3.608	1.36	390.797	0.395
ZS-88-G		809.5	20.7	5.159	55.93	750	0.726	14.15	4.042	1.4	348.959	0.587
ZS-89-G		840.8	19.4	6.188	52.55	716	0.7	11.52	4.62	1.28	372.557	0.65
ZS-90-G		794.7	14.6	5.592	53.81	673	0.502	13.93	3.941	1.26	372.557	0.439
ZS-91-G		816.4	59.3	5.259	54.86	708	0.484	13.71	4.092	1.39	378.599	0.448
ZS-92-G		702	18.7	5.345	50.11	675	0.55	14.1	3.855	1.33	369.365	0.559
ZS-93-G		717.8	20.1	4.998	49.72	663	0.685	14.11	3.949	1.03	342.689	0.584
ZS-94-G		847.1	13.1	5.491	56.29	676	0.551	14.94	3.957	1.33	434.801	0.45
ZS-95-G		798	16.8	5.46	60.73	714	0.621	12.87	3.618	1.45	456.347	0.481
ZS-96-G		926	15.2	7.108	73.62	642	0.779	15.37	5.223	2.13	441.185	0.531
ZS-97-G		677.5	21.2	4.696	51.66	820	0.603	15.76	3.531	1.07	375.635	0.566
ZS-98-G		796.9	18.7	6.007	65.57	754	0.531	13.89	4.082	1.29	407.213	0.698
ZS-99-G		839.4	16	5.436	70.19	680	0.462	14.54	4.748	1.48	442.097	0.538
ZS-100-G		893.5	12.4	5.516	57.12	708	0.601	16.9	3.977	1.64	401.285	0.528

Analyte	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn*	Sr	Tb
DL	0.1	0.1	0.001	0.01	50	0.002	0.01	0.002	0.05	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-101-G	977.1	29.4	5.332	54.43	730	0.469	14.58	3.952	1.48	400.159	0.581
ZS-102-G	779.3	18.1	5.137	54.24	717	0.532	13.06	3.722	1.38	383.602	0.501
ZS-103-G	770.2	23.3	5.518	71.2	713	0.715	14.6	4.199	1.51	338.642	0.558
ZS-104-G	791.9	21.1	5.807	62.97	713	0.526	15.4	4.088	1.59	389.781	0.555
ZS-105-G	814.5	16.1	5.418	62.01	752	0.451	11.77	3.981	1.51	379.546	0.525
ZS-106-G	708.8	19.4	5.137	54.19	723	0.621	16.17	4.066	1.45	327.586	0.497
ZS-107-G	809	15.8	5.32	56.37	712	0.493	11.75	4.148	4.16	368.453	0.465
ZS-108-G	864.8	22.6	5.338	62.28	693	0.549	14.68	3.568	1.52	395.357	0.591
ZS-109-G	809.6	17.1	5.339	56.65	687	0.423	13.6	4.143	1.27	389.315	0.578
ZS-110-G	823.5	15.1	5.311	58.81	674	0.556	14.65	3.511	1.69	364.691	0.47
ZS-111-G	815.8	16.4	5.68	71.04	657	0.675	13.37	4.239	1.89	471.167	0.54
ZS-112-G	768.3	21	5.266	50.67	673	0.484	14.96	3.824	1.32	351.581	0.515
ZS-113-G	985.2	13.5	5.148	61.38	749	0.432	16.15	4.185	1.46	494.765	0.549
ZS-114-G	749.5	14.2	5.408	57.63	715	0.562	13.59	4.106	1.49	400.373	0.493
ZS-115-G	880.3	15.9	5.251	45.87	744	0.429	15.24	4.086	1.32	378.143	0.59
ZS-116-G	1083.4	16.6	5.251	52.44	764	0.42	16.84	4.278	1.43	475.841	0.567
ZS-117-G	1080.4	18	5.29	66.79	915	0.496	14.61	4.777	1.71	508.331	0.635
ZS-118-G	1290.4	24.7	6.196	64.74	1107	0.494	19.58	4.727	1.68	569.207	0.588
ZS-119-G	1214.4	42	5.163	62.19	860	0.36	16.27	4.085	1.85	534.209	0.549
ZS-120-G	748.2	20.5	5.226	59.87	713	0.865	13.87	3.515	1.64	386.209	0.492
ZS-121-G	699	14.7	5.048	52.23	677	0.681	13.25	3.821	1.15	377.801	0.561
ZS-122-G	765.7	20.3	4.702	47.14	701	0.453	12.05	3.299	1.05	326.273	0.474
ZS-123-G	730.6	41.4	4.992	66.95	730	0.52	14.75	4.128	1.54	436.397	0.597
ZS-124-G	854.4	14.9	5.35	64.92	815	0.937	13.91	4.748	1.58	428.531	0.595
ZS-125-G	717.2	15	4.899	52.21	718	0.446	13.63	3.527	1.15	365.147	0.443
ZS-126-G	848.8	14.8	5.737	50.37	723	0.758	10.41	3.997	1.29	369.251	0.505
ZS-127-G	774	20.1	5.281	49.25	694	0.485	11.42	3.691	1.38	368.858	0.52
ZS-128-G	762	18.2	5.418	55.38	717	0.531	12.69	3.938	1.15	397.108	0.523
ZS-129-G	722.7	12.8	5.211	54.82	688	0.55	13.24	4.051	1.43	432.068	0.528
ZS-130-G	762	10.1	5.515	55.85	714	0.614	14.19	4.076	1.17	374.046	0.522
ZS-131-G	720.2	15.8	4.814	48.44	712	0.454	12.85	3.419	1.31	347.702	0.474
ZS-132-G	681.9	18.6	4.723	48.03	672	0.554	12	3.483	1.12	329.921	0.571
ZS-133-G	674.5	25.8	4.891	48.64	672	0.566	13.08	3.531	1.25	352.821	0.52
ZS-134-G	699	16.6	4.762	51.8	669	0.652	11.81	3.457	1.29	379.13	0.505
ZS-135-G	697.9	12.6	4.666	59.28	653	0.579	11.07	3.777	1.58	428.988	0.519
ZS-136-G	694.3	15.3	5.015	59.73	667	0.72	10.75	4.014	1.46	393.322	0.516
ZS-137-G	715.3	13.8	5.147	57.47	685	0.521	12.94	3.931	1.22	403.415	0.559
ZS-138-G	642.5	21.4	5.061	49.28	655	0.555	12.22	3.46	1.05	333.637	0.517
ZS-139-G	711.3	22.9	4.423	48.69	682	0.514	11.81	3.451	1.11	349.647	0.449
ZS-140-G	689.3	16.2	5.259	62.39	683	0.535	11.75	4.491	1.44	402.662	0.486
ZS-141-G	696.7	16.3	4.17	50.79	688	0.426	13.81	3.455	1.04	372.432	0.508
ZS-142-G	694.8	16.1	4.943	47.64	661	0.52	13.26	3.472	1.1	369.365	0.495
ZS-143-G	781	18.4	4.799	54.47	693	0.465	13.4	3.688	1.34	412.235	0.54
ZS-144-G	673	16.3	5.096	52.38	637	0.522	13.24	3.41	1.27	344.157	0.466
ZS-145-G	771.1	20.1	5.134	58.36	703	0.544	13.51	3.917	1.21	423.158	0.523
ZS-146-G	779.3	11.8	4.32	45.88	649	0.475	11.61	3.413	1.29	365.376	0.482
ZS-147-G	768.2	6.4	4.871	60.25	670	0.543	11.18	3.703	1.53	403.326	0.453
ZS-148-G	772.5	12.9	4.919	47.18	667	0.389	13.54	3.762	1.13	379.871	0.543
ZS-149-G	769.7	17.9	4.625	50.81	659	0.488	13.38	3.623	1.11	360.323	0.569
ZS-150-G	785.1	16.1	4.754	47.98	745	0.605	13.03	3.766	1.32	388.859	0.517



Analyte	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn*	Sr	Tb	
DL		0.1	0.1	0.001	0.01	50	0.002	0.01	0.002	0.05	0.002	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-151-G		771.4	15	4.931	52.31	711	0.608	17.54	3.808	1.64	472.649	0.528
ZS-152-G		811.2	12	4.934	46.62	715	0.548	11.54	3.428	0.9	383.957	0.439
ZS-153-G		868.4	15.5	5.639	55.52	746	0.612	11.95	3.832	1.43	390.569	0.533
ZS-154-G		872.6	11.5	5.796	64.3	762	0.646	14.26	4.474	1.48	452.357	0.576
ZS-155-G		878.5	14	4.484	53.05	740	0.57	13.51	3.2	1.24	418.385	0.528
ZS-156-G		597.4	13.9	3.717	37.32	581	0.399	7.99	2.71	0.81	272.237	0.364
ZS-157-G		945.3	20	5.429	49.44	715	0.52	12.28	4.047	1.12	364.577	0.55
ZS-158-G		929.7	6.8	5.245	55.61	703	2.143	12.1	4.115	1.28	416.447	0.489
ZS-159-G		757.7	7.9	4.833	51.18	618	0.583	12.57	3.516	1.5	406.757	0.473
ZS-160-G		978.3	9.3	5.645	64.13	769	0.704	15.96	4.398	2.08	509.927	0.542
ZS-161-G		957.2	10	5.763	58.76	678	0.616	12.41	4.075	1.32	454.751	0.554
ZS-162-G		693.1	15.2	4.003	40.54	546	0.521	11.11	3.159	1.18	378.941	0.371
ZS-163-G		894.2	10.6	4.183	49	689	0.489	14.96	3.453	1.15	409.721	0.584
ZS-164-G		860.2	11.5	5.988	62.52	755	0.646	12.45	4.537	1.92	471.851	0.649
ZS-165-G		768.9	12.3	5.334	55.7	667	0.585	10.19	4.149	1.53	379.625	0.612
ZS-166-G		931.8	12.3	5.491	53.55	744	0.573	11.01	4.224	1.58	361.727	0.62
ZS-167-G		977.6	16.3	6.209	56.35	746	0.466	13.51	4.891	2.02	383.387	0.652
ZS-168-G		782.1	14.4	4.847	61.61	701	0.515	13.3	4.056	1.48	465.353	0.595
ZS-169-G		852.1	16.1	4.952	48.08	732	0.527	12.77	3.598	1.15	361.271	0.483
ZS-170-G		767.3	19.3	5.182	60.27	699	0.65	13.78	3.923	1.67	430.127	0.545
ZS-171-G		746.8	15.8	4.901	57.17	665	0.412	13.41	4.297	1.16	411.089	0.608
ZS-172-G		793.6	20.4	4.739	46.54	651	0.458	15.87	3.985	1.21	405.959	0.535
ZS-173-G		740.6	13.6	4.879	59.79	687	0.728	12.53	4.174	1.45	448.481	0.617
ZS-174-G		714.7	21.2	4.95	48.96	672	0.501	13.67	4.051	1.37	393.875	0.63
ZS-175-G		779.2	17.9	5.259	58.18	718	1.098	16.74	4.303	1.59	429.443	0.534
ZS-176-G		930.8	9.2	5.928	59.7	717	0.692	13.64	4.686	1.58	406.871	0.628
ZS-177-G		784.2	20.2	5.06	48	662	0.998	20.03	4.077	1.61	389.771	0.643
ZGHM2-G		944.4	13.4	5.611	65.47	703	0.502	13.96	4.408	1.71	443.351	0.559
ZGM2		1066.4	12.2	5.618	56.04	697	0.523	11.51	4.456	1.42	368.681	0.547
ZS-30-M		2534.4	20.5	8.284	81.35	310	0.197	15.16	5.848	1.67	269.501	0.785
ZS-70-M		3004.4	18.4	8.106	101.57	373	0.435	16.79	5.731	1.93	405.845	0.76
ZS-121-M		3198.4	12.9	7.979	69.91	433	0.098	15.48	6.255	1.26	211.703	0.797
ZS-137-M		1320.4	3.5	3.678	50.99	1025	0.134	20.66	3.232	0.76	384.869	0.552
ZS-146-M		3416.9	37.2	8.949	78.7	422	0.127	18.49	6.73	1.75	426.297	0.94
ZS-157-M		1519.4	33.8	4.696	30.47	2247	5.141	15.51	3.559	0.32	2022.023	0.425
ZS-163-M		229.2	5.9	0.728	2.67	301	0.968	0.9	0.561	0.65	51.966	0.111
ZS-167-M		3356.4	8.9	9.979	108.23	529	1.889	11.11	7.834	2.29	270.983	1.089
MRA 1		27.4	0.3	0.059	1.11	422	0.469	0.12	<0.002	0.43	69.157	<0.002
MRA 2		156.2	1.1	2.04	9.24	2103	1.264	2.66	1.261	0.48	266.309	0.161
MR Slag 1		1558.4	116.3	4.28	30.66	3224	4.994	14.39	3.513	0.36	1667.803	0.549
TR1		55.4	1.3	0.151	5.77	89	0.887	0.44	0.008	7.53	77.878	<0.002
M 89		197.8	12.9	0.938	3.91	1748	34.044	3.18	0.631	1.67	258.443	0.035
M2 Drill		237.3	13	0.868	1.61	15771	1.712	1.19	0.564	0.86	580.265	0.093



Analyte	Te	Th	Ti*	Tl	Tm	U	V	W*	Y	Yb	Zn	Zr*	
DL		0.05	0.002	0.05	0.005	0.002	0.002	0.1	0.1	0.01	0.002	0.01	0.005
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-1-G	<0.05	6.013	5064.76	0.274	0.396	1.621	126.8	0.9	13.71	2.199	66.54	73.768	
ZS-2-G	0.28	6.049	7643.29	0.217	0.382	1.972	304.5	1.1	16.56	2.707	96.74	93.161	
ZS-3-G	<0.05	6.349	4952.65	0.287	0.385	1.401	131.5	0.9	15.35	2.377	66.23	79.862	
ZS-4-G	0.29	5.105	5471.02	0.207	0.342	1.489	144.3	0.7	17.18	1.839	76.83	91.577	
ZS-5-G	<0.05	5.861	5012.59	0.051	0.253	1.585	117.1	0.8	14.68	2.09	61.98	82.876	
ZS-6-G	0.09	5.491	5186.86	0.241	0.313	1.378	138.7	0.9	15.33	1.947	61.94	75.308	
ZS-7-G	0.27	5.531	6986.17	0.314	0.372	1.438	178.4	0.8	15.77	2.011	81.14	96.109	
ZS-8-G	0.16	5.876	4902.7	0.045	0.212	1.633	144.9	0.9	17.94	2.003	87.38	96.703	
ZS-9-G	0.07	7.173	4555.27	0.028	0.253	1.767	117.6	0.9	14.61	2.111	59.07	82.106	
ZS-10-G	0.1	6.543	4773.94	0.005	0.215	1.74	121.2	0.9	16.58	2.062	72.31	81.842	
ZS-11-G	0.75	6.443	4883.83	0.07	0.269	1.738	126.4	0.9	16.39	2.103	71.13	93.062	
ZS-12-G	0.28	5.615	5008.15	0.068	0.262	1.525	133.2	0.8	13.92	2.301	65.53	75.033	
ZS-13-G	0.12	6.22	5958.31	0.421	0.445	1.716	140.4	0.9	15.95	2.351	74.86	96.989	
ZS-14-G	<0.05	6.108	4873.84	0.183	0.301	1.631	121.8	0.9	16.22	1.831	65.88	87.518	
ZS-15-G	0.17	6.104	5877.28	0.296	0.378	1.657	175.6	0.9	15.49	2.366	71.4	89.443	
ZS-16-G	<0.05	6.13	4517.53	0.229	0.359	1.702	126	0.9	13.54	2.159	56.21	69.72	
ZS-17-G	0.08	6.38	5798.47	0.289	0.413	1.664	162.4	1.2	15.02	2.509	69.84	80.445	
ZS-18-G	0.07	6.833	5715.22	0.494	0.471	2.207	193	1.2	14.9	2.632	83.47	96.186	
ZS-19-G	0.4	6.43	5148.01	0.021	0.241	1.6	152.6	0.9	17.76	2.333	83.81	89.355	
ZS-20-G	0.09	7.013	7466.8	0.345	0.404	2.076	250.2	1.2	16.67	2.446	90.38	96.021	
ZS-21-G	0.19	5.577	5257.9	0.551	0.426	1.336	145	1	17.96	2.336	93.45	89.597	
ZS-22-G	<0.05	6.089	5242.36	0.208	0.384	1.544	149.4	0.8	14.17	2.307	78.48	81.446	
ZS-23-G	<0.05	5.912	6907.36	0.083	0.227	1.524	189.1	0.9	18.19	2.098	93.82	94.503	
ZS-24-G	0.2	5.788	4650.73	0.007	0.259	1.483	130.8	0.7	15.92	1.976	84.33	80.962	
ZS-25-G	0.05	6.615	4766.17	0.114	0.27	1.752	128.8	1.2	16.37	2.014	80.1	105.602	
ZS-26-G	0.08	5.816	6390.1	0.33	0.386	1.653	200.3	1	15.1	2.373	81.48	88.068	
ZS-27-G	0.54	8.206	8573.47	0.347	0.379	2.405	231.2	1.4	17.94	2.514	101.66	134.961	
ZS-28-G	0.2	6.675	6433.39	0.417	0.424	1.82	177.9	1.1	16.8	2.055	77.67	96.34	
ZS-29-G	0.09	7.218	5333.38	0.275	0.309	1.798	145.4	1.1	15.85	2.124	71.3	88.816	
ZS-30-G	0.12	6.35	7849.75	0.464	0.441	1.948	211.5	1.2	14.15	2.787	82.27	92.633	
ZS-31-G	0.05	5.916	5427.73	0.044	0.174	1.816	125.6	1	14.67	1.749	66.15	86.858	
ZS-32-G	0.06	7.358	7534.51	0.206	0.304	2.226	238.7	1.2	19.55	2.347	104.82	103.083	
ZS-33-G	0.23	6.693	5798.47	0.199	0.357	1.967	131	0.9	17.65	2.28	74.29	100.421	
ZS-34-G	<0.05	6.185	5933.89	0.169	0.303	1.592	184.9	0.9	15.35	2.443	69.17	75.462	
ZS-35-G	<0.05	6.898	4857.19	0.162	0.298	1.847	163.8	1.1	14.44	2.329	63.93	79.312	
ZS-36-G	0.15	6.102	7392.43	0.143	0.27	1.957	210.1	1.3	17.08	1.977	88.79	95.317	
ZS-37-G	<0.05	7.212	5278.99	0.27	0.328	1.844	147.7	1	14.82	2.405	66.89	83.283	
ZS-38-G	0.15	6.513	6514.42	0.133	0.315	1.959	189.1	1.3	14.74	2.403	84.35	86.539	
ZS-39-G	0.19	6.739	6819.67	0.167	0.307	2.116	179	1.1	16.72	2.065	90.92	93.898	
ZS-40-G	0.13	6.931	8163.88	0.358	0.385	2.146	194.9	1.3	16.98	2.206	85.62	99.299	
ZS-41-G	0.13	9.45	7043.89	0.367	0.599	2.088	168.8	1.8	26.23	3.318	95.81	91.104	
ZS-42-G	0.35	12.728	6648.73	0.226	0.472	2.464	165.7	2.5	21.78	2.959	93.46	71.645	
ZS-43-G	0.09	7.247	7853.08	0.17	0.309	1.99	210.7	1.2	15.71	2.2	79.46	84.647	
ZS-44-G	0.15	8.441	6716.44	0.127	0.284	2.324	172.2	1.4	18.08	2.507	76.27	96.67	
ZS-45-G	0.21	7.906	9617.98	0.067	0.286	2.334	234.3	1.3	18.55	2.237	91.32	103.468	
ZS-46-G	0.24	6.968	5693.02	0.133	0.304	1.912	133	1	17.3	2.44	77.99	91.94	
ZS-47-G	0.33	7.091	8435.83	0.345	0.376	2.264	240	1.3	18.04	2.417	100.5	110.101	
ZS-48-G	0.05	6.964	6876.28	0.144	0.234	1.983	206.9	1.2	18.11	2.14	90.39	95.295	
ZS-49-G	0.2	6.731	5950.54	0.118	0.267	1.904	146	1.2	14.93	2.146	67.3	82.117	
ZS-50-G	0.28	6.914	5590.9	0.497	0.427	1.774	154.4	1.1	15.76	2.325	72.07	91.225	

Analyte	Te	Th	Ti*	Tl	Tm	U	V	W*	Y	Yb	Zn	Zr*	
DL		0.05	0.002	0.05	0.005	0.002	0.002	0.1	0.1	0.01	0.002	0.01	0.005
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-51-G	<0.05	6.721	8612.97	0.279	0.389	2.306	353.6	1.4	15.07	2.396	116.02	94.025	
ZS-52-G	<0.05	6.088	6292.34	0.296	0.367	1.773	205.5	1	14.53	2.492	82	84.12	
ZS-53-G	<0.05	8.441	6325.54	0.319	0.479	2.197	177.9	1.5	17.77	3.309	72.57	79.353	
ZS-54-G	0.18	9.333	5713.08	0.251	0.486	2.169	141.1	1.4	20.06	3.135	74.61	81.877	
ZS-55-G	0.17	7.185	5288.54	0.386	0.418	1.708	116.1	1.1	17.95	2.39	66.75	69.423	
ZS-56-G	0.14	8.944	5121.26	0.355	0.34	2.091	118.1	1.3	18.92	2.504	71.95	82.335	
ZS-57-G	0.08	9.189	5988.09	0.364	0.401	2.091	141.4	1.2	15.5	2.437	71.56	95.806	
ZS-58-G	0.27	6.801	5126.13	0.41	0.411	1.814	124.9	1	13.33	4.337	62.31	77.336	
ZS-59-G	0.08	7.135	6617.71	0.368	0.404	2.266	179.7	1.4	17.37	2.405	83.12	89.887	
ZS-60-G	0.19	7.736	6513.95	0.286	0.332	1.986	160.4	1.2	16.88	2.266	85.58	105.588	
ZS-61-G	0.18	7.539	9103.59	0.282	0.332	2.028	234.4	1.4	17.04	2.333	66.87	101.635	
ZS-62-G	<0.05	7.24	5912.4	0.243	0.344	1.95	153.8	0.9	15.43	2.282	69.96	92.501	
ZS-63-G	0.23	6.839	4915.51	0.346	0.38	1.936	134	1	15.17	2.282	75.33	92.903	
ZS-64-G	<0.05	6.181	7563.37	0.351	0.42	1.927	226	1.1	16.72	2.188	78.93	104.447	
ZS-65-G	0.08	7.146	8998.98	0.341	0.403	2.189	258.6	1.3	15.74	2.272	88.4	96.525	
ZS-66-G	0.32	6.078	4275.86	0.445	0.451	1.665	121.5	1	12.82	2.293	61.58	75.848	
ZS-67-G	0.14	7.44	6606.01	0.271	0.375	2.138	162.7	1.1	16.03	2.421	78.24	105.611	
ZS-68-G	0.11	6.794	8815.56	0.434	0.438	2.272	250.6	1.4	14.04	2.311	81.23	86.26	
ZS-69-G	0.11	6.492	6390.99	0.488	0.489	1.906	168	1.1	14.32	2.542	69.24	79.042	
ZS-70-G	0.14	5.095	4199.35	0.425	0.425	1.462	114.6	0.9	10.74	1.829	49.92	731.459	
ZS-71-G	0.29	6.333	6480.64	0.215	0.325	1.775	202.8	1	17.1	2.401	82.07	83.977	
ZS-72-G	0.32	6.299	6445.37	0.215	0.376	2.019	196.9	1	17.65	2.188	96.94	112.563	
ZS-73-G	<0.05	6.517	5139.13	0.352	0.407	1.925	141.6	1	14.83	2.396	65.88	86.286	
ZS-74-G	0.09	7.068	7338.95	0.279	0.387	2.123	219.9	1.2	16.06	2.513	71.26	96.302	
ZS-75-G	0.22	5.935	7979.62	0.483	0.432	2.562	262.7	1.1	14.16	2.133	78.31	92.226	
ZS-76-G	0.32	6.249	6195.85	0.18	0.29	2.038	204.6	1	14.32	2.231	83.64	85.076	
ZS-77-G	0.06	6.362	4700.68	0.239	0.306	2.703	131.3	1	15.78	2.055	65.13	94.283	
ZS-78-G	<0.05	6.878	4760.62	0.421	0.416	4.273	126.3	0.9	16.97	2.344	70.52	91.17	
ZS-79-G	0.14	7.173	6143.68	0.305	0.309	2.082	173.1	1.1	17.06	2.017	112.87	92.017	
ZS-80-G	0.21	5.947	6081.52	0.117	0.283	1.822	146.2	0.8	16	2.003	77.88	102.126	
ZS-81-G	0.21	6.621	5306.74	0.484	0.438	1.951	181.8	1.1	14.55	2.325	70.62	83.14	
ZS-82-G	0.29	6.73	5321.17	0.381	0.369	1.705	165.9	1	15.33	2.048	76.46	84.262	
ZS-83-G	0.05	5.959	5116.93	0.408	0.488	1.589	145	0.9	15.14	2.317	79.83	85.263	
ZS-84-G	<0.05	6.98	5557.6	0.304	0.402	1.941	153.4	1	16	2.274	83.32	97.11	
ZS-85-G	0.18	6.83	5565.37	0.278	0.331	1.734	142.3	1	18.06	2.068	94.91	110.211	
ZS-86-G	0.11	6.228	7749.85	0.465	0.454	1.675	205.7	1	15.85	2.396	99.01	105.437	
ZS-87-G	0.57	5.839	6230.26	0.465	0.416	1.545	170.2	0.9	14.78	2.109	84.59	89.938	
ZS-88-G	0.14	6.461	6010.48	0.136	0.324	1.885	141.5	0.9	14.54	2.055	68.12	92.545	
ZS-89-G	0.23	6.521	6401.19	0.208	0.297	1.58	144.4	0.8	12.66	2.077	73.35	80.434	
ZS-90-G	0.35	6.026	5650.84	0.255	0.337	1.666	143.6	0.8	14.74	1.942	61.17	85.747	
ZS-91-G	0.29	5.87	5974.96	0.561	0.416	1.441	148.6	0.9	15.03	2.172	71.63	90.675	
ZS-92-G	0.07	5.18	5527.63	0.006	0.153	1.504	139	0.8	13.9	1.809	75.83	82.084	
ZS-93-G	0.18	6.199	5334.49	0.164	0.344	1.701	130.3	0.8	15.85	2.29	77.87	88.915	
ZS-94-G	0.21	6.078	5133.58	0.404	0.404	1.487	136.3	0.9	18.24	2.063	89.14	90.499	
ZS-95-G	0.12	6.086	4969.3	0.447	0.437	1.584	121.6	0.9	17.57	2.122	78.92	96.802	
ZS-96-G	0.26	7.037	6089.29	0.468	0.407	2.383	190.2	1.2	20.95	2.466	85.7	120.111	
ZS-97-G	0.06	5.952	5921.68	0.188	0.333	1.702	146	0.9	15.71	2.061	80.29	87.111	
ZS-98-G	0.14	6.819	4831.66	0.317	0.39	1.787	134.9	1	16.53	2.942	72.89	91.258	
ZS-99-G	0.22	6.723	5011.48	0.374	0.44	1.716	133.5	0.9	16.81	2.143	83.99	94.437	
ZS-100-G	0.17	6.372	6122.59	0.312	0.358	1.692	187.1	0.9	16.7	2.666	82.68	81.666	

Analyte	Te	Th	Ti*	Tl	Tm	U	V	W*	Y	Yb	Zn	Zr*	
DL		0.05	0.002	0.05	0.005	0.002	0.002	0.1	0.1	0.01	0.002	0.01	0.005
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-101-G		0.35	6.698	5158.41	0.288	0.383	1.792	172.6	1	15.21	2.01	80.02	96.01
ZS-102-G		0.3	6.302	5074.43	0.359	0.409	1.612	139.8	1	14.62	2.269	64.39	89.338
ZS-103-G		<0.05	7.104	5340.09	0.387	0.416	2.007	160.7	1.1	15.37	2.336	72.44	92.878
ZS-104-G		0.4	7.119	5822.29	0.316	0.387	2.024	144.3	1	18.7	2.259	86.18	103.798
ZS-105-G		0.16	7.156	4531.15	0.415	0.407	1.88	110.1	1.1	15.3	2.35	61.53	79.974
ZS-106-G		<0.05	6.308	7057.53	0.31	0.352	1.87	172.8	1	15.18	1.978	81.7	86.14
ZS-107-G		0.12	6.032	4950.43	0.379	0.414	1.544	135.2	1	14.67	2.611	68.79	83.943
ZS-108-G		0.08	6.899	6103.72	0.303	0.417	2.001	153.7	1	16.75	2.216	71.13	103.655
ZS-109-G		<0.05	6.115	4609.66	0.229	0.325	1.639	124.9	0.8	15.82	2.328	56.73	83.25
ZS-110-G		0.25	6.326	5510.98	0.373	0.361	1.706	140.4	0.9	15.41	2.054	73.78	92.391
ZS-111-G		0.21	6.558	5187.97	0.258	0.306	1.859	145.4	1.1	18.29	2.174	87.57	95.933
ZS-112-G		0.07	6.095	5226.82	0.352	0.452	1.71	149.9	0.9	14.17	2.451	65.26	86.011
ZS-113-G		0.34	6.336	5812.9	0.313	0.406	1.692	169.3	0.8	17.89	2.353	73.43	95.152
ZS-114-G		0.69	5.864	4939.33	0.305	0.401	1.518	124.5	0.8	17.8	1.935	89.26	92.974
ZS-115-G		<0.05	6.05	5484.34	0.231	0.382	1.55	154.2	0.9	18.35	2.34	71.37	87.177
ZS-116-G		0.09	5.667	7153.78	0.107	0.313	1.619	213	0.8	17.03	2.364	77.14	102.115
ZS-117-G		0.32	6.661	5270.11	0.027	0.267	1.882	146.2	0.8	18.09	2.046	75.91	97.704
ZS-118-G		<0.05	6.353	7574.47	0.266	0.393	1.867	227.3	0.9	19.28	2.538	82.53	118.241
ZS-119-G		<0.05	6.065	5838.43	0.272	0.377	1.799	188.3	0.9	17.22	2.254	83.27	98.826
ZS-120-G		<0.05	6.404	9980.44	0.403	0.447	2.1	301	1.4	14.86	2.39	104.05	107.496
ZS-121-G		0.62	5.698	4624.09	0.252	0.345	1.403	127.8	0.8	17.67	2.102	80.53	88.354
ZS-122-G		0.2	5.419	4736.2	0.313	0.377	1.404	121	0.7	12.87	2.395	71.11	70.985
ZS-123-G		<0.05	5.764	4952.65	0.246	0.302	1.568	126.9	0.9	16.68	2.748	66.53	102.456
ZS-124-G		0.17	6.098	5366.68	0.024	0.19	1.651	139.1	0.8	15.78	1.933	91.63	93.271
ZS-125-G		<0.05	5.531	4911.58	0.349	0.38	1.391	149.6	0.9	14.17	2.221	70.14	71.744
ZS-126-G		<0.05	7.012	4639.63	0.43	0.445	1.598	108.2	0.9	15.64	2.231	72.61	87.573
ZS-127-G		0.08	6.423	4482.75	0.321	0.314	1.51	114.9	0.9	15.13	2.49	68.44	80.251
ZS-128-G		0.14	5.951	5243.32	0.311	0.369	1.489	145.6	0.9	15.78	3.117	73.84	84.917
ZS-129-G		<0.05	6.491	5039.71	0.269	0.321	1.644	131.9	0.8	17.05	2.157	68.33	85.092
ZS-130-G		0.23	5.726	6123.18	0.193	0.261	1.523	143.1	0.8	16.06	1.972	75.37	98.86
ZS-131-G		<0.05	5.575	4741.01	0.301	0.378	1.534	133.6	0.8	14.04	2.075	62.59	71.548
ZS-132-G		0.12	5.857	4442.05	0.333	0.395	1.573	139.8	0.8	15.26	2.573	58.64	74.978
ZS-133-G		0.18	5.687	5598.41	0.188	0.28	1.569	159.6	0.8	14.43	2.178	62.42	82.847
ZS-134-G		0.52	5.843	4128.03	0.301	0.327	1.53	99.5	0.7	14.87	1.853	69.71	90.747
ZS-135-G		<0.05	5.652	4181.68	0.163	0.266	1.497	101.5	0.8	15.74	1.942	57.07	90.522
ZS-136-G		<0.05	6.125	4082.63	0.303	0.319	1.528	100.9	0.9	15.46	2.066	70.89	79.859
ZS-137-G		0.18	6.19	4861.68	0.283	0.359	1.542	143.9	0.9	14.81	2.408	67.11	86.28
ZS-138-G		0.12	6.035	4660.92	0.197	0.349	1.628	124.2	0.8	13.41	2.266	56.35	88.994
ZS-139-G		0.16	5.444	4428.41	0.349	0.398	1.371	134.1	0.9	14.04	2.171	63.4	72.554
ZS-140-G		0.09	5.729	4472.27	0.209	0.35	1.51	122.1	0.9	16.53	2.118	69.98	76.132
ZS-141-G		0.2	5.561	4948.39	0.327	0.372	1.572	109.7	0.7	15.53	1.989	63.8	90.647
ZS-142-G		0.12	5.677	4745.08	0.303	0.336	1.5	105.4	0.7	15.76	2.539	61.5	94.217
ZS-143-G		0.05	5.989	5097.24	0.204	0.333	1.471	128.4	0.9	17.77	2.199	68.95	92.914
ZS-144-G		0.44	5.186	5384.94	0.231	0.293	1.502	138	0.7	14.97	1.822	69	83.321
ZS-145-G		0.25	6.296	4902.02	0.39	0.599	1.582	131.6	0.8	21.88	2.061	73.79	86.893
ZS-146-G		0.21	5.643	4843.38	0.247	0.339	1.288	127.8	0.6	14.47	2.196	55.52	82.659
ZS-147-G		<0.05	5.56	4313.72	0.394	0.394	1.378	101.6	0.8	16.53	2.05	60.79	87.646
ZS-148-G		<0.05	5.27	4674.15	0.175	0.35	1.311	136.6	0.7	15.33	2.291	64.09	80.409
ZS-149-G		<0.05	6.161	4539.72	0.232	0.359	1.517	107.6	1	16.87	2.287	70.42	93.248
ZS-150-G		0.14	5.535	4738.42	0.165	0.334	1.362	123.1	0.8	15.56	2.042	65.33	89.729

Analyte	Te	Th	Ti*	Tl	Tm	U	V	W*	Y	Yb	Zn	Zr*	
DL		0.05	0.002	0.05	0.005	0.002	0.002	0.1	0.1	0.01	0.002	0.01	0.005
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-151-G		0.31	5.535	6010.48	0.181	0.334	1.423	157.7	0.8	19.71	2.277	85.59	110.211
ZS-152-G		0.19	5.314	5146.9	0.384	0.4	1.251	126.4	0.7	15.48	2.063	64.86	82.997
ZS-153-G		0.16	6.639	4796.14	0.369	0.393	1.597	118.5	1	16.4	2.279	61.57	89.003
ZS-154-G		0.09	6.418	5556.49	0.311	0.417	1.725	142.5	0.8	18.89	2.287	85.05	112.631
ZS-155-G		0.13	5.477	4863.85	0.272	0.374	1.53	103	0.6	16.69	2.198	65.47	105.954
ZS-156-G		0.16	4.647	3201.07	0.221	0.265	1.144	86.2	0.5	10.94	1.651	44.79	66.09
ZS-157-G		0.12	6.022	5885.05	0.324	0.442	1.674	152.2	0.8	15.36	2.606	76.09	94.536
ZS-158-G		0.3	6.134	4797.25	0.302	0.408	1.586	112.7	0.8	17.53	2.369	73.17	99.024
ZS-159-G		0.46	5.25	4873.84	0.236	0.279	1.283	123.1	0.8	16.79	2.063	74.15	85.637
ZS-160-G		0.37	6.249	6007.15	0.472	0.472	1.597	153.8	0.9	18.67	2.536	89.17	103.413
ZS-161-G		0.13	6.202	4718.44	0.26	0.348	1.607	106.1	0.8	17.45	2.368	75.15	104.909
ZS-162-G		0.14	4.627	3891.49	0.177	0.238	1.152	96.7	0.6	14.79	1.604	69.07	76.034
ZS-163-G		0.09	4.848	5030.35	0.133	0.326	1.352	107.3	0.6	17.03	2.147	66.73	91.643
ZS-164-G		0.21	7.016	6251.35	0.121	0.251	1.74	159	0.9	18.46	1.869	110.85	103.292
ZS-165-G		0.06	7.282	4906.03	0.236	0.308	1.863	123.1	0.9	16.4	2.229	69.54	91.951
ZS-166-G		0.19	6.721	5861.74	0.159	0.288	1.653	131.4	0.9	16.11	2.332	67.98	102.071
ZS-167-G		0.1	6.594	7182.64	0.068	0.308	1.651	158.9	0.8	18.3	2.14	73.96	112.961
ZS-168-G		<0.05	5.259	4538.62	0.087	0.267	1.457	117.6	0.7	18.56	2.273	66.94	93.645
ZS-169-G		<0.05	6.135	5092.51	0.444	0.512	1.564	148.3	0.9	16.02	2.476	61.77	90.576
ZS-170-G		0.63	6.048	4972.63	0.354	0.349	1.431	113.5	0.8	16.15	2.177	77.08	94.844
ZS-171-G		0.11	5.642	4697.35	0.005	0.244	1.365	125.2	0.7	16.19	2.173	60.02	85.857
ZS-172-G		0.15	5.075	5263.45	0.054	0.277	1.275	162.7	0.6	15.93	2.176	63.54	91.907
ZS-173-G		0.05	5.358	4627.42	0.008	0.224	1.318	124.3	0.7	16.62	2.05	73.77	83.789
ZS-174-G		<0.05	5.253	5194.63	0.011	0.213	1.351	148.8	0.7	16.2	1.892	72.36	82.326
ZS-175-G		<0.05	5.813	6686.47	0.411	0.48	1.561	192.8	0.8	17.46	2.324	81.68	92.083
ZS-176-G		0.32	6.739	5678.59	0.099	0.325	1.665	131.3	1	18.52	2.166	87.81	100.696
ZS-177-G		0.08	6.371	7372.45	0.275	0.446	1.767	215.1	0.8	18.59	2.548	96.6	97.223
ZGHM2-G		0.19	7.327	5878.39	0.302	0.392	1.826	137.4	0.9	18.56	2.627	81.69	116.261
ZGM2		<0.05	6.847	5056.99	0.274	0.366	1.838	125	1	17.13	2.313	82.82	99.112
ZS-30-M		0.21	9.162	7461.25	0.351	0.605	2.768	237.2	3	19.52	3.649	88.02	154.871
ZS-70-M		0.18	10.142	8163.88	0.452	0.663	2.729	231.3	2.7	21.01	3.299	58.48	183.801
ZS-121-M		<0.05	9.677	7497.88	0.207	0.571	2.531	138.2	0.9	22.24	3.61	79.71	168.951
ZS-137-M		0.13	3.076	6526.63	0.101	0.368	0.973	198.5	0.7	18.55	2.528	56.12	83.745
ZS-146-M		<0.05	11.667	8605.22	0.14	0.592	3.124	181.9	1.1	29.85	3.686	77.15	211.477
ZS-157-M		<0.05	4.833	3880.39	0.186	0.412	5.121	197.6	3.4	16.78	2.283	79.04	106.966
ZS-163-M		<0.05	1.021	489.45	0.016	0.042	0.489	12	0.4	3.23	0.445	3.96	22.002
ZS-167-M		0.14	13.541	9031.9	0.311	0.677	3.25	148.6	1.4	33.86	4.503	84.74	282.251
MRA 1		<0.05	0.028	35.64	0.081	0.037	2.048	7.9	0.8	0.23	0.075	3.48	1.315
MRA 2		<0.05	0.53	344.71	<0.005	0.062	0.588	9.8	0.1	4.73	0.614	7.03	14.016
MR Slag 1		0.21	4.71	3823.78	<0.005	0.344	5.236	162.3	2.4	14.87	2.394	110.01	99.255
TR1		0.22	0.147	115.94	0.132	0.045	0.025	0.6	0.2	0.45	0.086	6.47	4.252
M 89		0.24	0.626	879.17	0.272	0.153	1.286	47.1	0.4	3.78	0.542	93.38	25.522
M2 Drill		0.06	0.894	489.78	0.056	0.085	1.512	14.1	0.3	3.02	0.558	11.02	20.803

Analyte	Au	Ag	Al	As	Ba*	Be	Bi	Ca	Cd
DL	1	0.01	10	0.1	0.01	0.005	0.002	5	0.005
ID	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-3-G	1	0.13	73124	15	337.21	1	0.191	61234	0.271
ZS-9-G	<	<0.01	74300	13.7	296.16	1.345	0.236	60717	0.298
ZS-11-G	1	<0.01	71610	17.6	347.11	1	0.199	60122	0.21
ZS-15-G	<	0.14	69800	14.7	376.34	1.234	0.2	54127	0.267
ZS-20-G	1	0.1	67500	15.1	369.21	1	0.34	57609	0.175
ZS-21-G	<	<0.01	77100	10.9	347.61	1.546	0.2	54715	0.035
ZS-37-G	<	0.18	70400	16.1	371.7	1.265	0.2	57716	0.234
ZS-40-G	2	0.9	69200	16.6	369.9	1.342	0.212	55238	0.197
ZS-41-G	1	0.19	65340	19.2	510.52	1.245	0.41	48710	0.154
ZS-54-G	<	0.02	74560	15.4	431.91	1	0.376	61300	0.136
ZS-55-G	2	0.05	70810	12.3	384.61	1	0.31	62515	0.11
ZS-59-G	<	0.25	64300	16.6	333.64	1	0.235	63489	0.1
ZS-69-G	<	0.1	123140	13.1	345.76	1	0.274	66430	0.124
ZS-74-G	1	<0.01	72340	14.3	389.26	1	0.298	56515	0.1
ZS-80-G	1	0.37	75600	13.8	412.23	1.764	0.2	67213	0.23
ZS-90-G	<	0.1	75100	16.2	400.14	1.011	0.2	66801	0.1
ZS-98-G	<	0.2	76800	13.3	384.12	1.034	0.212	59320	0.169
ZS-99-G	<	<0.01	78430	15.6	349.14	1	0.239	68125	0.1
ZS-103-G	<	0.03	72345	17.1	379.46	1.354	0.31	61234	0.1
ZS-105-G	<	0.1	78234	15.2	398.12	1	0.28	60818	0.1
ZS-111-G	2	0.24	79346	21.4	334.23	1.456	0.2	64328	0.264
ZS-124-G	1	0.05	70235	20.3	341.12	1.235	0.134	70510	0.398
ZS-135-G	<	0.1	67547	12.4	370.87	1	0.2	63689	0.217
ZS-139-G	<	<0.01	77812	11.7	379.76	1	0.2	67541	0.065
ZS-143-G	1	0.01	71240	9	394.1	1.31	0.156	65200	0.234
ZS-154-G	1	0.02	76535	13.3	310.23	1	0.178	70402	0.1
ZS-157-G	1	<0.01	82346	12.7	300.34	1.016	0.197	69246	0.126
ZS-162-G	<	1.12	61234	20.4	246.32	1.345	0.167	54672	0.234
ZS-163-G	<	1	90414	10.7	354.78	1.101	0.1	67327	0.217
ZS-175-G	1	0.01	79670	12.4	376.91	1.667	0.235	62654	0.103

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0396

Analyte	Ce	Co	Cr*	Cs	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	
DL	0.005	0.05	0.1	0.05	0.05	0.05	5	200	0.005	0.01	100
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
ZS-3-G	47.18	17.46	76.2	4.12	56.18	40918.23	14919	20.717	21.47	19123	
ZS-9-G	40.211	14.17	68.3	3.15	23.49	39546.56	15345	26.643	24.56	17654	
ZS-11-G	39.876	20.21	70.4	4	24.71	47817.11	14720	27.789	31.13	13456	
ZS-15-G	40.234	15.7	90.3	4.43	36.51	49453.23	12960	20.137	29.04	17854	
ZS-20-G	53.324	20.23	176.3	4.12	43.97	71616.45	15318	31.546	23.35	19130	
ZS-21-G	38.515	19.61	71.4	4.54	32.45	54123.63	14111	20.459	37.04	17632	
ZS-37-G	42.12	13.23	90.6	3.87	28.23	43581.19	15600	29.128	27.12	14389	
ZS-40-G	45.98	14.34	98.2	3.67	20.12	56919.98	16110	22.371	30.98	17843	
ZS-41-G	60.128	15.31	87.6	4.32	18.05	61210.56	14710	41.169	23.45	13089	
ZS-54-G	60.718	14.21	85.3	4.09	16.02	54918.07	14904	31.237	29.81	12304	
ZS-55-G	50.567	9.67	71.2	5.12	17.03	44312.87	11234	27.649	31.32	14640	
ZS-59-G	49.126	20.14	374.5	4.67	27.8	54124.63	13456	25.615	23.45	14710	
ZS-69-G	45.23	17.45	96.2	4.23	24.1	47813.65	12810	20.237	20.14	13970	
ZS-74-G	54.987	14.73	83.8	5.23	23.65	59918.56	16615	24.481	26.71	13379	
ZS-80-G	44.71	15.02	88.6	4.74	34.23	49910.23	17150	24.1	39.91	21092	
ZS-90-G	45.345	12.54	80.2	4.45	29.56	46513.38	14987	23.371	30.06	20617	
ZS-98-G	40.12	21.02	121.3	4.01	30.45	40618.94	14310	20.193	31.03	21345	
ZS-99-G	46.76	21.16	86.7	4.63	27.76	45543.21	13745	19.054	34.54	23098	
ZS-103-G	47.01	12.67	98.4	4.56	23.12	54213.23	18346	22.861	30.3	19087	
ZS-105-G	49.1	14.77	79.1	4.09	28.96	37616.54	16961	20.098	33.7	21045	
ZS-111-G	51.319	18.04	76.5	4.73	32.14	49987.81	15180	25.612	33.75	19076	
ZS-124-G	46.378	19.06	91.3	3.98	49.12	39654.37	16539	25.322	39.91	17087	
ZS-135-G	34.219	16.98	74.3	3.67	25.06	35213.87	14718	20.147	29.87	16023	
ZS-139-G	39.12	14.04	70.5	3.12	27.35	40414.76	13673	20.001	20.12	18765	
ZS-143-G	34.11	15.64	67.4	3.43	37.54	43129.96	11234	23.234	31.09	14236	
ZS-154-G	44.65	17.3	62.3	4.23	49.91	44567.88	13520	27.651	45.63	16498	
ZS-157-G	40.674	18.4	82.2	3.56	60.39	51623.07	15638	24.619	20.18	16129	
ZS-162-G	30.985	10.21	51.6	3	29.06	30717.76	9870	17.184	29.76	10872	
ZS-163-G	39.678	15.63	49.3	4.56	39.23	46870.98	15110	15.628	26.12	19054	
ZS-175-G	40.875	23.24	96.1	9.67	29.12	64634.45	13472	21.174	44.32	24278	

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0396

Analyte	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	
DL	0.05	0.005	50	0.005	0.01	0.1	0.1	0.1	0.01	50	0.002
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-3-G	910.4	0.901	19123	6.187	39.72	714.4	26	56.12	910	0.457	
ZS-9-G	762.23	0.689	18870	6.645	40.23	789	27.3	50.13	923	0.369	
ZS-11-G	940.32	1	16126	6.324	53.36	823.01	21.3	61.74	786	0.503	
ZS-15-G	823.32	1.234	15140	9.127	36.74	843.2	19	59.93	876	0.723	
ZS-20-G	1310.21	1.675	19902	9	56.12	698.7	26.2	60.12	1017	1	
ZS-21-G	904.56	1.001	15718	8.368	40.48	710.4	34.5	45.73	1234	0.716	
ZS-37-G	723.3	1.009	15123	9.743	36.65	723.9	27.1	58	945	0.465	
ZS-40-G	912.4	1.78	19235	11.121	40.32	810.6	23.4	64.18	987	0.781	
ZS-41-G	1230.76	2.153	15124	9.654	39.18	1315.5	19.6	62.17	1120	0.557	
ZS-54-G	1001.54	1.549	16123	9.345	29.87	1218	39.9	66.5	834	0.623	
ZS-55-G	745.64	1.012	17140	8.645	31.76	1364	15.4	54.76	675	0.645	
ZS-59-G	1010.23	1.415	14760	8.123	51.46	924.5	14.6	78.39	776	0.812	
ZS-69-G	912.76	1.238	17120	9.453	42.34	789.6	23.7	57.19	1346	0.823	
ZS-74-G	925.49	1.654	16980	8.732	35.1	976.2	39.1	64.23	876	0.765	
ZS-80-G	807.07	0.976	17110	8.98	51.7	678.6	23.4	68.18	689	0.691	
ZS-90-G	656.63	0.915	19302	8.764	48.01	813.3	14.3	56.26	546	0.434	
ZS-98-G	823.49	1	18820	9.254	42.12	810.4	17.7	71.34	701	0.5	
ZS-99-G	819.76	0.91	20110	8.625	53.12	845.8	15	70.01	593	0.5	
ZS-103-G	801.02	1	16620	8.954	38.74	793.2	24.6	78.93	645	0.634	
ZS-105-G	678.34	1.087	18121	8.387	36.64	734	15.8	67.56	823	0.5	
ZS-111-G	906.54	1.123	19054	7.934	54.12	923.1	17.2	76.91	734	0.568	
ZS-124-G	923.37	1	19310	8.216	50.94	834.5	12.8	65.23	910	1.001	
ZS-135-G	709.87	1.111	18325	6.765	40.1	690.1	11.5	57.41	724	0.603	
ZS-139-G	721.23	1	17789	5.94	39	656.4	23.1	53.38	759	0.483	
ZS-143-G	796.61	1.234	16110	10.379	46.12	810	14.4	50.81	701	0.378	
ZS-154-G	690.54	1	18154	7.245	53.19	834	10.8	67.34	683	0.615	
ZS-157-G	1010.1	1	18321	6.753	30.23	986.8	21.3	56.69	624	0.501	
ZS-162-G	609.98	0.781	16950	4.807	36.61	598.2	14.7	38.19	663	0.436	
ZS-163-G	723.6	0.764	21045	4.9	32.23	880.1	9.7	51.17	547	0.387	
ZS-175-G	1020.37	1.002	18654	6.98	54.45	810.2	18.6	61	812	1	

Analyte	Sc	Sn*	Sr	Te	Th	Ti*	Tl	U	V
DL	0.01	0.05	0.002	0.05	0.002	0.05	0.005	0.002	0.1
ID	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-3-G	13.4	1.24	410.923	<0.05	7.871	5010.01	0.347	1.304	167.2
ZS-9-G	14.45	1.5	387.643	0.05	6.128	4998.36	0.015	1.523	171.1
ZS-11-G	16.27	1.27	298.65	0.67	5.987	3786.54	0.054	1.478	104.5
ZS-15-G	13.84	1.32	309.761	0.1	5.453	3987.12	0.345	1.329	179.2
ZS-20-G	14.23	1.3	287.654	0.1	6.123	8732.45	0.276	1.786	234.3
ZS-21-G	15.6	1.15	510.034	0.27	4.765	6240.05	0.476	1.216	123.6
ZS-37-G	10.34	1	389.23	0.05	8.945	6750.87	0.231	2.001	158.6
ZS-40-G	17.23	1.4	310.239	0.19	7.123	6923.58	0.303	2.012	201.1
ZS-41-G	17.87	1.74	447.792	0.1	10.12	7540.18	0.395	2	197.2
ZS-54-G	11.56	1.5	298.042	0.21	10.456	4926.87	0.327	2	165.3
ZS-55-G	10.41	1.5	478.814	0.23	9.164	4764.92	0.405	1.904	125.1
ZS-59-G	16.01	1.1	456.902	0.1	8.234	7662.12	0.41	2.378	186.7
ZS-69-G	10.82	1	298.834	0.1	7.87	7369.01	0.567	2.001	194.2
ZS-74-G	14.73	1	302.123	0.1	7.275	8514.61	0.309	2.324	187.6
ZS-80-G	14.56	2.1	387.124	0.27	4.765	6921.07	0.11	2.093	167.1
ZS-90-G	15.23	2.2	412.235	0.42	4.783	4998.36	0.315	2	169.6
ZS-98-G	16.17	1.4	435.567	0.1	4.943	4473.81	0.383	2.12	110.2
ZS-99-G	15.56	1.65	513.589	0.3	5.236	5986.43	0.335	2.01	147.5
ZS-103-G	17.01	1	397.714	0.05	7.28	5712.29	0.298	1.675	134.4
ZS-105-G	9.87	1	423.456	0.22	6.87	5239.9	0.348	1.456	104
ZS-111-G	10.43	2.3	403.098	0.24	5.465	6237.74	0.234	1.61	136.3
ZS-124-G	13.03	1.3	386.601	0.21	5.123	7109.58	0.031	1.345	119.4
ZS-135-G	10.54	1.4	445.781	<0.05	6.84	4421.67	0.141	1.278	98.6
ZS-139-G	12.03	1.09	287.456	0.22	7.002	5312.74	0.245	1.123	121.1
ZS-143-G	14.23	1.23	398.871	0.1	7.634	6275.9	0.2	1.567	137.3
ZS-154-G	16.83	1.11	534.691	0.1	5.498	5744.76	0.287	1.875	156.5
ZS-157-G	10.83	1.36	303.097	0.13	6.234	6325.58	0.41	2	167.2
ZS-162-G	10.74	1.54	435.806	0.16	3.245	3441.27	0.1	1.023	100.4
ZS-163-G	14.23	1	445.65	0.1	3.769	6213.04	0.12	1.235	121.7
ZS-175-G	17.69	1.48	523.387	0.05	7.865	7615.06	0.296	1.467	213.4



**Zarazma miZarazma mineral studies company**

No.23,4th St, MohNo.38,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN  
 Tel:+98 21 4404 Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

[www.Zarazma.com](http://www.Zarazma.com)

Client: Zar zamin taban

Project:

Report date: 04.01.09

**CERTIFICATE OF ANALYSIS**
**7ZR:0396**

Analyte	W*	Y	Zn	Zr*
DL	0.1	0.01	0.01	0.005
ID	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-3-G	1	12.34	71.23	84.127
ZS-9-G	1	11.43	67.34	98.875
ZS-11-G	0.7	15.27	59.27	101.374
ZS-15-G	1.1	16.94	77.12	100.837
ZS-20-G	1.3	17.31	101	87.64
ZS-21-G	0.8	19.2	98.83	69.284
ZS-37-G	0.9	18.6	57.49	88.104
ZS-40-G	1.1	19.35	96.6	106.693
ZS-41-G	1.2	31.2	83.23	84.493
ZS-54-G	1	23.65	77.15	76.615
ZS-55-G	0.8	21.12	80.23	77.172
ZS-59-G	0.9	22.34	92.23	96.512
ZS-69-G	1	20.02	87.54	67.87
ZS-74-G	0.9	18.87	73.01	73.409
ZS-80-G	1.1	15.4	66.83	128.865
ZS-90-G	1.3	15.23	56.9	90.343
ZS-98-G	0.9	14.35	68.21	84.519
ZS-99-G	0.9	15.34	89.1	69.327
ZS-103-G	1.2	14.67	56.16	78.456
ZS-105-G	1	13.71	64.5	73.237
ZS-111-G	1.4	17.45	93.12	104.092
ZS-124-G	0.7	18.2	99.16	113.465
ZS-135-G	1	16.23	63.47	97.643
ZS-139-G	1.2	11.87	77.04	79.367
ZS-143-G	1	19.24	82.19	78.928
ZS-154-G	1	21.76	96.15	242.023
ZS-157-G	0.6	13.56	70.18	123.875
ZS-162-G	0.5	12.43	56.68	69.564
ZS-163-G	1	17.72	76.15	86.11
ZS-175-G	0.9	18.26	92.1	98.034

# Zarazma mineral studies company

No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN  
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

Client:Zarzamin Taban  
Project:

www.Zarazma.com

Report date:23.02.2009

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0427

7ZR0427

Analyte	Au	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	Ag
DL	1	100	100	100	100	100	100	0.1
Unit	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Method	PM-01	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
CO								
CO								
ZS-R1	N/A	4546	125778	14660	1123	722	3512	0.36
ZS-R2	N/A	4814	181140	15647	915	791	3928	0.46
ZS-R3	N/A	39391	24474	43585	9831	13517	6630	0.34
ZS-R4	N/A	30750	26618	29726	3639	11265	3948	0.33
ZS-R5	N/A	101313	25974	50352	7371	22209	26733	0.38
TZZ-1	N/A	39801	25200	44423	9961	13477	6708	0.33

# Zarazma mineral studies company

No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN  
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

Client:Zarzamin Taban  
Project:

www.Zarazma.com

Report date:23.02.2009

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0427

7ZR0427

Analyte	As	Ba	Be	Bi	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	La
DL	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	1	1
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Method	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
CO										
CO										
ZS-R1	9.5	329	0.7	0.22	0.22	11	7	38	26	6
ZS-R2	10.3	392	0.5	0.21	0.31	11	11	24	15	7
ZS-R3	3.6	169	1.5	0.46	0.13	77	15	35	31	42
ZS-R4	4.8	102	2.1	0.42	0.17	67	8	31	114	36
ZS-R5	15.5	90	1.4	0.77	0.16	47	21	43	4402	27
TZZ-1	5.5	173	1.6	0.51	0.15	79	15	44	34	43

# Zarazma mineral studies company

No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN

Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

Client:Zarzamin Taban

Project:

www.Zarazma.com

Report date:23.02.2009

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0427

7ZR0427

Analyte	Li	Mn	Mo	Ni	P	Pb	Rb	S
DL	1	5	0.5	1	10	1	1	50
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Method	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
CO								
CO								
ZS-R1	3	1080	0.81	15	170	10	62	368
ZS-R2	2	1604	0.69	11	162	12	59	432
ZS-R3	18	474	< 0,5	15	3552	17	45	210
ZS-R4	12	336	0.64	10	2567	15	50	63
ZS-R5	76	598	0.67	17	1679	16	43	97
TZZ-1	19	471	0.51	19	3655	23	44	216

# Zarazma mineral studies company

No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN  
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

Client:Zarzamin Taban  
Project:

www.Zarazma.com

Report date:23.02.2009

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0427

7ZR0427

Analyte	Sb	Sc	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	U
DL	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.5
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Method	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
CO									
CO									
ZS-R1	0.92	2	2	155	< 0,1	1.3	281	1	2.3
ZS-R2	0.92	2	2	171	0.12	1.2	191	1	2.4
ZS-R3	0.89	11	4	976	0.18	7	10480	0.7	2.4
ZS-R4	0.84	8	3	211	0.16	8.2	21027	0.7	2.2
ZS-R5	0.93	19	2	1223	0.25	6.3	25334	0.6	3.4
TZZ-1	0.93	11	4	1006	0.19	7.4	10085	0.7	3.2

# Zarazma mineral studies company

No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN  
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

Client:Zarzamin Taban  
Project:

www.Zarazma.com

Report date:23.02.2009

## CERTIFICATE OF ANALYSIS

7ZR:0427

7ZR0427

Analyte	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
DL	2	0.5	0.5	0.2	1	5
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Method	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
CO						
CO						
ZS-R1	43	1.26	8	1.8	29	116
ZS-R2	40.5	1.47	8	2.2	28	117
ZS-R3	208.4	1.53	44	4	69	200
ZS-R4	166.4	1.67	38	3.8	61	262
ZS-R5	310.2	< 0,5	29	3.8	92	287
TZZ-1	209.5	1.59	45	4.1	72	202

پیوست شماره ۲  
نتایج نمونه‌های اصلی و نمونه‌های تکراری

پیوست شماره ۲: نمونه های انتخابی برای کنترل خطای نسبی دستگاهی

Row	Sample No.	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo
	Unit	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	ZS-3-G	0.50	0.12	70145	13	323.72	1.02	0.176	56280	0.225	43.15	15.86	71.8	3.69	49.11	41250	13538	21.666	22.96	17038	872.99	0.899
2	ZS-9-G	0.50	0.05	70595	12.2	311.36	1.185	0.153	58635	0.315	42.358	13.67	71.7	3.7	26.11	38780	13778	23.342	22.19	16988	666.08	0.749
3	ZS-11-G	0.50	0.005	68935	15.4	330.83	0.95	0.154	56896	0.258	42.974	18.45	65	4.08	30.89	43680	13328	24.095	27.68	17678	858.58	0.913
4	ZS-15-G	1.00	0.16	70545	13.8	358.43	1.132	0.17	58768	0.235	43.579	14.91	86.5	4.29	31.28	44320	14768	24.186	28.76	16838	807.87	1.242
5	ZS-20-G	1.00	0.1	68505	12.8	350.19	0.951	0.328	51834	0.174	49.937	22.23	144.4	3.78	40.75	66620	14068	26.865	27.65	18738	1206.84	1.454
6	ZS-21-G	1.00	0.005	74095	11.3	332.58	1.479	0.184	53121	0.03	40.763	18.93	62.4	4.26	36.11	49290	13768	22.225	33.5	18968	843.4	0.856
7	ZS-37-G	0.50	0.16	67605	13.7	351.74	1.155	0.17	55570	0.202	42.512	11.97	81.4	4.24	29.7	39520	14898	23.924	26.55	15448	699.19	1.063
8	ZS-40-G	3.00	0.8	65245	15.1	342.26	1.192	0.254	53635	0.228	45.845	13.39	105.9	4.08	23.67	50690	15028	24.927	30.38	15768	810.95	1.651
9	ZS-41-G	2.00	0.16	69235	17.2	439.19	1.186	0.317	50180	0.167	64.567	14.9	85.9	4.47	22.57	57580	13828	36.395	25.54	15328	1076.27	2.073
10	ZS-54-G	0.50	0.01	73037	13.6	391.44	1.015	0.326	59618	0.172	61.82	12.46	82.6	4.11	17.7	46390	13968	32.745	25.71	13865	967.9	1.493
11	ZS-55-G	1.00	0.005	71487	10.7	406.3	1.011	0.304	58456	0.121	52.911	10.52	63.5	4.99	17.5	39399	14547	28.767	28.88	13346	772.61	1.163
12	ZS-59-G	0.50	0.21	68492	15.4	369.45	1.117	0.24	61021	0.101	51.199	18.13	347.7	4.38	28.06	50291	14111	27.644	26.84	15120	966.38	1.336
13	ZS-69-G	0.50	0.05	117912	13.7	329.76	0.873	0.252	62688	0.136	44.29	14.12	88.7	3.93	23	50952	14831	22.101	22.42	15685	867.25	1.192
14	ZS-74-G	0.50	0.005	69346	11.4	358.16	1.046	0.307	60491	0.106	50.824	15.57	78.1	4.54	24	55656	15097	25.503	23.64	15322	914.82	1.288
15	ZS-80-G	1.00	0.43	72745	14.6	380.58	1.546	0.175	63214	0.273	45.746	15.44	82.6	5	29.17	45020	14688	24.539	34.24	17048	760.35	0.751
16	ZS-90-G	1.00	0.07	73965	15.7	360.29	0.908	0.176	63417	0.114	46.395	13.74	74.2	4.13	27.16	42290	14408	25.383	28.07	17588	713.71	0.881
17	ZS-98-G	0.50	0.16	73045	12.3	338.86	0.949	0.21	56319	0.143	43.48	19.26	102.8	4.44	30.2	44490	15078	23.604	26.75	19018	976.28	0.904
18	ZS-99-G	1.00	0.005	77235	14.1	332.79	1.205	0.222	63346	0.06	44.932	19.17	79.3	4.13	32.05	43750	14628	23.604	32.4	19378	844.94	0.81
19	ZS-103-G	1.00	0.02	71823	16.2	334.61	1.257	0.284	59170	0.111	47.906	15.35	95.1	4.71	26.2	50863	16219	25.444	31.41	17306	811.13	1.018
20	ZS-105-G	0.50	0.08	73413	14.5	324.56	0.977	0.219	58635	0.09	45.2	13.91	74.1	4.55	26.27	40148	15595	22.807	31.27	18042	702.6	0.867
21	ZS-111-G	1.00	0.21	75215	19.3	372.13	1.146	0.19	62535	0.283	47.561	16.85	87.3	4.85	35.57	46650	14578	25.634	35.13	17758	862.43	0.937
22	ZS-124-G	1.00	0.005	74875	18.9	364.41	1.298	0.11	68198	0.341	45.284	17.9	86.5	4.71	44.71	45260	14498	24.756	37.13	16688	873.21	1.068
23	ZS-135-G	1.00	0.05	70595	11.5	332.52	0.883	0.15	61880	0.192	38.704	13.21	62.9	3.73	24.04	36317	13448	21.09	32.69	15195	664.89	1.01
24	ZS-139-G	0.50	0.005	73007	10.4	332.21	1.079	0.182	61684	0.029	35.42	13.37	62.3	3.43	26.02	39720	13542	20.042	21.95	17459	690.51	0.838
25	ZS-143-G	0.50	0.005	75090	10	350.42	1.269	0.145	63001	0.21	38.633	13.99	71.3	3.51	33.63	42643	13458	22.352	28.97	17216	771.14	1.11
26	ZS-154-G	1.00	0.005	79105	12	340.62	1.04	0.168	68533	0.075	46.351	16.2	70.1	4.6	46.09	46390	14538	24.516	42.58	18318	878.27	0.956
27	ZS-157-G	1.00	0.005	79855	11.6	315.07	0.96	0.176	66615	0.159	44.129	15.97	79.7	3.24	68.49	47960	14018	23.137	21.42	17118	906.98	1.024
28	ZS-162-G	1.00	1.15	66115	21	279.23	1.182	0.152	53518	0.191	31.974	11.96	47.8	2.99	26.03	32410	11138	18.189	25.88	14008	585.23	0.692
29	ZS-163-G	1.00	1.05	86575	9.9	336.91	1.281	0.1	63385	0.198	34.559	14.22	47	4.08	35.19	39350	14568	18.759	24.19	18078	661.02	0.674
30	ZS-175-G	1.00	0.005	77965	11.7	321.25	1.545	0.209	61716	0.116	42.534	20.91	84.4	8.06	32.15	59640	12978	22.989	40.77	20788	956.81	0.972



پیوست شماره ۲: نمونه های انتخابی برای کنترل خطای نسبی دستگاهی

Row	Sample No.	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr
	Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	ZS-3-G	17865	7.246	40.61	667.8	24	51.01	842	0.564	11.95	1.37	374.837	0.025	6.349	4952.65	0.287	1.401	131.5	0.9	15.35	66.23	79.862
2	ZS-9-G	17561	7.056	38.55	722	24.9	48.75	846	0.485	11.78	1.32	320.345	0.07	7.173	4555.27	0.028	1.767	117.6	0.9	14.61	59.07	82.106
3	ZS-11-G	17010	7.367	48.22	734.1	23.6	58.39	805	0.562	12.79	1.34	377.573	0.75	6.443	4883.83	0.07	1.738	126.4	0.9	16.39	71.13	93.062
4	ZS-15-G	16678	8.567	40.87	776.7	18.9	57.67	816	0.659	14.1	1.19	366.059	0.17	6.104	5877.28	0.296	1.657	175.6	0.9	15.49	71.4	89.443
5	ZS-20-G	17153	9.083	51	791.8	25.9	55.89	944	0.991	15.67	1.75	374.381	0.09	7.013	7466.8	0.345	2.076	250.2	1.2	16.67	90.38	96.021
6	ZS-21-G	16773	7.751	42.69	736.8	29.8	52.61	928	0.641	14.68	1.26	450.647	0.19	5.577	5257.9	0.551	1.336	145	1	17.96	93.45	89.597
7	ZS-37-G	16440	9.029	40.31	770.3	23.6	56.23	901	0.53	12	1.33	360.587	0.025	7.212	5278.99	0.27	1.844	147.7	1	14.82	66.89	83.283
8	ZS-40-G	16583	10.193	44.18	751.8	26.3	58.24	1069	0.721	16.27	1.5	357.281	0.13	6.931	8163.88	0.358	2.146	194.9	1.3	16.98	85.62	99.299
9	ZS-41-G	17447	10.352	44.29	1144.4	20.2	59.4	1041	0.552	16.89	1.92	408.923	0.13	9.45	7043.89	0.367	2.088	168.8	1.8	26.23	95.81	91.104
10	ZS-54-G	15890	8.669	34.08	1103.5	36.3	58.04	797	0.553	13.21	2.1	402.778	0.18	9.333	5713.08	0.251	2.169	141.1	1.4	20.06	74.61	81.877
11	ZS-55-G	16109	9.066	36.69	1013.2	17.3	61.37	732	0.585	11.93	1.73	405.932	0.17	7.185	5288.54	0.386	1.708	116.1	1.1	17.95	66.75	69.423
12	ZS-59-G	15562	9.454	49.89	819.9	15.1	75.4	740	0.769	13.19	1.79	431.492	0.08	7.135	6617.71	0.368	2.266	179.7	1.4	17.37	83.12	89.887
13	ZS-69-G	15373	8.552	38.03	835.5	20.6	55.74	1029	0.788	12.49	1.47	361.874	0.11	6.492	6390.99	0.488	1.906	168	1.1	14.32	69.24	79.042
14	ZS-74-G	15017	9.266	37.9	1000.4	33	60.84	904	0.837	13.95	1.62	355.647	0.09	7.068	7338.95	0.279	2.123	219.9	1.2	16.06	71.26	96.302
15	ZS-80-G	15576	8.257	46.81	741.8	26.7	63.03	712	0.705	14.27	1.57	374.837	0.21	5.947	6081.52	0.117	1.822	146.2	0.8	16	77.88	102.126
16	ZS-90-G	17058	7.828	40.64	794.7	14.6	53.81	673	0.502	13.93	1.26	372.557	0.35	6.026	5650.84	0.255	1.666	143.6	0.8	14.74	61.17	85.747
17	ZS-98-G	17229	7.346	44.33	796.9	18.7	65.57	754	0.531	13.89	1.29	407.213	0.14	6.819	4831.66	0.317	1.787	134.9	1	16.53	72.89	91.258
18	ZS-99-G	17333	7.468	50.13	839.4	16	70.19	680	0.462	14.54	1.48	442.097	0.22	6.723	5011.48	0.374	1.716	133.5	0.9	16.81	83.99	94.437
19	ZS-103-G	15895	7.954	40.31	770.2	23.3	71.2	713	0.715	14.6	1.51	338.642	0.025	7.104	5340.09	0.387	2.007	160.7	1.1	15.37	72.44	92.878
20	ZS-105-G	16924	7.181	39.29	814.5	16.1	62.01	752	0.451	11.77	1.51	379.546	0.16	7.156	4531.15	0.415	1.88	110.1	1.1	15.3	61.53	79.974
21	ZS-111-G	16801	8.452	50.93	815.8	16.4	71.04	657	0.675	13.37	1.89	471.167	0.21	6.558	5187.97	0.258	1.859	145.4	1.1	18.29	87.57	95.933
22	ZS-124-G	17200	7.565	53.03	854.4	14.9	64.92	815	0.937	13.91	1.58	428.531	0.17	6.098	5366.68	0.024	1.651	139.1	0.8	15.78	91.63	93.271
23	ZS-135-G	16799	7.325	41.43	697.9	12.6	59.28	653	0.579	11.07	1.58	428.988	0.025	5.652	4181.68	0.163	1.497	101.5	0.8	15.74	57.07	90.522
24	ZS-139-G	16824	6.889	37.12	711.3	22.9	48.69	682	0.514	11.81	1.11	349.647	0.16	5.444	4428.41	0.349	1.371	134.1	0.9	14.04	63.4	72.554
25	ZS-143-G	17623	10.003	39.75	781	18.4	54.47	693	0.465	13.4	1.34	412.235	0.05	5.989	5097.24	0.204	1.471	128.4	0.9	17.77	68.95	92.914
26	ZS-154-G	16830	8.436	47.78	872.6	11.5	64.3	762	0.646	14.26	1.48	452.357	0.09	6.418	5556.49	0.311	1.725	142.5	0.8	18.89	85.05	112.631
27	ZS-157-G	17913	7.074	38.35	945.3	20	49.44	715	0.52	12.28	1.12	364.577	0.12	6.022	5885.05	0.324	1.674	152.2	0.8	15.36	76.09	94.536
28	ZS-162-G	15053	5.607	32.28	693.1	15.2	40.54	546	0.521	11.11	1.18	378.941	0.14	4.627	3891.49	0.177	1.152	96.7	0.6	14.79	69.07	76.034
29	ZS-163-G	19860	5.87	35.23	894.2	10.6	49	689	0.489	14.96	1.15	409.721	0.09	4.848	5030.35	0.133	1.352	107.3	0.6	17.03	66.73	91.643
30	ZS-175-G	17865	7.689	50.27	779.2	17.9	58.18	718	1.098	16.74	1.59	429.443	0.025	5.813	6686.47	0.411	1.561	192.8	0.8	17.46	81.68	92.083

پیوست شماره ۲: نتایج نمونه های تکراری در پروژه شارقنج ۳

Row	ID	Au	Ag	Al	As	Ba*	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr*	Cs	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo
Unit		ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	AFR12	1.00	0.13	73124	15	337.21	1	0.191	61234	0.271	47.18	17.46	76.2	4.12	56.18	40918.2	14919	20.717	21.47	19123	910.4	0.901
2	FSD25	0.50	0.005	74300	13.7	296.16	1.345	0.236	60717	0.298	40.211	14.17	68.3	3.15	23.49	39546.6	15345	26.643	24.56	17654	762.23	0.689
3	HYF28	1.00	0.005	71610	17.6	347.11	1	0.199	60122	0.21	39.876	20.21	70.4	4	24.71	47817.1	14720	27.789	31.13	13456	940.32	1
4	YUO45	0.50	0.14	69800	14.7	376.34	1.234	0.2	54127	0.267	40.234	15.7	90.3	4.43	36.51	49453.2	12960	20.137	29.04	17854	823.32	1.234
5	FDW98	1.00	0.1	67500	15.1	369.21	1	0.34	57609	0.175	53.324	20.23	176.3	4.12	43.97	71616.5	15318	31.546	23.35	19130	1310.21	1.675
6	ASP22	0.50	0.005	77100	10.9	347.61	1.546	0.2	54715	0.035	38.515	19.61	71.4	4.54	32.45	54123.6	14111	20.459	37.04	17632	904.56	1.001
7	AZI11	0.50	0.18	70400	16.1	371.7	1.265	0.2	57716	0.234	42.12	13.23	90.6	3.87	28.23	43581.2	15600	29.128	27.12	14389	723.3	1.009
8	SPE65	2.00	0.9	69200	16.6	369.9	1.342	0.212	55238	0.197	45.98	14.34	98.2	3.67	20.12	56920	16110	22.371	30.98	17843	912.4	1.78
9	WXN41	1.00	0.19	65340	19.2	510.52	1.245	0.41	48710	0.154	60.128	15.31	87.6	4.32	18.05	61210.6	14710	41.169	23.45	13089	1230.76	2.153
10	SDU89	0.50	0.02	74560	15.4	431.91	1	0.376	61300	0.136	60.718	14.21	85.3	4.09	16.02	54918.1	14904	31.237	29.81	12304	1001.54	1.549
11	AQW22	2.00	0.05	70810	12.3	384.61	1	0.31	62515	0.11	50.567	9.67	71.2	5.12	17.03	44312.9	11234	27.649	31.32	14640	745.64	1.012
12	DFY32	0.50	0.25	64300	16.6	333.64	1	0.235	63489	0.1	49.126	20.14	374.5	4.67	27.8	54124.6	13456	25.615	23.45	14710	1010.23	1.415
13	POU33	0.50	0.1	123140	13.1	345.76	1	0.274	66430	0.124	45.23	17.45	96.2	4.23	24.1	47813.7	12810	20.237	20.14	13970	912.76	1.238
14	ERT55	1.00	0.005	72340	14.3	389.26	1	0.298	56515	0.1	54.987	14.73	83.8	5.23	23.65	59918.6	16615	24.481	26.71	13379	925.49	1.654
15	DFI45	1.00	0.37	75600	13.8	412.23	1.764	0.2	67213	0.23	44.71	15.02	88.6	4.74	34.23	49910.2	17150	24.1	39.91	21092	807.07	0.976
16	SYW55	0.50	0.1	75100	16.2	400.14	1.011	0.2	66801	0.1	45.345	12.54	80.2	4.45	29.56	46513.4	14987	23.371	30.06	20617	656.63	0.915
17	SRI91	0.50	0.2	76800	13.3	384.12	1.034	0.212	59320	0.169	40.12	21.02	121.3	4.01	30.45	40618.9	14310	20.193	31.03	21345	823.49	1
18	SDO30	0.50	0.005	78430	15.6	349.14	1	0.239	68125	0.1	46.76	21.16	86.7	4.63	27.76	45543.2	13745	19.054	34.54	23098	819.76	0.91
19	ETI45	0.50	0.03	72345	17.1	379.46	1.354	0.31	61234	0.1	47.01	12.67	98.4	4.56	23.12	54213.2	18346	22.861	30.3	19087	801.02	1
20	ASM20	0.50	0.1	78234	15.2	398.12	1	0.28	60818	0.1	49.1	14.77	79.1	4.09	28.96	37616.5	16961	20.098	33.7	21045	678.34	1.087
21	QKO51	2.00	0.24	79346	21.4	334.23	1.456	0.2	64328	0.264	51.319	18.04	76.5	4.73	32.14	49987.8	15180	25.612	33.75	19076	906.54	1.123
22	GYT54	1.00	0.05	70235	20.3	341.12	1.235	0.134	70510	0.398	46.378	19.06	91.3	3.98	49.12	39654.4	16539	25.322	39.91	17087	923.37	1
23	ASO22	0.50	0.1	67547	12.4	370.87	1	0.2	63689	0.217	34.219	16.98	74.3	3.67	25.06	35213.9	14718	20.147	29.87	16023	709.87	1.111
24	CCO22	0.50	0.005	77812	11.7	379.76	1	0.2	67541	0.065	39.12	14.04	70.5	3.12	27.35	40414.8	13673	20.001	20.12	18765	721.23	1
25	HYE45	1.00	0.01	71240	9	394.1	1.31	0.156	65200	0.234	34.11	15.64	67.4	3.43	37.54	43130	11234	23.234	31.09	14236	796.61	1.234
26	DIT23	1.00	0.02	76535	13.3	310.23	1	0.178	70402	0.1	44.65	17.3	62.3	4.23	49.91	44567.9	13520	27.651	45.63	16498	690.54	1
27	RUZ99	1.00	0.005	82346	12.7	300.34	1.016	0.197	69246	0.126	40.674	18.4	82.2	3.56	60.39	51623.1	15638	24.619	20.18	16129	1010.1	1
28	SOL26	0.50	1.12	61234	20.4	246.32	1.345	0.167	54672	0.234	30.985	10.21	51.6	3	29.06	30717.8	9870	17.184	29.76	10872	609.98	0.781
29	GJQ64	0.50	1	90414	10.7	354.78	1.101	0.1	67327	0.217	39.678	15.63	49.3	4.56	39.23	46871	15110	15.628	26.12	19054	723.6	0.764
30	IOD57	1.00	0.01	79670	12.4	376.91	1.667	0.235	62654	0.103	40.875	23.24	96.1	9.67	29.12	64634.5	13472	21.174	44.32	24278	1020.37	1.002

پیوست شماره ۲: نتایج نمونه های تکراری در پروژه شارقیج ۳

Row	ID	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sn*	Sr	Te	Th	Ti*	Tl	U	V	W*	Y	Zn	Zr*
Unit		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	AFR12	19123	6.187	39.72	714.4	26	56.12	910	0.457	13.4	1.24	410.923	0.02	7.871	5010.01	0.347	1.304	167.2	1	12.34	71.23	84.127
2	FSD25	18870	6.645	40.23	789	27.3	50.13	923	0.369	14.45	1.5	387.643	0.05	6.128	4998.36	0.015	1.523	171.1	1	11.43	67.34	98.875
3	HYF28	16126	6.324	53.36	823.01	21.3	61.74	786	0.503	16.27	1.27	298.65	0.67	5.987	3786.54	0.054	1.478	104.5	0.7	15.27	59.27	101.374
4	YUO45	15140	9.127	36.74	843.2	19	59.93	876	0.723	13.84	1.32	309.761	0.1	5.453	3987.12	0.345	1.329	179.2	1.1	16.94	77.12	100.837
5	FDW98	19902	9	56.12	698.7	26.2	60.12	1017	1	14.23	1.3	287.654	0.1	6.123	8732.45	0.276	1.786	234.3	1.3	17.31	101	87.64
6	ASP22	15718	8.368	40.48	710.4	34.5	45.73	1234	0.716	15.6	1.15	510.034	0.27	4.765	6240.05	0.476	1.216	123.6	0.8	19.2	98.83	69.284
7	AZI11	15123	9.743	36.65	723.9	27.1	58	945	0.465	10.34	1	389.23	0.05	8.945	6750.87	0.231	2.001	158.6	0.9	18.6	57.49	88.104
8	SPE65	19235	11.121	40.32	810.6	23.4	64.18	987	0.781	17.23	1.4	310.239	0.19	7.123	6923.58	0.303	2.012	201.1	1.1	19.35	96.6	106.693
9	WXN41	15124	9.654	39.18	1315.5	19.6	62.17	1120	0.557	17.87	1.74	447.792	0.1	10.12	7540.18	0.395	2	197.2	1.2	31.2	83.23	84.493
10	SDU89	16123	9.345	29.87	1218	39.9	66.5	834	0.623	11.56	1.5	298.042	0.21	10.456	4926.87	0.327	2	165.3	1	23.65	77.15	76.615
11	AQW22	17140	8.645	31.76	1364	15.4	54.76	675	0.645	10.41	1.5	478.814	0.23	9.164	4764.92	0.405	1.904	125.1	0.8	21.12	80.23	77.172
12	DFY32	14760	8.123	51.46	924.5	14.6	78.39	776	0.812	16.01	1.1	456.902	0.1	8.234	7662.12	0.41	2.378	186.7	0.9	22.34	92.23	96.512
13	POU33	17120	9.453	42.34	789.6	23.7	57.19	1346	0.823	10.82	1	298.834	0.1	7.87	7369.01	0.567	2.001	194.2	1	20.02	87.54	67.87
14	ERT55	16980	8.732	35.1	976.2	39.1	64.23	876	0.765	14.73	1	302.123	0.1	7.275	8514.61	0.309	2.324	187.6	0.9	18.87	73.01	73.409
15	DFI45	17110	8.98	51.7	678.6	23.4	68.18	689	0.691	14.56	2.1	387.124	0.27	4.765	6921.07	0.11	2.093	167.1	1.1	15.4	66.83	128.865
16	SYW55	19302	8.764	48.01	813.3	14.3	56.26	546	0.434	15.23	2.2	412.235	0.42	4.783	4998.36	0.315	2	169.6	1.3	15.23	56.9	90.343
17	SRI91	18820	9.254	42.12	810.4	17.7	71.34	701	0.5	16.17	1.4	435.567	0.1	4.943	4473.81	0.383	2.12	110.2	0.9	14.35	68.21	84.519
18	SDO30	20110	8.625	53.12	845.8	15	70.01	593	0.5	15.56	1.65	513.589	0.3	5.236	5986.43	0.335	2.01	147.5	0.9	15.34	89.1	69.327
19	ETI45	16620	8.954	38.74	793.2	24.6	78.93	645	0.634	17.01	1	397.714	0.05	7.28	5712.29	0.298	1.675	134.4	1.2	14.67	56.16	78.456
20	ASM20	18121	8.387	36.64	734	15.8	67.56	823	0.5	9.87	1	423.456	0.22	6.87	5239.9	0.348	1.456	104	1	13.71	64.5	73.237
21	QKO51	19054	7.934	54.12	923.1	17.2	76.91	734	0.568	10.43	2.3	403.098	0.24	5.465	6237.74	0.234	1.61	136.3	1.4	17.45	93.12	104.092
22	GYT54	19310	8.216	50.94	834.5	12.8	65.23	910	1.001	13.03	1.3	386.601	0.21	5.123	7109.58	0.031	1.345	119.4	0.7	18.2	99.16	113.465
23	ASO22	18325	6.765	40.1	690.1	11.5	57.41	724	0.603	10.54	1.4	445.781	0.02	6.84	4421.67	0.141	1.278	98.6	1	16.23	63.47	97.643
24	CCO22	17789	5.94	39	656.4	23.1	53.38	759	0.483	12.03	1.09	287.456	0.22	7.002	5312.74	0.245	1.123	121.1	1.2	11.87	77.04	79.367
25	HYE45	16110	10.379	46.12	810	14.4	50.81	701	0.378	14.23	1.23	398.871	0.1	7.634	6275.9	0.2	1.567	137.3	1	19.24	82.19	78.928
26	DIT23	18154	7.245	53.19	834	10.8	67.34	683	0.615	16.83	1.11	534.691	0.1	5.498	5744.76	0.287	1.875	156.5	1	21.76	96.15	242.023
27	RUZ99	18321	6.753	30.23	986.8	21.3	56.69	624	0.501	10.83	1.36	303.097	0.13	6.234	6325.58	0.41	2	167.2	0.6	13.56	70.18	123.875
28	SOL26	16950	4.807	36.61	598.2	14.7	38.19	663	0.436	10.74	1.54	435.806	0.16	3.245	3441.27	0.1	1.023	100.4	0.5	12.43	56.68	69.564
29	GJQ64	21045	4.9	32.23	880.1	9.7	51.17	547	0.387	14.23	1	445.65	0.1	3.769	6213.04	0.12	1.235	121.7	1	17.72	76.15	86.11
30	IOD57	18654	6.98	54.45	810.2	18.6	61	812	1	17.69	1.48	523.387	0.05	7.865	7615.06	0.296	1.467	213.4	0.9	18.26	92.1	98.034

پیوست شماره ۳

نتایج آنالیز نمونه‌ها بعد از جایگزینی مقادیر  
سنسورد به همراه موقعیت آنها در سیستم UTM

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه‌ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Row	Sample No.	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	
Unit				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	ZS-1-G	624764	3667350	0.5	0.12	70395	11.6	303.43	0.961	0.168	57676	0.184	42.743	14.5	74.1	3.99	27.08	3.684	2.384	0.976	43380	
2	ZS-2-G	623378	3668849	0.5	0.005	72735	14.9	363.89	1.173	0.237	57996	0.081	45.757	18.55	151.9	2.93	32.49	3.928	2.805	1.116	66030	
3	ZS-3-G	624917	3669566	0.5	0.12	70145	13	323.72	1.02	0.176	56280	0.225	43.15	15.86	71.8	3.69	49.11	3.544	2.116	1.043	41250	
4	ZS-4-G	625235	3670237	0.5	0.16	72065	13	352.87	1.404	0.16	56865	0.146	41.588	15	74.2	3.98	29.93	3.824	2.213	0.944	42880	
5	ZS-5-G	626197	3670192	1	0.23	70505	13.4	362.45	1.003	0.129	57052	0.419	41.819	12.57	64.7	3.46	24.28	3.626	2.563	1.063	36510	
6	ZS-6-G	625737	3669154	0.5	0.14	69835	15.3	339.69	1.364	0.157	54220	0.164	36.836	13.74	68.4	3.21	25.72	3.332	2.206	0.866	37330	
7	ZS-7-G	624629	3666377	0.5	0.005	67425	14	341.75	1.03	0.16	56022	0.064	44.096	16.42	85.2	4.36	34.89	3.506	2.284	0.909	49750	
8	ZS-8-G	624796	3666327	0.5	0.13	70675	15.8	339.79	0.812	0.157	58362	0.386	43.293	17.85	75.5	5.56	38.88	3.993	2.359	1.09	47180	
9	ZS-9-G	623987	3666483	0.5	0.05	70595	12.2	311.36	1.185	0.153	58635	0.315	42.358	13.67	71.7	3.7	26.11	3.809	2.765	1.085	38780	
10	ZS-10-G	623810	3666313	0.5	0.23	69505	15.7	322.69	1.034	0.17	57613	0.279	41.247	18.42	65.8	4.26	30.11	3.796	2.401	1.11	41830	
11	ZS-11-G	624022	3666678	0.5	0.005	68935	15.4	330.83	0.95	0.154	56896	0.258	42.974	18.45	65	4.08	30.89	3.894	2.376	1.155	43680	
12	ZS-12-G	621652	3668031	0.5	0.41	70245	12.7	296.12	0.643	0.122	56919	0.32	39.74	14.43	75.4	3.91	25.49	3.75	2.429	1.033	44980	
13	ZS-13-G	622164	3668294	0.5	0.13	71925	11.3	384.39	0.914	0.205	56475	0.161	47.187	14.68	76.5	4.53	30.42	4.171	2.278	0.907	45770	
14	ZS-14-G	620700	3667602	0.5	0.11	70345	12.2	334.74	1.035	0.16	58573	0.32	42.776	17.67	79.4	4.1	30.74	4.14	2.319	1.1	41650	
15	ZS-15-G	620197	3668481	1	0.16	70545	13.8	358.43	1.132	0.17	58768	0.235	43.579	14.91	86.5	4.29	31.28	3.867	2.397	0.919	44320	
16	ZS-16-G	620729	3668841	1	0.07	62135	11.2	279.74	0.84	0.18	51615	0.174	38.75	12.69	67.3	3.6	24.52	3.33	2.17	0.971	42800	
17	ZS-17-G	621021	3668993	1	0.005	69885	10.5	321.97	0.756	0.199	58471	0.17	46.406	16.79	98.5	3.67	56.11	3.84	2.326	1.117	50430	
18	ZS-18-G	620785	3666057	1	0.25	73465	13.1	326.81	1.116	0.338	54782	0.098	45.57	16.65	84.4	4.17	27.18	4.209	2.846	1.049	63230	
19	ZS-19-G	620747	3666115	1	0.04	75255	13.4	331.86	1.268	0.157	53105	0.35	41.511	23.86	67	4.72	38.25	4.097	2.513	1.074	51830	
20	ZS-20-G	621132	3666282	1	0.1	68505	12.8	350.19	0.951	0.328	51834	0.174	49.937	22.23	144.4	3.78	40.75	4.118	2.424	1.15	66620	
21	ZS-21-G	620367	3666525	1	0.005	74095	11.3	332.58	1.479	0.184	53121	0.03	40.763	18.93	62.4	4.26	36.11	3.592	2.397	0.881	49290	
22	ZS-22-G	620654	3666762	1	0.005	74175	11.2	295.19	0.872	0.162	53924	0.131	40.136	21.36	72.8	3.47	35.93	3.795	2.64	0.987	48600	
23	ZS-23-G	620648	3666713	0.5	0.33	71645	11.6	332.38	1.686	0.153	53004	0.241	39.3	18.38	75.9	4.06	38.87	3.886	2.29	1.148	54440	
24	ZS-24-G	621076	3666827	1	0.01	68055	13	295.09	1.53	0.117	50570	0.313	36.44	16.61	57.7	3.81	30.94	3.788	2.392	0.978	43470	
25	ZS-25-G	620786	3668833	1	0.27	69725	16.4	356.48	0.893	0.171	54002	0.266	45.735	18.8	81.2	4.85	36.98	3.783	2.373	1.162	43030	
26	ZS-26-G	619826	3667606	1	0.005	70535	15.1	374.81	1.216	0.195	54400	0.081	45.515	15.6	80.7	4.1	31.32	3.784	2.477	0.884	50320	
27	ZS-27-G	618348	3666952	1	0.18	68465	16.9	382.02	1.156	0.248	55156	0.17	55.954	20.06	110.2	4.66	27.98	5.349	2.677	1.238	57830	
28	ZS-28-G	619382	3667087	1	0.24	68425	12	346.18	0.95	0.227	53628	0.161	44.019	17.09	83.4	4.32	24.58	3.778	2.219	1.167	51050	
29	ZS-29-G	619066	3666605	2	0.47	69985	13.8	323	1.088	0.242	52972	0.181	43.612	14.65	73.6	4.51	23.56	3.582	2.499	1.088	45140	
30	ZS-30-G	619350	3666426	1	0.04	68045	11.8	375.94	1.133	0.218	56459	0.155	46.373	15.59	101	3.75	35.74	3.795	2.379	1.092	59200	
31	ZS-31-G	618891	3666162	2	0.29	67335	14.2	389.23	1.258	0.148	54392	0.319	47.572	12.47	68.6	5.15	23.41	3.375	2.017	0.983	38520	
32	ZS-32-G	618927	3666212	1	0.57	67735	14.7	349.16	1.512	0.238	55476	0.303	49.222	20.27	115.5	4.43	35.92	4.183	2.565	1.15	61440	
33	ZS-33-G	618435	3666282	0.5	0.13	69335	13.4	347	1.373	0.195	56202	0.273	46.494	13.93	75.3	4.75	28.82	4.063	2.342	1.097	41890	
34	ZS-34-G	622955	3666500	1	0.22	69555	11.7	322.59	1.006	0.177	56693	0.297	40.378	16.53	95.1	3.5	25.43	3.971	2.651	1.041	49390	
35	ZS-35-G	618356	3666146	2	0.005	69335	15.9	335.98	1.183	0.151	55047	0.33	43.37	12.68	81.4	4.88	20	3.96	2.559	1.11	43830	
36	ZS-36-G	618086	3666228	2	0.05	66485	16.3	348.75	1.453	0.178	55960	0.324	46.23	16.98	104.2	4.67	27.75	3.764	2.16	1.152	55760	
37	ZS-37-G	617916	3666446	0.5	0.16	67605	13.7	351.74	1.155	0.17	55570	0.202	42.512	11.97	81.4	4.24	29.7	3.673	2.544	1.041	39520	
38	ZS-38-G	618193	3666657	0.5	0.11	65925	16.1	351.02	0.967	0.208	56209	0.307	51.62	18.05	89.1	4.09	26.8	3.929	2.342	1.071	51170	
39	ZS-39-G	618235	3666760	2	0.01	66005	13.6	336.91	1.339	0.2	52770	0.242	44.778	15.19	95.9	4.12	25.97	3.86	2.551	0.963	51850	
40	ZS-40-G	617906	3666997	3	0.8	65245	15.1	342.26	1.192	0.254	53635	0.228	45.845	13.39	105.9	4.08	23.67	3.849	2.376	1.09	50690	
41	ZS-41-G	618175	3668087	2	0.16	69235	17.2	439.19	1.186	0.317	50180	0.167	64.567	14.9	85.9	4.47	22.57	5.491	3.507	1.03	57580	
42	ZS-42-G	617900	3668029	2	0.05	70475	12.3	399.63	1.476	0.439	48074	0.426	77.503	19.02	100.1	5.59	20.88	5.45	3.256	1.25	62390	
43	ZS-43-G	617906	3667360	1	0.01	65085	18.1	372.24	1.126	0.241	52606	0.194	53.039	15.07	113.4	4.2	23.71	3.958	2.62	1.112	57230	
44	ZS-44-G	618213	3667576	1	0.05	68415	17.5	392.73	1.188	0.266	51888	0.455	50.817	16.28	87	5.2	27.33	4.3	2.579	1.25	52040	
45	ZS-45-G	618749	3667480	0.5	0.11	64515	15.2	362.25	1.861	0.247	53167	0.349	55.316	16.12	116.1	4.36	23.8	4.672	2.823	1.154	60620	

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Row	Sample No.	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	
		Unit		ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
46	ZS-46-G	624874	3666616	0.5	0.42	67615	10.4	316.93	1.134	0.16	52621	0.291	44.085	14.45	74.3	4.3	29.56	4.045	2.559	1.057	42720	
47	ZS-47-G	619354	3667511	0.5	0.12	66045	15.2	397.68	1.651	0.241	52957	0.176	50.091	17.25	113.1	4.33	33.72	4.02	2.652	1.115	60410	
48	ZS-48-G	619547	3668057	0.5	0.005	67065	19.2	348.13	1.17	0.219	51693	0.373	47.077	19.25	114.8	4.45	37.21	3.841	2.315	1.098	60110	
49	ZS-49-G	619406	3667885	0.5	0.08	67135	18.9	349.78	1.391	0.173	53105	0.386	48.914	14.92	86.8	4.64	23.8	3.926	2.467	1.197	47770	
50	ZS-50-G	619471	3668234	0.5	0.07	70145	9.3	335.98	1.289	0.23	53222	0.009	45.273	14.69	67.6	4.12	25.27	4.191	2.199	1.089	46040	
51	ZS-51-G	618741	3668197	0.5	0.58	69752	12	349.82	0.883	0.293	58097	0.194	46.232	15.63	113.8	3.95	22.88	4.035	2.607	1.124	77845	
52	ZS-52-G	618746	3668083	0.5	0.07	70669	13.6	329.6	1.194	0.258	62454	0.14	44.745	16.04	85.3	4.15	26.59	3.598	2.349	1.057	55269	
53	ZS-53-G	618471	3668154	0.5	0.11	71013	14.7	364.43	1.003	0.311	61446	0.099	56.61	13.79	110.2	4.01	20.99	4.84	2.997	1.232	54127	
54	ZS-54-G	618025	3668446	0.5	0.01	73037	13.6	391.44	1.015	0.326	59618	0.172	61.82	12.46	82.6	4.11	17.7	5.142	3.384	1.172	46390	
55	ZS-55-G	618145	3668509	1	0.005	71487	10.7	406.3	1.011	0.304	58456	0.121	52.911	10.52	63.5	4.99	17.5	4.125	2.585	1	39399	
56	ZS-56-G	618288	3668640	0.5	0.07	70715	13.5	367.52	1.293	0.268	61258	0.164	60.1	15.49	85.3	4.54	21.13	4.601	2.488	1.182	40140	
57	ZS-57-G	618709	3668726	0.5	0.005	69302	11.7	352.71	1.26	0.234	61075	0.161	58.654	12.74	70.3	4.53	22.78	4.317	2.353	1.012	42181	
58	ZS-58-G	618703	3668795	0.5	0.19	68457	9.5	307.69	1.119	0.227	59215	0.091	44.785	13.07	74	3.61	23.1	3.701	2.288	1.069	42149	
59	ZS-59-G	618613	3669056	0.5	0.21	68492	15.4	369.45	1.117	0.24	61021	0.101	51.199	18.13	347.7	4.38	28.06	3.561	2.189	1.068	50291	
60	ZS-60-G	619072	3668946	0.5	0.04	71506	12.5	378.97	1.924	0.199	58856	0.225	52.986	14.74	87	5.97	25.21	4.036	2.455	1.083	45324	
61	ZS-61-G	619188	3669258	1	0.2	68997	12.4	392.26	1.429	0.216	58577	0.104	46.904	14.04	86.3	5.04	21.61	4.217	2.57	1.112	49197	
62	ZS-62-G	619372	3668966	0.5	0.16	71008	13.1	330.85	1.599	0.188	63145	0.133	45.542	13.22	69.5	4.31	25.06	4.023	2.423	1.055	45761	
63	ZS-63-G	619376	3669192	0.5	0.16	69777	10	354.1	1.015	0.199	62021	0.238	45.825	16.99	68.2	4.32	25.08	3.863	2.386	1.025	42530	
64	ZS-64-G	619145	3669539	0.5	0.005	69495	14.1	399.02	1.349	0.197	62130	0.158	52.313	14.58	105.6	4.25	25.97	3.867	2.451	0.979	48030	
65	ZS-65-G	619379	3669926	0.5	0.005	69380	18.5	377.33	1.373	0.23	60815	0.351	49.222	12.79	93.3	4.25	22.87	4.198	2.521	1.022	52657	
66	ZS-66-G	619825	3669855	0.5	0.04	66972	13.9	312.25	0.815	0.206	60587	0.043	42.204	11.13	62.9	3.94	19.82	3.373	2.304	0.997	39052	
67	ZS-67-G	620215	3670268	0.5	0.27	70718	17.8	364.77	0.939	0.238	59204	0.166	51.937	14.78	82.8	4.92	22.23	4.085	4.409	1.181	47076	
68	ZS-68-G	619961	3670246	0.5	0.005	66296	15.5	343.06	1.007	0.314	58758	0.146	43.292	14.7	107.8	4.15	22.18	3.99	2.843	0.96	66593	
69	ZS-69-G	619982	3669821	0.5	0.05	117912	13.7	329.76	0.873	0.252	62688	0.136	44.29	14.12	88.7	3.93	23	3.604	2.2	1.046	50952	
70	ZS-70-G	619818	3670238	0.5	0.005	52310	10.7	251.17	0.761	0.227	48315	0.017	33.889	9.88	65.8	2.89	17.69	2.924	2.115	0.757	35022	
71	ZS-71-G	622835	3666592	0.5	0.18	69881	12.4	318.42	1.232	0.261	59887	0.365	41.827	20.14	109.6	3.35	28.91	4.106	2.396	1.138	56495	
72	ZS-72-G	620131	3669002	0.5	0.06	71433	16.4	317.54	1.668	0.185	59469	0.199	44.894	17.74	78.5	4.97	28.02	4.202	2.664	1.13	60710	
73	ZS-73-G	620184	3669554	0.5	0.005	69935	10.8	326.4	0.988	0.227	59345	0.09	45.383	14.51	73.2	4.34	22.84	3.893	2.676	1.071	43150	
74	ZS-74-G	620491	3669605	0.5	0.005	69346	11.4	358.16	1.046	0.307	60491	0.106	50.824	15.57	78.1	4.54	24	3.975	2.53	1.128	55656	
75	ZS-75-G	620710	3669700	0.5	0.1	59805	15.4	353.7	0.948	0.416	62317	0.068	48.881	16.21	92.5	4.56	27.73	3.716	2.002	0.911	76430	
76	ZS-76-G	620634	3669738	1	0.39	72855	18.4	324.14	1.254	0.269	63775	0.218	41.412	14.09	87.1	4.05	22.38	3.582	2.684	1.008	54240	
77	ZS-77-G	620943	3670261	1	0.75	72365	15.4	332.68	0.959	0.232	63822	0.238	41.016	15.89	64.2	4.91	24.82	3.925	2.187	1.052	43460	
78	ZS-78-G	619984	3668322	0.5	0.28	73815	14.5	325.47	0.79	0.175	63089	0.131	45.933	18.04	68.9	4.32	32.65	3.894	2.358	1.04	40490	
79	ZS-79-G	621518	3670223	0.5	0.4	71005	16.2	360.49	1.596	0.235	65359	0.219	45.405	16.28	89.5	4.38	30.79	3.682	2.234	1.118	50130	
80	ZS-80-G	621481	3669829	1	0.43	72745	14.6	380.58	1.546	0.175	63214	0.273	45.746	15.44	82.6	5	29.17	3.689	2.119	0.962	45020	
81	ZS-81-G	621235	3669514	0.5	0.19	73985	15.9	331.14	0.976	0.277	62442	0.064	41.423	14.66	87.1	3.78	29.8	4.139	2.48	0.933	54410	
82	ZS-82-G	621184	3669277	0.5	0.18	72705	15.6	332.68	0.955	0.241	63853	0.107	50.663	15.25	97.5	3.89	38.59	3.691	2.518	0.968	48640	
83	ZS-83-G	621212	3669224	0.5	0.28	72995	12.3	346.07	0.908	0.185	65351	0.092	44.03	17.81	112.5	3.66	38.07	3.457	2.185	1.037	45150	
84	ZS-84-G	621760	3669352	0.5	0.11	74035	14.9	361.42	1.202	0.19	67293	0.207	46.098	17.52	135	3.85	40.85	3.995	2.283	1.171	47940	
85	ZS-85-G	622037	3669659	0.5	0.06	74485	15.6	361.94	1.47	0.156	66763	0.187	46.505	16.24	92	4.15	37.91	3.733	2.166	1.046	45950	
86	ZS-86-G	622099	3669659	0.5	0.005	73505	12	349.16	1.241	0.207	67223	0.065	47.022	16.53	124.7	3.87	33.57	4.117	2.349	0.968	53200	
87	ZS-87-G	622234	3669740	1	0.005	72895	14.1	369.04	1.199	0.186	66084	0.079	45.515	13.49	95	3.65	31.17	3.369	2.012	0.824	45760	
88	ZS-88-G	621924	3670272	0.5	0.005	72675	12.3	335.16	1.363	0.162	64228	0.228	41.115	14.13	83.1	4.22	32.85	3.844	2.37	1.02	45230	
89	ZS-89-G	622287	3670250	0.5	0.005	69775	15.8	352.56	0.962	0.169	65507	0.295	47.413	13.33	80.1	4.02	29.26	3.031	1.953	0.923	40030	
90	ZS-90-G	622490	3668816	1	0.07	73965	15.7	360.29	0.908	0.176	63417	0.114	46.395	13.74	74.2	4.13	27.16	3.475	2.209	0.897	42290	

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه‌ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Row	Sample No.	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe	
Unit				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
91	ZS-91-G	623217	3670134	0.5	0.26	75105	11.5	347	1.267	0.197	63869	0.037	43.524	13.96	81.7	4.27	28.28	3.513	2.063	0.957	40880	
92	ZS-92-G	621760	3667772	1	0.24	75265	15.5	350.81	0.865	0.14	64719	0.351	41.038	15.33	67.8	4.89	26.56	3.573	2.021	0.994	43610	
93	ZS-93-G	621595	3667570	0.5	0.1	76175	12.9	309.61	1.528	0.15	65367	0.166	42.325	14.41	64.5	3.76	24.17	3.958	2.224	0.955	43770	
94	ZS-94-G	622600	3666263	0.5	0.44	75985	12.3	361.73	1.382	0.183	63331	0.066	45.57	16.87	82	3.73	31.46	3.626	2.266	1.023	46730	
95	ZS-95-G	624473	3666547	1	0.14	74105	10.8	345.25	1.327	0.203	66607	0.037	44.283	14.71	75	4.04	38.23	4.179	2.134	0.94	40860	
96	ZS-96-G	622046	3666190	0.5	0.17	76825	15.7	390.67	1.485	0.41	59766	0.085	64.215	16.13	88.8	5.14	33.11	4.205	2.437	1.112	65910	
97	ZS-97-G	623939	3667319	1	0.02	70505	10.9	319.29	0.878	0.149	59946	0.213	39.949	16.28	70.2	3.72	27.89	4.294	2.381	0.982	47670	
98	ZS-98-G	622096	3666712	0.5	0.16	73045	12.3	338.86	0.949	0.21	56319	0.143	43.48	19.26	102.8	4.44	30.2	5.304	2.516	1.214	44490	
99	ZS-99-G	622132	3666649	1	0.005	77235	14.1	323.79	1.205	0.222	63346	0.06	44.932	19.17	79.3	4.13	32.05	3.848	2.263	1.133	43750	
100	ZS-100-G	622201	3666777	1	0.005	77255	17.7	328.36	1.816	0.201	62941	0.05	44.767	19.98	107.1	3.71	32.89	3.528	2.323	0.996	49550	
101	ZS-101-G	622357	3667053	1	0.16	74092	12.2	347.99	1.18	0.235	60117	0.149	46.715	14.84	110.1	3.77	29.81	3.934	2.788	1.087	49661	
102	ZS-102-G	622298	3667032	0.5	0.05	73072	13	307.25	1.02	0.207	59574	0.172	41.738	16.22	90.8	3.71	28.92	3.768	2.471	1.046	44705	
103	ZS-103-G	621592	3666880	1	0.02	71823	16.2	334.61	1.257	0.284	59170	0.111	47.906	15.35	95.1	4.71	26.2	3.796	2.607	1.014	50863	
104	ZS-104-G	621439	3666446	1	0.18	71676	13.3	359.92	1.432	0.199	58218	0.152	49.308	14.43	83.2	5.17	29.15	3.683	2.445	0.954	46433	
105	ZS-105-G	621416	3666870	0.5	0.08	73413	14.5	324.56	0.977	0.219	58635	0.09	45.2	13.91	74.1	4.55	26.27	3.717	2.404	1.143	40148	
106	ZS-106-G	618562	3666308	0.5	0.005	62837	15	329.35	1.104	0.198	56043	0.043	45.384	13.45	80	4.18	26.42	3.334	2.108	0.905	45950	
107	ZS-107-G	622100	3667470	0.5	0.005	75495	12.3	329.18	0.842	0.395	62808	0.092	43.854	15.89	72.8	3.86	28.32	3.48	2.153	0.993	43800	
108	ZS-108-G	622171	3667383	1	0.11	74905	13.7	347.93	1.22	0.234	62442	0.35	44.536	14.45	78.2	4.81	28	3.988	2.467	1.038	46480	
109	ZS-109-G	622241	3667431	0.5	0.005	76345	17.6	323.21	1.009	0.176	64017	0.099	45.328	14.64	88	4	26.28	3.721	2.362	1.043	42990	
110	ZS-110-G	622130	3667963	0.5	0.05	76385	12.5	336.08	1.234	0.224	63627	0.085	47.242	13.98	77.4	4.44	28.53	3.752	2.155	0.916	47180	
111	ZS-111-G	622087	3667786	1	0.21	75215	19.3	372.13	1.146	0.19	62535	0.283	47.561	16.85	87.3	4.85	35.57	3.849	2.274	1.045	46650	
112	ZS-112-G	622142	3667743	0.5	0.005	75095	15.8	307.86	0.972	0.193	64470	0.168	44.503	15.19	99.9	3.48	27.35	3.909	2.448	1.037	48110	
113	ZS-113-G	623022	3668040	1	0.005	80995	11.3	337.63	0.872	0.178	66271	0.178	41.357	19.07	79.8	2.85	35.83	4.236	2.315	1.035	51720	
114	ZS-114-G	622828	3667696	0.5	0.48	75015	12	343.5	1.016	0.146	64033	0.282	44.877	16.91	75.7	4.15	32.83	4.767	2.405	0.898	43590	
115	ZS-115-G	623175	3667424	1	0.12	78245	10.1	335.36	0.889	0.168	65788	0.249	42.567	17.17	78.1	2.98	27.58	3.891	2.477	1.107	48250	
116	ZS-116-G	623134	3667395	1	0.07	80235	12.7	361.32	0.866	0.145	65835	0.208	43.887	15.87	92.1	3.15	31.35	4.339	2.319	1.055	54210	
117	ZS-117-G	622966	3667055	1	0.26	74305	15.9	317.96	1.203	0.138	66373	0.275	44.184	17.74	73.4	3.81	33.66	3.924	2.427	1.11	45450	
118	ZS-118-G	622774	3666874	1	0.16	84405	16.5	408.8	1.353	0.203	66147	0.184	51.378	17.03	125	3.8	36.72	4.375	2.499	1.097	55350	
119	ZS-119-G	622817	3666857	1	0.08	84045	14.2	345.66	1.35	0.137	64243	0.207	40.939	19.7	90.9	3.81	47.86	3.893	2.373	1.076	55500	
120	ZS-120-G	618257	3666782	1	0.08	68195	16.2	325.99	1.094	0.289	63409	0.048	45.196	15.59	147.5	3.93	28.78	3.82	2.422	1.026	73520	
121	ZS-121-G	623304	3666506	1	0.01	75215	12.3	331.14	1.308	0.134	64477	0.186	42.446	16.94	67.9	3.98	30.07	3.395	2.305	0.896	45300	
122	ZS-122-G	623405	3667076	0.5	0.16	75495	14	290.45	0.83	0.165	62800	0.069	38.541	14.92	69	3.58	24.94	3.49	2.234	1.021	42150	
123	ZS-123-G	623478	3667107	1	0.15	75125	12.9	319.5	1.332	0.17	64883	0.126	39.432	19.38	74.1	4.45	30.99	3.855	2.323	1.095	43410	
124	ZS-124-G	621808	3668724	1	0.005	74875	18.9	364.41	1.298	0.11	68198	0.341	45.284	17.9	86.5	4.71	44.71	3.717	2.123	1.032	45260	
125	ZS-125-G	623714	3667789	1	0.34	74215	20.5	337.42	0.798	0.196	63495	0.136	40.389	15.78	84.9	3.54	26.72	3.517	2.302	0.944	43350	
126	ZS-126-G	625402	3666916	1	0.08	73735	9.4	330.73	1.133	0.179	64423	0.018	46.769	16.55	67.9	3.66	33.03	3.543	2.298	0.958	39090	
127	ZS-127-G	624470	3667612	0.5	0.27	72617	8.6	338.17	1.023	0.177	62535	0.056	39.966	17.91	68.6	3.68	28.35	3.629	2.41	1.02	40622	
128	ZS-128-G	624613	3667573	0.5	0.02	72044	20.5	365.43	1.303	0.169	63970	0.184	45.54	14.75	79.2	4.21	26.81	3.851	2.345	0.936	39506	
129	ZS-129-G	624515	3667160	0.5	0.08	72329	11.6	318.68	1.672	0.173	65264	0.231	41.878	14.89	72	3.55	31.22	3.692	2.312	1.058	44738	
130	ZS-130-G	624562	3667127	0.5	0.06	72158	11.9	355.15	0.926	0.126	65631	0.155	45.169	15.93	73.8	4.36	33.56	3.63	1.963	0.905	45456	
131	ZS-131-G	624177	3667241	1	0.005	75030	12.9	290.17	0.941	0.159	63263	0.165	40.324	14.12	75.4	3.31	23.1	3.295	2.198	0.972	46632	
132	ZS-132-G	622679	3668189	0.5	0.005	72855	9.7	313.84	1.192	0.188	62114	0.131	38.244	13.13	73.2	3.66	30.63	3.817	2.577	1.005	40690	
133	ZS-133-G	622786	3668531	1	0.08	72994	11.9	354.56	0.921	0.173	63610	0.168	38.888	13.56	75.1	3.73	26.88	3.712	2.414	0.946	41617	
134	ZS-134-G	623802	3670131	1	0.005	72758	10.5	350.2	0.88	0.151	63553	0.078	39.222	13.45	74.1	3.91	25.66	3.436	2.007	0.824	36304	
135	ZS-135-G	623634	3670034	1	0.05	70595	11.5	332.52	0.883	0.15	61880	0.192	38.704	13.21	62.9	3.73	24.04	3.429	2.165	1.01	36317	

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Row	Sample No.	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Dy	Er	Eu	Fe
		Unit		ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
136	ZS-136-G	623892	3670287	1	0.005	73416	11.5	356	0.851	0.138	62904	0.226	41.677	15.31	67.9	3.86	30.73	3.479	2.033	1.007	35857
137	ZS-137-G	623805	3667792	1	0.005	73935	11.2	327.47	1.107	0.183	63638	0.185	41.265	17.42	68.4	3.51	27.4	4.045	2.346	1.1	43224
138	ZS-138-G	623606	3668036	1	0.1	73194	13.7	298.57	0.955	0.123	62802	0.198	40.873	13.4	74.8	3.3	23.18	3.613	2.267	1.065	38555
139	ZS-139-G	623665	3668064	0.5	0.005	73007	10.4	332.21	1.079	0.182	61684	0.029	35.42	13.37	62.3	3.43	26.02	3.598	2.455	0.956	39720
140	ZS-140-G	623906	3668850	1	0.005	72485	11.9	325.36	0.844	0.236	62758	0.251	40.725	18.01	68.6	3.78	28.65	3.391	2.158	0.9	40773
141	ZS-141-G	624155	3668897	1	0.005	72753	8.7	327.44	0.944	0.157	62543	0.099	35.611	12.52	61.3	3.44	24.67	3.716	2.162	0.88	36779
142	ZS-142-G	624478	3668959	0.5	0.005	73045	10.6	360.49	1.007	0.155	61443	0.091	44.096	12.84	57.5	3.77	25.19	3.392	2.084	0.925	35350
143	ZS-143-G	624322	3668193	0.5	0.005	75090	10	350.42	1.269	0.145	63001	0.21	38.633	13.99	71.3	3.51	33.63	3.88	2.333	1.004	42643
144	ZS-144-G	624688	3667738	0.5	0.005	65195	10.5	351.49	1.402	0.15	57472	0.093	41.28	14.07	66.2	4.21	27.59	3.238	2.075	0.87	36381
145	ZS-145-G	624910	3668350	1	0.005	74086	13.2	320.38	1.028	0.189	62595	0.029	41.404	17.64	69.5	3.28	31.42	3.936	2.296	1.103	41236
146	ZS-146-G	624883	3668412	1	0.005	75500	9.2	312.86	0.993	0.141	61170	0.063	34.205	13.41	58.3	3.32	26.03	3.622	2.27	0.973	40165
147	ZS-147-G	625087	3667833	1	0.005	75135	9.4	340.2	0.915	0.166	61626	0.165	40.71	15.78	60.4	3.61	30.21	3.369	2.006	0.959	38594
148	ZS-148-G	625271	3668319	0.5	0.14	76626	13.1	346.07	1.001	0.139	62044	0.183	40.711	14.76	73.3	3.41	27.62	3.474	2.609	0.957	40428
149	ZS-149-G	625513	3668554	0.5	0.03	74298	10	328.24	1.277	0.163	59395	0.291	37.838	14.03	59.7	3.84	30.37	3.72	2.52	1.028	39693
150	ZS-150-G	626480	3668916	1	0.15	83825	11.8	301.99	0.955	0.127	67363	0.146	37.342	18.55	72	3.21	30.49	3.368	2.255	0.984	44690
151	ZS-151-G	627054	3669127	1	0.19	82495	12.7	342.16	1.687	0.14	66045	0.309	40.972	18.42	79.7	3.99	35.99	3.667	2.392	1.065	49160
152	ZS-152-G	625940	3668486	0.5	0.41	82855	9.6	344.01	1.009	0.167	64704	0.124	40.73	14.04	63	3.43	30.52	3.57	2.228	0.936	41820
153	ZS-153-G	625383	3667570	0.5	0.1	77685	12.3	326.5	0.794	0.182	66763	0.045	45.174	14.84	63.6	3.69	28.58	3.89	2.568	1.09	40970
154	ZS-154-G	625771	3667589	1	0.005	79105	12	340.62	1.04	0.168	68533	0.075	46.351	16.2	70.1	4.6	46.09	4.21	2.348	1.115	46390
155	ZS-155-G	626402	3667721	1	0.17	79965	10.3	350.5	1.045	0.133	61498	0.145	35.417	13.29	46.2	4.02	28.52	4.018	2.266	1.049	36870
156	ZS-156-G	626197	3667636	2	0.2	57385	7.3	264.19	0.749	0.129	49525	0.112	32.183	9.21	40.8	3.1	27.17	2.608	1.718	0.668	27680
157	ZS-157-G	626538	3667865	1	0.005	79855	11.6	315.07	0.96	0.176	66615	0.159	44.129	15.97	79.7	3.24	68.49	4.045	2.474	1.067	47960
158	ZS-158-G	626265	3668331	1	0.13	81775	12.5	330.32	1.075	0.167	66646	0.121	42.028	17.22	61.2	3.72	38.1	3.797	2.176	0.993	43430
159	ZS-159-G	627004	3668541	0.5	0.27	74765	10.3	317.96	1.331	0.143	61591	0.261	39.278	14.73	64.8	3.58	34.27	3.343	2.064	0.978	42190
160	ZS-160-G	626955	3668658	0.5	0.73	93045	11.2	394.28	0.998	0.212	74547	0.154	46.725	17.67	78.2	4.19	45.78	4.286	2.335	1.059	51400
161	ZS-161-G	627019	3668166	1	0.21	81205	9.3	347.1	1.371	0.147	66677	0.252	42.391	13.37	55	3.87	49.81	3.895	2.472	1.083	40820
162	ZS-162-G	627078	3668004	1	1.15	66115	21	279.23	1.182	0.152	53518	0.191	31.974	11.96	47.8	2.99	26.03	2.657	1.604	0.78	32410
163	ZS-163-G	627047	3667437	1	1.05	86575	9.9	336.91	1.281	0.1	63385	0.198	34.559	14.22	47	4.08	35.19	3.537	2.184	0.965	39350
164	ZS-164-G	625427	3666393	1	0.1	77375	15	367.4	1.811	0.147	70117	0.332	52.445	17.28	83.8	4.2	46.23	3.712	2.397	1.026	50070
165	ZS-165-G	625265	3667146	1	0.35	73365	14.4	301.58	1	0.169	64930	0.132	43.359	15.73	64.8	3.46	31.98	3.777	2.449	1.038	41700
166	ZS-166-G	625371	3666732	2	0.53	76495	12.5	336.5	1.11	0.111	68042	0.231	45.724	13.28	66.9	3.85	35.26	3.76	2.52	0.963	42430
167	ZS-167-G	626653	3667088	1	0.21	77375	15.5	374.5	0.813	0.125	65905	0.393	47.99	15.63	69	4.37	40.98	4.26	2.533	1.115	45520
168	ZS-168-G	627091	3667232	1	0.41	79415	13.6	314.45	0.987	0.123	61443	0.346	36.715	14.69	57.6	4.09	31.25	3.722	2.27	1.045	40290
169	ZS-169-G	627068	3667184	1	0.03	79175	7.7	309.1	0.894	0.204	64618	0.005	40.246	14.27	69.5	3.55	30.26	3.562	2.511	0.979	44320
170	ZS-170-G	626636	3667007	1	0.26	76965	13.3	350.3	1.235	0.16	62839	0.091	43.183	16.85	57.4	4.54	29.93	3.609	2.185	0.963	39250
171	ZS-171-G	626707	3666998	0.5	0.14	80655	18.6	305.08	1.504	0.134	62059	0.312	38.046	17.15	57.7	4.18	24.93	3.676	2.334	1.026	42170
172	ZS-172-G	626700	3666838	1	0.14	83845	14	346.18	1.45	0.095	60570	0.266	38.376	17.26	63.6	4.17	26.87	3.808	2.283	1.002	43950
173	ZS-173-G	627083	3667055	1	0.41	82325	17.9	328.87	0.679	0.095	62161	0.236	39.487	18.13	63.6	4.58	34.7	3.657	2.277	1.169	42110
174	ZS-174-G	627101	3666628	1	0.36	79695	17.1	338.25	0.768	0.086	61474	0.359	37.067	15.68	66.7	6.25	26.74	3.682	2.358	1.04	43530
175	ZS-175-G	626954	3666241	1	0.005	77965	11.7	321.25	1.545	0.209	61716	0.116	42.534	20.91	84.4	8.06	32.15	4.17	2.48	1.026	59640
176	ZS-176-G	625502	3667707	1	0.35	76895	15.6	368.94	1.54	0.125	69243	0.24	51.796	15.9	71.5	4.32	43.14	4.102	2.395	1.093	44150
177	ZS-177-G	626916	3665944	0.5	0.005	80655	13.8	323.11	1.089	0.159	64446	0.209	42.523	19.44	85.5	8.26	29.83	4.316	2.718	1.125	61190



پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Sample No.	X	Y	Gd	Ho	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-1-G	624764	3667350	3.244	0.758	13888	21.723	20.61	18038	803.47	0.846	17704	7.102	20.383	40.23	744.1	19.7	5.157	51.48	879	0.642	12.29	3.693	1.21
ZS-2-G	623378	3668849	3.943	0.905	13598	25.827	21.52	19298	1000.37	1.271	19233	8.931	22.633	38.07	841.3	23.3	5.51	46.05	891	0.812	18.05	4.23	1.52
ZS-3-G	624917	3669566	3.264	0.812	13538	21.666	22.96	17038	872.99	0.899	17865	7.246	20.245	40.61	667.8	24	5.416	51.01	842	0.564	11.95	3.514	1.37
ZS-4-G	625235	3670237	2.951	0.74	13588	22.635	22.62	16938	792.69	0.795	18587	7.367	19.458	43	702.9	24.7	4.931	49.33	860	0.523	15.78	3.679	1.19
ZS-5-G	626197	3670192	3.516	0.835	13718	24.676	22.58	15558	679.28	0.621	18568	8.004	20.97	34.6	632.1	29	5.345	48.87	819	0.634	10.81	3.757	1.1
ZS-6-G	625737	3669154	2.716	0.682	12898	21.188	25.34	16038	684.01	1.012	17818	6.855	19.595	33.58	638.4	31.4	4.753	46.76	778	0.548	12.5	3.354	1
ZS-7-G	624629	3666377	3.208	0.721	12608	24.015	24.8	17818	852.09	1.085	16307	8.753	19.583	42.37	663.2	19.2	5.343	47.67	811	0.613	16.06	3.775	1.14
ZS-8-G	624796	3666327	3.526	0.908	13548	24.209	31.41	18548	863.64	0.869	17210	9.157	20.845	53.84	698	19.4	5.473	63.5	843	0.584	12.57	4.541	1.55
ZS-9-G	623987	3666483	3.266	0.928	13778	23.342	22.19	16988	666.08	0.749	17561	7.056	19.77	38.55	722	24.9	5.023	48.75	846	0.485	11.78	3.683	1.32
ZS-10-G	623810	3666313	3.509	0.831	13818	22.236	26.55	17988	815.9	0.808	17333	6.974	22.008	49.83	745.2	19.9	5.19	57.52	851	0.485	12.63	4.44	1.36
ZS-11-G	624022	3666678	3.577	0.832	13328	24.095	27.68	17678	858.58	0.913	17010	7.367	22.37	48.22	734.1	23.6	5.473	58.39	805	0.562	12.79	4.343	1.34
ZS-12-G	621652	3668031	3.198	0.808	13798	20.846	24.28	18468	766.95	0.653	16640	6.785	19.095	39.43	684.2	18.5	5.083	48.53	796	0.617	12.43	3.885	1.05
ZS-13-G	622164	3668294	3.186	0.747	14728	25.691	28.57	18138	763.54	1.082	17324	9.043	22.258	41.78	803.9	19.6	5.832	61.26	807	0.687	14.51	3.914	1.13
ZS-14-G	620700	3667602	3.757	0.816	13668	23.251	40.51	18458	743.52	0.742	16896	7.369	21.058	48.21	729.3	20.9	5.108	63.17	839	0.668	12.41	3.864	1.53
ZS-15-G	620197	3668481	3.053	0.843	14768	24.186	28.76	16838	807.87	1.242	16678	8.567	19.995	40.87	776.7	18.9	5.214	57.67	816	0.659	14.1	3.862	1.19
ZS-16-G	620729	3668841	3.339	0.741	13208	19.489	20.02	15048	692.7	1.096	14645	7.005	17.858	34.32	675	27.1	4.694	43.79	721	0.462	11.35	3.333	1.22
ZS-17-G	621021	3668993	3.673	0.78	14228	24.14	21.07	17458	937.45	1.121	16839	8.017	20.908	45.61	760.5	20.1	5.401	52.6	831	0.732	12.18	3.862	1.36
ZS-18-G	620785	3666057	3.768	0.849	15518	24.459	26.83	20118	786.2	1.069	15794	7.321	19.245	40.47	771.2	21.5	5.001	57.59	742	0.855	14.62	3.683	1.64
ZS-19-G	620747	3666115	3.324	0.932	15098	22.533	29.58	21148	1029.96	0.793	17618	7.578	22.645	49.26	821.4	17.9	5.515	58.99	959	0.697	13.69	3.986	1.45
ZS-20-G	621132	3666282	3.819	0.856	14068	26.865	27.65	18738	1206.84	1.454	17153	9.083	25.095	51	791.8	25.9	6.402	55.89	944	0.991	15.67	4.374	1.75
ZS-21-G	620367	3666525	3.381	0.721	13768	22.225	33.5	18968	843.4	0.856	16773	7.751	18.595	42.69	736.8	29.8	4.785	52.61	928	0.641	14.68	3.587	1.26
ZS-22-G	620654	3666762	3.384	0.889	13978	21.256	34.78	19878	873.44	0.873	17466	6.531	19.183	44.76	795.5	30.7	4.878	62.24	946	0.513	13.29	3.518	1.14
ZS-23-G	620648	3666713	3.427	0.884	13068	21.245	39.51	19128	888.5	1.064	17029	8.661	20.158	41.25	729.1	19.4	4.936	53.28	909	0.71	17.34	3.887	1.7
ZS-24-G	621076	3666827	3.364	0.825	13188	20.013	30.08	18388	739.12	0.633	16184	6.256	18.32	39.99	725.9	22.3	4.383	50.61	873	0.673	14.77	3.705	1.21
ZS-25-G	620786	3668833	3.426	0.828	15448	24.391	26.2	17458	850.11	0.954	17210	8.057	23.033	55.71	754.2	22.8	5.681	64.31	944	0.657	11.84	4.73	1.77
ZS-26-G	619826	3667606	3.376	0.771	14578	25.052	28.47	17528	822.5	1.114	16421	8.837	24.933	43.03	813.7	19.2	5.528	51.34	947	0.604	14.36	4.053	1.32
ZS-27-G	618348	3666952	4.194	0.849	14858	28.985	29.15	14808	1059.33	1.658	15728	11.065	26.995	54.16	897.5	33.7	6.773	73.72	956	0.759	15.46	5.071	1.88
ZS-28-G	619382	3667087	3.653	0.725	14468	23.194	31.38	16398	888.61	1.094	16070	8.888	21.933	40.82	810.3	18	5.58	76.02	940	0.732	13.86	4.287	1.66
ZS-29-G	619066	3666605	3.601	0.785	15298	23.582	28.58	17878	827.01	0.804	16583	8.002	22.908	41.41	776.4	17.8	5.226	66.22	902	0.611	12.34	4.5	1.63
ZS-30-G	619350	3666426	3.415	0.744	14218	23.946	22.39	17458	952.85	1.506	16098	9.47	21.345	39.73	940.8	28.4	5.871	49.81	953	0.659	14.08	3.951	1.57
ZS-31-G	618891	3666162	2.734	0.752	14668	24.266	26.39	15628	693.03	1.387	16744	8.599	20.808	41.95	702.5	27.3	5.654	59.57	926	0.568	12.87	3.697	1.24
ZS-32-G	618927	3666212	3.624	0.868	14628	25.987	30.31	16598	1004.11	1.446	16583	10.161	24.57	54.45	786.6	48.1	5.954	75.11	906	0.721	14.96	5.058	1.84
ZS-33-G	618435	3666282	3.644	0.865	15168	25.337	27.8	16678	717.67	0.898	17457	8.208	20.695	42.82	771.3	28.7	5.498	59.74	938	0.648	15.2	4.21	1.42
ZS-34-G	622955	3666500	3.477	0.93	13988	22.43	24.88	19068	816.01	1.357	17362	8.134	21.058	39.95	711.9	30	4.989	47.22	874	0.478	14.1	3.974	0.96
ZS-35-G	618356	3666146	3.36	0.833	15248	24.049	22.42	14948	685	1.23	15984	7.937	20.42	36.58	814.5	77.6	5.026	58.49	933	0.561	12.61	3.993	1.19
ZS-36-G	618086	3666228	3.567	0.818	14228	24.243	34.21	15508	959.89	1.267	16089	10.25	21.408	53.89	757.5	24.4	5.698	69.01	888	0.692	14.22	4.712	1.99
ZS-37-G	617916	3666446	3.383	0.817	14898	23.924	26.55	15448	699.19	1.063	16440	9.029	20.408	40.31	770.3	23.6	5.231	56.23	901	0.53	12	3.932	1.33
ZS-38-G	618193	3666657	3.514	0.831	14188	25.679	23.82	16308	1062.08	1.231	16070	8.608	23.783	46.21	728.7	25.7	6.264	59.76	883	0.742	13.42	4.457	1.37
ZS-39-G	618235	3666760	3.695	0.778	15598	25.303	26.24	16698	899.83	1.464	16792	9.317	21.433	47.29	730.3	22.2	5.436	60.91	1012	0.775	15.68	4.32	1.37
ZS-40-G	617906	3666997	3.352	0.772	15028	24.927	30.38	15768	810.95	1.651	16583	10.193	20.945	44.18	751.8	26.3	5.588	58.24	1069	0.721	16.27	4.119	1.5
ZS-41-G	618175	3668087	4.699	1.106	13828	36.395	25.54	15328	1076.27	2.073	17447	10.352	29.983	44.29	1144.4	20.2	7.391	59.4	1041	0.552	16.89	5.366	1.92
ZS-42-G	617900	3668029	5.019	1.078	14818	41.354	25.92	14758	1108.94	1.662	16345	10.786	35.283	50.13	1066.4	29.9	8.916	61.64	1044	0.609	12.94	6.687	2.53
ZS-43-G	617906	3667360	3.474	0.828	14828	29.042	24.33	16148	833.72	1.611	16488	10.065	24.783	46.46	776.3	30.3	6.173	58.98	1024	0.679	12.52	4.517	1.56
ZS-44-G	618213	3667576	3.914	0.941	16598	26.34	35.06	16408	899.83	1.254	16450	10.093	24.608	48.55	907.7	27.3	6.011	84.4	1016	0.857	13.22	4.696	1.84
ZS-45-G	618749	3667480	4.268	0.949	14618	28.506	23.3	16758	918.53	1.663	16098	11.472	23.52	45	850.2	32.9	5.974	61.9	1012	0.753	17.8	4.594	1.79

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Sample No.	X	Y	Gd	Ho	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-46-G	624874	3666616	3.916	0.876	14078	22.795	24.81	17938	722.4	0.965	17628	7.41	19.92	41.91	662.9	33.7	5.283	55.45	983	0.619	14.13	4.202	1.14
ZS-47-G	619354	3667511	4.131	0.844	14788	27.093	37.2	16738	1067.91	1.457	16212	11.219	24.895	50.45	837.6	22.7	6.19	69.38	1061	0.723	15.56	4.507	2.28
ZS-48-G	619547	3668057	3.476	0.768	14758	25.52	26.96	17028	1030.4	1.248	16602	9.236	22.495	58.67	708.6	24.9	5.783	71.99	958	0.955	14.79	4.767	2.18
ZS-49-G	619406	3667885	3.417	0.853	15488	25.041	25.72	17208	813.48	0.864	16649	8.873	21.483	43.84	704.6	28.7	5.465	59.74	1000	0.64	12.87	4.197	1.17
ZS-50-G	619471	3668234	3.212	0.715	15638	24.562	28.37	16978	923.26	1.041	17143	8.122	23.358	40.5	795.3	15.6	5.769	61.76	996	0.589	13.21	3.866	1.37
ZS-51-G	618741	3668197	3.733	0.964	14168	25.715	27.17	15269	980.9	1.901	13944	10.107	21.545	34.26	825	29.4	5.252	52.3	669	0.92	14.11	4.259	1.76
ZS-52-G	618746	3668083	3.285	0.776	14258	22.892	25.67	16925	980.41	1.078	15621	7.998	20.832	40.55	737.1	21.3	5.617	57.91	723	0.661	13.09	4.093	1.84
ZS-53-G	618471	3668154	4.36	0.911	13822	29.637	25.65	14942	1039.79	1.158	16619	8.688	25.442	34.11	1001	29.2	6.843	56.95	733	0.569	14.1	4.625	1.9
ZS-54-G	618025	3668446	4.687	1.087	13968	32.745	25.71	13865	967.9	1.493	15890	8.669	28.722	34.08	1103.5	36.3	6.838	58.04	797	0.553	13.21	5.332	2.1
ZS-55-G	618145	3668509	3.406	0.827	14547	28.767	28.88	13346	772.61	1.163	16109	9.066	24.115	36.69	1013.2	17.3	6.529	61.37	732	0.585	11.93	4.399	1.73
ZS-56-G	618288	3668640	4.301	0.846	14078	30.598	33.64	13790	891.97	1.392	16303	9.134	27.135	42.09	1018.5	28.1	7.354	78.34	762	0.528	12.45	5.822	2.17
ZS-57-G	618709	3668726	3.865	0.779	14485	31.403	26.7	13815	743.83	1.184	15320	9.359	25.992	38.43	900.9	25.6	6.865	62.15	723	0.714	13.56	4.608	1.58
ZS-58-G	618703	3668795	3.21	0.735	14190	22.068	22.73	15541	777.61	0.87	15231	7.601	19.058	37.79	774.1	20	4.953	58.38	703	0.49	11.37	3.46	1.31
ZS-59-G	618613	3669056	3.522	0.734	14111	27.644	26.84	15120	966.38	1.336	15562	9.454	24.696	49.89	819.9	15.1	5.95	75.4	740	0.769	13.19	4.565	1.79
ZS-60-G	619072	3668946	4.009	0.838	16740	29.494	31.82	15955	869.67	1.181	14988	9.569	25.807	43.92	954.1	16.6	6.535	80.55	691	0.684	15.13	4.503	1.66
ZS-61-G	619188	3669258	3.879	0.893	16064	27.175	27.01	15468	907.55	1.555	14664	12.003	24.016	38.82	951.9	25.4	5.961	71.82	700	0.814	15.18	4.389	1.62
ZS-62-G	619372	3668966	3.443	0.815	14833	24.41	25.55	15977	727.63	1.133	16619	9.543	19.817	41.13	821.8	34.6	5.244	58.07	885	0.582	14.62	4.127	1.1
ZS-63-G	619376	3669192	3.377	0.759	14860	24.767	26.81	15900	794.6	1.102	16261	8.267	22.569	46.3	795	28	5.44	59.9	785	0.674	12.31	4.284	1.66
ZS-64-G	619145	3669539	3.574	0.847	14868	28.677	27.64	15478	938.88	1.146	15661	9.84	24.42	40.76	927.1	18	6.319	63.22	791	0.771	14.42	4.151	1.77
ZS-65-G	619379	3669926	3.805	0.866	14440	27.237	24.58	15114	835.3	1.433	15252	11.059	23.359	36.25	976.5	28.7	5.951	59.28	780	0.723	13.95	4.084	1.59
ZS-66-G	619825	3669855	2.922	0.703	14185	21.71	22.65	14553	603.07	1.004	16141	7.322	18.916	34.9	781.3	24.4	4.897	53.62	923	0.493	9.65	3.879	1.1
ZS-67-G	620215	3670268	3.869	0.884	15507	26.516	26.49	15727	857.7	1.147	15205	9.482	24.252	41.85	947.4	34.9	6.519	67.45	772	0.613	13.52	4.568	1.72
ZS-68-G	619961	3670246	3.478	0.748	14152	24.38	22.04	15174	941.98	1.584	14560	9.285	19.598	40.15	844	29.9	5.041	55.15	792	1.049	13.59	3.62	1.88
ZS-69-G	619982	3669821	3.489	0.774	14831	22.101	22.42	15685	867.25	1.192	15373	8.552	20.043	38.03	835.5	20.6	5.366	55.74	1029	0.788	12.49	3.548	1.47
ZS-70-G	619818	3670238	2.447	0.562	11168	18.19	16.88	11697	643.17	0.808	11965	6.244	15.087	31.82	614.3	19	3.744	42.1	669	0.606	9.11	2.715	0.98
ZS-71-G	622835	3666592	3.61	0.78	13452	21.777	26.1	19214	1092.04	1.143	16615	7.93	22.041	44.67	769.5	22.7	5.195	58.18	762	0.568	16	4.206	4.86
ZS-72-G	620131	3669002	3.287	0.874	15062	23.716	28.32	18278	879.7	1.277	15321	8.823	21.647	39.05	800.1	23.1	5.59	64.46	776	0.991	18.83	4.232	1.59
ZS-73-G	620184	3669554	3.32	0.827	15418	24.836	25.52	16948	721.19	0.893	15357	7.476	20.808	38.97	795.3	22.1	5.494	58.75	793	0.623	13.44	3.908	1.35
ZS-74-G	620491	3669605	3.674	0.796	15097	25.503	23.64	15322	914.82	1.288	15017	9.266	22.306	37.9	1000.4	33	5.818	60.84	904	0.837	13.95	4.236	1.62
ZS-75-G	620710	3669700	3.171	0.746	12738	27.788	30.55	15398	877.28	1.556	14768	9.579	20.933	36.8	855.9	24.1	5.409	48.18	730	1.33	12.82	3.561	1.76
ZS-76-G	620634	3669738	3.442	1.005	15248	22.772	24.17	15958	791.26	1.155	15395	7.728	20.345	34.76	942.4	27.6	4.854	54.02	728	0.703	13.21	4.332	2.01
ZS-77-G	620943	3670261	3.275	0.812	14928	22.533	35.23	16138	692.15	0.901	15215	8.283	20.12	42.57	836.9	17.4	5.214	72.52	747	0.753	11.89	4.219	1.65
ZS-78-G	619984	3668322	3.577	0.792	14958	23.456	28.86	16828	786.09	0.816	15994	7.392	23.245	45.84	807.5	42	5.185	71.22	684	0.593	12.43	4.498	1.47
ZS-79-G	621518	3670223	3.769	0.798	13818	23.525	37.71	14918	795.33	1	14569	9.381	21.658	48.83	769.9	23.2	5.353	62.44	777	0.833	15.02	3.934	1.63
ZS-80-G	621481	3669829	3.187	0.695	14688	24.539	34.24	17048	760.35	0.751	15576	8.257	21.795	46.81	741.8	26.7	5.529	63.03	712	0.705	14.27	4.004	1.57
ZS-81-G	621235	3669514	3.383	0.771	14618	23.194	29.6	16608	762	1.192	15319	7.784	19.02	36.31	827.4	21.1	5.129	52.69	709	0.638	13.39	3.518	1.45
ZS-82-G	621184	3669277	3.525	0.723	14298	26.192	26.06	16968	746.6	1.103	16345	8.233	22.045	42.25	798.9	14.3	5.585	55.62	709	0.597	13.26	4.257	1.43
ZS-83-G	621212	3669224	3.152	0.727	14158	23.308	25.24	17718	916.22	1	16203	8.697	21.308	48.49	763.3	19.2	5.574	60.21	723	0.604	12.31	3.887	1.41
ZS-84-G	621760	3669352	4.004	0.803	14588	24.277	34.04	16048	784.88	0.999	16402	8.504	22.608	52.41	890.8	23.3	5.848	63.97	730	0.779	13.76	4.285	1.43
ZS-85-G	622037	3669659	3.433	0.766	14888	26.272	26.02	16278	750.45	1.18	16459	8.348	21.108	48.04	914.5	18	5.279	57.72	728	1.118	14.94	3.829	1.53
ZS-86-G	622099	3669659	3.248	0.74	14468	23.832	26.86	16508	838.89	1.361	16469	9.292	21.845	46	865.3	17.6	5.797	53.39	752	0.822	16.22	4.045	1.3
ZS-87-G	622234	3669740	2.881	0.681	14698	24.368	26.11	15058	698.75	1.271	16687	8.557	20.72	40.17	898.4	10.4	5.168	52.96	748	0.732	12.52	3.608	1.36
ZS-88-G	621924	3670272	3.592	0.868	14538	22.692	28.69	16758	715.91	1.046	16868	7.953	19.97	41.29	809.5	20.7	5.159	55.93	750	0.726	14.15	4.042	1.4
ZS-89-G	622287	3670250	2.969	0.864	14198	22.556	26.28	14678	672.9	1.074	16526	8.019	22.995	43.35	840.8	19.4	6.188	52.55	716	0.7	11.52	4.62	1.28
ZS-90-G	622490	3668816	3.115	0.72	14408	25.383	28.07	17588	713.71	0.881	17058	7.828	21.395	40.64	794.7	14.6	5.592	53.81	673	0.502	13.93	3.941	1.26

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه‌ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Sample No.	X	Y	Gd	Ho	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-91-G	623217	3670134	3.081	0.683	14568	22.578	32	18418	762.44	0.999	16668	8.357	20.033	41.87	816.4	59.3	5.259	54.86	708	0.484	13.71	4.092	1.39
ZS-92-G	621760	3667772	2.908	0.776	13758	22.191	30.65	18268	700.29	0.885	16716	7.876	19.508	39.87	702	18.7	5.345	50.11	675	0.55	14.1	3.855	1.33
ZS-93-G	621595	3667570	3.295	0.783	12958	23.901	29.53	17158	721.3	0.851	17058	7.242	19.57	36.9	717.8	20.1	4.998	49.72	663	0.685	14.11	3.949	1.03
ZS-94-G	622600	3666263	3.279	0.667	14358	25.941	30.1	18558	787.52	0.892	16982	8.179	22.62	42.65	847.1	13.1	5.491	56.29	676	0.551	14.94	3.957	1.33
ZS-95-G	624473	3666547	3.398	0.729	13768	24.049	38.43	16718	779.38	1.253	16421	7.915	21.72	44.47	798	16.8	5.46	60.73	714	0.621	12.87	3.618	1.45
ZS-96-G	622046	3666190	3.611	0.749	15588	34.047	43.31	18208	962.42	1.121	17153	8.983	27.583	45.8	926	15.2	7.108	73.62	642	0.779	15.37	5.223	2.13
ZS-97-G	623939	3667319	3.211	0.828	13548	22.407	24.38	18458	782.13	1.005	16773	8.83	18.758	43.09	677.5	21.2	4.696	51.66	820	0.603	15.76	3.531	1.07
ZS-98-G	622096	3666712	4.08	0.879	15078	23.604	26.75	19018	976.28	0.904	17229	7.346	23.995	44.33	796.9	18.7	6.007	65.57	754	0.531	13.89	4.082	1.29
ZS-99-G	622132	3666649	3.659	0.742	14628	23.604	32.4	19378	844.94	0.81	17333	7.468	21.895	50.13	839.4	16	5.436	70.19	680	0.462	14.54	4.748	1.48
ZS-100-G	622201	3666777	3.238	0.785	14878	23.411	30.3	19098	1152.94	1.061	17837	7.199	20.233	49.02	893.5	12.4	5.516	57.12	708	0.601	16.9	3.977	1.64
ZS-101-G	622357	3667053	3.577	0.882	15454	26.19	25.49	18621	813.6	0.96	17400	7.387	23.177	42.38	977.1	29.4	5.332	54.43	730	0.469	14.58	3.952	1.48
ZS-102-G	622298	3667032	3.363	0.713	14372	22.869	23.51	18843	889.38	0.846	16965	7.14	19.149	42.67	779.3	18.1	5.137	54.24	717	0.532	13.06	3.722	1.38
ZS-103-G	621592	3666880	3.394	0.828	16219	25.444	31.41	17306	811.13	1.018	15895	7.954	22.335	40.31	770.2	23.3	5.518	71.2	713	0.715	14.6	4.199	1.51
ZS-104-G	621439	3666446	3.467	0.722	14900	25.763	25.54	16970	779.2	1.035	16876	8.768	22.042	41.17	791.9	21.1	5.807	62.97	713	0.526	15.4	4.088	1.59
ZS-105-G	621416	3666870	3.45	0.697	15595	22.807	31.27	18042	702.6	0.867	16924	7.181	22.674	39.29	814.5	16.1	5.418	62.01	752	0.451	11.77	3.981	1.51
ZS-106-G	618562	3666308	3.158	0.747	12920	23.415	27.58	14518	772.96	1.312	14800	8.442	19.861	41.03	708.8	19.4	5.137	54.19	723	0.621	16.17	4.066	1.45
ZS-107-G	622100	3667470	3.176	0.869	14308	22.122	23.86	17588	902.58	0.836	17685	8.083	20.47	38.86	809	15.8	5.32	56.37	712	0.493	11.75	4.148	4.16
ZS-108-G	622171	3667383	3.522	0.803	14978	24.254	33.15	18138	795.99	1.118	16725	9.016	19.733	43.2	864.8	22.6	5.338	62.28	693	0.549	14.68	3.568	1.52
ZS-109-G	622241	3667431	3.154	0.731	14488	23.981	23.5	18768	791.59	0.872	17238	8.166	21.208	38.93	809.6	17.1	5.339	56.65	687	0.423	13.6	4.143	1.27
ZS-110-G	622130	3667963	3.001	0.667	14468	23.855	28.16	17968	736.15	1.076	16478	8.474	20.345	42.36	823.5	15.1	5.311	58.81	674	0.556	14.65	3.511	1.69
ZS-111-G	622087	3667786	3.255	0.877	14578	25.634	35.13	17758	862.43	0.937	16801	8.452	21.945	50.93	815.8	16.4	5.68	71.04	657	0.675	13.37	4.239	1.89
ZS-112-G	622142	3667743	3.574	0.78	13978	22.111	22.06	18898	830.31	0.823	16906	7.471	19.958	39.15	768.3	21	5.266	50.67	673	0.484	14.96	3.824	1.32
ZS-113-G	623022	3668040	3.239	0.785	14738	22.282	28.5	18468	819.97	1.14	19851	7.027	21.245	42.85	985.2	13.5	5.148	61.38	749	0.432	16.15	4.185	1.46
ZS-114-G	622828	3667696	3.107	0.766	14698	24.163	28.48	18378	799.84	1.008	17362	7.664	21.783	46.6	749.5	14.2	5.408	57.63	715	0.562	13.59	4.106	1.49
ZS-115-G	623175	3667424	3.476	0.852	13758	23.183	22.88	17658	944.82	0.958	18929	6.873	21.52	37.08	880.3	15.9	5.251	45.87	744	0.429	15.24	4.086	1.32
ZS-116-G	623134	3667395	3.469	0.915	15348	23.547	27.33	19128	817	1.159	19879	8.268	19.733	34.59	1083.4	16.6	5.251	52.44	764	0.42	16.84	4.278	1.43
ZS-117-G	622966	3667055	3.739	0.879	14678	23.365	32.36	17258	769.37	0.989	16944	7.325	23.533	45.7	1080.4	18	5.29	66.79	915	0.496	14.61	4.777	1.71
ZS-118-G	622774	3666874	3.59	0.799	18958	27.948	26.99	19638	807.21	1.256	20791	7.951	26.12	43.76	1290.4	24.7	6.196	64.74	1107	0.494	19.58	4.727	1.68
ZS-119-G	622817	3666857	3.66	0.787	16888	22.168	24.93	19418	936.79	0.986	19547	6.751	21.508	43.31	1214.4	42	5.163	62.19	860	0.36	16.27	4.085	1.85
ZS-120-G	618257	3666782	3.528	0.79	13918	24.972	22.09	15768	976.39	1.633	15044	10.1	20.295	38.65	748.2	20.5	5.226	59.87	713	0.865	13.87	3.515	1.64
ZS-121-G	623304	3666506	3.429	0.764	13768	24.722	25.59	19588	813.81	1.079	17200	7.642	20.083	43.67	699	14.7	5.048	52.23	677	0.681	13.25	3.821	1.15
ZS-122-G	623405	3667076	3.17	0.704	14028	19.888	22.38	19088	774.98	0.918	17219	6.45	17.295	37.36	765.7	20.3	4.702	47.14	701	0.453	12.05	3.299	1.05
ZS-123-G	623478	3667107	3.343	0.753	14208	20.652	34.64	19438	787.41	0.761	17039	7.198	19.308	45.24	730.6	41.4	4.992	66.95	730	0.52	14.75	4.128	1.54
ZS-124-G	621808	3668724	3.352	0.841	14498	24.756	37.13	16688	873.21	1.068	17200	7.565	21.158	53.03	854.4	14.9	5.35	64.92	815	0.937	13.91	4.748	1.58
ZS-125-G	623714	3667789	3.151	0.677	13738	22.248	25.27	18218	803.58	1.061	17352	7.141	18.795	39.74	717.2	15	4.899	52.21	718	0.446	13.63	3.527	1.15
ZS-126-G	625402	3666916	3.292	0.703	13858	25.007	25.89	16128	789.5	0.884	16801	7.619	23.07	45.59	848.8	14.8	5.737	50.37	723	0.758	10.41	3.997	1.29
ZS-127-G	624470	3667612	3.336	0.749	13550	22.933	24.35	17084	848.14	0.9	17120	6.851	20.842	40.99	774	20.1	5.281	49.25	694	0.485	11.42	3.691	1.38
ZS-128-G	624613	3667573	3.278	0.804	13702	30.722	27.44	16992	782.47	0.9	16598	8.393	22.663	43.24	762	18.2	5.418	55.38	717	0.531	12.69	3.938	1.15
ZS-129-G	624515	3667160	3.358	0.82	13443	22.883	27.64	17615	775.48	1.01	16272	7.815	21.685	45.14	722.7	12.8	5.211	54.82	688	0.55	13.24	4.051	1.43
ZS-130-G	624562	3667127	2.991	0.718	13526	23.947	28.5	17089	792.47	1.107	16322	8.442	21.755	46.61	762	10.1	5.515	55.85	714	0.614	14.19	4.076	1.17
ZS-131-G	624177	3667241	3.142	0.741	13722	20.678	23.99	19202	752.07	0.891	16699	6.771	19.012	34.32	720.2	15.8	4.814	48.44	712	0.454	12.85	3.419	1.31
ZS-132-G	622679	3668189	3.107	0.791	13408	22.339	24.94	17228	667.18	0.938	16659	6.734	18.745	35.55	681.9	18.6	4.723	48.03	672	0.554	12	3.483	1.12
ZS-133-G	622786	3668531	3.329	0.795	13497	21.334	28.2	16882	740.01	1.09	16871	9.215	18.597	39.78	674.5	25.8	4.891	48.64	672	0.566	13.08	3.531	1.25
ZS-134-G	623802	3670131	2.934	0.71	13661	22.305	23.59	14999	645.53	0.765	17129	7.09	18.498	37.76	699	16.6	4.762	51.8	669	0.652	11.81	3.457	1.29
ZS-135-G	623634	3670034	3.216	0.748	13448	21.09	32.69	15195	664.89	1.01	16799	7.325	19.562	41.43	697.9	12.6	4.666	59.28	653	0.579	11.07	3.777	1.58

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Sample No.	X	Y	Gd	Ho	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Rb	S	Sb	Sc	Sm	Sn
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-136-G	623892	3670287	2.835	0.732	13786	23.112	25.03	14689	752.2	1	17376	6.804	21.408	46.78	694.3	15.3	5.015	59.73	667	0.72	10.75	4.014	1.46
ZS-137-G	623805	3667792	3.576	0.694	13528	20.503	25.45	17670	942.84	1	16999	6.737	20.273	43.35	715.3	13.8	5.147	57.47	685	0.521	12.94	3.931	1.22
ZS-138-G	623606	3668036	3.388	0.745	13521	21.602	21.33	16721	715.94	0.723	17105	6.787	20.83	40.23	642.5	21.4	5.061	49.28	655	0.555	12.22	3.46	1.05
ZS-139-G	623665	3668064	3.195	0.734	13542	20.042	21.95	17459	690.51	0.838	16824	6.889	19.038	37.12	711.3	22.9	4.423	48.69	682	0.514	11.81	3.451	1.11
ZS-140-G	623906	3668850	3.266	0.68	13561	21.942	23.55	17514	795.08	0.889	16708	6.6	20.939	46.97	689.3	16.2	5.259	62.39	683	0.535	11.75	4.491	1.44
ZS-141-G	624155	3668897	3.139	0.734	13454	21.119	27.2	16284	651.71	0.666	17120	7.067	17.143	37.23	696.7	16.3	4.17	50.79	688	0.426	13.81	3.455	1.04
ZS-142-G	624478	3668959	2.962	0.757	13278	22.727	24.36	15528	617.35	1.009	17162	7.122	17.77	37.04	694.8	16.1	4.943	47.64	661	0.52	13.26	3.472	1.1
ZS-143-G	624322	3668193	3.298	0.785	13458	22.352	28.97	17216	771.14	1.11	17623	10.003	18.649	39.75	781	18.4	4.799	54.47	693	0.465	13.4	3.688	1.34
ZS-144-G	624688	3667738	2.791	0.664	12330	21.296	26.44	15766	691.48	1.035	14992	6.596	18.826	40.03	673	16.3	5.096	52.38	637	0.522	13.24	3.41	1.27
ZS-145-G	624910	3668350	3.913	0.74	13208	21.423	30.27	17099	836.34	0.892	17225	6.607	20.037	46.12	771.1	20.1	5.134	58.36	703	0.544	13.51	3.917	1.21
ZS-146-G	624883	3668412	3.246	0.77	13251	19.064	23.03	17037	665.5	0.999	17616	6.68	17.122	33.89	779.3	11.8	4.32	45.88	649	0.475	11.61	3.413	1.29
ZS-147-G	625087	3667833	2.962	0.682	13644	21.52	24.85	16976	701.77	0.933	17506	6.831	19.678	46.29	768.2	6.4	4.871	60.25	670	0.543	11.18	3.703	1.53
ZS-148-G	625271	3668319	3.228	0.806	13122	22.688	22.8	17109	767.2	0.975	18160	6.592	20.186	33.24	772.5	12.9	4.919	47.18	667	0.389	13.54	3.762	1.13
ZS-149-G	625513	3668554	3.213	0.841	13147	21.162	24.46	17166	696.61	0.858	16845	6.545	18.286	36	769.7	17.9	4.625	50.81	659	0.488	13.38	3.623	1.11
ZS-150-G	626480	3668916	3.112	0.756	13678	21.359	21.22	18688	864.41	0.784	18891	6.214	19.945	36.94	785.1	16.1	4.754	47.98	745	0.605	13.03	3.766	1.32
ZS-151-G	627054	3669127	3.347	0.769	13358	22.989	25.45	18668	854.4	1.079	18521	7.376	19.583	38.89	771.4	15	4.931	52.31	711	0.608	17.54	3.808	1.64
ZS-152-G	625940	3668486	3.064	0.709	13938	23.399	25.38	17798	735.6	0.901	18901	6.743	19.333	35.55	811.2	12	4.934	46.62	715	0.548	11.54	3.428	0.9
ZS-153-G	625383	3667570	3.711	0.767	14248	23.49	26.38	17518	755.51	0.929	17656	7.093	22.12	39.31	868.4	15.5	5.639	55.52	746	0.612	11.95	3.832	1.43
ZS-154-G	625771	3667589	3.67	0.852	14538	24.516	42.58	18318	878.27	0.956	16830	8.436	22.933	47.78	872.6	11.5	5.796	64.3	762	0.646	14.26	4.474	1.48
ZS-155-G	626402	3667721	2.859	0.808	14518	20.39	25.48	16298	674.22	0.939	18701	7.201	17.27	32.14	878.5	14	4.484	53.05	740	0.57	13.51	3.2	1.24
ZS-156-G	626197	3667636	2.352	0.61	11008	17.471	17.92	12948	478.42	0.586	13267	5.487	14.52	27.99	597.4	13.9	3.717	37.32	581	0.399	7.99	2.71	0.81
ZS-157-G	626538	3667865	3.471	0.802	14018	23.137	21.42	17118	906.98	1.024	17913	7.074	21.208	38.35	945.3	20	5.429	49.44	715	0.52	12.28	4.047	1.12
ZS-158-G	626265	3668331	3.139	0.726	14208	23.661	23.45	17618	801.38	0.881	18350	6.978	21.62	40.45	929.7	6.8	5.245	55.61	703	2.143	12.1	4.115	1.28
ZS-159-G	627004	3668541	3.13	0.628	12488	22.077	30.8	16938	743.41	0.801	16450	6.918	19.833	39.96	757.7	7.9	4.833	51.18	618	0.583	12.57	3.516	1.5
ZS-160-G	626955	3668658	3.844	0.763	15238	25.679	34.98	19838	915.34	1.024	20848	8.332	22.583	47.29	978.3	9.3	5.645	64.13	769	0.704	15.96	4.398	2.08
ZS-161-G	627019	3668166	3.518	0.79	14458	23.958	28.99	17098	701.94	0.926	18198	7.335	22.558	39.53	957.2	10	5.763	58.76	678	0.616	12.41	4.075	1.32
ZS-162-G	627078	3668004	2.451	0.552	11138	18.189	25.88	14008	585.23	0.692	15053	5.607	16.308	32.28	693.1	15.2	4.003	40.54	546	0.521	11.11	3.159	1.18
ZS-163-G	627047	3667437	2.945	0.781	14568	18.759	24.19	18078	661.02	0.674	19860	5.87	17.033	35.23	894.2	10.6	4.183	49	689	0.489	14.96	3.453	1.15
ZS-164-G	625427	3666393	3.392	0.857	14228	28.21	35.94	17408	928.43	1.063	17305	9.185	23.72	51.18	860.2	11.5	5.988	62.52	755	0.646	12.45	4.537	1.92
ZS-165-G	625265	3667146	3.619	0.763	13378	23.171	22.13	16098	816.78	0.922	16697	7.393	22.033	37.86	768.9	12.3	5.334	55.7	667	0.585	10.19	4.149	1.53
ZS-166-G	625371	3666732	3.597	0.885	14358	24.596	24.62	16868	688.19	0.868	16877	8.807	21.408	39.22	931.8	12.3	5.491	53.55	744	0.573	11.01	4.224	1.58
ZS-167-G	626653	3667088	3.662	0.948	14028	26.842	27.92	16008	778.83	1.231	17267	8.753	24.233	38.47	977.6	16.3	6.209	56.35	746	0.466	13.51	4.891	2.02
ZS-168-G	627091	3667232	3.332	0.836	13648	20.39	28.83	18028	798.96	0.942	18293	6.697	19.233	43.83	782.1	14.4	4.847	61.61	701	0.515	13.3	4.056	1.48
ZS-169-G	627068	3667184	3.086	0.789	13878	22.567	23.16	17778	721.3	1.004	17514	7.203	20.008	35.83	852.1	16.1	4.952	48.08	732	0.527	12.77	3.598	1.15
ZS-170-G	626636	3667007	3.517	0.736	13588	24.174	35.84	17688	767.17	0.779	16811	6.879	21.02	41.67	767.3	19.3	5.182	60.27	699	0.65	13.78	3.923	1.67
ZS-171-G	626707	3666998	3.308	0.837	13588	20.857	24.77	19218	820.74	0.611	18207	6.025	19.82	35.5	746.8	15.8	4.901	57.17	665	0.412	13.41	4.297	1.16
ZS-172-G	626700	3666838	3.207	0.883	13568	20.424	26.21	20548	821.51	0.657	19347	7.423	18.458	35.37	793.6	20.4	4.739	46.54	651	0.458	15.87	3.985	1.21
ZS-173-G	627083	3667055	3.368	0.809	13728	20.344	26.03	19348	877.06	0.896	19129	6.419	19.195	49.47	740.6	13.6	4.879	59.79	687	0.728	12.53	4.174	1.45
ZS-174-G	627101	3666628	3.094	0.907	13448	20.96	25.33	19468	708.65	0.937	18711	7.064	19.17	35.74	714.7	21.2	4.95	48.96	672	0.501	13.67	4.051	1.37
ZS-175-G	626954	3666241	3.37	0.739	12978	22.989	40.77	20788	956.81	0.972	17865	7.689	20.708	50.27	779.2	17.9	5.259	58.18	718	1.098	16.74	4.303	1.59
ZS-176-G	625502	3667707	3.697	0.818	14358	28.518	32.97	17018	815.02	0.888	16944	8.563	24.858	45.54	930.8	9.2	5.928	59.7	717	0.692	13.64	4.686	1.58
ZS-177-G	626916	3665944	3.843	0.883	13138	23.069	27.68	21138	936.84	0.931	17884	7.931	19.92	38.91	784.2	20.2	5.06	48	662	0.998	20.03	4.077	1.61

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Sample No.	X	Y	Sr	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-1-G	624764	3667350	351.809	0.521	0.025	6.013	5064.76	0.274	0.396	1.621	126.8	0.9	13.71	2.199	66.54	73.768
ZS-2-G	623378	3668849	421.349	0.608	0.28	6.049	7643.29	0.217	0.382	1.972	304.5	1.1	16.56	2.707	96.74	93.161
ZS-3-G	624917	3669566	374.837	0.504	0.025	6.349	4952.65	0.287	0.385	1.401	131.5	0.9	15.35	2.377	66.23	79.862
ZS-4-G	625235	3670237	414.851	0.566	0.29	5.105	5471.02	0.207	0.342	1.489	144.3	0.7	17.18	1.839	76.83	91.577
ZS-5-G	626197	3670192	374.837	0.583	0.025	5.861	5012.59	0.051	0.253	1.585	117.1	0.8	14.68	2.09	61.98	82.876
ZS-6-G	625737	3669154	368.339	0.493	0.09	5.491	5186.86	0.241	0.313	1.378	138.7	0.9	15.33	1.947	61.94	75.308
ZS-7-G	624629	3666377	366.971	0.471	0.27	5.531	6986.17	0.314	0.372	1.438	178.4	0.8	15.77	2.011	81.14	96.109
ZS-8-G	624796	3666327	449.279	0.569	0.16	5.876	4902.7	0.045	0.212	1.633	144.9	0.9	17.94	2.003	87.38	96.703
ZS-9-G	623987	3666483	320.345	0.68	0.07	7.173	4555.27	0.028	0.253	1.767	117.6	0.9	14.61	2.111	59.07	82.106
ZS-10-G	623810	3666313	382.361	0.617	0.1	6.543	4773.94	0.005	0.215	1.74	121.2	0.9	16.58	2.062	72.31	81.842
ZS-11-G	624022	3666678	377.573	0.644	0.75	6.443	4883.83	0.07	0.269	1.738	126.4	0.9	16.39	2.103	71.13	93.062
ZS-12-G	621652	3668031	336.989	0.578	0.28	5.615	5008.15	0.068	0.262	1.525	133.2	0.8	13.92	2.301	65.53	75.033
ZS-13-G	622164	3668294	388.175	0.445	0.12	6.22	5958.31	0.421	0.445	1.716	140.4	0.9	15.95	2.351	74.86	96.989
ZS-14-G	620700	3667602	416.105	0.615	0.025	6.108	4873.84	0.183	0.301	1.631	121.8	0.9	16.22	1.831	65.88	87.518
ZS-15-G	620197	3668481	366.059	0.522	0.17	6.104	5877.28	0.296	0.378	1.657	175.6	0.9	15.49	2.366	71.4	89.443
ZS-16-G	620729	3668841	281.471	0.471	0.025	6.13	4517.53	0.229	0.359	1.702	126	0.9	13.54	2.159	56.21	69.72
ZS-17-G	621021	3668993	370.733	0.542	0.08	6.38	5798.47	0.289	0.413	1.664	162.4	1.2	15.02	2.509	69.84	80.445
ZS-18-G	620785	3666057	329.807	0.552	0.07	6.833	5715.22	0.494	0.471	2.207	193	1.2	14.9	2.632	83.47	96.186
ZS-19-G	620747	3666115	410.063	0.626	0.4	6.43	5148.01	0.021	0.241	1.6	152.6	0.9	17.76	2.333	83.81	89.355
ZS-20-G	621132	3666282	374.381	0.572	0.09	7.013	7466.8	0.345	0.404	2.076	250.2	1.2	16.67	2.446	90.38	96.021
ZS-21-G	620367	3666525	450.647	0.485	0.19	5.577	5257.9	0.551	0.426	1.336	145	1	17.96	2.336	93.45	89.597
ZS-22-G	620654	3666762	394.285	0.594	0.025	6.089	5242.36	0.208	0.384	1.544	149.4	0.8	14.17	2.307	78.48	81.446
ZS-23-G	620648	3666713	453.953	0.602	0.025	5.912	6907.36	0.083	0.227	1.524	189.1	0.9	18.19	2.098	93.82	94.503
ZS-24-G	621076	3666827	371.873	0.627	0.2	5.788	4650.73	0.007	0.259	1.483	130.8	0.7	15.92	1.976	84.33	80.962
ZS-25-G	620786	3668833	399.461	0.66	0.05	6.615	4766.17	0.114	0.27	1.752	128.8	1.2	16.37	2.014	80.1	105.602
ZS-26-G	619826	3667606	374.153	0.487	0.08	5.816	6390.1	0.33	0.386	1.653	200.3	1	15.1	2.373	81.48	88.068
ZS-27-G	618348	3666952	413.483	0.594	0.54	8.206	8573.47	0.347	0.379	2.405	231.2	1.4	17.94	2.514	101.66	134.961
ZS-28-G	619382	3667087	444.377	0.542	0.2	6.675	6433.39	0.417	0.424	1.82	177.9	1.1	16.8	2.055	77.67	96.34
ZS-29-G	619066	3666605	382.361	0.617	0.09	7.218	5333.38	0.275	0.309	1.798	145.4	1.1	15.85	2.124	71.3	88.816
ZS-30-G	619350	3666426	352.835	0.519	0.12	6.35	7849.75	0.464	0.441	1.948	211.5	1.2	14.15	2.787	82.27	92.633
ZS-31-G	618891	3666162	396.155	0.553	0.05	5.916	5427.73	0.044	0.174	1.816	125.6	1	14.67	1.749	66.15	86.858
ZS-32-G	618927	3666212	434.117	0.66	0.06	7.358	7534.51	0.206	0.304	2.226	238.7	1.2	19.55	2.347	104.82	103.083
ZS-33-G	618435	3666282	377.573	0.648	0.23	6.693	5798.47	0.199	0.357	1.967	131	0.9	17.65	2.28	74.29	100.421
ZS-34-G	622955	3666500	350.327	0.604	0.025	6.185	5933.89	0.169	0.303	1.592	184.9	0.9	15.35	2.443	69.17	75.462
ZS-35-G	618356	3666146	374.495	0.631	0.025	6.898	4857.19	0.162	0.298	1.847	163.8	1.1	14.44	2.329	63.93	79.312
ZS-36-G	618086	3666228	437.879	0.626	0.15	6.102	7392.43	0.143	0.27	1.957	210.1	1.3	17.08	1.977	88.79	95.317
ZS-37-G	617916	3666446	360.587	0.544	0.025	7.212	5278.99	0.27	0.328	1.844	147.7	1	14.82	2.405	66.89	83.283
ZS-38-G	618193	3666657	366.401	0.589	0.15	6.513	6514.42	0.133	0.315	1.959	189.1	1.3	14.74	2.403	84.35	86.539
ZS-39-G	618235	3666760	390.227	0.662	0.19	6.739	6819.67	0.167	0.307	2.116	179	1.1	16.72	2.065	90.92	93.898
ZS-40-G	617906	3666997	357.281	0.615	0.13	6.931	8163.88	0.358	0.385	2.146	194.9	1.3	16.98	2.206	85.62	99.299
ZS-41-G	618175	3668087	408.923	0.829	0.13	9.45	7043.89	0.367	0.599	2.088	168.8	1.8	26.23	3.318	95.81	91.104
ZS-42-G	617900	3668029	494.765	0.847	0.35	12.728	6648.73	0.226	0.472	2.464	165.7	2.5	21.78	2.959	93.46	71.645
ZS-43-G	617906	3667360	331.517	0.634	0.09	7.247	7853.08	0.17	0.309	1.99	210.7	1.2	15.71	2.2	79.46	84.647
ZS-44-G	618213	3667576	450.305	0.725	0.15	8.441	6716.44	0.127	0.284	2.324	172.2	1.4	18.08	2.507	76.27	96.67
ZS-45-G	618749	3667480	366.743	0.77	0.21	7.906	9617.98	0.067	0.286	2.334	234.3	1.3	18.55	2.237	91.32	103.468

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

Sample No.	X	Y	Sr	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-46-G	624874	3666616	367.085	0.8	0.24	6.968	5693.02	0.133	0.304	1.912	133	1	17.3	2.44	77.99	91.94
ZS-47-G	619354	3667511	474.131	0.605	0.33	7.091	8435.83	0.345	0.376	2.264	240	1.3	18.04	2.417	100.5	110.101
ZS-48-G	619547	3668057	418.841	0.628	0.05	6.964	6876.28	0.144	0.234	1.983	206.9	1.2	18.11	2.14	90.39	95.295
ZS-49-G	619406	3667885	349.415	0.641	0.2	6.731	5950.54	0.118	0.267	1.904	146	1.2	14.93	2.146	67.3	82.117
ZS-50-G	619471	3668234	400.031	0.474	0.28	6.914	5590.9	0.497	0.427	1.774	154.4	1.1	15.76	2.325	72.07	91.225
ZS-51-G	618741	3668197	314.484	0.622	0.025	6.721	8612.97	0.279	0.389	2.306	353.6	1.4	15.07	2.396	116.02	94.025
ZS-52-G	618746	3668083	354.36	0.549	0.025	6.088	6292.34	0.296	0.367	1.773	205.5	1	14.53	2.492	82	84.12
ZS-53-G	618471	3668154	352.638	0.732	0.025	8.441	6325.54	0.319	0.479	2.197	177.9	1.5	17.77	3.309	72.57	79.353
ZS-54-G	618025	3668446	402.778	0.74	0.18	9.333	5713.08	0.251	0.486	2.169	141.1	1.4	20.06	3.135	74.61	81.877
ZS-55-G	618145	3668509	405.932	0.542	0.17	7.185	5288.54	0.386	0.418	1.708	116.1	1.1	17.95	2.39	66.75	69.423
ZS-56-G	618288	3668640	455.742	0.691	0.14	8.944	5121.26	0.355	0.34	2.091	118.1	1.3	18.92	2.504	71.95	82.335
ZS-57-G	618709	3668726	390.56	0.594	0.08	9.189	5988.09	0.364	0.401	2.091	141.4	1.2	15.5	2.437	71.56	95.806
ZS-58-G	618703	3668795	330.509	0.516	0.27	6.801	5126.13	0.41	0.411	1.814	124.9	1	13.33	4.337	62.31	77.336
ZS-59-G	618613	3669056	431.492	0.527	0.08	7.135	6617.71	0.368	0.404	2.266	179.7	1.4	17.37	2.405	83.12	89.887
ZS-60-G	619072	3668946	400.092	0.607	0.19	7.736	6513.95	0.286	0.332	1.986	160.4	1.2	16.88	2.266	85.58	105.588
ZS-61-G	619188	3669258	370.233	0.583	0.18	7.539	9103.59	0.282	0.332	2.028	234.4	1.4	17.04	2.333	66.87	101.635
ZS-62-G	619372	3668966	378.991	0.586	0.025	7.24	5912.4	0.243	0.344	1.95	153.8	0.9	15.43	2.282	69.96	92.501
ZS-63-G	619376	3669192	385.843	0.534	0.23	6.839	4915.51	0.346	0.38	1.936	134	1	15.17	2.282	75.33	92.903
ZS-64-G	619145	3669539	381.335	0.523	0.025	6.181	7563.37	0.351	0.42	1.927	226	1.1	16.72	2.188	78.93	104.447
ZS-65-G	619379	3669926	358.684	0.596	0.08	7.146	8998.98	0.341	0.403	2.189	258.6	1.3	15.74	2.272	88.4	96.525
ZS-66-G	619825	3669855	333.356	0.486	0.32	6.078	4275.86	0.445	0.451	1.665	121.5	1	12.82	2.293	61.58	75.848
ZS-67-G	620215	3670268	394.774	0.656	0.14	7.44	6606.01	0.271	0.375	2.138	162.7	1.1	16.03	2.421	78.24	105.611
ZS-68-G	619961	3670246	337.787	0.521	0.11	6.794	8815.56	0.434	0.438	2.272	250.6	1.4	14.04	2.311	81.23	86.26
ZS-69-G	619982	3669821	361.874	0.495	0.11	6.492	6390.99	0.488	0.489	1.906	168	1.1	14.32	2.542	69.24	79.042
ZS-70-G	619818	3670238	252.881	0.436	0.14	5.095	4199.35	0.425	0.425	1.462	114.6	0.9	10.74	1.829	49.92	731.459
ZS-71-G	622835	3666592	409.493	0.579	0.29	6.333	6480.64	0.215	0.325	1.775	202.8	1	17.1	2.401	82.07	83.977
ZS-72-G	620131	3669002	394.559	0.579	0.32	6.299	6445.37	0.215	0.376	2.019	196.9	1	17.65	2.188	96.94	112.563
ZS-73-G	620184	3669554	350.327	0.547	0.025	6.517	5139.13	0.352	0.407	1.925	141.6	1	14.83	2.396	65.88	86.286
ZS-74-G	620491	3669605	355.647	0.57	0.09	7.068	7338.95	0.279	0.387	2.123	219.9	1.2	16.06	2.513	71.26	96.302
ZS-75-G	620710	3669700	364.349	0.435	0.22	5.935	7979.62	0.483	0.432	2.562	262.7	1.1	14.16	2.133	78.31	92.226
ZS-76-G	620634	3669738	331.973	0.604	0.32	6.249	6195.85	0.18	0.29	2.038	204.6	1	14.32	2.231	83.64	85.076
ZS-77-G	620943	3670261	430.811	0.587	0.06	6.362	4700.68	0.239	0.306	2.703	131.3	1	15.78	2.055	65.13	94.283
ZS-78-G	619984	3668322	419.297	0.545	0.025	6.878	4760.62	0.421	0.416	4.273	126.3	0.9	16.97	2.344	70.52	91.17
ZS-79-G	621518	3670223	480.287	0.565	0.14	7.173	6143.68	0.305	0.309	2.082	173.1	1.1	17.06	2.017	112.87	92.017
ZS-80-G	621481	3669829	374.837	0.55	0.21	5.947	6081.52	0.117	0.283	1.822	146.2	0.8	16	2.003	77.88	102.126
ZS-81-G	621235	3669514	334.367	0.48	0.21	6.621	5306.74	0.484	0.438	1.951	181.8	1.1	14.55	2.325	70.62	83.14
ZS-82-G	621184	3669277	344.855	0.521	0.29	6.73	5321.17	0.381	0.369	1.705	165.9	1	15.33	2.048	76.46	84.262
ZS-83-G	621212	3669224	378.599	0.446	0.05	5.959	5116.93	0.408	0.488	1.589	145	0.9	15.14	2.317	79.83	85.263
ZS-84-G	621760	3669352	429.329	0.531	0.025	6.98	5557.6	0.304	0.402	1.941	153.4	1	16	2.274	83.32	97.11
ZS-85-G	622037	3669659	421.235	0.538	0.18	6.83	5565.37	0.278	0.331	1.734	142.3	1	18.06	2.068	94.91	110.211
ZS-86-G	622099	3669659	364.007	0.428	0.11	6.228	7749.85	0.465	0.454	1.675	205.7	1	15.85	2.396	99.01	105.437
ZS-87-G	622234	3669740	390.797	0.395	0.57	5.839	6230.26	0.465	0.416	1.545	170.2	0.9	14.78	2.109	84.59	89.938
ZS-88-G	621924	3670272	348.959	0.587	0.14	6.461	6010.48	0.136	0.324	1.885	141.5	0.9	14.54	2.055	68.12	92.545
ZS-89-G	622287	3670250	372.557	0.65	0.23	6.521	6401.19	0.208	0.297	1.58	144.4	0.8	12.66	2.077	73.35	80.434
ZS-90-G	622490	3668816	372.557	0.439	0.35	6.026	5650.84	0.255	0.337	1.666	143.6	0.8	14.74	1.942	61.17	85.747

پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

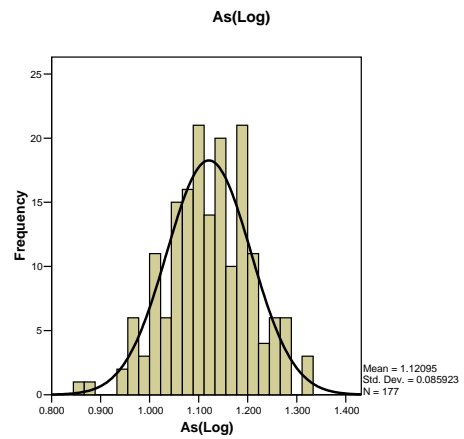
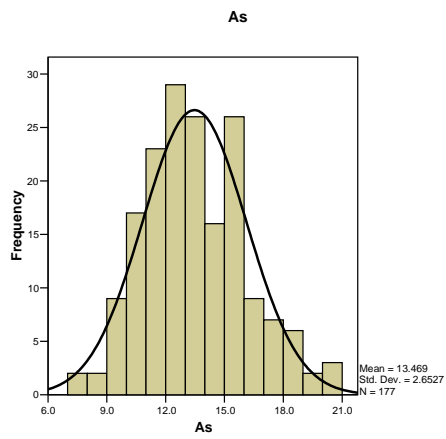
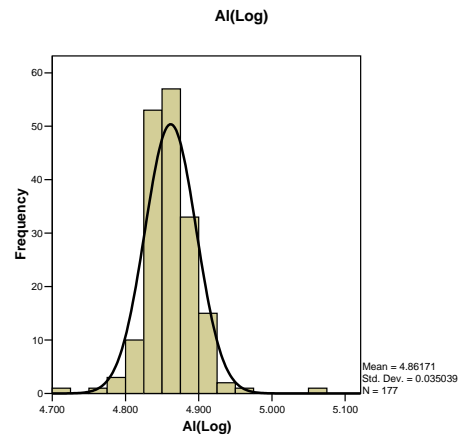
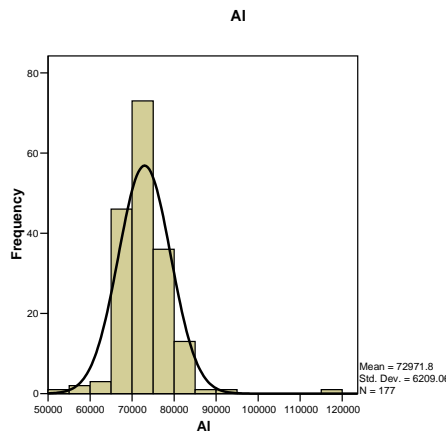
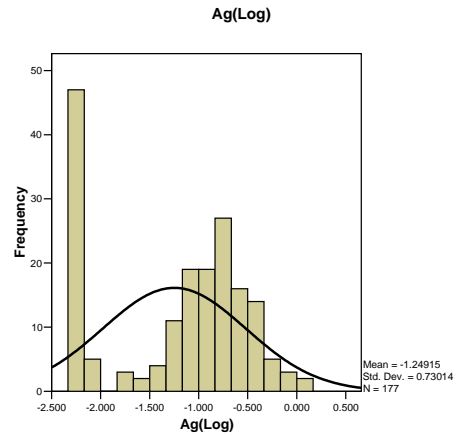
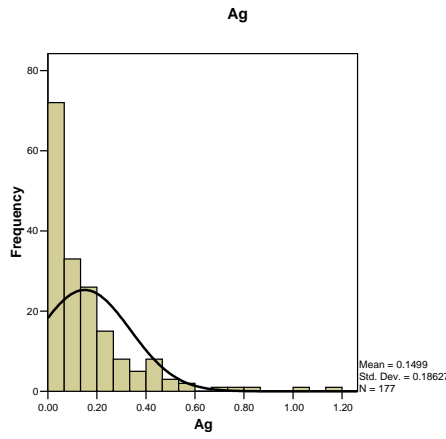
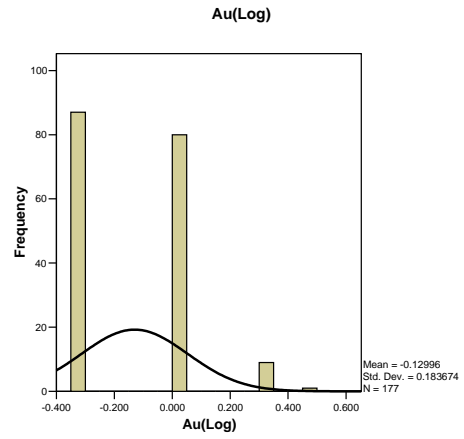
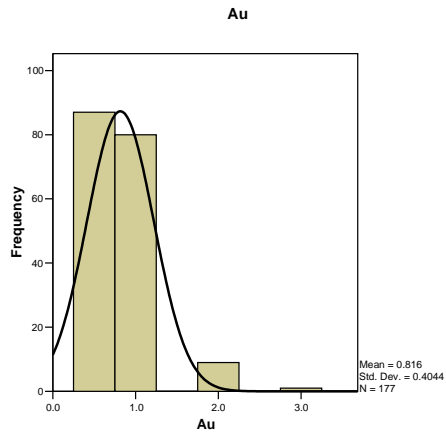
Sample No.	X	Y	Sr	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-91-G	623217	3670134	378.599	0.448	0.29	5.87	5974.96	0.561	0.416	1.441	148.6	0.9	15.03	2.172	71.63	90.675
ZS-92-G	621760	3667772	369.365	0.559	0.07	5.18	5527.63	0.006	0.153	1.504	139	0.8	13.9	1.809	75.83	82.084
ZS-93-G	621595	3667570	342.689	0.584	0.18	6.199	5334.49	0.164	0.344	1.701	130.3	0.8	15.85	2.29	77.87	88.915
ZS-94-G	622600	3666263	434.801	0.45	0.21	6.078	5133.58	0.404	0.404	1.487	136.3	0.9	18.24	2.063	89.14	90.499
ZS-95-G	624473	3666547	456.347	0.481	0.12	6.086	4969.3	0.447	0.437	1.584	121.6	0.9	17.57	2.122	78.92	96.802
ZS-96-G	622046	3666190	441.185	0.531	0.26	7.037	6089.29	0.468	0.407	2.383	190.2	1.2	20.95	2.466	85.7	120.111
ZS-97-G	623939	3667319	375.635	0.566	0.06	5.952	5921.68	0.188	0.333	1.702	146	0.9	15.71	2.061	80.29	87.111
ZS-98-G	622096	3666712	407.213	0.698	0.14	6.819	4831.66	0.317	0.39	1.787	134.9	1	16.53	2.942	72.89	91.258
ZS-99-G	622132	3666649	442.097	0.538	0.22	6.723	5011.48	0.374	0.44	1.716	133.5	0.9	16.81	2.143	83.99	94.437
ZS-100-G	622201	3666777	401.285	0.528	0.17	6.372	6122.59	0.312	0.358	1.692	187.1	0.9	16.7	2.666	82.68	81.666
ZS-101-G	622357	3667053	400.159	0.581	0.35	6.698	5158.41	0.288	0.383	1.792	172.6	1	15.21	2.01	80.02	96.01
ZS-102-G	622298	3667032	383.602	0.501	0.3	6.302	5074.43	0.359	0.409	1.612	139.8	1	14.62	2.269	64.39	89.338
ZS-103-G	621592	3666880	338.642	0.558	0.025	7.104	5340.09	0.387	0.416	2.007	160.7	1.1	15.37	2.336	72.44	92.878
ZS-104-G	621439	3666446	389.781	0.555	0.4	7.119	5822.29	0.316	0.387	2.024	144.3	1	18.7	2.259	86.18	103.798
ZS-105-G	621416	3666870	379.546	0.525	0.16	7.156	4531.15	0.415	0.407	1.88	110.1	1.1	15.3	2.35	61.53	79.974
ZS-106-G	618562	3666308	327.586	0.497	0.025	6.308	7057.53	0.31	0.352	1.87	172.8	1	15.18	1.978	81.7	86.14
ZS-107-G	622100	3667470	368.453	0.465	0.12	6.032	4950.43	0.379	0.414	1.544	135.2	1	14.67	2.611	68.79	83.943
ZS-108-G	622171	3667383	395.357	0.591	0.08	6.899	6103.72	0.303	0.417	2.001	153.7	1	16.75	2.216	71.13	103.655
ZS-109-G	622241	3667431	389.315	0.578	0.025	6.115	4609.66	0.229	0.325	1.639	124.9	0.8	15.82	2.328	56.73	83.25
ZS-110-G	622130	3667963	364.691	0.47	0.25	6.326	5510.98	0.373	0.361	1.706	140.4	0.9	15.41	2.054	73.78	92.391
ZS-111-G	622087	3667786	471.167	0.54	0.21	6.558	5187.97	0.258	0.306	1.859	145.4	1.1	18.29	2.174	87.57	95.933
ZS-112-G	622142	3667743	351.581	0.515	0.07	6.095	5226.82	0.352	0.452	1.71	149.9	0.9	14.17	2.451	65.26	86.011
ZS-113-G	623022	3668040	494.765	0.549	0.34	6.336	5812.9	0.313	0.406	1.692	169.3	0.8	17.89	2.353	73.43	95.152
ZS-114-G	622828	3667696	400.373	0.493	0.69	5.864	4939.33	0.305	0.401	1.518	124.5	0.8	17.8	1.935	89.26	92.974
ZS-115-G	623175	3667424	378.143	0.59	0.025	6.05	5484.34	0.231	0.382	1.55	154.2	0.9	18.35	2.34	71.37	87.177
ZS-116-G	623134	3667395	475.841	0.567	0.09	5.667	7153.78	0.107	0.313	1.619	213	0.8	17.03	2.364	77.14	102.115
ZS-117-G	622966	3667055	508.331	0.635	0.32	6.661	5270.11	0.027	0.267	1.882	146.2	0.8	18.09	2.046	75.91	97.704
ZS-118-G	622774	3666874	569.207	0.588	0.025	6.353	7574.47	0.266	0.393	1.867	227.3	0.9	19.28	2.538	82.53	118.241
ZS-119-G	622817	3666857	534.209	0.549	0.025	6.065	5838.43	0.272	0.377	1.799	188.3	0.9	17.22	2.254	83.27	98.826
ZS-120-G	618257	3666782	386.209	0.492	0.025	6.404	9980.44	0.403	0.447	2.1	301	1.4	14.86	2.39	104.05	107.496
ZS-121-G	623304	3666506	377.801	0.561	0.62	5.698	4624.09	0.252	0.345	1.403	127.8	0.8	17.67	2.102	80.53	88.354
ZS-122-G	623405	3667076	326.273	0.474	0.2	5.419	4736.2	0.313	0.377	1.404	121	0.7	12.87	2.395	71.11	70.985
ZS-123-G	623478	3667107	436.397	0.597	0.025	5.764	4952.65	0.246	0.302	1.568	126.9	0.9	16.68	2.748	66.53	102.456
ZS-124-G	621808	3668724	428.531	0.595	0.17	6.098	5366.68	0.024	0.19	1.651	139.1	0.8	15.78	1.933	91.63	93.271
ZS-125-G	623714	3667789	365.147	0.443	0.025	5.531	4911.58	0.349	0.38	1.391	149.6	0.9	14.17	2.221	70.14	71.744
ZS-126-G	625402	3666916	369.251	0.505	0.025	7.012	4639.63	0.43	0.445	1.598	108.2	0.9	15.64	2.231	72.61	87.573
ZS-127-G	624470	3667612	368.858	0.52	0.08	6.423	4482.75	0.321	0.314	1.51	114.9	0.9	15.13	2.49	68.44	80.251
ZS-128-G	624613	3667573	397.108	0.523	0.14	5.951	5243.32	0.311	0.369	1.489	145.6	0.9	15.78	3.117	73.84	84.917
ZS-129-G	624515	3667160	432.068	0.528	0.025	6.491	5039.71	0.269	0.321	1.644	131.9	0.8	17.05	2.157	68.33	85.092
ZS-130-G	624562	3667127	374.046	0.522	0.23	5.726	6123.18	0.193	0.261	1.523	143.1	0.8	16.06	1.972	75.37	98.86
ZS-131-G	624177	3667241	347.702	0.474	0.025	5.575	4741.01	0.301	0.378	1.534	133.6	0.8	14.04	2.075	62.59	71.548
ZS-132-G	622679	3668189	329.921	0.571	0.12	5.857	4442.05	0.333	0.395	1.573	139.8	0.8	15.26	2.573	58.64	74.978
ZS-133-G	622786	3668531	352.821	0.52	0.18	5.687	5598.41	0.188	0.28	1.569	159.6	0.8	14.43	2.178	62.42	82.847
ZS-134-G	623802	3670131	379.13	0.505	0.52	5.843	4128.03	0.301	0.327	1.53	99.5	0.7	14.87	1.853	69.71	90.747
ZS-135-G	623634	3670034	428.988	0.519	0.025	5.652	4181.68	0.163	0.266	1.497	101.5	0.8	15.74	1.942	57.07	90.522

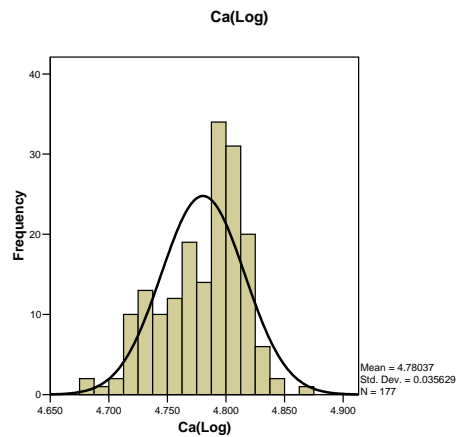
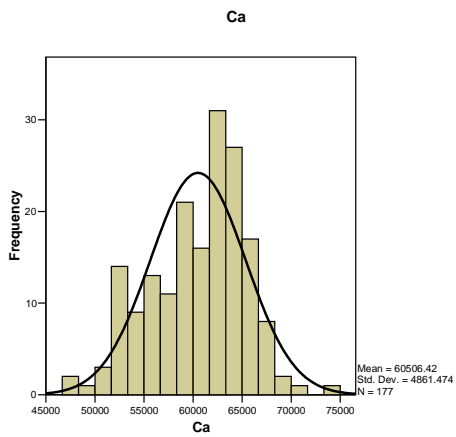
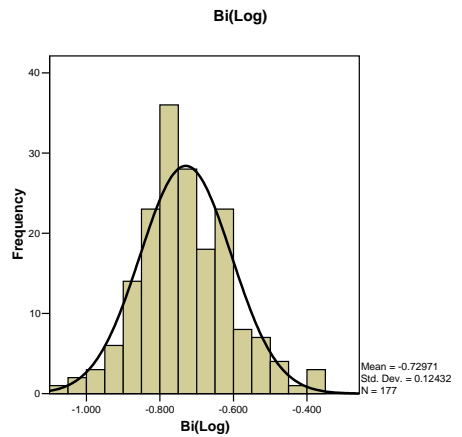
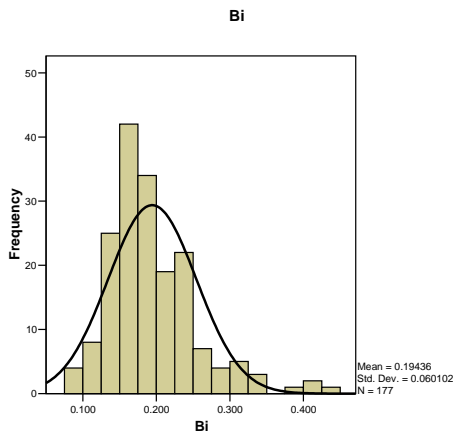
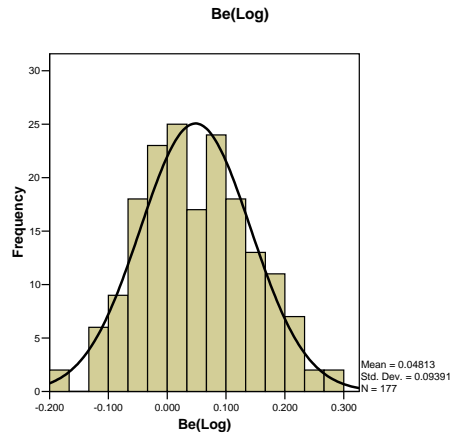
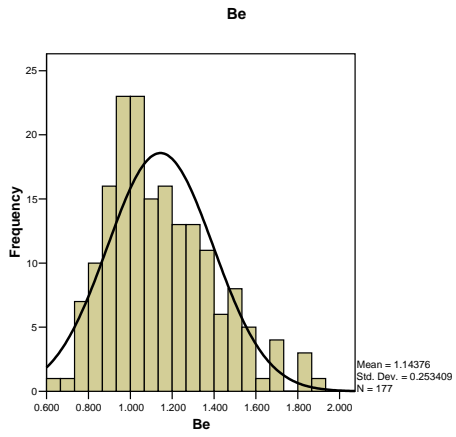
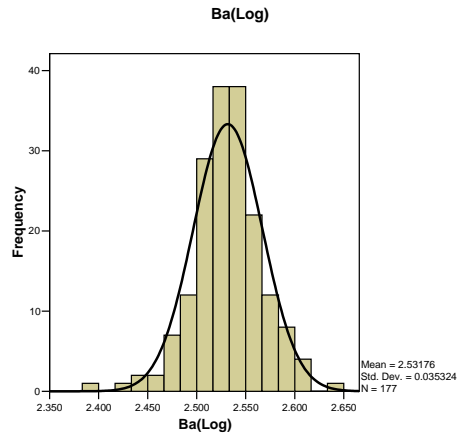
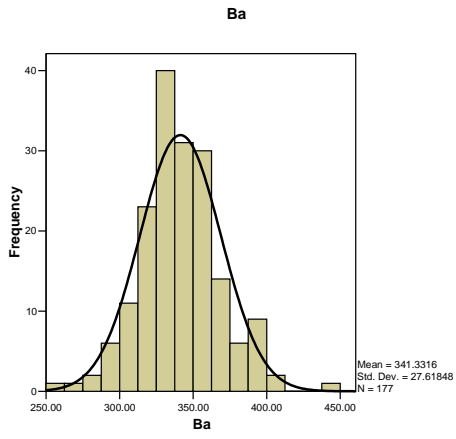
پیوست شماره ۳: نتایج آنالیز نمونه ها بعد از جایگزینی مقادیر سنسورد همراه با X, Y

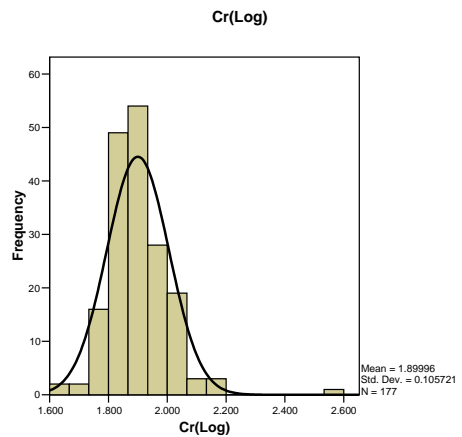
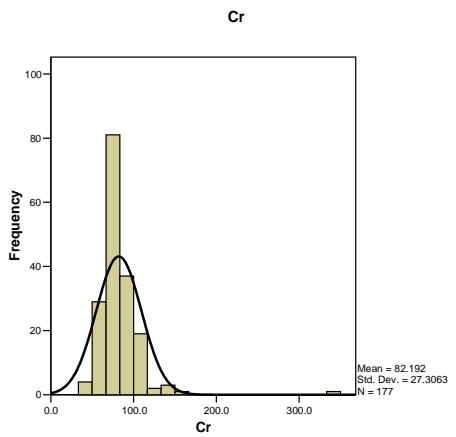
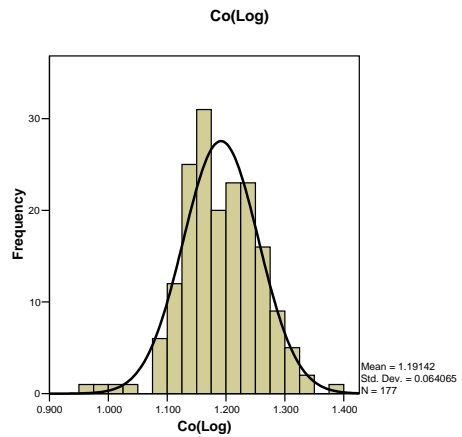
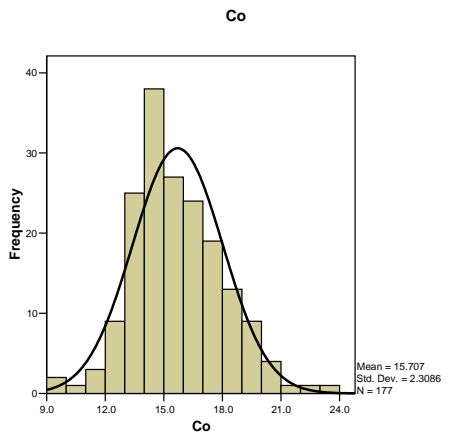
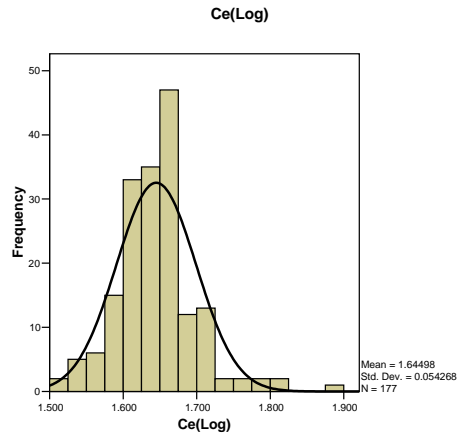
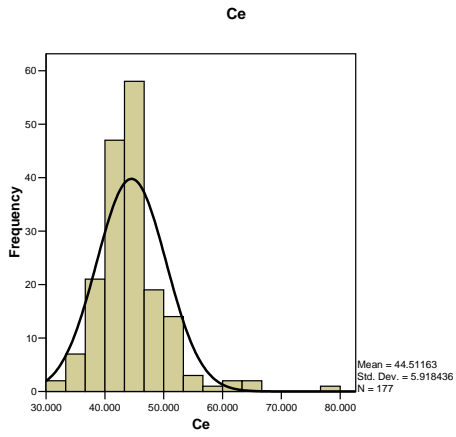
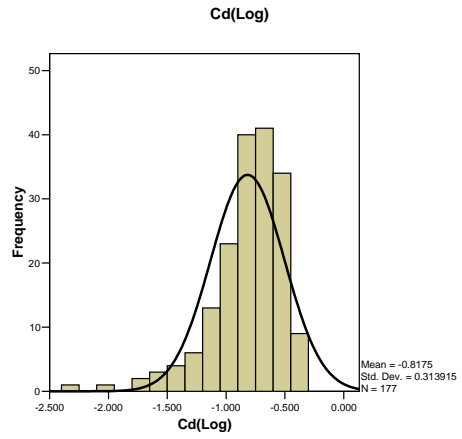
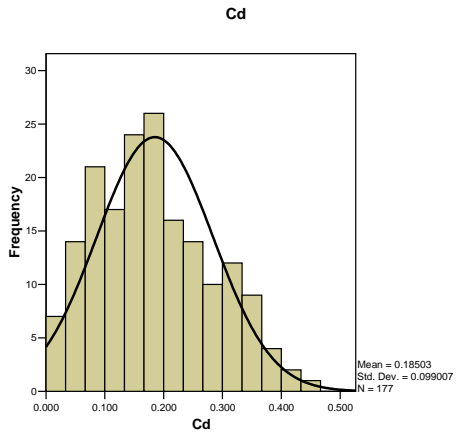
Sample No.	X	Y	Sr	Tb	Te	Th	Ti	Tl	Tm	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
Unit			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
ZS-136-G	623892	3670287	393.322	0.516	0.025	6.125	4082.63	0.303	0.319	1.528	100.9	0.9	15.46	2.066	70.89	79.859
ZS-137-G	623805	3667792	403.415	0.559	0.18	6.19	4861.68	0.283	0.359	1.542	143.9	0.9	14.81	2.408	67.11	86.28
ZS-138-G	623606	3668036	333.637	0.517	0.12	6.035	4660.92	0.197	0.349	1.628	124.2	0.8	13.41	2.266	56.35	88.994
ZS-139-G	623665	3668064	349.647	0.449	0.16	5.444	4428.41	0.349	0.398	1.371	134.1	0.9	14.04	2.171	63.4	72.554
ZS-140-G	623906	3668850	402.662	0.486	0.09	5.729	4472.27	0.209	0.35	1.51	122.1	0.9	16.53	2.118	69.98	76.132
ZS-141-G	624155	3668897	372.432	0.508	0.2	5.561	4948.39	0.327	0.372	1.572	109.7	0.7	15.53	1.989	63.8	90.647
ZS-142-G	624478	3668959	369.365	0.495	0.12	5.677	4745.08	0.303	0.336	1.5	105.4	0.7	15.76	2.539	61.5	94.217
ZS-143-G	624322	3668193	412.235	0.54	0.05	5.989	5097.24	0.204	0.333	1.471	128.4	0.9	17.77	2.199	68.95	92.914
ZS-144-G	624688	3667738	344.157	0.466	0.44	5.186	5384.94	0.231	0.293	1.502	138	0.7	14.97	1.822	69	83.321
ZS-145-G	624910	3668350	423.158	0.523	0.25	6.296	4902.02	0.39	0.599	1.582	131.6	0.8	21.88	2.061	73.79	86.893
ZS-146-G	624883	3668412	365.376	0.482	0.21	5.643	4843.38	0.247	0.339	1.288	127.8	0.6	14.47	2.196	55.52	82.659
ZS-147-G	625087	3667833	403.326	0.453	0.025	5.56	4313.72	0.394	0.394	1.378	101.6	0.8	16.53	2.05	60.79	87.646
ZS-148-G	625271	3668319	379.871	0.543	0.025	5.27	4674.15	0.175	0.35	1.311	136.6	0.7	15.33	2.291	64.09	80.409
ZS-149-G	625513	3668554	360.323	0.569	0.025	6.161	4539.72	0.232	0.359	1.517	107.6	1	16.87	2.287	70.42	93.248
ZS-150-G	626480	3668916	388.859	0.517	0.14	5.535	4738.42	0.165	0.334	1.362	123.1	0.8	15.56	2.042	65.33	89.729
ZS-151-G	627054	3669127	472.649	0.528	0.31	5.535	6010.48	0.181	0.334	1.423	157.7	0.8	19.71	2.277	85.59	110.211
ZS-152-G	625940	3668486	383.957	0.439	0.19	5.314	5146.9	0.384	0.4	1.251	126.4	0.7	15.48	2.063	64.86	82.997
ZS-153-G	625383	3667570	390.569	0.533	0.16	6.639	4796.14	0.369	0.393	1.597	118.5	1	16.4	2.279	61.57	89.003
ZS-154-G	625771	3667589	452.357	0.576	0.09	6.418	5556.49	0.311	0.417	1.725	142.5	0.8	18.89	2.287	85.05	112.631
ZS-155-G	626402	3667721	418.385	0.528	0.13	5.477	4863.85	0.272	0.374	1.53	103	0.6	16.69	2.198	65.47	105.954
ZS-156-G	626197	3667636	272.237	0.364	0.16	4.647	3201.07	0.221	0.265	1.144	86.2	0.5	10.94	1.651	44.79	66.09
ZS-157-G	626538	3667865	364.577	0.55	0.12	6.022	5885.05	0.324	0.442	1.674	152.2	0.8	15.36	2.606	76.09	94.536
ZS-158-G	626265	3668331	416.447	0.489	0.3	6.134	4797.25	0.302	0.408	1.586	112.7	0.8	17.53	2.369	73.17	99.024
ZS-159-G	627004	3668541	406.757	0.473	0.46	5.25	4873.84	0.236	0.279	1.283	123.1	0.8	16.79	2.063	74.15	85.637
ZS-160-G	626955	3668658	509.927	0.542	0.37	6.249	6007.15	0.472	0.472	1.597	153.8	0.9	18.67	2.536	89.17	103.413
ZS-161-G	627019	3668166	454.751	0.554	0.13	6.202	4718.44	0.26	0.348	1.607	106.1	0.8	17.45	2.368	75.15	104.909
ZS-162-G	627078	3668004	378.941	0.371	0.14	4.627	3891.49	0.177	0.238	1.152	96.7	0.6	14.79	1.604	69.07	76.034
ZS-163-G	627047	3667437	409.721	0.584	0.09	4.848	5030.35	0.133	0.326	1.352	107.3	0.6	17.03	2.147	66.73	91.643
ZS-164-G	625427	3666393	471.851	0.649	0.21	7.016	6251.35	0.121	0.251	1.74	159	0.9	18.46	1.869	110.85	103.292
ZS-165-G	625265	3667146	379.625	0.612	0.06	7.282	4906.03	0.236	0.308	1.863	123.1	0.9	16.4	2.229	69.54	91.951
ZS-166-G	625371	3666732	361.727	0.62	0.19	6.721	5861.74	0.159	0.288	1.653	131.4	0.9	16.11	2.332	67.98	102.071
ZS-167-G	626653	3667088	383.387	0.652	0.1	6.594	7182.64	0.068	0.308	1.651	158.9	0.8	18.3	2.14	73.96	112.961
ZS-168-G	627091	3667232	465.353	0.595	0.025	5.259	4538.62	0.087	0.267	1.457	117.6	0.7	18.56	2.273	66.94	93.645
ZS-169-G	627068	3667184	361.271	0.483	0.025	6.135	5092.51	0.444	0.512	1.564	148.3	0.9	16.02	2.476	61.77	90.576
ZS-170-G	626636	3667007	430.127	0.545	0.63	6.048	4972.63	0.354	0.349	1.431	113.5	0.8	16.15	2.177	77.08	94.844
ZS-171-G	626707	3666998	411.089	0.608	0.11	5.642	4697.35	0.005	0.244	1.365	125.2	0.7	16.19	2.173	60.02	85.857
ZS-172-G	626700	3666838	405.959	0.535	0.15	5.075	5263.45	0.054	0.277	1.275	162.7	0.6	15.93	2.176	63.54	91.907
ZS-173-G	627083	3667055	448.481	0.617	0.05	5.358	4627.42	0.008	0.224	1.318	124.3	0.7	16.62	2.05	73.77	83.789
ZS-174-G	627101	3666628	393.875	0.63	0.025	5.253	5194.63	0.011	0.213	1.351	148.8	0.7	16.2	1.892	72.36	82.326
ZS-175-G	626954	3666241	429.443	0.534	0.025	5.813	6686.47	0.411	0.48	1.561	192.8	0.8	17.46	2.324	81.68	92.083
ZS-176-G	625502	3667707	406.871	0.628	0.32	6.739	5678.59	0.099	0.325	1.665	131.3	1	18.52	2.166	87.81	100.696
ZS-177-G	626916	3665944	389.771	0.643	0.08	6.371	7372.45	0.275	0.446	1.767	215.1	0.8	18.59	2.548	96.6	97.223

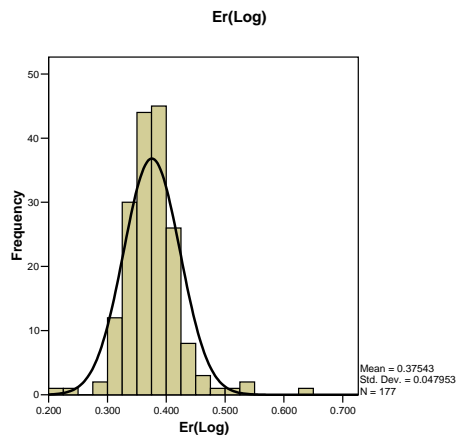
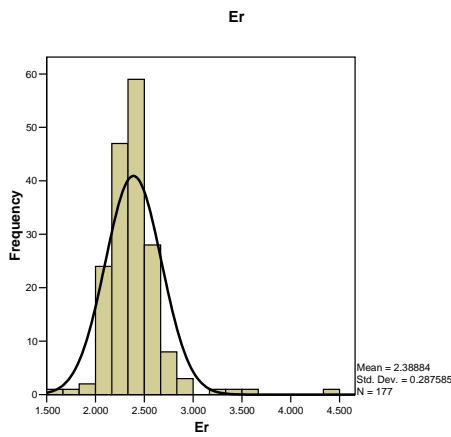
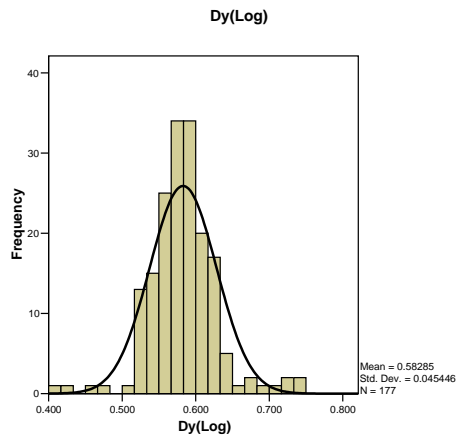
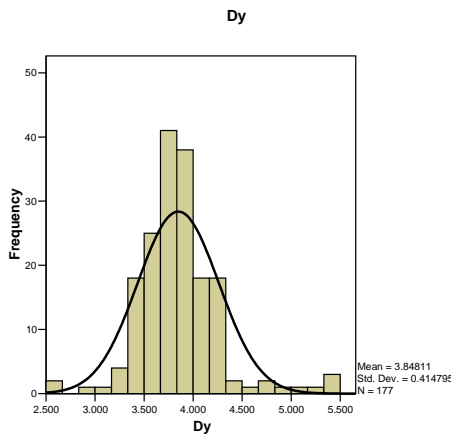
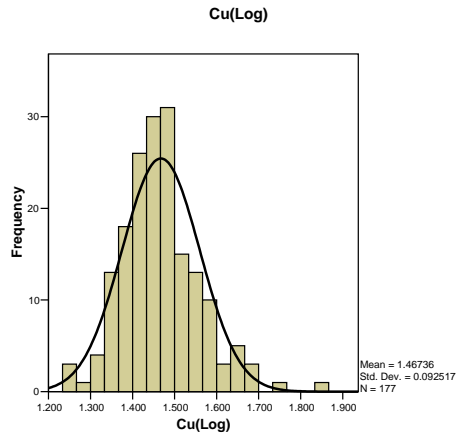
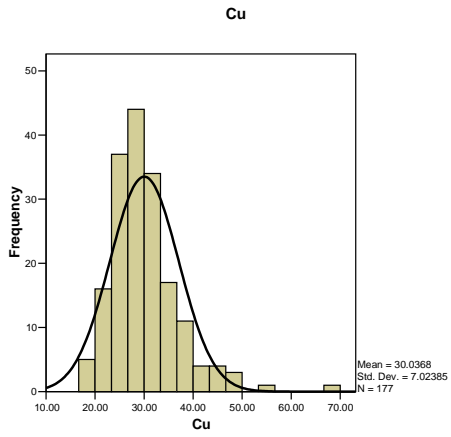
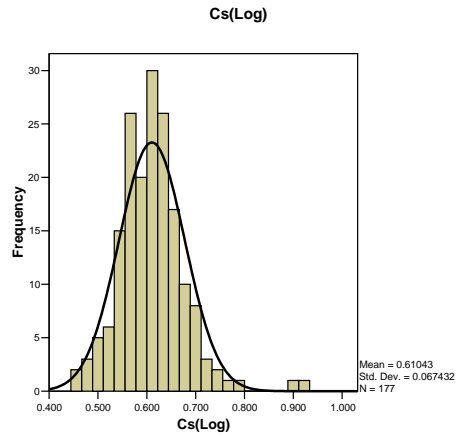
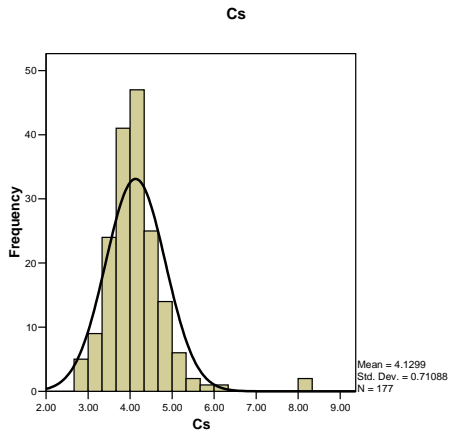


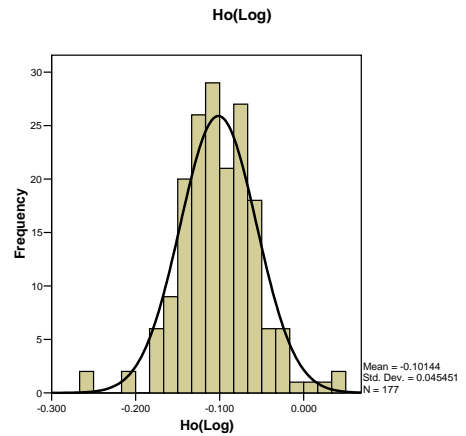
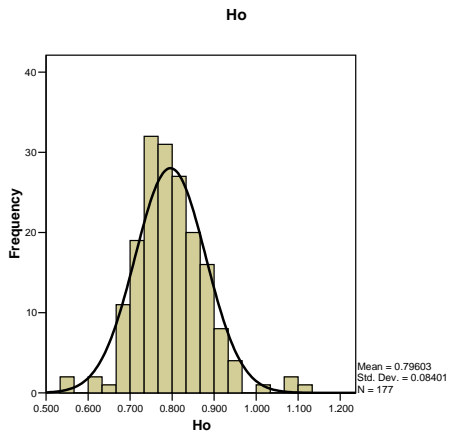
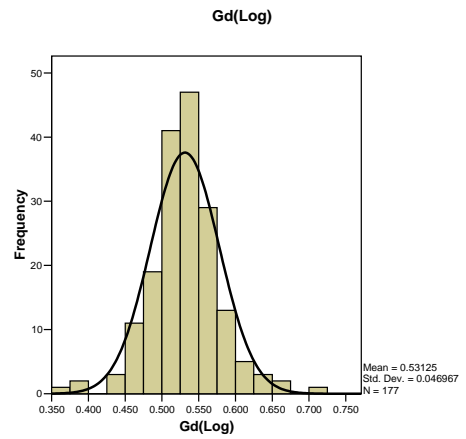
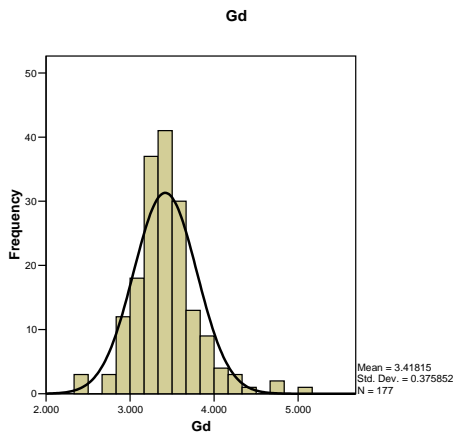
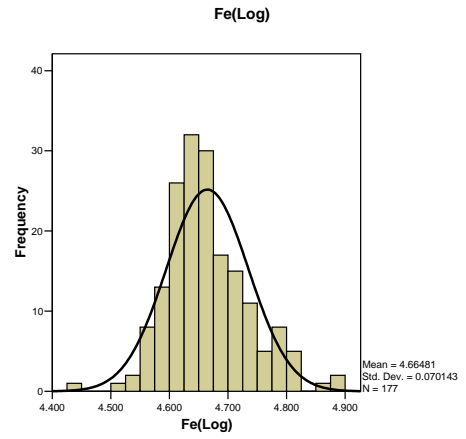
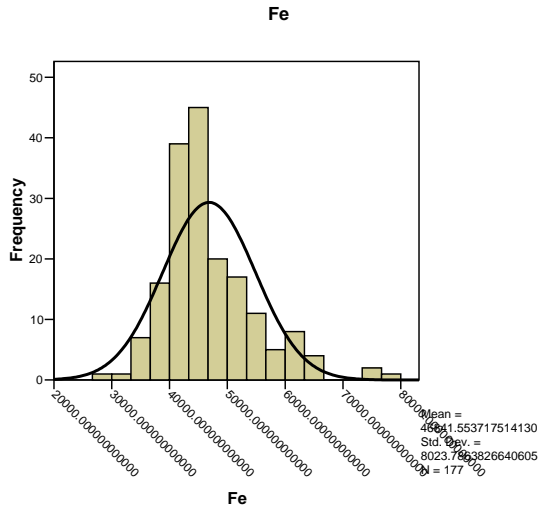
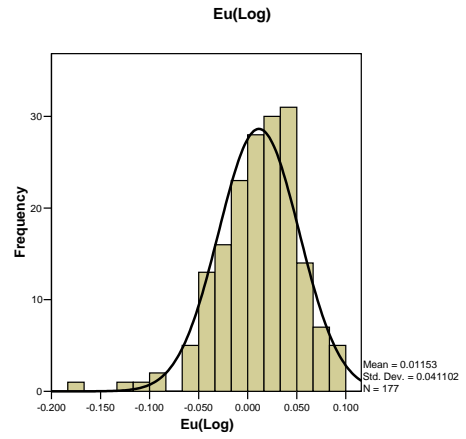
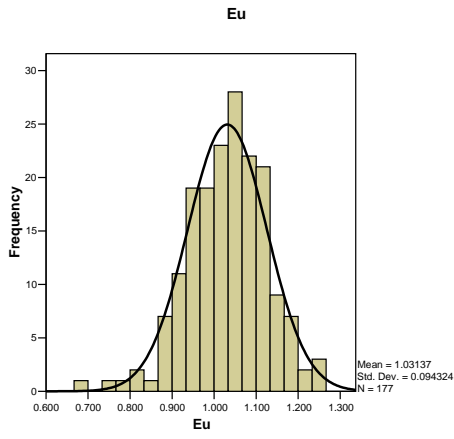
پیوست شماره ۴  
هیستوگرام تمامی عناصر

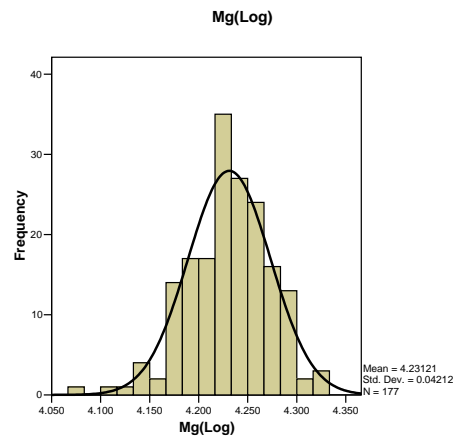
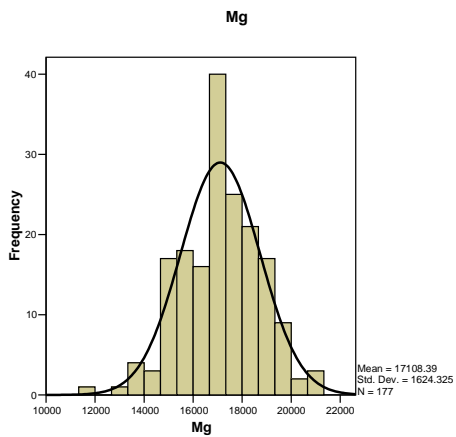
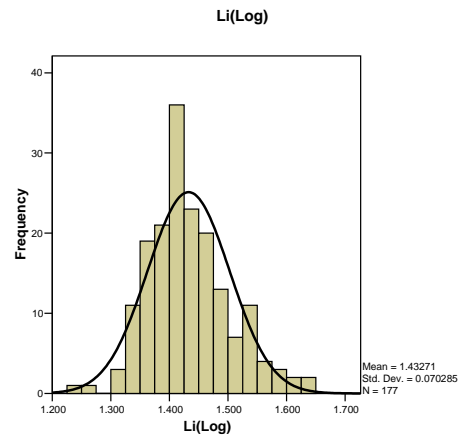
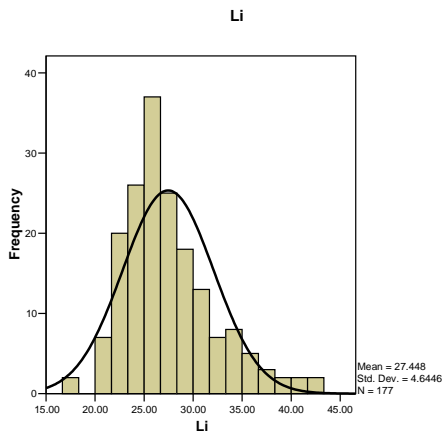
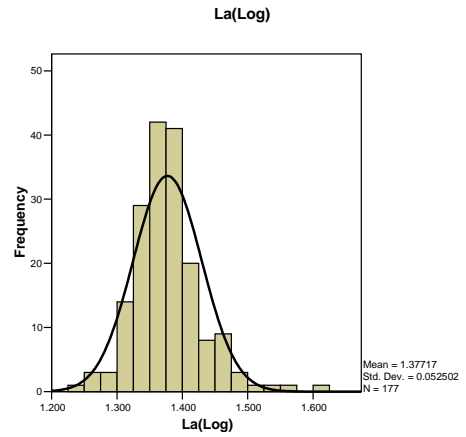
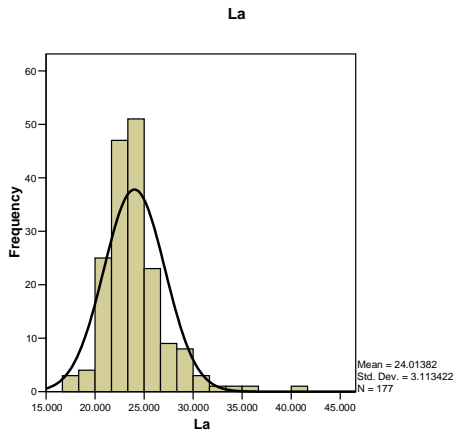
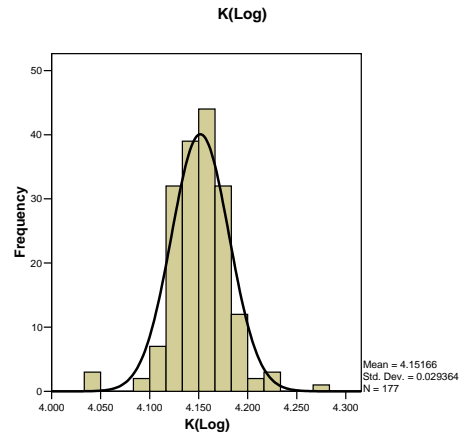
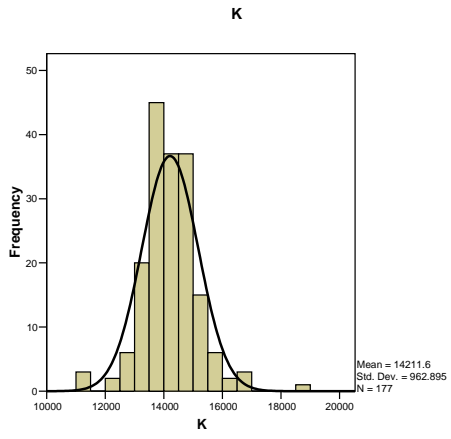


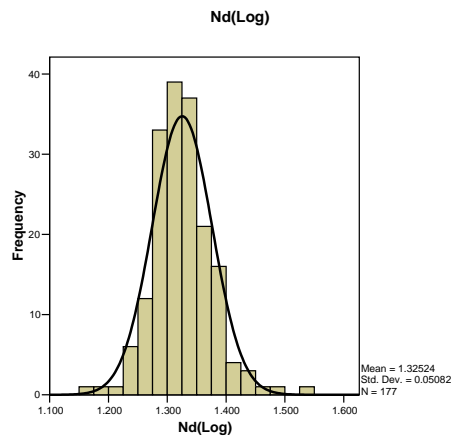
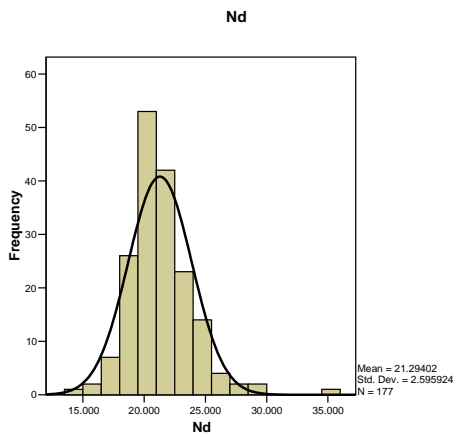
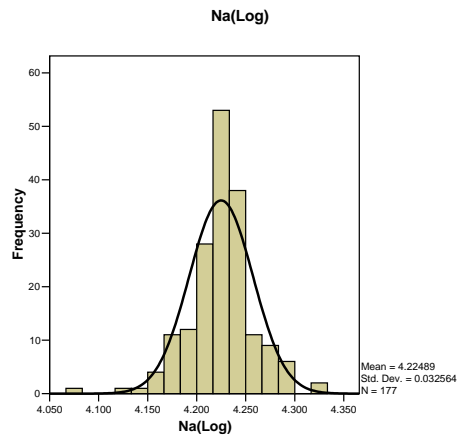
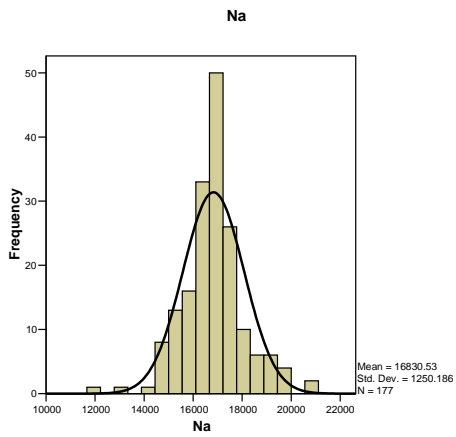
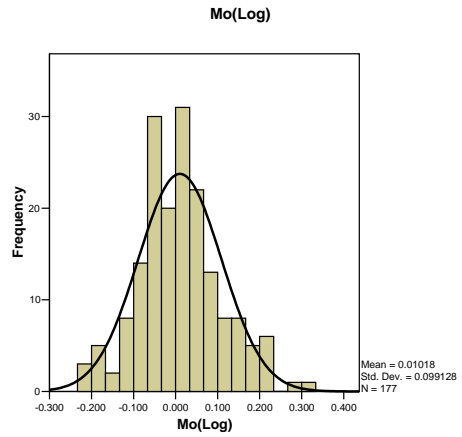
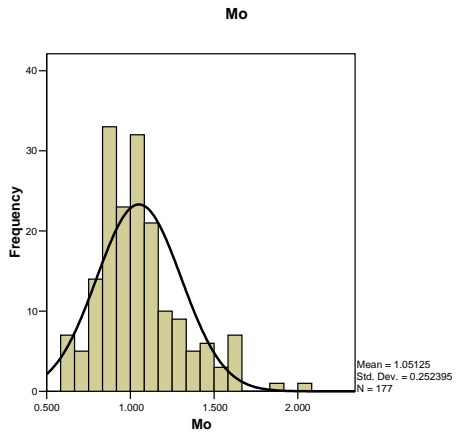
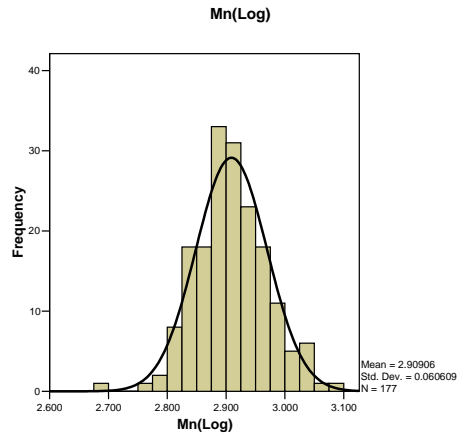
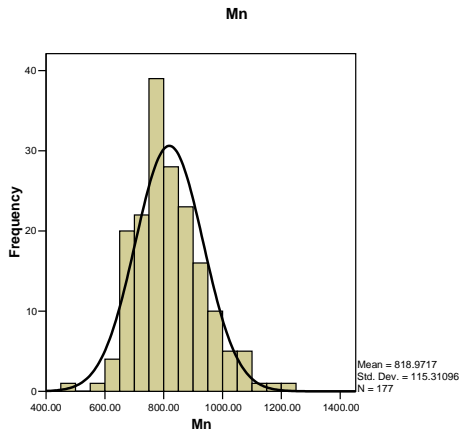




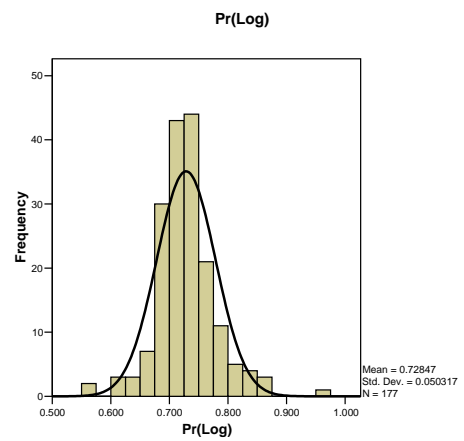
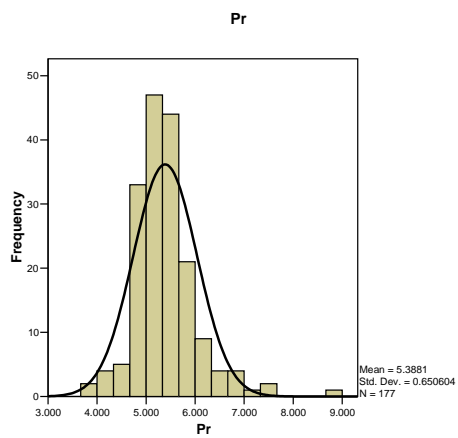
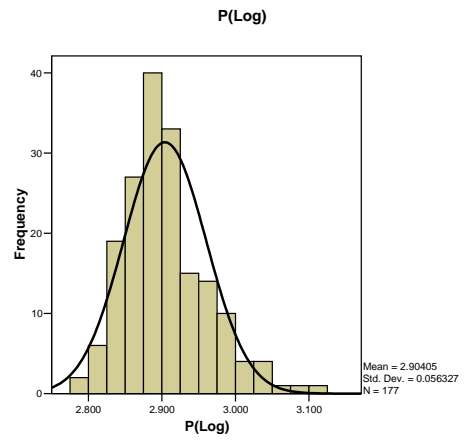
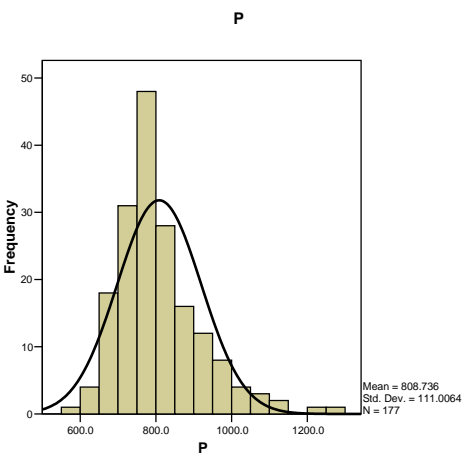
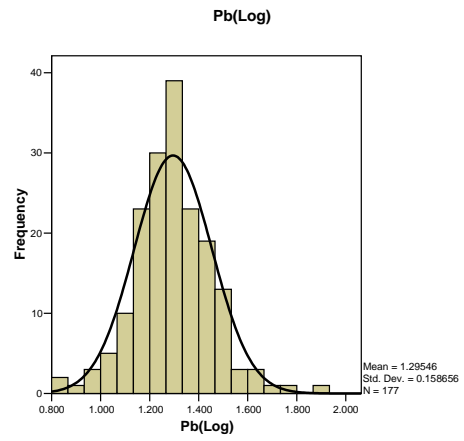
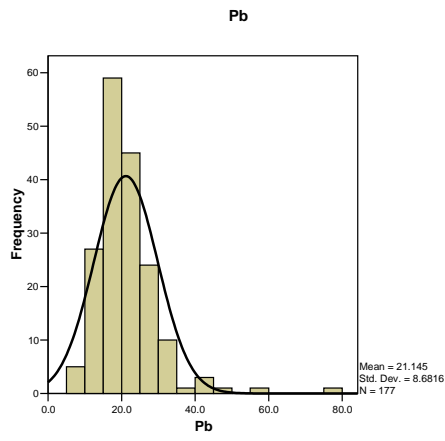
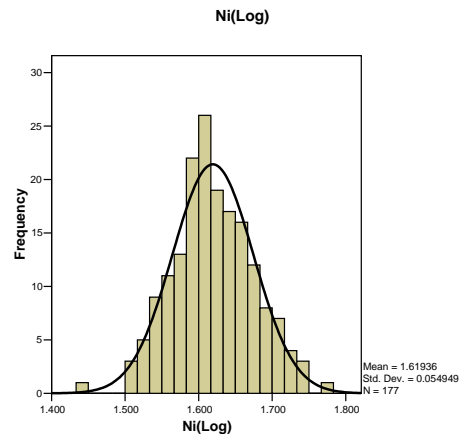
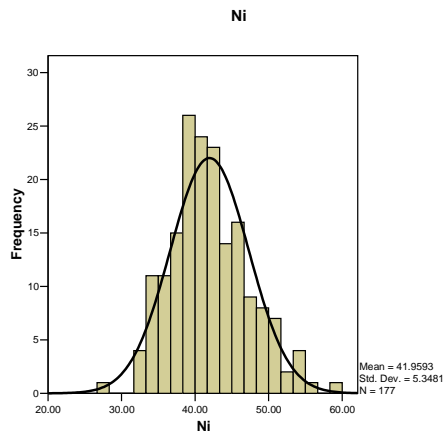


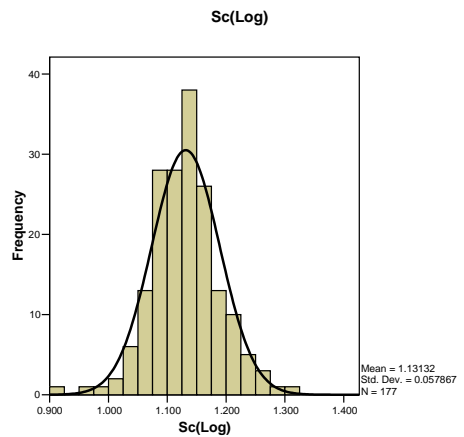
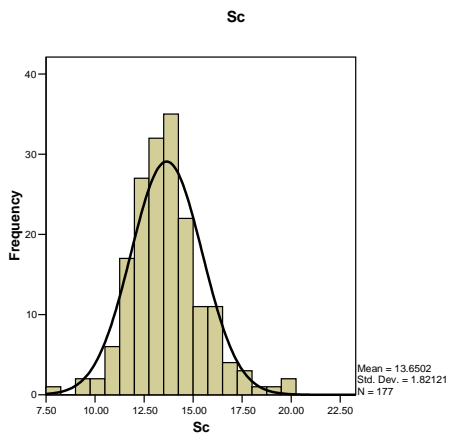
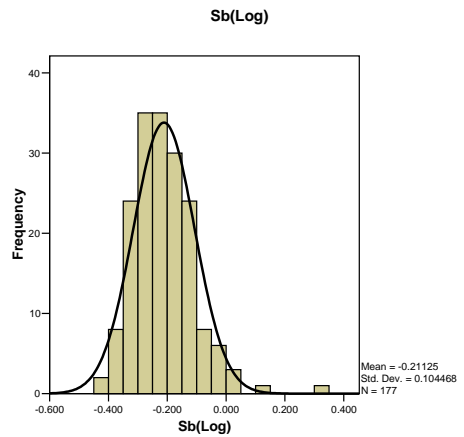
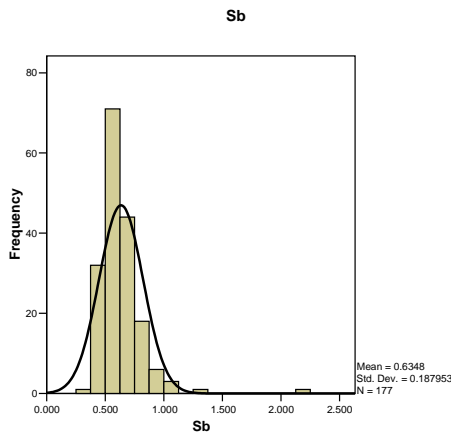
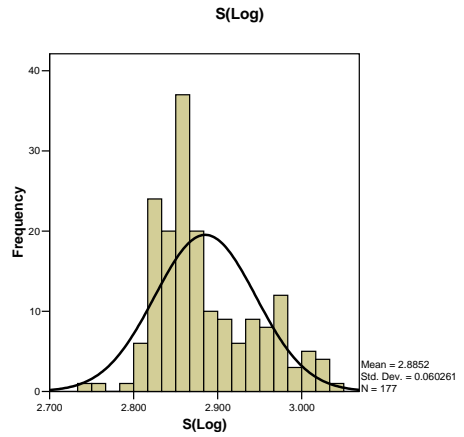
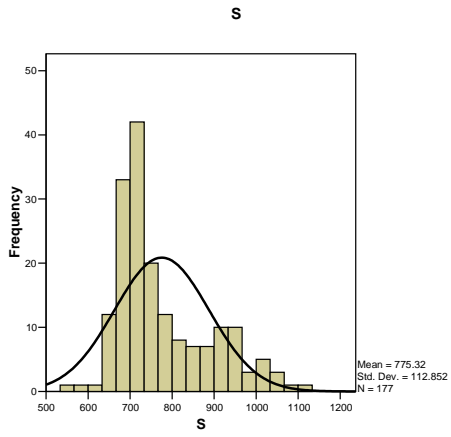
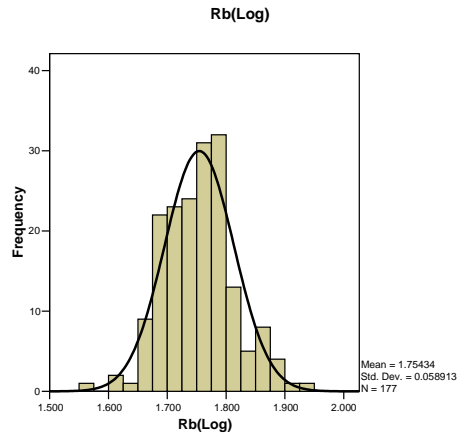
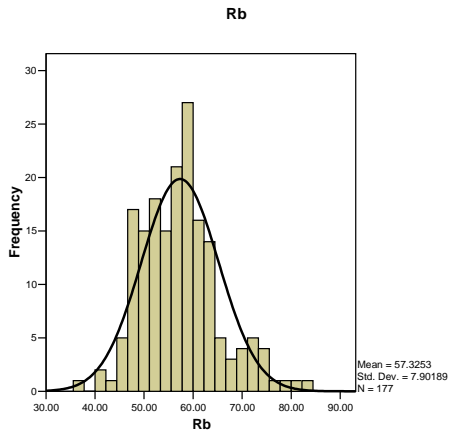


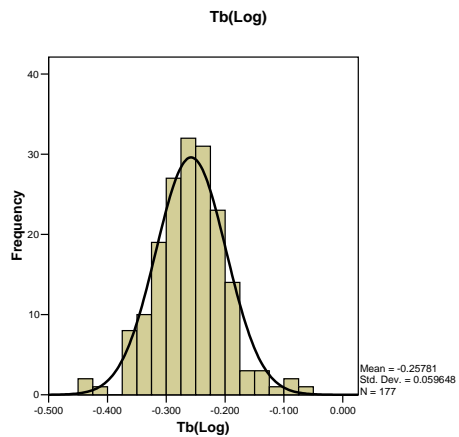
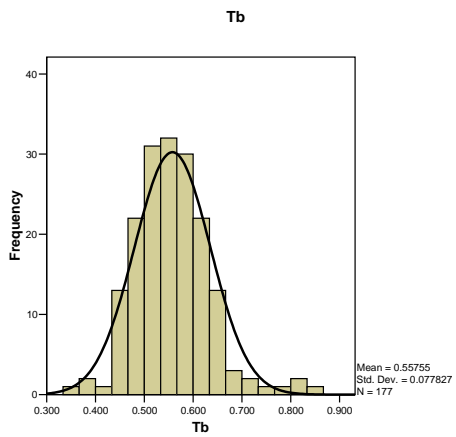
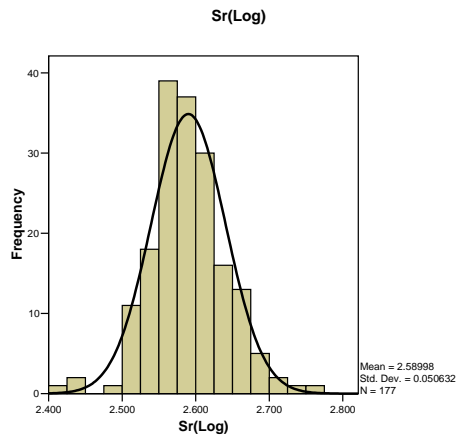
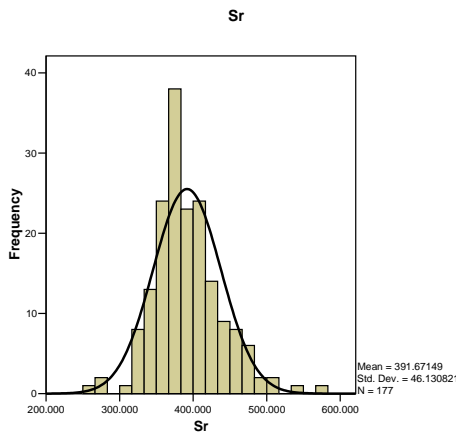
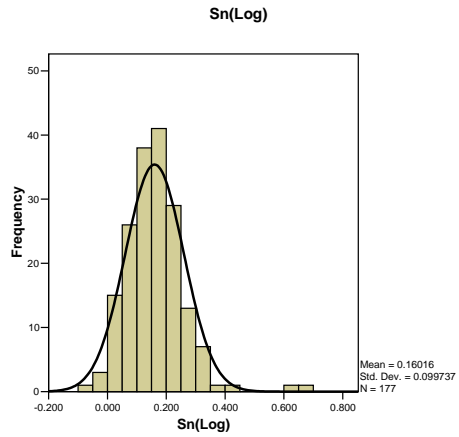
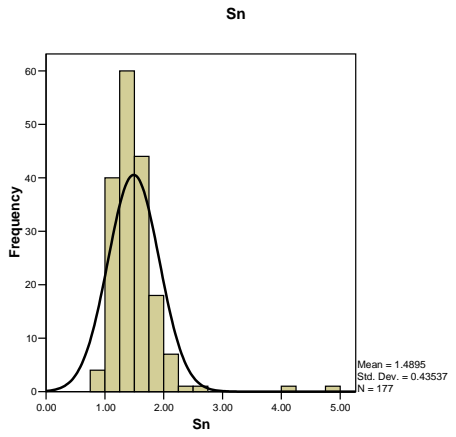
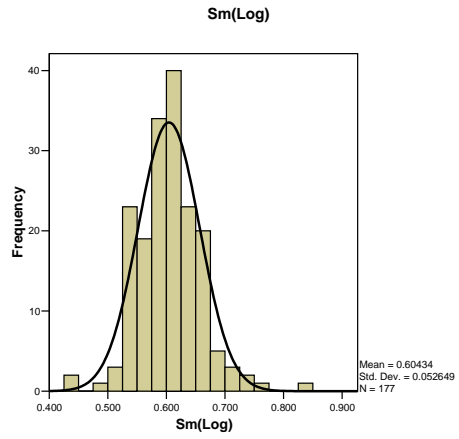
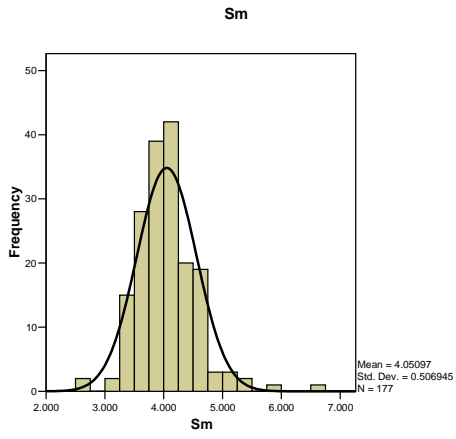


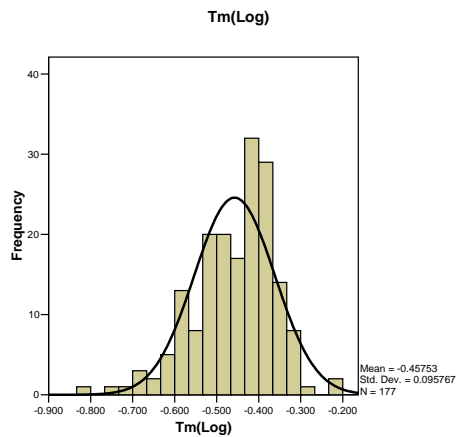
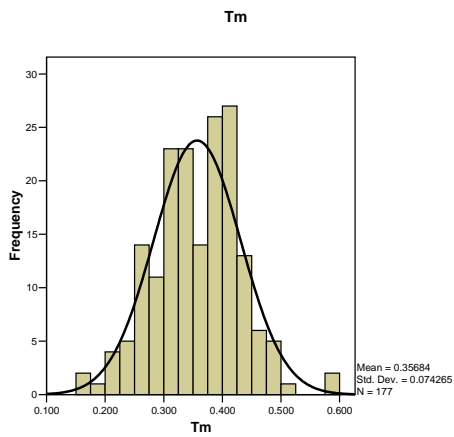
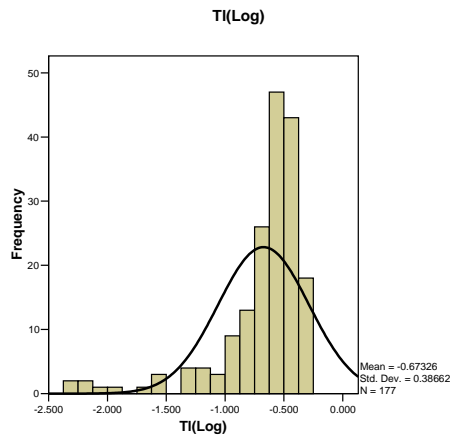
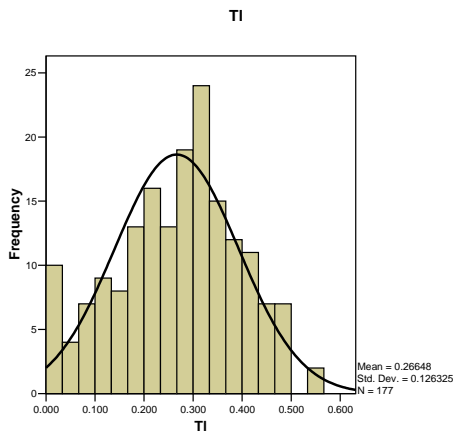
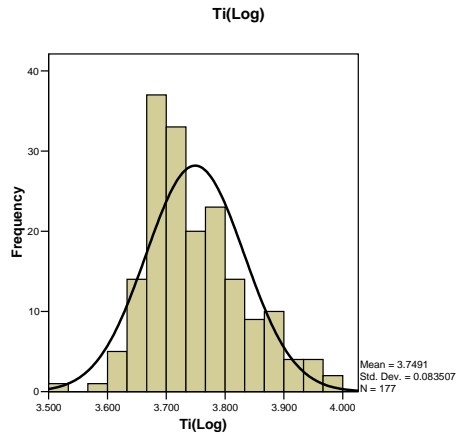
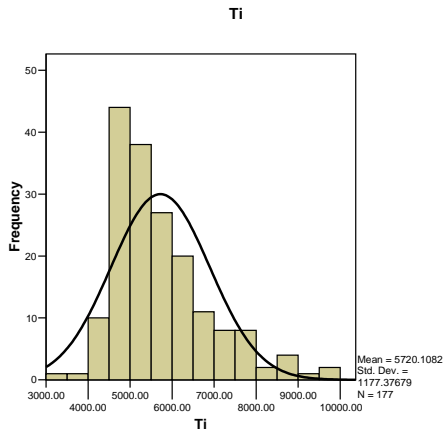
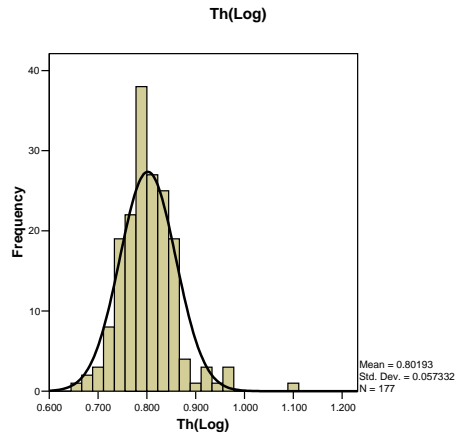
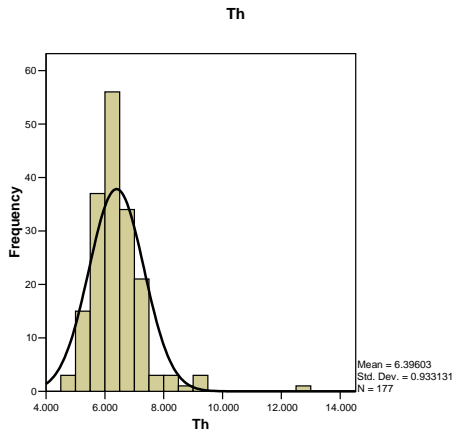


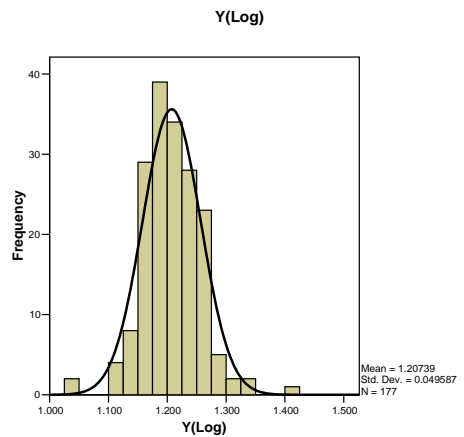
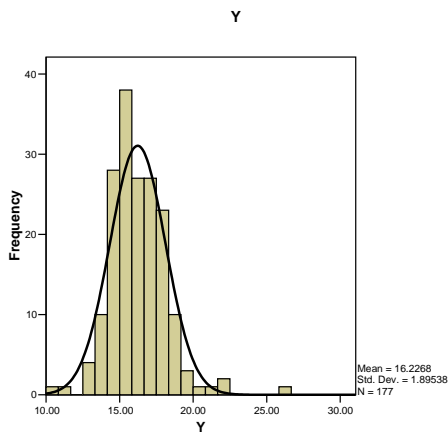
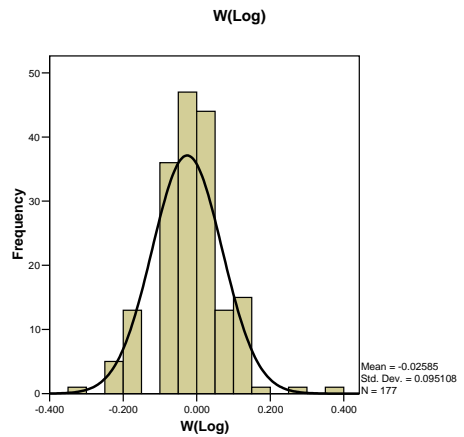
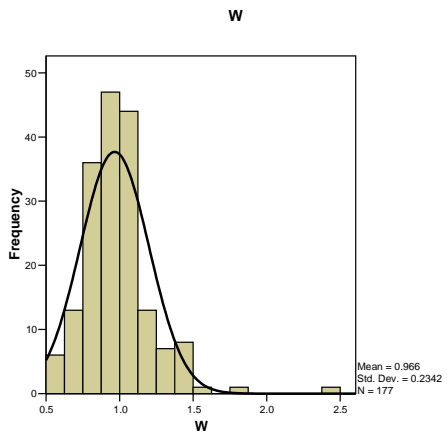
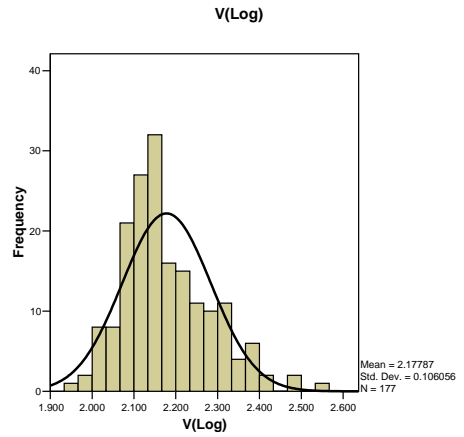
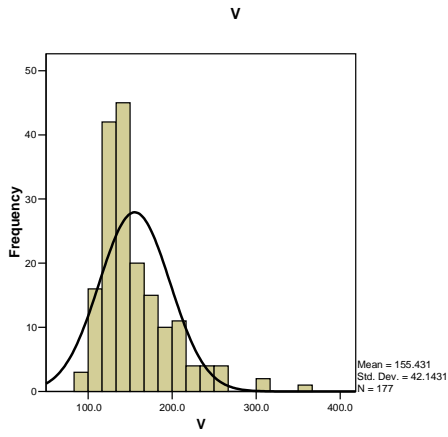
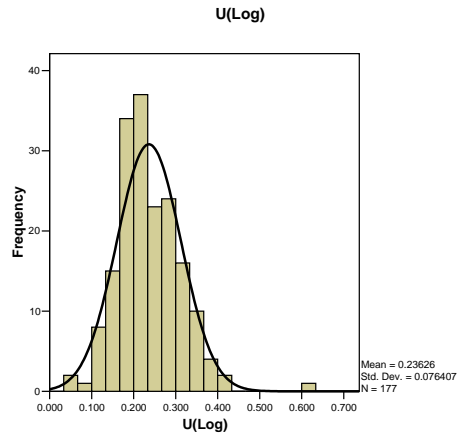
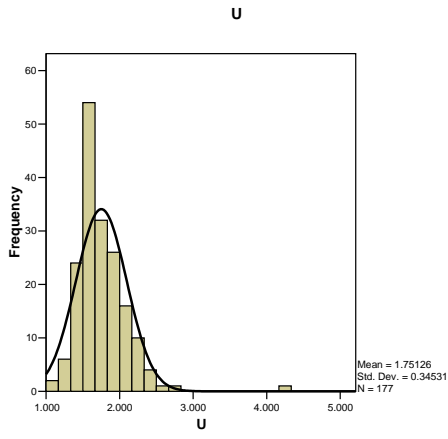


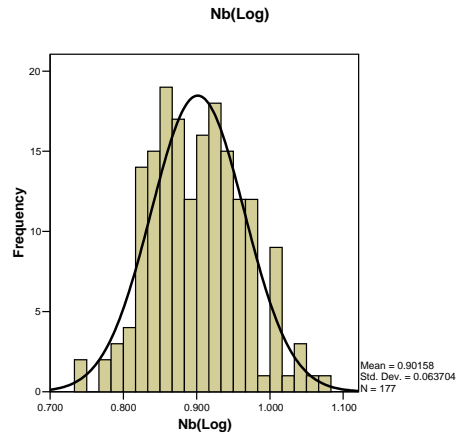
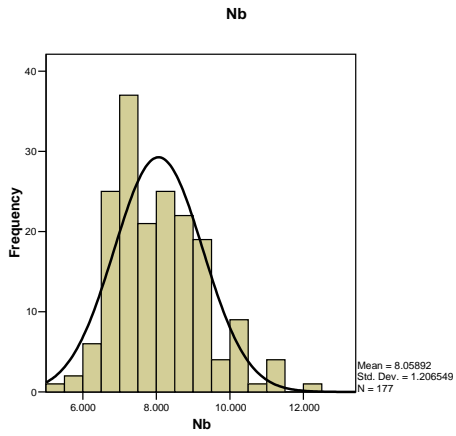
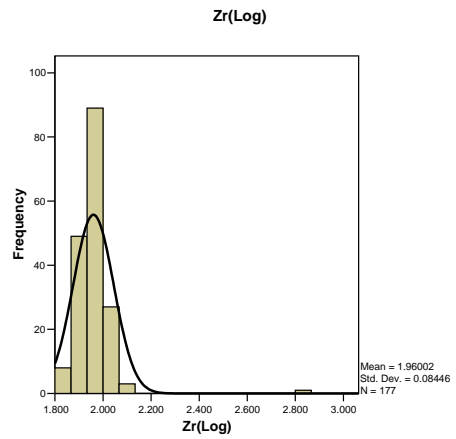
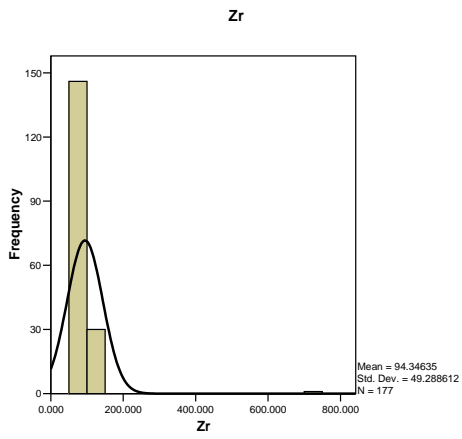
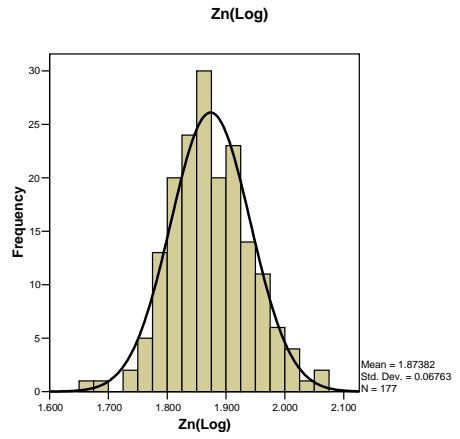
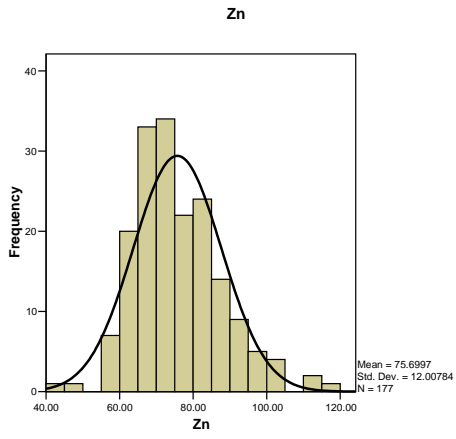
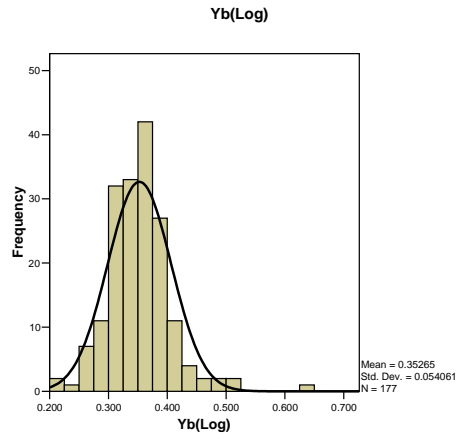
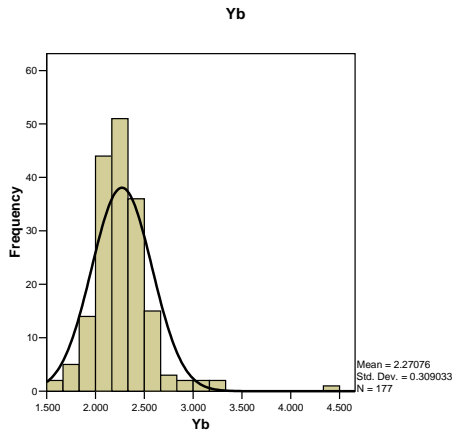


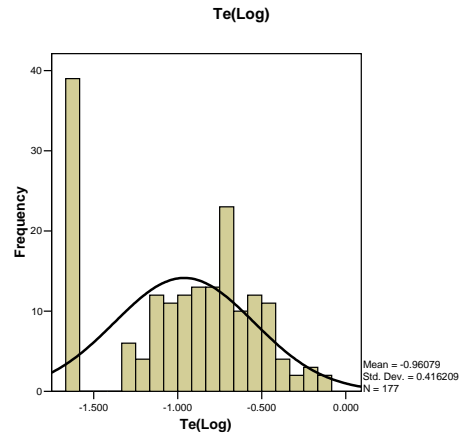
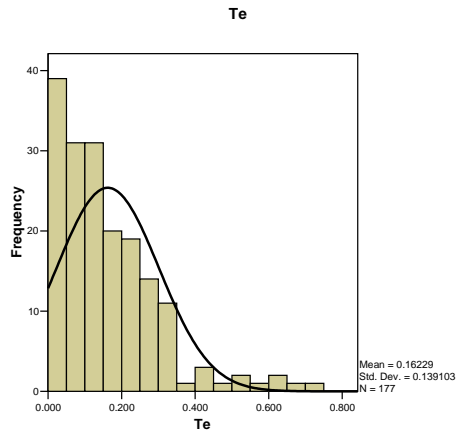








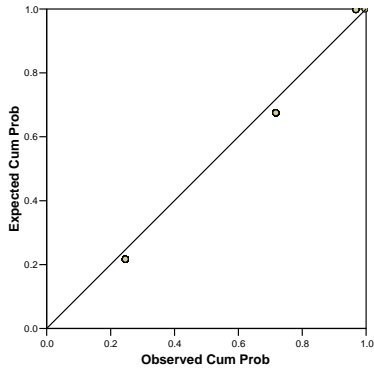




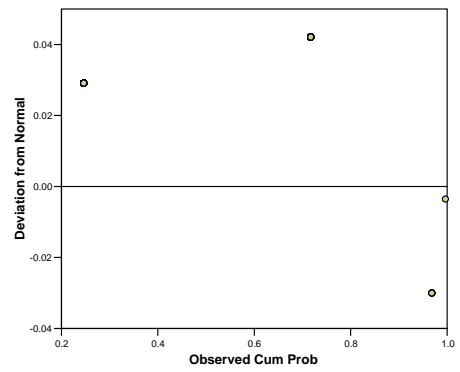
پیوست شماره ۵  
نمودارهای توزیع احتمال داده‌ها



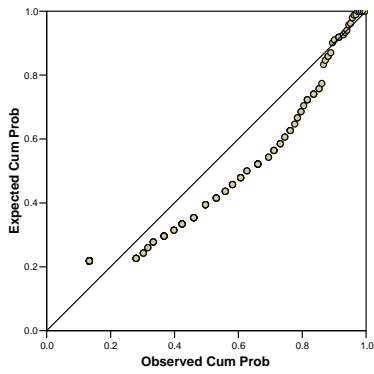
Normal P-P Plot of Au



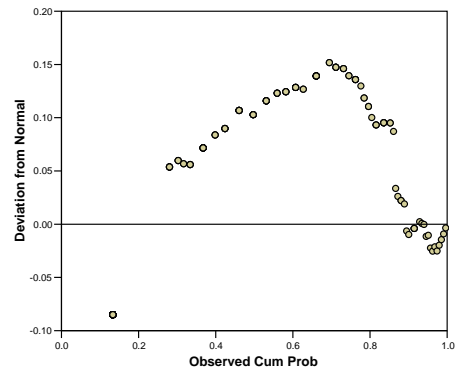
Detrended Normal P-P Plot of Au



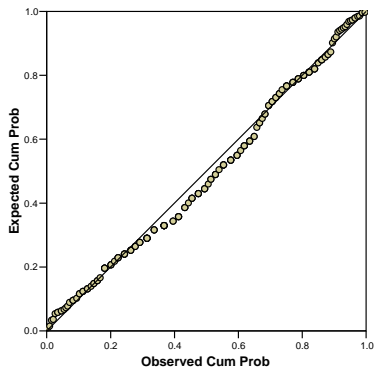
Normal P-P Plot of Ag



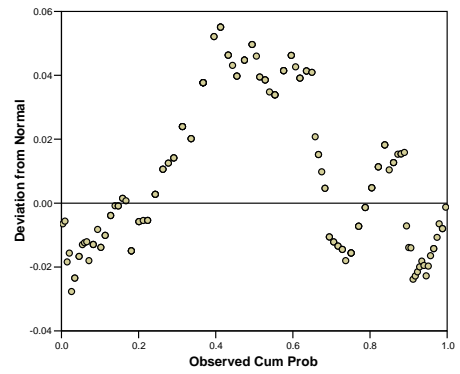
Detrended Normal P-P Plot of Ag



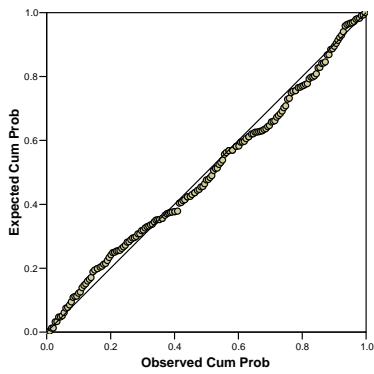
Normal P-P Plot of As



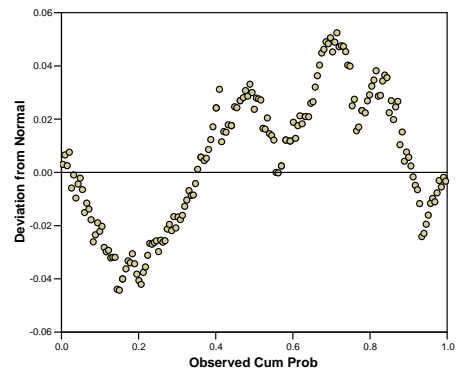
Detrended Normal P-P Plot of As



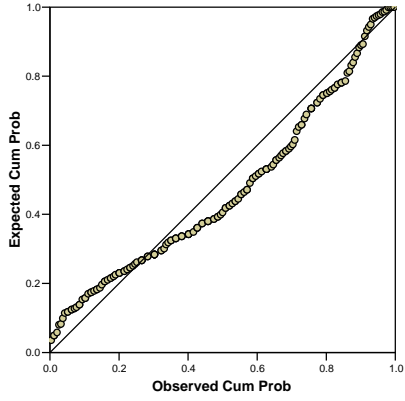
Normal P-P Plot of Ba



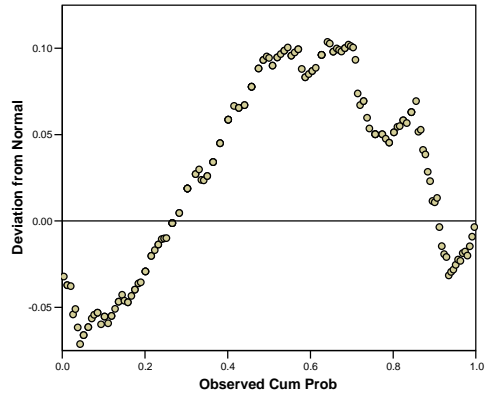
Detrended Normal P-P Plot of Ba



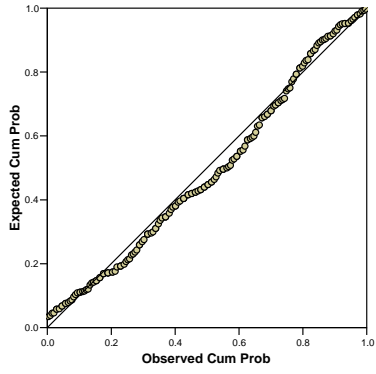
Normal P-P Plot of Bi



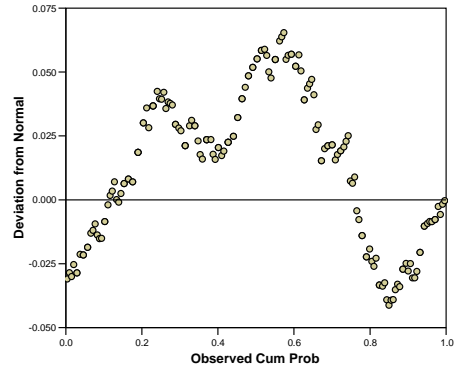
Detrended Normal P-P Plot of Bi



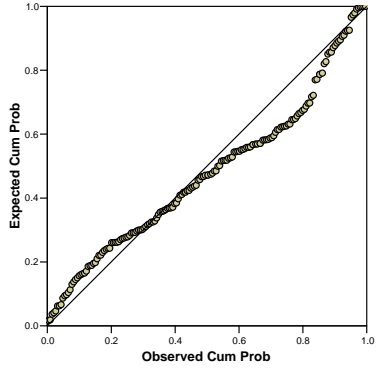
Normal P-P Plot of Cd



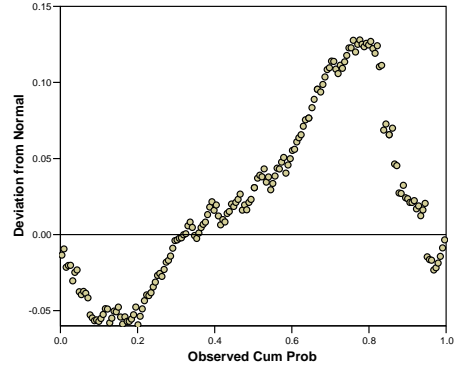
Detrended Normal P-P Plot of Cd



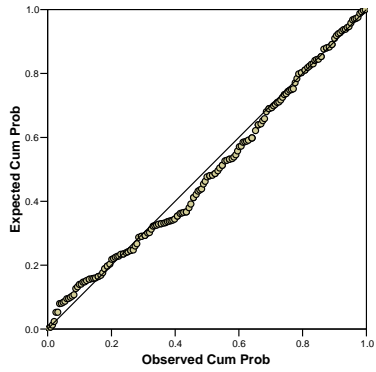
Normal P-P Plot of Ce



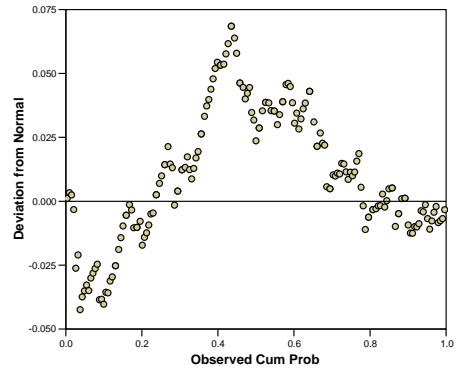
Detrended Normal P-P Plot of Ce



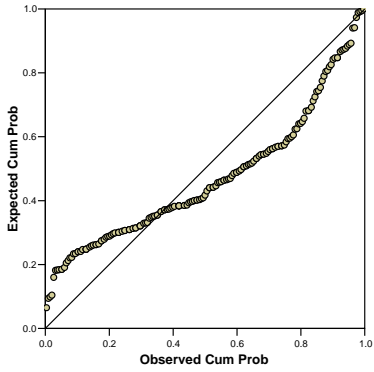
Normal P-P Plot of Co



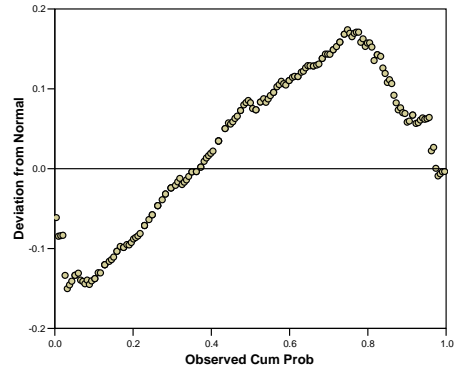
Detrended Normal P-P Plot of Co



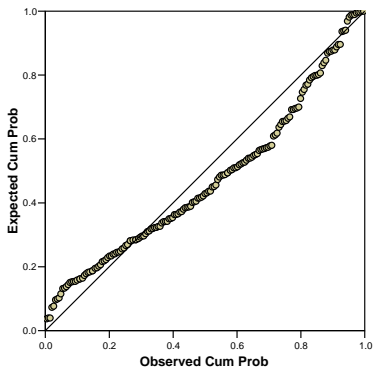
Normal P-P Plot of Cr



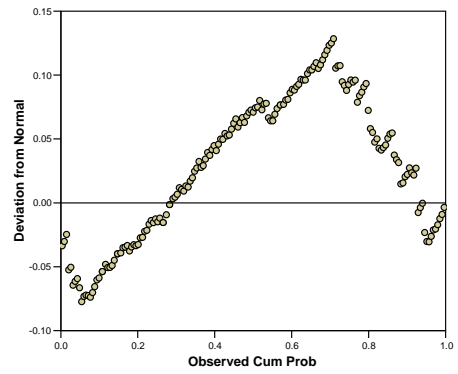
Detrended Normal P-P Plot of Cr



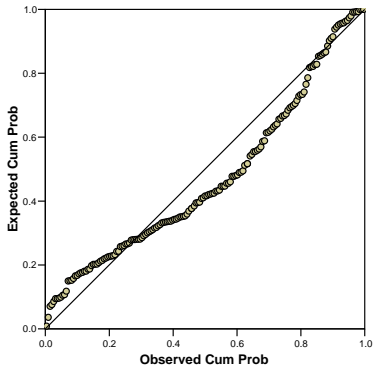
Normal P-P Plot of Cu



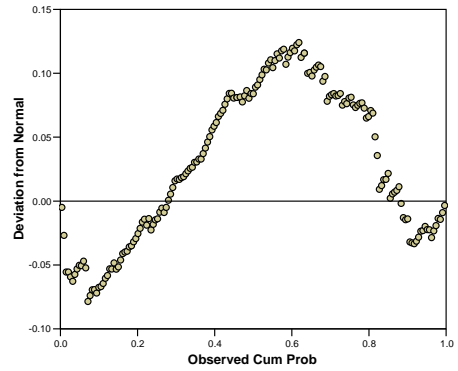
Detrended Normal P-P Plot of Cu



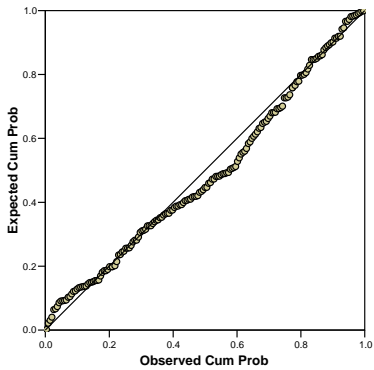
Normal P-P Plot of Fe



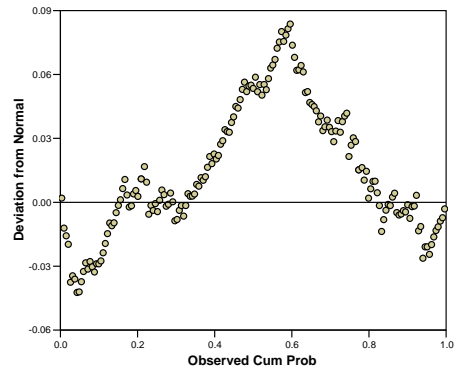
Detrended Normal P-P Plot of Fe



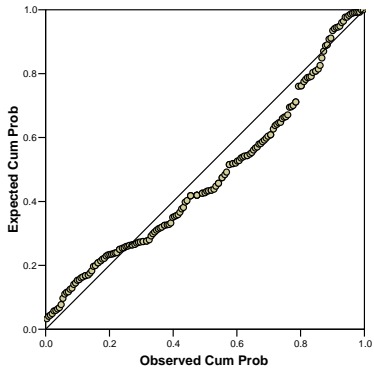
Normal P-P Plot of Mn



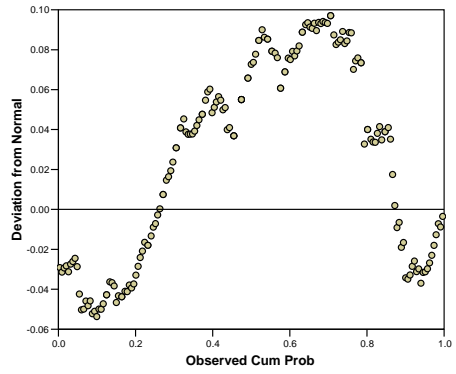
Detrended Normal P-P Plot of Mn



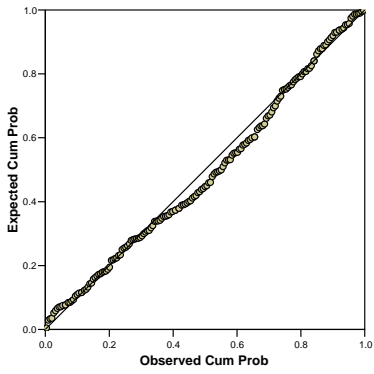
Normal P-P Plot of Mo



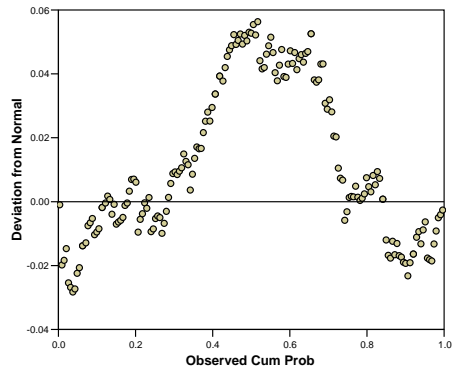
Detrended Normal P-P Plot of Mo



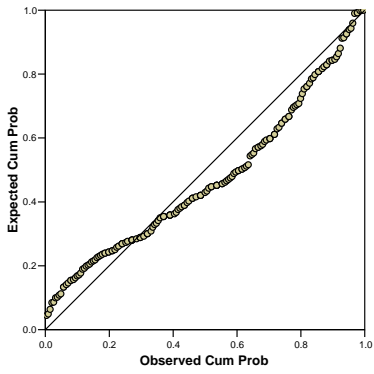
Normal P-P Plot of Ni



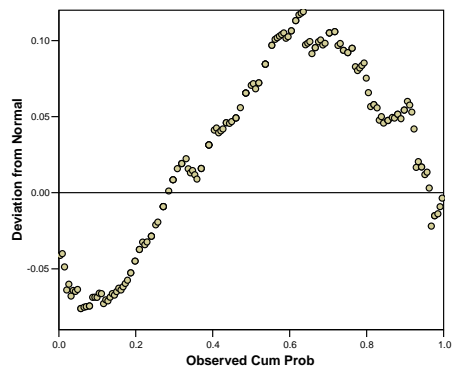
Detrended Normal P-P Plot of Ni



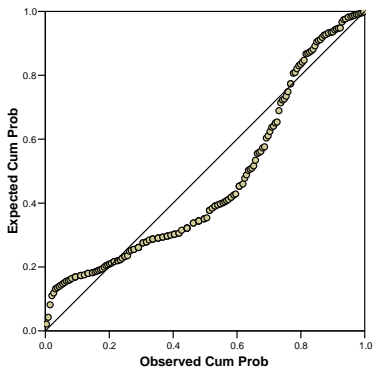
Normal P-P Plot of Pb



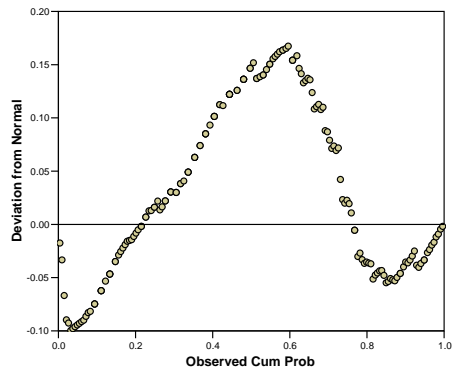
Detrended Normal P-P Plot of Pb



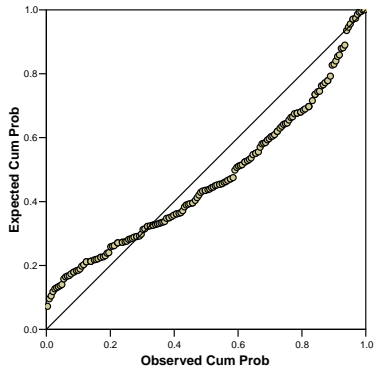
Normal P-P Plot of S



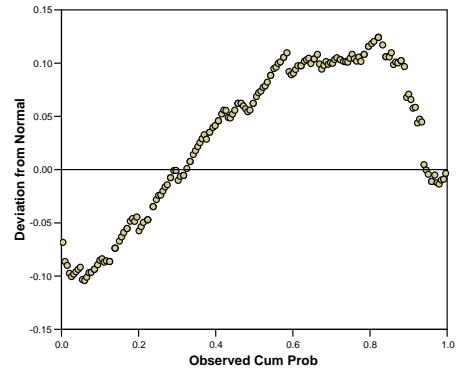
Detrended Normal P-P Plot of S



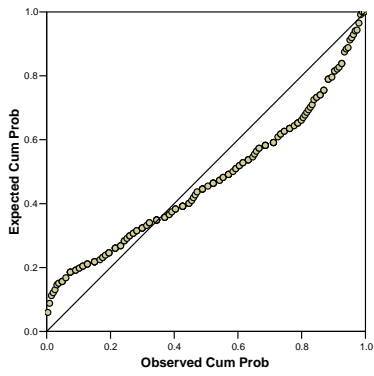
Normal P-P Plot of Sb



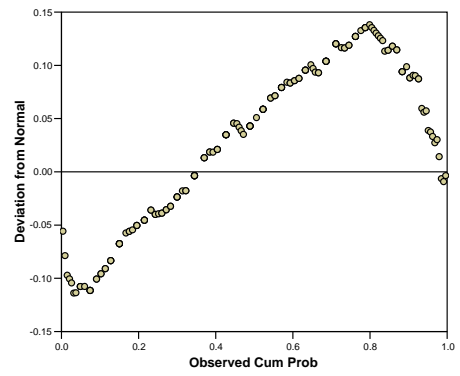
Detrended Normal P-P Plot of Sb



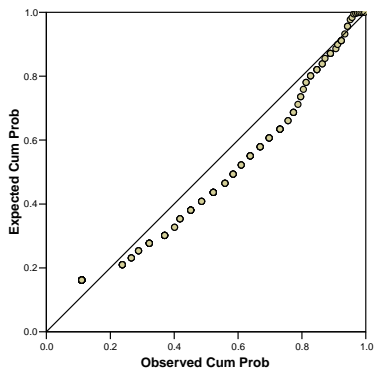
Normal P-P Plot of Sn



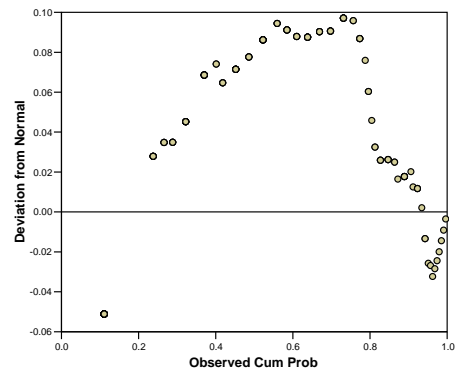
Detrended Normal P-P Plot of Sn



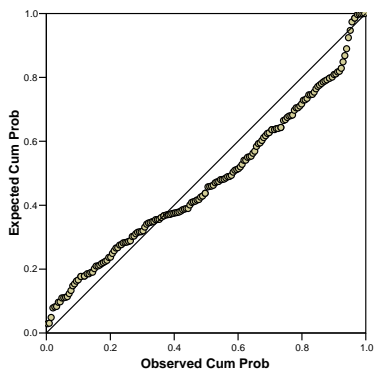
Normal P-P Plot of Te



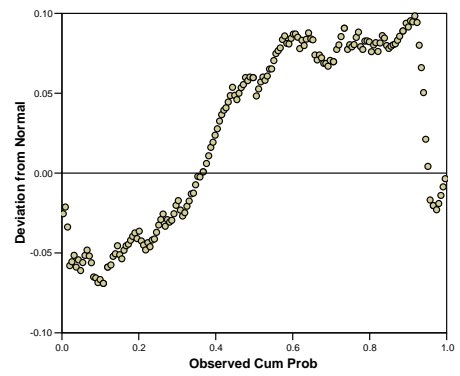
Detrended Normal P-P Plot of Te



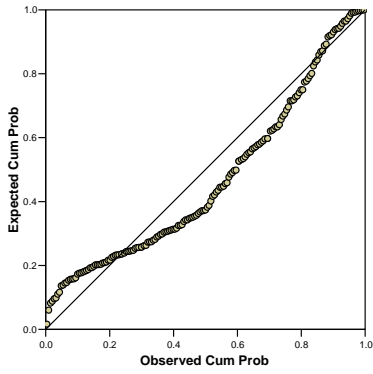
Normal P-P Plot of Th



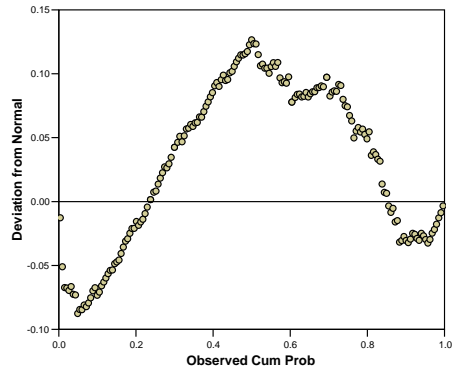
Detrended Normal P-P Plot of Th



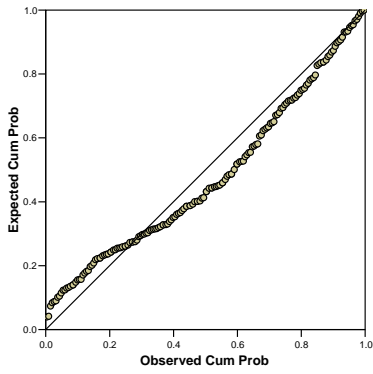
Normal P-P Plot of TI



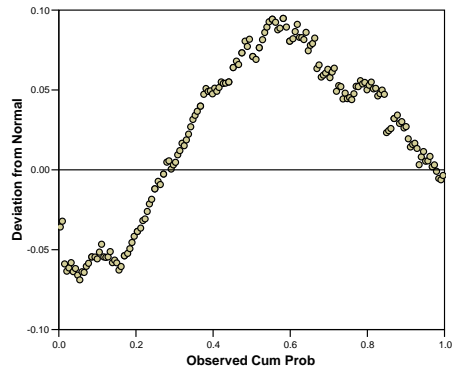
Detrended Normal P-P Plot of TI



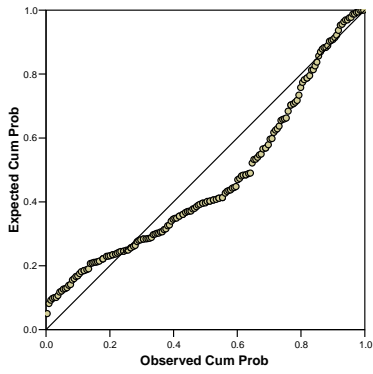
Normal P-P Plot of U



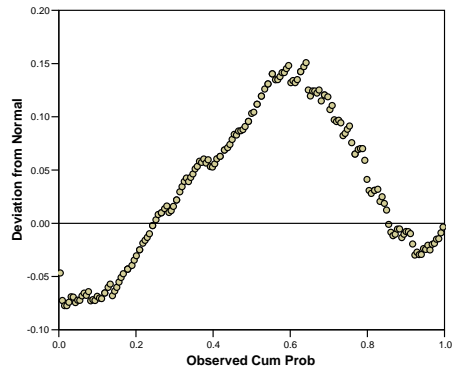
Detrended Normal P-P Plot of U



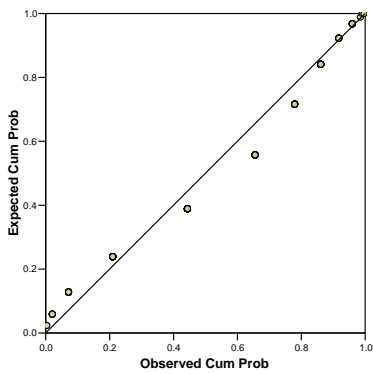
Normal P-P Plot of V



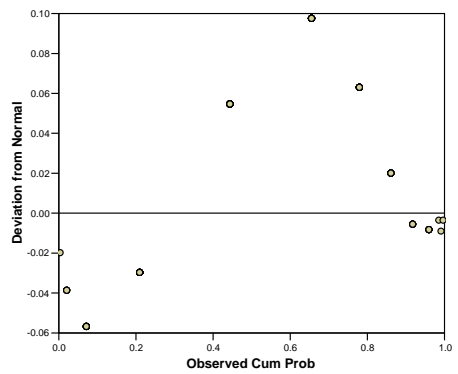
Detrended Normal P-P Plot of V



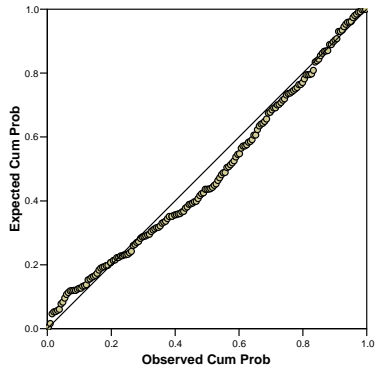
Normal P-P Plot of W



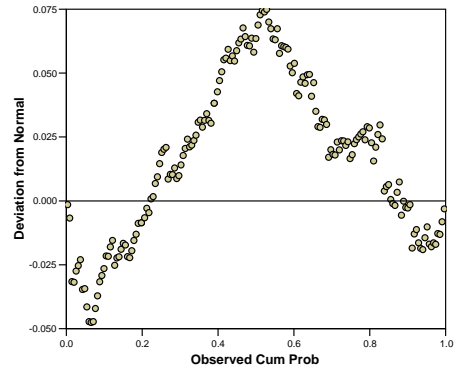
Detrended Normal P-P Plot of W



Normal P-P Plot of Zn



Detrended Normal P-P Plot of Zn



پیوست شماره ۶  
نتایج داده‌های کیفی نمونه‌های کانی سنگین  
تبدیل شده به داده‌های کمی









Sample No.	ZS-99-H	ZS-105-H	ZS-112-H	ZS-116-H	ZS-122-H	ZS-130-H	ZS-136-H	ZS-139-H	ZS-144-H
Total volum A	7000.00	6500.00	6500.00	7000.00	6500.00	7000.00	6500.00	6500.00	7000.00
Panned volume B	29.00	27.00	27.00	30.00	28.00	25.00	25.00	27.00	25.00
Study volume C	29.00	27.00	27.00	30.00	28.00	25.00	25.00	27.00	25.00
Heavy volume Y	15.00	11.50	16.00	16.00	12.00	13.00	8.00	13.00	13.00
fraction	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Magnetite	566.10	586.54	867.05	805.12	401.65	1308.32	325.14	497.28	692.64
Apatite	0.01	5.63	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Zircon	1.00	24.84	1.15	1.07	0.86	0.87	0.58	18.72	0.87
Rutile	0.01	7.47	1.04	0.96	0.01	0.01	0.01	0.84	0.01
Anatase	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sphene	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Leucoxene	0.01	0.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Barite	0.96	31.85	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	36.00	0.01
Pyrite	0.01	8.85	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00
Ca. carbonate	0.01	14.38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	27.10	0.01
F.Q.	0.61	30.25	0.70	0.65	0.53	0.53	0.35	39.90	0.53
Galena	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Cerussite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Sapphire	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Cinnabar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Scheelite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Lead	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hematite	574.84	558.37	621.49	1346.56	330.17	351.67	330.17	336.64	273.52
Goethite	961.71	467.08	1039.75	804.57	966.65	686.40	552.37	844.80	457.60
Limonite	0.00	10.08	14.97	0.01	0.01	0.01	0.01	12.16	0.01
Pyrite oxide	0.01	0.01	0.01	16.46	14.12	10.03	0.01	0.01	0.00
Oligiste	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
Pyroxens	11.66	0.01	12.60	0.00	0.01	7.13	6.70	102.40	83.20
Amphibols	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Epidots	990.86	631.62	937.35	746.06	853.66	606.17	426.83	761.60	795.60
Garnets	142.07	310.50	460.80	0.01	0.00	0.00	244.80	0.00	0.00
Biotite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ilmenite	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Serpentine	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Altread sillicate	248.79	224.52	186.09	271.54	343.94	240.69	142.89	415.80	521.49
Andalusite	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Native Copper	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Arseopyrite	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

