



وزارت
صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

طرح تلفیق لایه‌های اطلاعاتی پایه و معرفی مناطق امیدبخش معدنی کشور
معاونت اکتشاف - مدیریت خدمات اکتشاف
گروه اکتشافات ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در ورقه

۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم

جلد اول

مجری طرح: ناصر عابدیان

نگارش:

حسن باستانی فرنوش فرجندی

مهر ۱۳۸۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۲	بخش اول: کلیات
۳	مقدمه
۴	۱-۱- جغرافیای منطقه
۶	۱-۲- زمین شناسی عمومی
۶	۱-۲-۱- چینه شناسی منطقه
۹	۱-۲-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۱۰	۱-۲-۳- زمین شناسی اقتصادی
۱۱	بخش دوم: اکتشافات ژئوشیمیایی
۱۲	فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه ها
۱۳	۲-۱-۱- انتخاب محیط نمونه برداری
۱۴	۲-۱-۲- طراحی محل نمونه ها
۱۵	۲-۱-۳- عملیات صحرائی نمونه برداری
۱۵	۲-۱-۴- آماده سازی و آنالیز نمونه ها
۱۶	فصل دوم: پردازش داده ها
۱۶	۲-۲-۱- فایل بندی داده های خام
۱۸	۲-۲-۲- پردازش داده های سنسورد
۱۸	۲-۲-۳- مطالعات آماری تک متغیره
۱۸	۲-۲-۳-۱- جدایش مقادیر خارج از رده
۱۸	۲-۲-۳-۲- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی های هیستوگرام تجمعی
	داده های خام
۱۸	الف- پارامترهای آماری
۲۱	ب- نرمال سازی

۲۱	ج- رسم نمودارها
۲۳	۳-۲-۲- محاسبه و رسم و شرح ضرایب همبستگی
۲۷	۴-۲-۲- بررسی های آماری چند متغیره
۳۸	۱-۴-۲- تجزیه و تحلیل خوشه ای داده ها (Cluster Analysis)
۳۰	۲-۴-۲- تجزیه عاملی داده ها (Factor Analysis)
۳۷	فصل سوم: رسم نقشه های ناهنجاری
۳۷	۱-۳-۲- تکنیک رسم نقشه ها
۳۹	۲-۳-۲- شرح ناهنجاری های ژئوشیمیایی
۳۹	مقدمه
۴۰	نقره
۴۱	ارسنیک
۴۲	طلا
۴۳	باریم
۴۴	بیسموت
۴۵	کادمیوم
۴۶	کبالت
۴۷	کروم
۴۸	سزیم
۴۹	مس
۵۰	آهن
۵۱	جیوه
۵۲	لانتانیم
۵۳	منگنز
۵۴	سدیم

۵۵	نیوبیوم
۵۶	سرب
۵۷	اسکاندیوم
۵۸	استرانسیوم
۵۹	تیتانیوم
۶۰	اورانیوم
۶۱	وانادیوم
۶۲	تنگستن
۶۳	روی
۶۴	فاکتور ۱
۶۵	فاکتور ۲
۶۶	فاکتور ۳
۶۷	فاکتور ۴
۶۸	فاکتور ۵
۶۹	بخش سوم: اکتشافات کانی سنگین
۷۰	۳-۱- نمونه برداری ، مطالعه و محاسبه گرم در تن کانیها
۷۰	۳-۱-۱- نمونه برداری
۷۱	۳-۱-۲- آماده سازی و مطالعه نمونه ها
۷۳	۳-۲- نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین
۷۳	مقدمه
۷۴	طلا و نقره
۷۸	کانیهای خانواده مس
۸۱	کانیهای خانواده سرب

۸۴	باریت
۸۷	گارنت
۸۹	خانواده آهن
۹۲	پیرولوزیت
۹۵	سلسنتین
۹۷	استینیت
۹۸	بخش چهارم: تعبیر، تفسیر و نتیجه گیری
۹۹	۱- ۴- تعبیر، تفسیر، نتیجه گیری
۱۰۰	۲- ۴- معرفی مناطق امیدبخش
۱۰۶	۳- ۴- پیشنهاد
۱۰۷	منابع و مأخذ پیوست ها

فهرست نقشه ها

نقشه ی شماره ۱- نقشه ی زمین شناسی ورقه ی رباط کریم ۰۰:۱۰۰،۰۰

نقشه ی شماره ۲- نقشه ی نمونه برداری صحرایی

نقشه ی شماره ۳- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی نقره

نقشه ی شماره ۴- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی آرسنیک

نقشه ی شماره ۵- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا

نقشه ی شماره ۶- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی باریم

نقشه ی شماره ۷- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی بیسموت

نقشه ی شماره ۸- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی کادمیوم

نقشه ی شماره ۹- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی کبالت

نقشه ی شماره ۱۰- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی کروم

نقشه ی شماره ۱۱- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی سزیم

نقشه ی شماره ۱۲- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی مس

نقشه ی شماره ۱۳- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی آهن

نقشه ی شماره ۱۴- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی جیوه

نقشه ی شماره ۱۵- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی پتاسیم

نقشه ی شماره ۱۶- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی لانتانیم

نقشه ی شماره ۱۷- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی منگنز

نقشه ی شماره ۱۸- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی مولیبدن

نقشه ی شماره ۱۹- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی سدیم

نقشه ی شماره ۲۰- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی نیوبیوم

نقشه ی شماره ۲۱- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی سرب

نقشه ی شماره ۲۲- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی گوگرد

نقشه ی شماره ۲۳- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی آنتیموان

نقشه ی شماره ۲۴- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی اسکاندیوم

نقشه ی شماره ۲۵- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی قلع

نقشه ی شماره ۲۶- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی استرانسیوم

نقشه ی شماره ۲۷- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی تیتانیوم

نقشه ی شماره ۲۸- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی اورانیوم

نقشه ی شماره ۲۹- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی وانادیوم

نقشه ی شماره ۳۰- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی تنگستن

نقشه ی شماره ۳۱- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی روی

نقشه ی شماره ۳۲- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی زیرکونیوم

نقشه ی شماره ۳۳- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۱

نقشه ی شماره ۳۴- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۲

نقشه ی شماره ۳۵- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۳

نقشه ی شماره ۳۶- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۴

نقشه ی شماره ۳۷- نقشه ی ناهنجاری ژئوشیمیایی فاکتور ۵

نقشه ی شماره ۳۸- نقشه ی ناهنجاری های کانی سنگین

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین طلا و نقره

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین خانواده ی مس

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین خانواده ی سرب

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین باریت

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین خانواده ی آهن

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین پیروولوزیت

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین باریت

نقشه ی ناهنجاری کانی سنگین سلسنتین

نقشه ی مناطق ناهنجار اولویت دار معرفی شده

فهرست جدول ها

- جدول شماره ۱a : پارامترهای آماری داده های مراحل مختلف در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم ۲۰
- جدول شماره ۱b: پارامترهای آماری داده های R+N در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم ۲۰
- جدول شماره ۲ : جدول محاسبه ضرایب همبستگی ۲۵-۲۶
- جدول شماره ۳: نمودار درختی داده ها در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم ۳۵
- جدول شماره ۴: جدول محاسبه KMO و محاسبه واریانس کل درصد مشارکت مؤلفه ها در ورقه رباط کریم
- جدول شماره ۵: مقادیر مؤلفه های خام برای هر متغیر در ورقه رباط کریم ۳۲
- جدول شماره ۶: مقادیر مؤلفه های چرخش یافته برای هر متغیر در ورقه رباط کریم ۳۳
- جدول شماره ۷: مقادیر امتیاز متغیرها در عامل های سه گانه ۳۴
- جدول شماره ۸: مقادیر $\bar{X} + nS$ برای هر متغیر در ورقه رباط کریم ۳۶
- جدول شماره ۹: شرح ناهنجاری های متغیرنقره ۴۰
- جدول شماره ۱۰: شرح ناهنجاری های متغیرارسنیک ۴۱
- جدول شماره ۱۱: شرح ناهنجاری های متغیرطلا ۴۲
- جدول شماره ۱۲: شرح ناهنجاری های متغیرباریم ۴۳
- جدول شماره ۱۳: شرح ناهنجاری های متغیر بیسموت ۴۴
- جدول شماره ۱۴: شرح ناهنجاری های متغیر کادمیوم ۴۵
- جدول شماره ۱۵: شرح ناهنجاری های متغیر کبالت ۴۶
- جدول شماره ۱۶: شرح ناهنجاری های متغیر کروم ۴۷
- جدول شماره ۱۷: شرح ناهنجاری های متغیر سزیم ۴۸
- جدول شماره ۱۸: شرح ناهنجاری های متغیر مس ۴۹
- جدول شماره ۱۹: شرح ناهنجاری های متغیر آهن ۵۰
- جدول شماره ۲۰: شرح ناهنجاری های متغیر جیوه ۵۱
- جدول شماره ۲۱: شرح ناهنجاری های متغیر لانتانیم ۵۲
- جدول شماره ۲۲: شرح ناهنجاری های متغیر منگنز ۵۳

- ۵۴ جدول شماره ۲۳: شرح ناهنجاری های متغیر سدیم
- ۵۵ جدول شماره ۲۴: شرح ناهنجاری های متغیر نیوبیوم
- ۵۶ جدول شماره ۲۵: شرح ناهنجاری های متغیر سرب
- ۵۷ جدول شماره ۲۶: شرح ناهنجاری های متغیر اسکاندیوم
- ۵۸ جدول شماره ۲۷: شرح ناهنجاری های متغیر استرانسیوم
- ۵۹ جدول شماره ۲۸: شرح ناهنجاری های متغیر تیتانیوم
- ۶۰ جدول شماره ۲۹: شرح ناهنجاری های متغیر اورانیوم
- ۶۱ جدول شماره ۳۰: شرح ناهنجاری های متغیر وانادیوم
- ۶۲ جدول شماره ۳۱: شرح ناهنجاری های متغیر تنگستن
- ۶۳ جدول شماره ۳۲: شرح ناهنجاری های متغیر روی
- ۶۴ جدول شماره ۳۳: شرح ناهنجاری های فاکتور ۱
- ۶۵ جدول شماره ۳۴: شرح ناهنجاری های فاکتور ۲
- ۶۶ جدول شماره ۳۵: شرح ناهنجاری های فاکتور ۳
- ۶۷ جدول شماره ۳۶: شرح ناهنجاری های فاکتور ۴
- ۶۸ جدول شماره ۳۷: شرح ناهنجاری های فاکتور ۵
- ۷۴ جدول شماره ۳۸: شرح ناهنجاری های کانی سنگین طلا
- ۷۵ جدول شماره ۳۹: شرح ناهنجاری های کانی سنگین نقره در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۷۷ جدول شماره ۴۰: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده مس
- ۷۸ جدول شماره ۴۱: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده مس در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۸۰ جدول شماره ۴۲: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده سرب و روی
- ۸۱ جدول شماره ۴۳: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده سرب و روی در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۸۳ جدول شماره ۴۴: شرح ناهنجاری های کانی سنگین باریت
- ۸۴ جدول شماره ۴۵: شرح ناهنجاری های کانی سنگین باریت در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۸۶ جدول شماره ۴۶: شرح ناهنجاری های کانی سنگین گارنت

- ۵۴ جدول شماره ۲۳: شرح ناهنجاری های متغیر سدیم
- ۵۵ جدول شماره ۲۴: شرح ناهنجاری های متغیر نیوبیوم
- ۵۶ جدول شماره ۲۵: شرح ناهنجاری های متغیر سرب
- ۵۷ جدول شماره ۲۶: شرح ناهنجاری های متغیر اسکاندیوم
- ۵۸ جدول شماره ۲۷: شرح ناهنجاری های متغیر استرانسیوم
- ۵۹ جدول شماره ۲۸: شرح ناهنجاری های متغیر تیتانیوم
- ۶۰ جدول شماره ۲۹: شرح ناهنجاری های متغیر اورانیوم
- ۶۱ جدول شماره ۳۰: شرح ناهنجاری های متغیر وانادیوم
- ۶۲ جدول شماره ۳۱: شرح ناهنجاری های متغیر تنگستن
- ۶۳ جدول شماره ۳۲: شرح ناهنجاری های متغیر روی
- ۶۴ جدول شماره ۳۳: شرح ناهنجاری های فاکتور ۱
- ۶۵ جدول شماره ۳۴: شرح ناهنجاری های فاکتور ۲
- ۶۶ جدول شماره ۳۵: شرح ناهنجاری های فاکتور ۳
- ۶۷ جدول شماره ۳۶: شرح ناهنجاری های فاکتور ۴
- ۶۸ جدول شماره ۳۷: شرح ناهنجاری های فاکتور ۵
- ۷۴ جدول شماره ۳۸: شرح ناهنجاری های کانی سنگین طلا
- ۷۵ جدول شماره ۳۹: شرح ناهنجاری های کانی سنگین نقره در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۷۷ جدول شماره ۴۰: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده مس
- ۷۸ جدول شماره ۴۱: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده مس در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۸۰ جدول شماره ۴۲: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده سرب و روی
- ۸۱ جدول شماره ۴۳: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده سرب و روی در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۸۳ جدول شماره ۴۴: شرح ناهنجاری های کانی سنگین باریت
- ۸۴ جدول شماره ۴۵: شرح ناهنجاری های کانی سنگین باریت در مرحله کنترل ناهنجاری
- ۸۶ جدول شماره ۴۶: شرح ناهنجاری های کانی سنگین گارنت

- جدول شماره ۴۷: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده آهن ۸۸
- جدول شماره ۴۸: شرح ناهنجاری های کانی سنگین خانواده آهن در مرحله کنترل ناهنجاری ۸۹
- جدول شماره ۴۹: شرح ناهنجاری های کانی سنگین پیرولوژیت ۹۱
- جدول شماره ۵۰: شرح ناهنجاری های کانی سنگین پیرولوژیت در مرحله کنترل ناهنجاری ۹۲
- جدول شماره ۵۰: شرح ناهنجاری های کانی سنگین سلسستین ۹۴
- جدول شماره ۵۲: شرح ناهنجاری های کانی سنگین سلسستین در مرحله کنترل ناهنجاری ۹۵
- جدول شماره ۵۳: شرح ناهنجاری های کانی سنگین استیبنت در مرحله کنترل ناهنجاری ۹۷

فهرست تصاویر

- تصویر شماره ۱: موقعیت برگه های ۵۰،۰۰۰:۱ ورقه رباط کریم ۴
- تصویر شماره ۲: هیستوگرام های عناصر طلا و نقره داده های خام و نرمال شده ۲۶
- تصویر شماره ۳: کانی نقره مشاهده شده در مطالعات کانی سنگین ۷۵
- تصویر شماره ۴: کانی گارنت مشاهده شده در مطالعات کانی سنگین ۸۱
- تصویر شماره ۵: کانی پیرولوژیت در نمونه RAM 198A ۹۲
- تصویر شماره ۶: کانی استیبنت مشاهده شده در نمونه RAM 186B ۹۷
- تصویر شماره ۷: نمایی از محدوده آنومالی منگنز، محدوده آنومالی ۱ ۱۰۰
- تصویر شماره ۸: آهک های فسیلدار (قالب داخلی گاستروپودا، الیگومیوسن) محدوده آنومالی ۱ ۱۰۲
- تصویر شماره ۹: تپه های منگنز ژیبس دار سیاه رنگ ۱۰۳
- تصویر شماره ۱۰: ژئولیت و کلسیت در محدوده آنومالی ۱ ۱۰۴
- تصویر شماره ۱۱: منطقه منگنزو ژیبس دار سیاه رنگ ۱۰۴
- تصویر شماره ۱۲: آخرین عکس منطقه دید بسمت شمال باختر ۱۰۴

فهرست پیوست ها

پیوست شماره ۱ : نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم همراه با مختصات

نمونه ها

پیوست شماره ۲: نمودار های خطا گیری داده های خام در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۳: هیستوگرام داده های خام و نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۴: نتایج مطالعات کیفی کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۵: نتایج گرم در تن کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۶: نتایج XRD نمونه های کنترل ناهنجاری

سپاسگزاری

لازمه اجرای یک پروژه اکتشافی و بویژه اکتشافات ژئوشیمیایی، گذر از گام های گوناگون همچون طرح و برنامه ریزی اولیه در جهت تعیین نواحی اولویت دار اکتشافی ، گرد آوری اطلاعات پایه ، انجام عملیات دفتری، عملیات صحرایی، آماده سازی نمونه ها، آنالیز و مطالعه نمونه ها، پردازش داده ها، کنترل ناهنجاری های بدست آمده و در نهایت ارایه گزارش است.

پر واضح است که ارایه یک گزارش اکتشافی منحصر به عملکرد کارشناسان شرکت کننده در آن پروژه ی اکتشافی نبوده، بلکه همکاری و مساعدت بسیاری از افراد همکار در تهیه و تدوین مطلوب و بهینه گزارش نقشی اساسی و انکار ناپذیر را ایفا می نماید.

همکارانی که گروه کارشناسی را در مراحل مختلف این پروژه یاری گر بودند:

ریاست محترم سازمان زمین شناسی کشور جناب آقای مهندس کره ای که نهایت همکاری خود را در مسیر ارتقا و پیشرفت پرسنل سازمان و گروه های علمی فعال مصروف می نمایند.

معاونت محترم امور اکتشاف سازمان جناب آقای مهندس عابدیان که با مدیریت و حمایت های بسیار خوب خود در سامان دهی گروه های صحرایی و تجهیز آنها، و نیز تشویق و ترغیب پرسنل این گروه ها دربالا بردن کیفیت عملیات صحرایی و کارهای دفتری در تهیه و ارایه گزارش ها نهایت تلاش خویش را مبذول داشتند؛

مدیریت خدمات اکتشاف آقای مهندس شاهین که در این مسیر از هیچ نوع همکاری و حمایتی دریغ

نورزیدند؛

آقای مهندس شمس، مدیریت سابق خدمات اکتشاف در حمایت گروه؛

آقای دکتر اکبر پور مدیریت گروه اکتشافات ژئوشیمیایی که با پشتیبانی خود گروه را در پیشرفت

کار این پروژه یاری نمودند؛

فهرست پیوست ها

پیوست شماره ۱ : نتایج تجزیه شیمیایی نمونه های ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم همراه با مختصات

نمونه ها

پیوست شماره ۲: نمودار های خطا گیری داده های خام در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۳: هیستوگرام داده های خام و نرمال شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۴: نتایج مطالعات کیفی کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۵: نتایج گرم در تن کانی سنگین در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم

پیوست شماره ۶: نتایج XRD نمونه های کنترل ناهنجاری

آقای مهندس مستعان مدیریت سابق گروه اکتشافات ژئوشیمیایی که در تمامی مراحل یاریگر دلسوز

گروه بودند؛

خانم مهندس صالحی مدیریت آزمایشگاه کانی سنگین، خانم مهندس مهربان؛ که مطالعه نمونه های

کانی سنگین و تهیه ی عکس های نمونه های کانی سنگین را عهده دار بودند؛

آقای محمدحسن امامیان که آماده سازی نمونه های ژئوشیمی و شستشوی نمونه های کانی سنگین

را به عهده داشتند؛

ضمن ارج نهادن به تلاشها و حمایت های این بزرگواران و تمامی همکاران تلاشگر دیگر که نامشان

برده نشد، گروه کارشناسی سپاس بی نهایت خود را تقدیم ایشان می کند.

پیشگفتار

شناسایی و معرفی مناطق امید بخش معدنی بعنوان یکی از راه کارهای اساسی و شاخص در حفظ و گسترش توسعه پایدار به شمار می رود. شناسایی ثروتهای پنهان معدنی این آب و خاک و معرفی این نواحی به مسئولین امر اکتشاف در جهت استفاده بهینه در راستای ایجاد اشتغال و محرومیت زدایی می تواند بعنوان یکی از زیربنایی ترین سرمایه گذاریها در جهت و گسترش حفظ و آبادانی پهنه ایران زمین به شمار آید.

پیرو تصویب و تهیه ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ ژئوشیمیایی در قالب طرح اکتشافات ژئوشیمیایی سرتاسری ایران و ارایه نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه های ژئوشیمی و مطالعه نمونه های کانی سنگین به همراه اطلاعات زمین شناسی منطقه و در نهایت تلفیق این ۳ داده اکتشافی به عنوان یکی از لایه های اطلاعاتی شاخص و تعیین کننده مناطق امیدبخش معدنی، برداشت ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم در دستور کار مدیریت وقت اکتشاف قرار گرفت.



بخش اول : کلیات

مقدمه

نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای بصورت انتشار محدوده های ناهنجار و انطباق روند این محدوده ها با روند همگانی گسلها و دیگر ساختارهای زمین شناسی و نیز انطباق گسترش عناصر کانسار ساز با واحدهای مختلف سنگی ، احتمال حضور مناطق امیدبخش معدنی را قوت می بخشد.

گزارش حاضر شرح عملیات اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه رباط کریم است که همراه با ۳۷ نقشه نمونه برداری، زمین شناسی، انتشار عناصر، نقشه های فاکتوری و زون های ناهنجاری کانی سنگین ارائه شده است.

جهت پردازش داده ها از نرم افزارهای **Photoshop ME, Surfer 7, Cad map 2007, Excel 2003,**

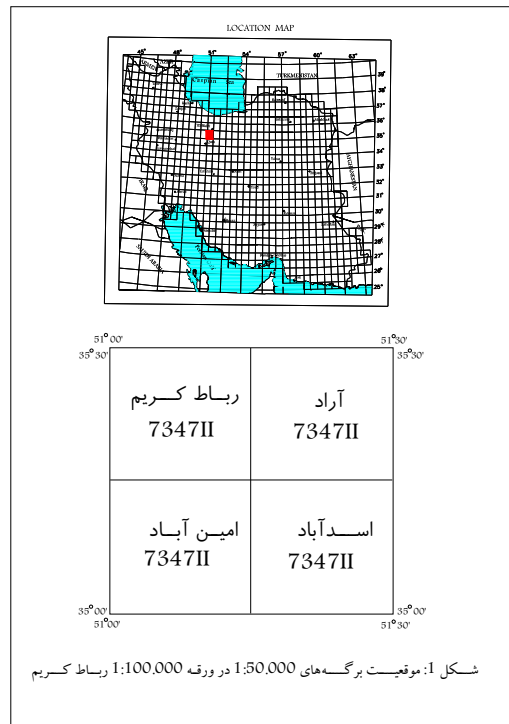
SPSS 11.5 استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده ها و تعبیر و تفسیر نتایج با استفاده از روش های آمار کلاسیک و پیشرفته و... نیز روشهای

محاسباتی صورت گرفته است.

۱-۱- جغرافیای منطقه

ورقه رباط کریم در طول و عرض جغرافیایی به ترتیب $51^{\circ}, 00''$ تا $51^{\circ}, 30''$ خاوری و $35^{\circ}, 00''$ تا $35^{\circ}, 30''$ عرض شمالی واقع است. موقعیت برگه های $1:50,000$ در ورقه ی $1:100,000$ رباط کریم در شکل شماره ۱ آورده شده است.



شهرستان رباط کریم از خاور و جنوب به شهرستان ری، از شمال به شهرستان شهریار و از باختر به شهرستان ساوه محدود می شود. مهم ترین رودخانه های این شهرستان؛ رودشور و رود فصلی شاه چایی (شعبه ای از رودخانه کرج) است. آب و هوای این شهرستان؛ معتدل و خشک است. رباط کریم در مسیر جاده آسفالت تهران - ساوه در 35 کیلومتری جنوب باختری پایتخت، در فاصله 38 کیلومتری جنوب خاوری شهر کرج و 109 کیلومتری شمال خاوری ساوه قرار دارد. هم چنین یک راه آسفالت رباط کریم را به درازای 21 کیلومتر به سمت شمال به حوض علی شاه متصل می نماید. رباط کریم دارای ایستگاه راه آهن است و خط آهن تهران - خرم شهر و تهران - کرمان از این شهر می گذرد (اطلس گیتاشناسی استان های ایران).

خصوصیات آب و هوا و اقلیم منطقه

شهرستان رباط کریم تحت تاثیر آب و هوای بیابانی قرار گرفته به علت کاهش ارتفاع و مجاورت با مناطق کویری (قم - کویر نمک - رودشور - شمال دریاچه نمک) از اقلیم نیمه بیابانی برخوردار است و از نظر شرایط

شهرستان رباط کریم تحت تاثیر آب و هوای بیابانی قرار گرفته به علت کاهش ارتفاع و مجاورت با مناطق کویری (قم - کویر نمک - رودشور - شمال دریاچه نمک) از اقلیم نیمه بیابانی برخوردار است و از نظر شرایط اقلیمی در ماههای فروردین و اردیبهشت حالت نیمه خشک و شش ماه از سال هم در آن شرایط اقلیمی خشک حاکمیت دارد.

به دلیل شرایط نیمه بیابانی و خشکی هوا ، میزان بارندگی سالیانه کمتر از ۲۰۰ میلیمتر و بیشترین بارش در ماههای آبان تا اسفند صورت میگیرد بالاترین میزان بارش فصلی نیز در فصل زمستان با بیش از ۷۵ میلیمتر و سپس به ترتیب فصول پاییز ، بهار و تابستان در مراتب بعدی قرار میگیرند.

پوشش گیاهی این ورقه تابع شرایط آب و هوایی است که از نوع خارها و بوته استپ های صحرایی و نیمه صحرایی است که به ویژه در دامنه ارتفاعات دیده میشود.

بادهای مهم منطقه به ترتیب اهمیت عبارتند از :

- باد معروف شهریاری که جزو بادهای غربی است.
- باد جنوب
- باد شمال

طبق سرشماری سال ۱۳۷۵ جمعیت رباط کریم بالغ بر ۳۲۰۸۱۰ نفر بوده که از این مقدار ۱۲۱۶۱۲ نفر در مناطق شهری و ۱۹۹۱۹۸ نفر در مناطق روستایی ساکن بوده اند(پورتال شهرداری رباط کریم،

<http://www.robatkarim.ir/HomePage.aspx?TabID=4614&Site=DouranPortal&Lang=fa-IR>

منابع تامین کننده آب این شهرستان شامل موارد ذیل میباشد:

- آبهای سطح الارضی
- آبهای تحت الارضی
- کانال شهید نواب
- کانال فردیس رباط

کشاورزی منطقه ی رباط کریم بیش تر به صورت آبی بوده و از رونق خوبی برخوردار است. برای آبیاری زمین های تحت کشت و باغ های اطراف، از چاه های ژرف استفاده می شود. طریقه آبیاری به صورت کرت بندی است. به جز نواحی نزدیک شوره زار، بقیه زمین های این ناحیه برای کشاورزی مساعد است. محصولات عمده این ناحیه گندم، جو، یونجه، ذرت علوفه ای، گوجه فرنگی، خیار، انواع سبزی، سیب زمینی، گیاهان علوفه ای، انگور، چغندر قند و پنبه است. عمده ترین

فرآورده های کشاورزی و باغ داری عبارتند از: گندم، جو، تره بار، ذرت، تخمه آفتابگردان، انگور، سیب، گلابی و گیلان. در این شهرستان پوشش گیاهی تنک جهت چرای دام موجود است. دام داری در منطقه هم به صورت سنتی و هم به روش صنعتی انجام می گیرد. محصولاتی مانند تره بار، انگور و شیر از مهم ترین تولیدات رباط کریم محسوب می شود. دام داری های صنعتی شامل واحدهای گاوداری از نژادهای اصیل خارجی است که به پرورش گاوهای شیرده اختصاص یافته و از بازدهی خوبی برخوردار شده است.

۱-۲- زمین شناسی عمومی

۱-۲-۱- چینه شناسی منطقه

در این منطقه گدازه ها و سنگهای آذر آواری متعلق به ائوسن بالایی گسترش قابل توجهی داشته و سنگهای قدیمی تر از این زمان رخنمونی ندارند. سنگهای موجود تنوع قابل ملاحظه ای داشته و شامل انواع بازیک، میانه و اسیدی می باشند. بخش عمده ی این سنگها را آندزیت پیروکسن دار، آندزیت بازالتی، توفهای تراکیتی و ریولیتی وایگنبریت تشکیل می دهند. از نظر زمین شناسی ورقه رباط کریم متعلق به دوران ائوسن و کواترنری (دوران سوم و چهارم زمین شناسی) می باشد. واحدهای موجود در محدوده ی ورقه ی ۱:۱۰۰،۰۰۰ رباط کریم براساس نقشه ی ۱:۲۵۰،۰۰۰ زمین شناسی تهران به ترتیب از قدیم به جدید بقرار زیر می باشد:

سنوزوئیک

ائوسن:

توده های بزرگی از گدازه ی آندزیتی و سنگهای آذرآواری مربوط به سازند کرج (E^V) با سن ائوسن پایانی و میانی در قسمت مرکز، شمال باختری و شمال خاوری ورقه ی یکصد هزارم رباط کریم دیده می شود. رنگ گدازه های آندزیتی تیره و توف های سازند کرج، سبز تا سبز تیره می باشد.

رسوبات نئوژن:

رسوبهای آواری قرمز رنگ نئوژن که گاهی با کانیهای تبخیری همراهند تا ۲۰۰ متر ضخامت دارند. این رسوبها از باختر تا جنوب خاوری ورقه ی یکصد هزارم رباط کریم دیده می شود. ناحیه ی مذکور تحت تأثیر گسلش و چین خوردگی های متعددی واقع است.

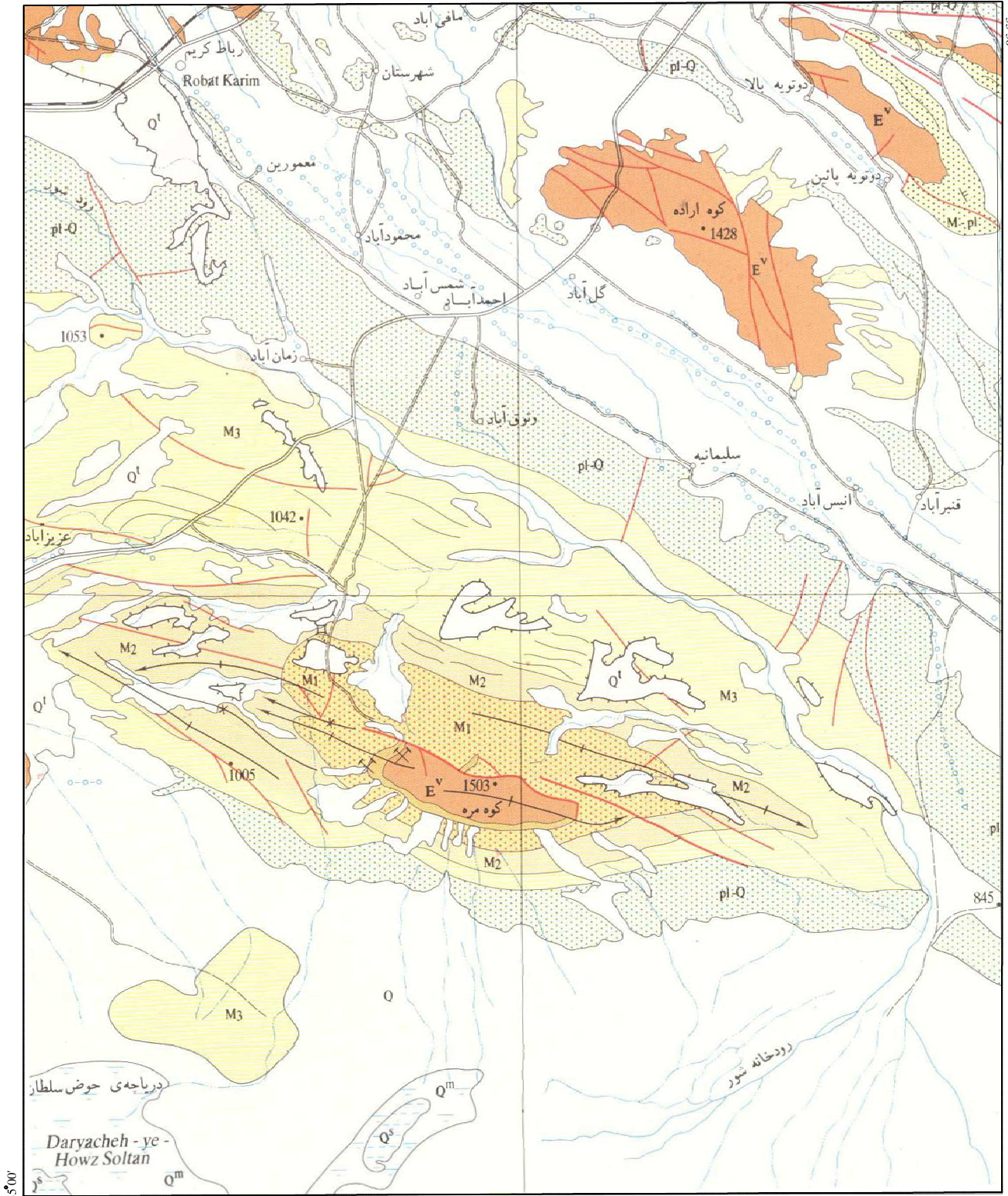
سازند قرمز فوقانی **Upper Red Formation** با سن میوسن شامل سه بخش می باشد: شیل، ماسه سنگ، سنگهای

تبخیری (M_1)، سنگ آهک و مارن (سازند قم، M_2)، گل سنگ گچ دار (M_3).

ROBAT KARIM

5°30'

35°30'



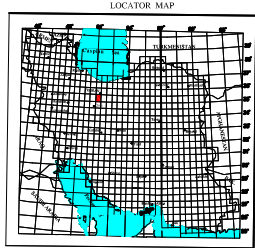
35°00'

5°00'

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL EXPLORATION OF IRAN	
Geochemical Exploration Department	
Geological Map	
After Geological Quadrangle Map (1:250,000) of TEHRAN	Map No.1 Date: 2009



Coordinate System UTM (Hayford 1909)



راهنما

L E G E N D

Period	Formation / Unit	Description	Notes
QUATERNARY	Q ^{al}	Gravels	آبرفت بستر رودخانه
	Q ^m / Q ^s	Kavir (Q ^m : mudflat and saltflat; Q ^s : saltlake)	کویر (Q ^m : کف‌های لای و نمک، Q ^s : دریاچه‌ی نمک)
	Q	Alluvium (including TEHRAN ALLUVIUM)	آبرفت (و آبرفت تهران)
	Q ^t	Alluvial terraces	پادگانه‌های آبرفتی
	Q ^l	Landslide, rock fall	زمین لغزش، سنگ ریز
NEOGENE	pl-Q	Conglomerate (including KAHRIZAK FORMATION; plio - pleistocene)	کنگلومرا (و سازند کهریزک: پلیو - پلیستوسن)
	M ^{pl}	Conglomerate (including HEZARDARREH FORMATION; Mio - pliocene)	کنگلومرا (و سازند هزار دره: میو - پلیوسن)
OLIGOCENE	M ₃	Mudstone, gypsiferous; M: Undifferentiated Sandstone and mudstone	لای سنگ گچ دار: M: تفکیک نشده ماسه سنگ و لای سنگ
	M ₂	M ₁₋₂ : Undifferentiated and Shale, siltstone, evaporite	M ₁₋₂ : دو قسمت تفکیک نشده شیل، فورس سنگ، یسنگهای نیخیری
	O-M	Limestone and marl (QUM FORMATION)	سنگ آهک و مارن (سازند قم)
	O ^c	Conglomerate	کنگلومرا
Eocene	O ^g	Gypsum	سنگ گچ
	O ^s	Salt	سنگ نمک
	O ^v	Andesitic/dacitic lava, agglomerate and tuff	گدازه آندزیتی - داسیتی، آگلومرا و توف
	O ⁱ	Sandstone, marl, shlr, conglomerate and volcanics	ماسه سنگ، مارن، شیل، کنگلومرا و سنگهای آتشفشانی
Eocene	E ^g	Gypsum	سنگ گچ
	E ^k	Marl, limestone and gypsum	سازند کند (KOND FORMATION)
	E ^u	Upper Tuff Member: Andesite/dacite lava and pyroclastics, shale, marl, sandstone	بخش توف فوقانی: گدازه آندزیتی - داسیتی و سنگهای آذر - آواری، شیل، مارن، ماسه سنگ
	E ^a	Andesite/dacite lava and pyroclastics	E ^a و E ^v : گدازه آندزیتی و سنگهای آذر - آواری
	E ^{EA}	Asfari Shale Member: Basaltic/andesitic lava	بخش شیل آسارا: E ^h : گدازه بازالتی - آندزیتی
	E ^m	Middle Tuff Member: Dacite, Pyroclastics and minor lava, shale, conglomerate	بخش توف میانی: داسیت، سنگهای آذر - آواری با چند گدازه، شیل، کنگلومرا
	E ^g	Andesite/dacite lava and pyroclastics marl	E ^g : گدازه آندزیتی - داسیتی و سنگهای آذر - آواری
	E ^l	Mudstone, shale, dacite, Pyroclastics	E ^l : لای سنگ، شیل، داسیت، سنگهای آذر - آواری
	E ⁱ	Lower shale Member: Shale, dacite lava and pyroclastics	بخش شیل تحتانی: شیل، گدازه داسیتی و سنگهای آذر - آواری
	E ^v	Limestone; nummulitic (ZIARAT FORMATION)	سنگ آهک نومولیت دار (سازند زیارت)
Cretaceous	E ^f	Gypsum	سنگ گچ
	E ^g	Conglomerate and conglomeratic limestone (FĀJĀN FORMATION)	کنگلومرا و سنگ آهک کنگلومرانی (سازند فاجان)
	K ^{l-m}	Limestone and Marl	سنگ آهک و مارن
	K ^s	Shale, sandstone and conglomerate	شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا
Jurassic	K ^t	Orbitolina limestone (TIZ KUH FORMATION; Aptian - Albian)	سنگ آهک اربیولینا دار (سازند تیزکوه: آپسین - آلبین)
	K ^v	Basalt	بازالت
	K ^g	Gypsum	سنگ گچ
Triassic	J ^l	Limestone (LAR LIMESTONE)	سنگ آهک (سنگ آهک لار)
	J ^d	Limestone, marl; ammonite bearing (DALICHAI FORMATION)	سنگ آهک، مارن؛ آمونیت دار (سازند دلچای)
Permian	J ^s	Shale and sandstone; coal bearing	شیل و ماسه سنگ زغال دار
	J ^v	Basalt	بازالت
Devonian - Carbonifer	J ^d	Dolomite and limestone	دولومیت و سنگ آهک
	J ⁱ	Limestone, platy; worm tracks	سنگ آهک ورقه‌ای با آثار کرم
Cambrian	PR	Limestone (RUTEH FORMATION)	سنگ آهک (سازند روتنه)
	PD	Sandstone and shale (DORUD FORMATION)	ماسه سنگ و شیل (سازند دورود)
Ordovician	C	Limestone (MOBARAK LIMESTONE)	سنگ آهک (سنگ آهک مبارک)
	D-CG	Limestone, shale and sandstone with phosphatic layers	سنگ آهک، شیل و ماسه سنگ با لایه‌های فسفات دار
Precambrian	D-CG	Basalt	بازالت
	EM	Limestone and dolomite (MILA FORMATION)	سنگ آهک و دولومیت (سازند میلا)
Precambrian	EL	Sandstone, quartzite on top (LALUN SANDSTONE)	ماسه سنگ، کوارتزیت در بالا (ماسه سنگ لالون)
	PC _z	Shale and sandstone (ZAIGUN FORMATION)	شیل، ماسه سنگ (سازند زایگون)
	PC _{BT}	Shale, sandstone, dolomite and limestone (BARUT FORMATION)	شیل، ماسه سنگ، دولومیت و سنگ آهک (سازند باروت)
	PC _s	Dolomite, shale (SOLTANIEH DOLOMITH with chapoghlu shale member)	دولومیت، شیل (دولومیت سلطانیه با بخش شیل چپقلو)
Precambrian	PC ₁₀	Sandstone, shale and dolomite (BAYANDOR FORMATION)	ماسه سنگ، شیل و دولومیت (سازند بایندر)

DAMAND VULCANICS (Quaternary) سنگهای آتشفشانی مازند

Tertiary (Probably Oligocene) (احتمالاً اولیگوسن)

کنگلومرای سازند هزار دره (M_{pl}) با سن میو- پلیوسن که در شمال خاوری ورقه رخمون دارد و کنگلومرای سازند کهریزک (PIQ) با سن پلیو- پلیستوسن که از باختر تا جنوب خاوری ورقه گسترش دارد.

کواترنر

این رسوبات پادگانه های آبرفتی را تشکیل داده اند که از کنگلومرا و رسوبات رودخانه ای سست تشکیل گردیده با ساختمانهای رسوبی همچون چینه بندی مورب و طبقه بندی تدریجی می باشد. پادگانه های آبرفتی اکثراً بصورت افقی و دگرشیب روی تشکیلات قدیمی منطقه قرار گرفته اند و از سختی کم، سیمان سست و جورشدگی ضعیف برخوردارند.

Q_t : پادگانه آبرفتی

Q : آبرفت

Q_m : کفه های لای و نمک

Q_s : دریاچه ی نمک

۲-۱-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک

زون ساختاری ارومیه - دختر

بررسی تاریخچه تحول ساختاری منطقه نشان می دهد که این منطقه نیز به پیروی از زون ساختاری ارومیه-دختر تحت تاثیر یک سیستم برشی راستگرد تکوین یافته است. در سیستم مذکور گسل های مختلفی به وجود آمده است که تنها در یک مورد از نوع کششی است و راستای این دسته تقریباً شمالی-جنوبی ($N10-20W$) است. مقایسه انجام شده بین ساختار منطقه و راستای رگه های منگنز نشان می دهد که ضخیم ترین و اقتصادی ترین رگه های موجود، منطبق بر گسل های کششی منطقه بوده و رگه های دیگر نیز بر گسل های دیگر از جمله گسل های نوع P و R (از گسل های اصلی سیستم برشی راستگرد) انطباق دارند. ضخامت رگه های اخیر بسیار کم بوده و فاقد ارزش اقتصادی اند. تحقیق حاضر نشان می دهد که ساختار منطقه نقشی مهم و اساسی در تمرکز ماده معدنی بر عهده داشته است و بنابراین توجه به ساختار منطقه در مناطق مشابه می تواند به عنوان ابزار مناسبی برای اکتشاف مدنظر قرار گیرد. این ابزار، به ویژه برای سایر کانسارهای رگه ای موجود در زون ارومیه-دختر حائز اهمیت است.

۲-۱-۲-۱- گسلهای منطقه

بررسی تاریخچه تحول ساختاری منطقه نشان می دهد که این منطقه نیز به پیروی از زون ساختاری ارومیه-دختر تحت تاثیر یک سیستم برشی راستگرد تکوین یافته است. در سیستم مذکور گسل های مختلفی به وجود آمده است که تنها در یک مورد از نوع کششی است و راستای این دسته تقریباً شمالی-جنوبی ($N10-20W$) است. روند اصلی گسله ها و راندگی های

اصلی، شمال باختری - جنوب خاوری که منطبق بر روند آلپی ایران زمین می باشد و موازی محور اصلی چین خوردگی در منطقه قرار گرفته اند.

گاهها گسله ها با روند شمالی - جنوبی نیز در منطقه دیده می شد.

نزدیکترین و مهمترین گسلهای منطقه رباط کریم که از پتانسیل ایجاد زمین لرزه برخوردار میباشند عبارتند از گسل کهریزک، گسل شمالی، گسل جنوبی ری و گسل رباط کریم.

۲-۲-۱- چین ها

روند اصلی لایه های سنگی و سازندهای موجود در ورقه ی رباط کریم شمال باختری - جنوب خاوری است که منطبق بر روند آلپی ایران زمین می باشد.

چین ها در این منطقه اغلب از نوع عادی است. در طول تکوین ساختاری این ارتفاعات همواره راستای بیشترین کوتاه شدگی و بیشترین استرس انقباضی شمال خاوری - جنوب باختری بوده است. این چین ها موازی با امتداد محوری گسل های منطقه می باشد.

۳-۲-۱- زمین شناسی اقتصادی

مهم ترین معدن این شهرستان معدن منگنز است که توسط شرکت ملی فولاد ایران مورد بهره برداری قرار می گیرد.

کانسار منگنز رباط کریم در فاصله ۶۰ کیلومتری جنوب غربی تهران، ۹ کیلومتری شمال باختر رباط کریم و در محدوده ی زون ساختاری ارومیه - دختر واقع شده است.

در این منطقه گدازه ها و سنگهای آذر آواری متعلق به ائوسن بالایی گسترش قابل توجهی داشته و سنگهای قدیمتر از این زمان رخنمونی ندارند. سنگهای موجود تنوع قابل ملاحظه ای داشته و شامل انواع بازیک، میانه و اسیدی می باشند. بخش عمده ی این سنگها را آندزیت پیروکسن دار، آندزیت بازالتی، توفهای تراکیتی و ریولیتی وایگنمبریت تشکیل می دهند. در محدوده ی کانسار واحدهای آذرآواری نیز گسترش وسیعی دارند. هر چند رگه های منگنز تقریباً در تمام امتدادها دیده می شوند، اما راستای بخش عمده رگه های ضخیم و اقتصادی تقریباً شمالی-جنوبی (**NO-10W**) و شیب آنها نزدیک به قائم است.



بخش دوم : اکتشافات ژئوشیمیایی

فصل اول: نمونه برداری و آنالیز نمونه ها

مقدمه

نمونه برداری را به عنوان انتخاب بهینه و برداشت جزء معرف از یک جامعه معرفی کرده اند. طبیعی است که در پروژه های اکتشافی حقیقت یک پدیده کانی سازی را تا برداشت آخرین بخش کانی سازی نمی توان با قطعیت کامل ابراز نمود. بنابراین نمونه برداری نیز به عنوان یک پدیده احتمال پذیر همراه با ضربی از خطا و سطحی از اعتبار معرفی می شود. تلاش کارشناسان در طراحی نمونه برداری و اجرای آن تا آنجا که می شود در پرهیز از بروز خطاهایی است که چنانچه در مجموعه خطای کل قرار گیرند، به طور یقین اعتبار داده پردازی و نتایج نهایی را مورد شک و تردید قرار می دهند.

اختلاف عمده نمونه برداری و سرشماری، در آن است که در سرشماری همه اعضای جامعه مورد مطالعه، تحت آنالیز قرار می گیرند و در مجموع می توان با قطعیت در مورد این جامعه به بررسی و داوری نشست. اما در نمونه برداری که یک امر احتمال پذیر است، از دیدگاه یک نمونه معرف به داوری در مورد یک جامعه منتسب به آن پرداخته می شود. بنابراین با توجه به تراکم و چگالی نمونه ها در این پروژه اکتشافی، اهمیت طراحی نمونه ها با در نظر گرفتن عوامل مؤثر در آن، برداشت نمونه با حداکثر دقت، اعمال نظر کارشناسی در تغییر محل نمونه در مواقع ضروری، اضافه کردن یا حذف یک نمونه در موارد خاص و ذکر دلایل آن، همگی از مواردی هستند که جزو ملزومات یک پروژه اکتشافی به شمار می آیند.

عملیات نمونه برداری به عنوان نخستین گام در راه کسب اطلاعات از پهنه زمین است و کارشناسان مسئول به راههای گوناگون کوشیده اند تا بهترین راهها را برای کسب این اطلاعات در پیش گیرند. این اطلاعات تا زمان انجام آنالیز ژئوشیمیایی به صورت نهان و خام در دل نمونه ها نهفته است. مراحل گوناگون شامل مراحل آماده سازی صحرائی (انتخاب قطر بهینه ذرات، انتخاب وزن بهینه نمونه، خشک کردن احتمالی و ...) مراحل آماده سازی آزمایشگاهی (آسیاب کردن، پودر کردن، همگن کردن، تقسیم کردن، انتخاب نمونه مورد آزمایش و انتخاب نمونه بایگانی و ...) بر روی نمونه ها انجام می شود تا نمونه از حالت خام به حالت پرورده در آمده و نتایج آن پس از سیر روند آنالیز به صورت کمی یا نیمه کمی و گاه کیفی در اختیار کارشناسان داده پرداز قرار گیرد.

هر کدام از این مراحل نیز در برگیرنده خطا است که در مجموعه خطای کلی نقش خواهند داشت، اما نتایج آنالیز با روشهای گوناگونی تحت کنترل در می آید و تلاش بر آن است که با تکیه بر توانایی ها و محدودیت های دستگاهی در انتخاب بهترین روش آنالیز گام برداشت.

۱-۱-۲- انتخاب محیط نمونه برداری

بطور کلی در اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای با مقیاس ۱:۱۰۰ ۰۰۰ نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای مد نظر است ، اما پیش از عملیات صحرایی برداشت نمونه و ارسال برای آنالیز نخست باید محیط مناسب نمونه برداری بررسی و سپس شبکه نمونه برداری طراحی و تهیه شود.

انتخاب محیط مناسب نمونه برداری از اهمیت به سزایی برخوردار است و همچنان که می دانیم در بررسیهای ژئوشیمیایی ناحیه ای بهترین مکان برای نمونه برداری، رسوبات رودخانه ای است که آن خود معلول شرایط مختلف آب و هوایی و وضعیت زمین شناسی، توپوگرافی، کانی سازی و همچنین شیب آبراهه ها و شیب کلی منطقه است.

میزان بارندگی در محیط های مختلف عامل درجات متفاوتی از انواع فرسایش مکانیکی و شیمیایی و سرانجام میزان انتقال رسوبات است. شدت و نوع فرسایش و انتقال رسوبات حاصل از آن نیز در مناطق با ارتفاع گوناگون ناهمسان است. با بررسی کامل حوضه های آبریز، طراحی و برداشت نمونه ها، امکان بررسی نهایی و دستیابی به اطلاعات حوضه های بالا دست فراهم می آید و این خود راهنمایی برای رسیدن به ناهنجاری های احتمالی است.

روشن است که مناطق در بردارنده پتانسیل احتمالی، در شرایطی به وجود می آیند که کانی سازی (هاله های اولیه) در محیطی که رسوبات از آن منشاء گرفته اند، رخ داده باشد. در غیر اینصورت ممکن است رسوبات حمل شده از مناطق فاقد کانی سازی، محیطی را بپوشانند که کانی سازی در آن صورت گرفته باشد، در واقع نمونه برداشت شده از رسوبات سطحی جدید فاقد کانی سازی است که این امر خود می تواند خطای ارزیابی ناهنجاری را به همراه داشته باشد. در ارتباط با این مسئله برای انتقال و حمل رسوبات از یک بخش یا محیط حوضه آبریز گسترده به بخش یا محیط دیگر، می توان چهار حالت را فرض نمود که عبارتند از:

۱- انتقال از یک بخش کانی سازی شده به بخش دیگر کانی سازی شده که در این حالت هم رسوبات سطحی و هم رسوبات و لایه های زیرین همراه با پتانسیل کانی سازی است و از خود ناهنجاری نشان می دهند.

۲- انتقال از یک بخش کانی سازی شده به بخش دیگر کانی سازی نشده که در این صورت فقط لایه رسوبات سطحی در بردارنده پتانسیل و ناهنجاری است.

۳- انتقال از یک بخش کانی سازی نشده به بخش دیگر کانی سازی شده که این نقل و انتقال باعث پوشش سطحی لایه کانی سازی شده و در صورت نمونه برداری از سطح، منطقه در ارزیابی، عقیم متصور می شود.

۴- انتقال از یک بخش کانی سازی نشده به بخش دیگر کانی سازی نشده که در این حالت لایه های سطحی و زیرین بدون پتانسیل و ناهنجاری است.

درباره حالت اول و چهارم به تقریب وضعیت روشن و مشخص است، یعنی دستیابی به بخش در بردارنده پتانسیل و ناهنجاری (حالت اول) یا شناسایی منطقه ای که هیچگونه پتانسیل و ناهنجاری ندارد (حالت چهارم)، اما در مورد وضعیت دوم و

سوم بایستی تمهیداتی برای جلوگیری از خطا و رفع دشواری اندیشید. تشخیص اینکه فقط لایه سطحی در بردارنده پتانسیل و ناهنجاری است و لایه زیرین بدون پتانسیل و ناهنجاری است و عکس آن امر مهمی است که بایستی دقت لازم برای شناخت لایه پوششی حوضه آبراهه ها به عمل آید.

۲-۱-۲- طراحی محل نمونه ها

یکی از مراحل مهم و اساسی هر فاز اکتشافی طراحی نقاط نمونه برداری است که به عنوان اساس و پایه کار بایستی بدون خطا و یا با کمترین خطا صورت گیرد. طراحی مذکور با بررسی و شناخت حوضه های آبریز و شبکه آبراهه ها و با هدف نمونه برداری از رسوبات رودخانه ای انجام می گیرد. البته عوامل مختلفی نیز می تواند در طراحی نمونه ها دخیل باشد، از آن جمله می توان به عدم گستردگی رخنمون سنگی، محدوده های وسیع از پوشش گیاهی، وجود دریا یا دریاچه، مزارع گسترده و مناطق کشاورزی اشاره کرد.

در هر حال نخست با بررسی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰ ۰۰۰ منطقه، محدوده حوضه های آبریز با در نظر گرفتن واحدهای سنگی مستعد کانی سازی، توده های نفوذی، همبریه های مهم سیستم گسلی، معادن قدیمی و فعال و ... و همچنین با استفاده از نقشه ژئومغناطیسی هوایی و بررسی شواهد موجود در آن، از جمله گسله های پنهان و وضعیت توده های نفوذی نیمه عمیق (**Shallow Magnetic Bodies**) و سرانجام بررسی وضعیت جغرافیایی منطقه، راههای دسترسی و با توجه به زمان و بودجه پروژه، امر طراحی نمونه ها در ورقه انجام می شود برای طراحی بهینه نمونه ها و انتخاب مناسبترین نقاط علاوه بر زمان و بودجه معیارهایی نیز بایستی مد نظر قرار گیرند.

- دستیابی به بیشترین توزیع یکنواخت نمونه ها در کل نقشه.
- رعایت چگالی نمونه برداری ژئوشیمیایی و کانی سنگین براساس استانداردهای جهانی و ویژگیهای هر نقشه.
- توزیع همگون و حتی الامکان یکنواخت نمونه ها متناسب با سطح حوضه آبریز و تعداد انشعابات آن.
- اولویت به رسوبات رودخانه ای که سنگ بستر خود را قطع می کنند.
- بررسی امکانات جاده ای و در نظر گرفتن شرایط اسکان موقت در مراکز روستایی و نزدیکترین محل به نقشه.
- واگذاری اختیار به کارشناسان نمونه بردار درباره حذف یا اضافه کردن نمونه هادر نقاط مورد نظر (این امر باید به گونه ای مستدل در گزارش صحرایی قید شود).

تعداد نمونه های طراحی شده برای ورقه های ۱:۱۰۰ ۰۰۰ در این پروژه با استاندارد جهانی فاصله زیادی دارد. اما بنا به رعایت بعضی از موارد و با توجه به مطالب بالا مرحله طراحی نمونه ها به انجام رسید. پس از آنکه مرحله طراحی نمونه ها به انجام رسید، نقشه های توپوگرافی مربوطه، برای رقومی شدن محل نمونه ها و پیش زمینه رقومی کردن آبراهه ها، جاده ها، روستاها و ... اسکن (**Scan**) شده و با کمک از نرم افزارهای **Excel2003, Autocad Map 2007** لیست نمونه ها همراه با مختصات آنها در سیستم **UTM (Hayford, 1909)** تهیه و در اختیار گروههای صحرایی (نمونه برداران) قرار

گرفت. مختصات دقیق هر نمونه همراه با نقشه های نمونه برداری و دستگاه GPS کمک شایانی در تسهیل امر نمونه برداری می باشند.

۲-۱-۳- عملیات صحرائی نمونه برداری

بطور کلی مراحل مختلف اکتشافات ژئوشیمیایی همچون طراحی نمونه ها، نمونه برداری، آنالیز نمونه ها، داده پردازی، بررسی و تدوین گزارش همانند حلقه های زنجیر بهم پیوسته می باشند و از آنجا که داده های حاصل از آنالیز نمونه ها در مرحله داده پردازی و تعیین نواحی ناهنجاری نقش اساسی رابرعده دارند، لذا دقت در نمونه برداری همچون دیگر مراحل بسیار مهم است.

کارشناسان دست اندر کار در این پروژه به این واقعیت معترفند که خطای نمونه برداری به تقریب جبران ناپذیر است و باعث اتلاف وقت و هزینه و در نهایت اخذ نتایج نادرست خواهد شد.

گروه های نمونه بردار با استفاده از نقشه توپوگرافی و دستگاه موقعیت یاب (GPS) برای یافتن مختصات نقاط ثبت شده، نمونه ها را برداشت کردند. نمونه ها پس از مرحله آماده سازی صحرائی در کیسه های مناسب و دو لایه ریخته و شماره آنها به صورت برجسب و همچنین به صورت اتیکت درون نمونه ها ثبت می شود. لیست نمونه های برداشت شده در پایان هرروز در محل کمپ صحرائی کنترل و با تبدیل شماره ها به شماره های نهایی و انتقال شماره نهایی به نقشه های اصلی پیشرفت کار ادامه می یابد.

نمونه های ژئوشیمی از بستر آبراهه ها و با استفاده از جزء زیر الک ۸۰ مش برداشت شده است که خود در واقع نوعی آماده سازی مقدماتی نیز تلقی می شود. وزن نمونه برداشت شده حدود ۱۵۰ گرم است.

رخداد های قابل توجه در صحرا از جمله دگرسانی، کانی سازی، گسله های بزرگ، معادن قدیمی و فعال که در نقشه های زمین شناسی ثبت نشده اند، نیز مد نظر گرفته شده و به صورت شرح مختصری یاد داشت می شود. شماره نمونه ها به صورت رنگ اسپری، در محل مشخص می شوند تا در مراحل کنترل ناهنجاری و بازدید های بعدی، محل نمونه ها مشخص باشد.

۲-۱-۴- آماده سازی و آنالیز نمونه ها

در حقیقت بخشی از مرحله آماده سازی نمونه ها، با انتخاب قطر بهینه ذرات بوسیله الک ۸۰ مش در صحرا انجام می گیرد که با توجه به موارد پرشماری که در نمونه برداری مورد نظراست یکی از بهترین اندازه ها برای نمونه ژئوشیمی است، مگر در موارد و اهداف خاص که از الکهای با درجات مختلف و به ویژه ۴۰ مش استفاده می شود.

نمونه ها پس از کنترل نهایی شماره همراه با لیست مربوطه برای آنالیز به آزمایشگاه ارسال می شود. سیر آماده سازی نمونه ها با خردایش آغاز، پس از همگن سازی اولیه در حجمی در حدود ۲۵ سانتی متر مکعب تا حدود ۲۰۰مش پودر شده و مابقی بصورت بایگانی ذخیره می شود (لیست آنالیز عناصر همراه با مختصات نمونه ها در پیوست شماره ۱ آمده است).

نوع و تعیین روش آنالیز و عناصر مورد درخواست به گسترش واحدهای سنگی گوناگون، نوع کانی سازی موجود در ناحیه مورد مطالعه و دیگر عوامل بستگی دارد. الگوهای متداول در تجزیه شیمیایی عناصر را امروزه روشهای اسپکترومتری، جذب اتمی، کالریمتری، اسپکتروگراف تابشی و فلورسانس اشعه X تشکیل می دهند.

در طرح اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم، نمونه ها توسط آزمایشگاه شرکت توسعه ی علوم زمین و بروش مورد آنالیز قرار گرفت. عناصر **Na, Mo, Mn, Mg, Li, La, K, Hg, Fe, Cu, Cs, Cr, Ce, Zn, Zr** بروش **ICP- OES** آنالیز شده اند.

داده های بالای عنصر **Au** طلا بروش جذب اتمی و مابقی داده های این عنصر بروش اسپکتروگراف نشری آنالیز شده است. روش آنالیز عنصر **Sn** قلع فلورسانس اشعه ی **X** می باشد. جدول حساسیت همراه آنالیز در پیوست ۱ آورده شده است.

فصل دوم : پردازش داده ها

زیر بنای اساسی همه گزارشهایی که بر مبنای داده های کمی پایه ریزی شده اند، اطمینان به درستی نتایج است و در پی آن بررسیهای داده پردازشی همانند دست افزارهایی عمل خواهد کرد که دسترسی به اهداف اکتشافی را آسان خواهد نمود. مرحله پردازش داده ها طی فصول سلسله وار از فایل بندی داده های خام، مراحل شناسایی و جایگزینی داده های سنسورد تا مطالعات آماری تک متغیره و چند متغیره ادامه دارد و در این راه تداوم این سلسله و پیگیری نتایج هر مرحله در مرحله بعدی امری اجتناب ناپذیر می نماید. البته ناگفته نماند که وقتی نتایج حاصل از این پردازش داده ها کاملاً مفید و سودمند خواهد بود که با نتایج حاصل از روشهای تکمیلی، همچون مطالعات کانیهای سنگین و کنترل ناهنجاریها جمع بندی شوند و بعد نتیجه گیری کلی انجام گیرد.

اصول پردازش داده ها، باهدف تفهیم آسانتر نتایج، نمایش بهینه داده های فراوان و متغیرهای گوناگون، تلفیق داده ها و اخذ بهترین نتیجه با استفاده از یک فضای **n** بعدی (در مراحل داده پردازشی چند متغیره) و ... انجام خواهد شد، در این راستا اولین گام فایل بندی داده های آزمایشگاهی است.

۲-۲-۱- فایل بندی داده های خام

در زمین آمار قبل از هر چیز مدیریت داده ها از اهمیت خاصی برخوردار است. داده های ارایه شده از آزمایشگاه نیاز به فایل بندی مناسب جهت انجام مراحل بعدی دارند بنابراین داده ها در یک محیط **Excel** مرتب شده و با مرور بر آنها داده های ناقص و داده های سنسورد جدا می شوند. در یک پروژه سیستماتیک قبل از انجام هرکاری خطاگیری و تحلیل دقت آنالیزهای ژئوشیمیایی مد نظر می باشد. کنترل کیفیت داده های آزمایشگاهی از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیرا اولاً میزان اعتماد به داده ها را مشخص می کند و ثانیاً اگر خطا داده ها زیاد باشد بهتر است در تفسیر نتایج دقت بیشتری به عمل آورد. برای تعیین

دقت آزمایشگاه می توان یک سری نمونه های تکراری تهیه کرد و به همراه نمونه های اصلی به آزمایشگاه فرستاد و سپس دقت اندازه گیری ها را محاسبه کرد. برای این منظور می توان از نمودارهای کنترلی استفاده نمود که هیستوگرام های حاصل از خطاگیری (پیوست ۲) آورده شده است.

نمونه های تکراری آزمایشگاهی (**Lab Duplicate**) در واقع ۲ قسمت از یک نمونه ی آماده سازی شده ی آزمایشگاهی می باشند، در حالیکه نمونه های صحرائی تکراری (**Field Replicate**) ۲ آنالیز مجزا از ۲ نمونه ی صحرائی می باشد که بطور مجزا از یک محل برداشت شده اند. این نمونه ها باید تحت فرآیندهای مجزای نمونه برداری و آماده سازی (که شامل هردو نوع آزمایشگاهی و نمونه برداری است) قرار گیرند. این نمونه های تکراری در گزارش ها به نمونه های اصلی ارجاع داده می شوند تا بعداً در پردازش آماری داده ها مورد استفاده قرار گیرد.

تامپسون و هوارث (۱۹۷۶، ۱۹۷۸) تشریح کردند که دقت آزمایشگاهی یکسری از داده ها می تواند توسط آنالیز نمونه های تکراری تخمین زده شود. آنان یک نمودار گرافیکی دقت را طرح نمودند که برای مجموعه داده های شامل ۱۰-۵۰ نمونه موثر می باشد.

در خطاگیری ها دقت اندازه گیری ها از طریق آنالیز جفت نمونه های تکراری بررسی می شود اگر تعداد جفت نمونه های تکراری به اندازه کافی باشند تغییرات انحراف معیار در دامنه مقادیر اندازه گیری شده را می توان محاسبه کرد. دامنه مجاز برای این تخمین کمتر از ده درصد مقادیر اندازه گیری شده می باشد اگر تعداد نمونه ها کمتر از ۵۰ نمونه باشد باید از روشی که تامپسون - هوارث بیان نموده اند استفاده کرد. در این روش از یک نمودار تمام لگاریتمی استفاده می شود که محور افقی آن میانگین دو اندازه گیری و محور قائم آن قدر مطلق اختلاف دو اندازه گیری می باشد. اگر میانگین دو مقدار اندازه گیری شده روی محور افقی و قدر مطلق دو مقدار اندازه گیری شده در روی محور عمودی پیاده شود، تلاقی این دو به صورت نقطه ای در دستگاه مختصات نمایش داده می شود. معمولاً در دستگاه مختصات مورد نظر دو خط مایل یکی برای ۱۰٪ و دیگری برای ۱٪ خطا از قبل رسم شده است. اگر توزیع نقاط رسم شده در این دستگاه مختصات طوری باشد که ۹۰٪ آنها زیر خط ۱۰٪ و ۹۹٪ آنها زیر خط ۱٪ قرار گیرند، خطای اندازه گیری ها (بعنوان دقت) برابر ۱۰ درصد بر آورد می گردد (در نمودار خطای ۱۰٪).

در این پروژه تعداد ۴۱ نمونه تکراری صحرائی (**Field Replicate**) و ۲۵ نمونه تکراری آزمایشگاهی (**Lab Duplicate**) برداشت شده است. خطای مورد اول عموماً خطای مراحل آماده سازی و مورد دوم خطای آزمایشگاهی را نشان خواهد داد. نمودارهای خطاگیری بروش تامپسون و هوارث (۱۹۷۶) در دقت های ۱۰٪ و ۲۰٪ تهیه شده است.

۱- براساس نمودارهای خطاگیری بروش تامپسون و هوارث (۱۹۷۶) مشاهده می شود که خطای مراحل آماده سازی

در مورد عنصرهای **Al, Ba, Be, Ca, Ce, Fe, La, Mg, Mn, Ni, P, Sr** در حد ۱۰٪ و برای

عناصر **As, Co, Cr, Cs, Cu, Hg, Li, K, Na, Nb, Rb, Sc, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr** در حدود ۲۰٪ می باشد. در مورد عناصر **Ag, Au, Bi, Cd, Mo, Pb, S, Sb, Sn** خطای آماده سازی بالاتر از ۲۰٪ می باشد. همچنین نمودارهای خطاگیری نشان دهنده ی آنند که خطای آنالیز در مورد عنصرهای **Al, Ba, Be, Bi, Ca, Ce, Co, Cr, Fe, La, Li, Mg, Na, Nb, Ni, P, Rb, S, Sc, Sr, Th, Ti, Tl, V, Zn** در حدود ۱۰٪ و برای عناصر **As, Cs, Cu, Hg, K, U, Y, Zr** در حدود ۲۰٪ می باشد. در مورد عناصر **Ag, Au, Cd, Mo, Pb, Sb, Sn, Te, W** خطای آنالیز بالاتر از ۲۰٪ می باشد و نتایج حاصل از آنالیز از دقت کافی برخوردار نیست.

۲-۲-۲- پردازش داده های سنسورد

داده های سنسورد به کلیه داده هایی اطلاق می شود که از حد حساسیت دستگاه آنالیز کننده پایین تر و یا بالاتر بوده و بنابر این با علامت کوچکتر از حداقل (**Min**) یا بزرگتر از حداکثر (**Max**) در مجموعه داده ها به نمایش در آمده اند. به منظور معنادار کردن محیط داده ای معمولاً چنین داده هایی را به روش های گوناگون جایگزین می نمایند. بایستی توجه داشت اگر تعداد داده های سنسورد یک جامعه آماری آنقدر زیاد باشد که با جایگزینی یک زمینه کاذب بوجود آید این مجموعه آماری دچار نقصان بوده و نمی توان به آن یک جامعه آماری گفت (در صورتیکه ده درصد جامعه داده های سنسورد باشند). در کار انجام شده داده های سنسورد وجود نداشته است.

۲-۲-۳- مطالعات آماری تک متغیره

هدف از مطالعات آماری تک متغیره در نظر گرفتن تغییرات ناهنجاری هر متغیر مجزا از کلیه وابستگیهایی است که آن متغیر می تواند در محیط با دیگر متغیرها داشته باشد. بدین منظور نتایج بدست آمده برای هر متغیر در نمونه های مختلف بصورت کاملاً مجزا مورد آنالیز آماری قرار می گیرد. در ذیل کلیه مراحل انجام گرفته بر روی یک جامعه آماری جهت مطالعات آماری تک متغیره آمده است.

۲-۲-۳-۱- جدایش مقادیر خارج از رده

همیشه تعدادی از داده ها در یک جامعه آماری در رده بالای ناهنجاری و تعدادی در بخش زمینه قرار می گیرند. به منظور کاهش تاثیر چنین داده هایی بر کل جامعه معمولاً آنها را قبل از هر چیز از جامعه آماری جدا می نماییم. لازم به توجه است که داده های سنسورد نیز در صورتی که به جامعه آماری صدمه وارد کنند از جامعه حذف می شوند. هر چند گاهی این داده ها خود جزء مقادیر خارج از رده پایین قرار می گیرند. به منظور جدایش این مقادیر سه روش تجربی و **Box Plot** و روش محاسباتی وجود دارد. در روش تجربی بر اساس تخمین از روی هیستوگرام تجمعی داده های خام مقادیر خارج از رده جدا می شود در حالی که در روش دوم این کار با استفاده از **Box Plot** در محیط **SPSS** انجام می شود و در روش محاسباتی با استفاده از نمودار دورفل و فرمول $\bar{X}_A > \bar{X} + S_g$ این کار انجام می گیرد. ذکر این نکته الزامی است که لزومی بر این نیست

که یک جامعه آماری حتماً مقادیر خارج از رده بالا و پایین را تماماً داشته باشد. در داده های ورقه یکصد هزارم رباط کریم، مقادیر خارج از رده به روش آزمون و خطا (تجربی) جدا شده است.

۲-۲-۳-۲- محاسبه پارامترهای آماری و رسم منحنی های هیستوگرام تجمعی داده های خام

الف) پارامترهای آماری

کسب اطلاعات درباره چگونگی پراکندگی داده ها و دستیابی به پارامترهای آماری اولین گزینه ای است که بعنوان مهمترین و جامع ترین اطلاعات آماری فرآروی داده پردازان قرار می گیرد. این اطلاعات نحوه تمایل به میانگین، پراکندگی داده ها در حول میانگین، میزان چولگی و کشیدگی جامعه و تشابه یا تمایز آن با یک توزیع نرمال رباطور فشرده در یک جدول به نمایش می گذارد، همچنین حداقل و حداکثر عیار آنالیز شده نیز در جدول مذکور ارایه شده است. آماره های میانگین، میانه و مد بعنوان گروه اول آماره ها، که میزان و چگونگی تمایل به مرکز داده ها را نشان می دهد در سطور اول این جدول قرار دارند. گروه دوم این آماره ها که به نحوه پراکندگی و پراکنش داده ها از میانگین می پردازند شامل آماره های انحراف معیار و واریانس در سطور بعدی این جدول ارایه شده اند. تمامی این اطلاعات در جدول ۱ نشان داده شده اند.

مواردی که در جدول پارامترهای آماری داده های خام (جدول شماره 1a) به آنها اشاره شده عبارتست از:

- چولگی عناصر از **(Rb)-0.42** تا **(Co) 8.129** در نوسان است.

- کشیدگی داده ها که حالت خاصی از تیزی منحنی توزیع را نشان می دهد از **(Zr)2.111** تا **(Co) 92** در تغییر است.

دو پارامتر مذکور در صورت نزدیک شدن به مقادیر **0** برای چولگی و **3** برای کشیدگی حاکی از یک توزیع نرمال است (کشیدگی بدست آمده از نرم افزار **SPSS** را باید با عدد ۳ جمع نمود) .

برای مقایسه تغییرات در هر عنصر و میزان آن می توان به پارامترهای معرف پراکندگی داده ها رجوع کرد، بدیهی است که در جوامع لاگ نرمال، مقادیر بالا با فراوانی اندک می توانند معرف پتانسیلهای اقتصادی باشند که خود بصورت چولگی با انحراف معیار بالا معرفی می شوند. میزان انحراف معیار در داده ها قابل مقایسه نیست و برای دستیابی به پارامتری که بتوان با تکیه بر آن میزان تغییرات را در همه داده ها مقایسه کرد، ضریب تغییرات (**CV**) محاسبه شده است، این ضریب با استفاده از رابطه زیر حاصل شده است:

$$CV \% = S/x * 100$$

انتظار یک ژئوشیمیست که در مقیاس ناحیه ای کار می کند داشتن جوامع لاگ نرمال با چولگی مثبت است. زیرا در این

جوامع مقادیر بالا با فراوانی اندک می تواند معرف پتانسیلهای اقتصادی باشد. جوامع لاگ نرمال به جوامعی گفته می شود که

لگاریتم داده های آن جوامع دارای توزیع نرمال باشد. تعریف داده های با توزیع نرمال در بخشهای بعدی خواهد آمد.

TABLE 1a : STATISTIC PARAMETERS OF RAW DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)

	Au	AG	AL	AS	BA	BE	BI	CA	CD	CE	CO	CR	CS	CU	FE	HG	K	LA	LI	MG	MN	MO
Mean	1.83	0.425065	62267.34	12.7946	725.39	1.56312	2.59076	82876.98	0.261	51.6304	17.851	75.375	6.8774	36.9633	62509.11	0.110488	18282.02	24.1082	29.372	9849.92	1157.13	1.48936
Median	1.75	0.4226	62490	12.355	682.35	1.5345	2.397	82470	0.257	50.915	15.44	65.11	5.739	32.585	52595	0.1059	18150	24.135	28.975	9418	1063	1.4415
Std. Deviation	0.44	0.11889	5924.45	5.7858	242.99	0.19337	1.44793	19738.82	0.114	6.8926	9.0322	43.911	4.4333	17.5164	31862.04	0.02090	3067.34	3.2099	5.4315	2220.64	361.07	0.64197
Skewness	0.759	0.606	-0.299	7.737	1.809	0.254	2.931	3.002	1.075	1.107	8.129	6.074	7.452	4.259	5.369	2.714	-0.074	0.29	0.369	1.823	2.795	1.874
Std. Error of Skewness	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
Kurtosis(spss)	0.571	1.352	3.209	86.418	5.969	0.556	15.092	22.555	2.331	3.48	89	50.552	0.499	23.6	43.417	13.672	-0.44	1.334	0.283	5.164	10.765	7.27
Kurtosis	3.571	4.352	6.209	89.418	8.969	3.556	18.092	25.555	5.331	6.48	92	53.552	79.499	26.6	46.417	16.672	2.56	4.334	3.283	8.164	13.765	10.27
Std. Error of Kurtosis	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349
Minimum	1	0.195	39100	4.5	314	0.889	0.1	45160	0.1	30.69	9.72	37.8	3.83	22.17	37740	0.0821	9021	14.08	13.33	5947	669	0.54
Maximum	3	0.93	82350	78.34	2152	2.193	12.62	243600	0.8	81.33	120.84	502	55.5	169.9	364000	0.2566	24800	35.37	45.16	21070	3258	5.175

	NA	NB	NI	P	PB	RB	S	SB	SC	SN	SR	TE	TH	TI	TL	U	V	W	Y	ZN	ZR
Mean	18208.93	17.1516	29.1329	679.7	37.1085	63.8604	7246.31	1.88094	13.4465	3.23	829.48	0.201754	16.1991	6027.14	0.99512	5.5252	199.338	1.62171	25.6206	116.885	364.43
Median	16530	15.015	28.425	657.25	30.095	64.49	3893.5	1.689	12.77	3.2	632.25	0.1653	14.245	5142.5	0.93205	4.935	160.15	1.5615	25.69	103.3	354.15
Std. Deviation	7574.76	7.319	5.3802	128.25	23.4734	10.5981	10590.66	1.09049	2.938	0.78	977.81	0.1487	6.6993	3381.85	0.247716	2.0243	152.498	0.4298	2.4861	50.248	75.46
Skewness	3.999	4.935	1.732	1.035	3.916	-0.42	3.585	4.132	2.295	-0.057	6.739	6.782	4.681	6.797	6.346	3.976	6.829	1.333	-0.072	2.836	0.222
Std. Error of Skewness	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
Kurtosis(spss)	19.551	37.275	8.744	1.163	23.09	0.386	17.57	28.656	8.046	0.746	56.703	66.122	33.534	67.008	61.21	26.658	66.14	3.631	0.695	10.311	-0.889
Kurtosis	22.551	40.275	11.744	4.163	26.09	3.386	20.57	31.656	11.046	3.746	59.703	69.122	36.534	70.008	64.21	29.658	69.14	6.631	3.695	13.311	2.111
Std. Error of Kurtosis	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349
Minimum	5982	9.43	17.46	465	11.7	24.42	303	0.482	9.34	46	293	0.0961	9.58	3133	0.7266	2.92	95	0.3	17.34	59	203
Maximum	65470	83.54	64.08	1160	219.4	85.44	83120	11.15	30.48	5	10510	1.774	75.06	41940	3.57	22.5	1811.2	3.316	33.46	401	532

TABLE 1b : STATISTIC PARAMETERS OF R+N DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)

	LN_AU	LN_AG	LN_AS	LN_BA	BI	LN_CD	LN_CO	LN_CR	LN_CS	LN_CU	LN_FE	LN_HG	K	LA	LN_MN	LN_MO	NA	LN_NB	LN_NI	LN_P	LN_PB	LN_S
Mean	0.57639237	-0.89527179	2.49501392	6.53978274	2.59076	-1.43914643	2.8268852	4.2445187	1.8415469	3.54769246	10.9741742	-2.21741174	18282.02	24.1082	7.01833816	0.31742968	18208.93	2.78964426	3.35651961	6.50523866	3.4942578	8.13460901
Median	0.55920746	-0.86133726	2.51406076	6.52553776	2.397	-1.35809618	2.73696133	4.17607814	1.74727695	3.48385205	10.870376	-2.24526181	18150	24.135	6.96885038	0.36568418	16530	2.70904521	3.34726865	6.48806342	3.40435903	8.26706357
Std. Deviation	0.23270384	0.28745406	0.30882952	0.29825738	1.44793	0.45232881	0.28994242	0.34521754	0.36259896	0.31424269	0.33284067	0.16430231	3067.34	3.2099	0.24974933	0.40112988	7574.76	0.29386554	0.17304404	0.17886917	0.45354416	1.26638001
Skewness	0.135	-0.359	0.627	0.577	2.931	-0.368	2.267	1.989	1.895	2.049	1.756	1.369	-0.074	0.29	1.49	0.055	3.999	1.787	0.434	0.535	0.923	0.063
Std. Error of Skewness	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
Kurtosis(spss)	-0.205	0.153	7.127	0.551	15.092	-0.116	10.707	7.183	6.684	5.96	5.105	4.167	-0.44	1.334	3.175	0.182	19.551	5.568	2.193	0.085	1.638	-0.78
Kurtosis	2.795	3.153	10.127	3.551	18.092	2.884	13.707	10.183	9.684	8.96	8.105	7.167	2.56	4.334	6.175	3.182	22.551	8.568	5.193	3.085	4.638	2.22
Std. Error of Kurtosis	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349
Minimum	0	-1.63475572	1.50318811	5.74939299	0.1	-2.35282631	2.27387693	3.63098548	1.3428648	3.09874002	10.5384758	-2.49981726	9021	14.08	6.50623239	-0.61600097	5982	2.24347183	2.85991255	6.14268236	2.45958884	5.71472241
Maximum	1.22377543	-0.07257069	4.36105833	7.67415292	12.62	-0.27958164	4.79446736	6.21860012	4.01638302	5.13521003	12.8049091	-1.36023683	24800	35.37	8.08886879	1.64383934	65470	4.42532556	4.1601323	7.05617528	5.39089655	11.3280406

	LN_SB	LN_SC	SN	LN_SR	LN_TI	LN_U	LN_V	W	LN_ZN	ZR
Mean	0.52176627	2.57932908	3.242	6.50249846	8.62948806	1.66483843	5.17096106	1.621711	4.69852536	364.43
Median	0.52412244	2.54709836	3.2	6.44924773	8.54529405	1.59635259	5.07610264	1.5615	4.63763738	354.15
Std. Deviation	0.45329576	0.18920144	0.762	0.54705144	0.34378545	0.43378876	0.27803867	0.429803	0.3288069	75.46
Skewness	0.266	1.292	0.23	1.711	1.694	1.398	1.522	1.333	1.33	0.222
Std. Error of Skewness	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175
Kurtosis(spss)	1.892	2.734	-0.32	5.067	5.807	3.867	4.022	3.631	2.365	-0.889
Kurtosis	4.892	5.734	2.68	8.067	8.807	6.867	7.022	6.631	5.365	2.111
Std. Error of Kurtosis	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349	0.349
Minimum	-0.72981116	2.23473443	1.3	5.67880649	8.04974629	1.06986982	4.5540874	0.3	4.07787637	203
Maximum	2.4114395	3.41707073	5.2	9.26008246	10.6439953	3.11351531	7.50174489	3.316	5.99396143	532

ب) نرمال سازی:

برای نرمال سازی داده های جوامع لاگ نرمال از چندین روش میتوان استفاده نمود. یکی از روشهای مرسوم روش گرفتن لگاریتم از داده های جوامع لاگ نرمال است. روش دیگر روش کاکس و باکس می باشد که در این روش قبل از هر چیز داده های بدون مقادیر خارج از رده با روش کاکس و باکس (Cox and Box) آنالیز شده و یک λ خروجی برای هر متغیر بدست آمد.

پس از بدست آمدن λ خروجی برای هر متغیر با استفاده از فرمول ذیل کلیه داده ها شامل داده های سنسورد و مقادیر خارج از رده (Out lier) تبدیل می شوند.

$$Z = \ln x \quad \lambda=0, x>0$$

$$Z = (X^\lambda - 1)/\lambda \quad \lambda \neq 0$$

در نهایت از داده های نرمال شده به هر روش مقدار انحراف از معیار S و میانگین X را محاسبه نموده و نقشه های ناهنجاری ترسیم می شوند.

ج) رسم نمودارها

داده های تک متغیره با نمایش شماری از آرایه های یک بعدی در راستای یک خط مقیاس بندی شده آرایه می شوند. با هدف نمایش داده ها، اخذ نتایج و آرایه یک گزارش تفسیر مناسبتر، آماره های توصیفی بطور خلاصه در یک محیط نرم افزاری محاسبه شده در یک محیط گرافیکی مطلوب به تصویر در می آیند.

سه ویژگی موقعیت، پراکندگی و شکل توسط هیستوگرام ها قابل بررسی و تفسیر است.

این ویژگیها به یک یا چند مقدار ثابت وابسته هستند که این مقادیر ثابت بنام پارامترهای جامعه و یاپارامترهای توزیع فراوانی نامیده می شوند. محاسبه ریاضی این پارامترها وابسته به میانگین و تغییرپذیری داده هاست، نمایش بصری (دیداری) یک جامعه با بر آورد میانگین حسابی جامعه μ ، میانگین هندسی جامعه، میانه و مد امکانپذیر است.

محاسبه موقعیت (Location) در یک جامعه آماری با بر آورد حد، انحراف درون چارکی، واریانس و انحراف معیار قابل بررسی است و در ارتباط با شکل (Shape) هیستوگرام می توان به تعداد مدهای جامعه و چولگی و کشیدگی اشاره نمود.

این امر قابل تعمق است که نمونه برداریهای گوناگون از یک جامعه می تواند در بردارنده مقادیری گوناگون از هر آماره باشد و ما هرگز نخواهیم توانست که مقادیر واقعی را از پارامترهای جامعه بدست آوریم و همیشه نتایج جامعه نمونه برداری شده با احتساب آزمونهای کنترلی به جامعه واقعی منتسب می شود. همچنان که مشخص است برای تحلیل و تفسیر در شاخه های گوناگون علوم زمین شناسی بویژه در اکتشافات ژئوشیمیایی، استفاده از هیستوگرام ها همیشه مشخص کننده راه و رسم و نشانگر بررسیهای بعدی خواهد بود.

میزان گروههای انتخابی هیستوگرام بر مبنای تابع توزیع و توسط خود نرم افزار اعمال شده است و فراوانی هر گروه در روی محور Y مشخص است. مقایسه فراوانی گروهها و کل هیستوگرام با هیستوگرام تابع نرمال می تواند بصورت نمایشی،

اطلاعاتی را در زمینه جامعه توزیع بدست دهد. آماره های انحراف معیار، میانگین و شمار داده ها در سمت راست هیستوگرام برای مزید آگاهی آورده شده است.

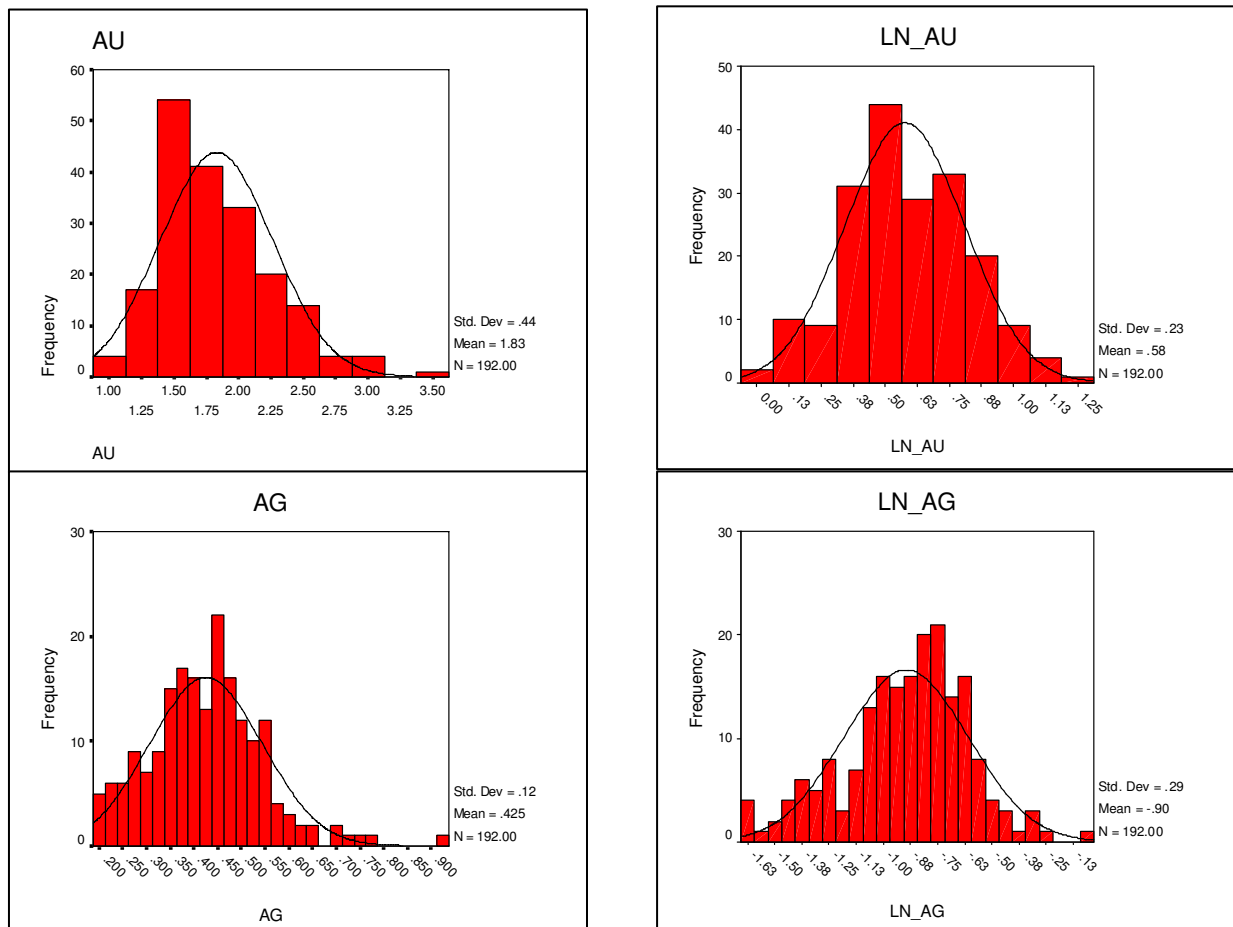
از مشاهدات اولیه هیستوگرام می توان نوع تابع توزیع، وجود یا عدم وجود چولگی و میزان تقریبی آن و احتمال رخداد را در هر گروه بدست آورد. در اصل هیستوگرام ها نماینده تابع توزیع چگالی احتمال هستند، نه بیانگر واقعیات توزیع یک جامعه، با کمک از این گروهها می توان احتمال پیدایش آنها را بررسی کرد. در ضمن شکل تابع توزیع خود نیز میتواند گویای مقدار نسبی عنصر در نمونه باشد.

در اینجا ما از ۱۹۲ نمونه برای ترسیم هیستوگرام استفاده کرده ایم و هیستوگرام برای داده های خام، هیستوگرام برای مجموعه داده های خام و لگاریتمی ($r+ln$)، عناصر طلا و نقره در شکل شماره ۲ و بقیه عناصر در پیوست شماره ۳ آورده شده است.

طلا:

هیستوگرام عنصر طلا شامل ۱۱ کلاس است. در صورتی که روابط زیر بین میانگین، میانه و مد حاکم باشد، تابع توزیع از نوع لاگ نرمال خواهد بود که نوع این روابط چولگی آن را مشخص می کند.

**Fig 2: Histograms of Au, Ag for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM
1:100,000 sheet**



اگر مد < میانه > میانگین در این صورت تابع توزیع لاگ نرمال با چولگی منفی است.
 اگر مد > میانه > میانگین در این صورت تابع توزیع لاگ نرمال با چولگی مثبت است.
 حال در اینجا ملاحظه می شود که میانگین **1.83**، میانه **1.75**، چولگی **0.759** و کشیدگی **3.571** میباشد (جدول شماره ۱)، بنابراین معرف یک تابع توزیع لاگ نرمال با **2** خانواده و چولگی مثبت است.
 نقره :

هیستوگرام عنصر نقره شامل **11** کلاس است. در صورتی که روابط زیر بین میانگین، میانه ومد حاکم باشد، تابع توزیع از نوع لاگ نرمال خواهد بود که نوع این روابط چولگی آن را مشخص می کند.
 اگر مد < میانه > میانگین در این صورت تابع توزیع لاگ نرمال با چولگی منفی است.
 اگر مد > میانه > میانگین در این صورت تابع توزیع لاگ نرمال با چولگی مثبت است.
 حال در اینجا ملاحظه می شود که میانگین **0.425**، میانه **0.423**، مد، ضریب تغییرات، چولگی **0.606** و کشیدگی **4.352** میباشد (جدول شماره ۱)، بنابراین معرف یک تابع توزیع لاگ نرمال با **3** خانواده و چولگی مثبت است.
 در اینجا آنچه که مشخص است، این است که برخی از هیستوگرامها برای داده های خام از یک منحنی نرمال تبعیت نمیکنند، پس باید در مواردی که این تفاوت بارز است به نرمال سازی داده های خام پرداخت.

۲-۲-۳-۳- محاسبه، رسم و شرح ضرایب همبستگی

در بررسیهای تک متغیره که در سر فصل ۲-۲-۳ به شرح آن پرداخته شد، بررسی ها تنها بر روی توابع توزیع تک متغیره انجام می گرفت و هیچ گونه رابطه ای میان متغیرها در نظر گرفته نمی شد. در صورتیکه روابط ژنتیکی و ثانویه بسیار مهمی بین متغیرها برقرار است که در مبحث تک متغیره شناخت این روابط پوشیده می ماند. برای شناسایی این روابط و تجزیه و تحلیل آنها و استفاده از روابط آنها در مباحث زمین شناسی اقتصادی، بررسی های دو متغیره به عنوان نخستین گزینه انتخاب می شود، داده پردازی با بیان این روابط و ارایه کمیت هایی که در قالب آنها بتوان روابط مزبور را بیان داشت، ادامه می یابد .
 محاسبه ضریب همبستگی از راههای گوناگونی امکان پذیر است که حساسیت بعضی از این روشها به نرمال بودن تابع توزیع، مانع کارایی آنها می شود. اگر تابع توزیع الزاما خطی (نرمال) نباشد مثلا رابطه متغیرها در نمودار پراکنش به شکل منحنی دیده شود، ضریب همبستگی پیرسون معیار مناسبی نخواهد بود. در اینصورت می باید یکی از دو روش اسپیرمن یا کندال را در محاسبه ضریب همبستگی بکار برد. با توجه به اینکه ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن مستقل از تابع توزیع است، در محاسبه ضرایب همبستگی از این روش استفاده شود.

r_{sp} = ضریب همبستگی رتبه ای اسپیرمن

R_i = رتبه متناظر با x_i (اولین متغیر)

S_i = رتبه متناظر با y_i (دومین متغیر)

$$r_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \frac{n+1}{2})(S_i - \frac{n+1}{2})}{n(n^2 - 1)}$$

مقدار r در این فرمول شدت رابطه خطی بین y, x را اندازه می گیرد و علامت آن (+ یا -) نشان دهنده جهت این رابطه است.

ضرایب همبستگی بصورت ماتریس 32×32 بعنوان جدول سطح اعتماد این ضرایب با استفاده از ۱۹۲ داده در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم در جدول (2a,2b) آورده شده است. عموماً در محاسبات همبستگی های در سطح اعتماد کمتر از ۹۰٪ را "بی اهمیت"، بین ۹۰-۹۵٪ را "احتمالاً بااهمیت"، بین ۹۵-۹۹٪ را "باهمیت"، و بیشتر از ۹۹/۹٪ را "بسیار بسیار بااهمیت" تلقی می کنند. البته طبقه بندی فوق تا حدودی اختیاری است و تحت شرایط خاصی ممکن است سطح اعتماد ۹۰٪ را بااهمیت تلقی نمود.

با توجه به جدول ۲ و نکات فوق الذکر همبستگی های ذیل قابل استنباط است:

1- Ag, Bi, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Nb, Pb, Sb, Sc, Ti, U, V, W, Zn.

2- Cu, P, Sc, Zr

3- Pb, Sb.

4- K, Mo, P, Zr

۴-۲-۲- بررسی‌های آماری چند متغیره

روشهای آماری بخشی جدا از تحقیق علمی - مهندسی است و لذا کاربرد آنها خیلی زیاد است. به ویژه الگوهای چند متغیره مرتباً در مسایلی که در علوم فیزیکی، اجتماعی، پزشکی، اقتصاد بازرگانی، تعلیم و تربیت، هواشناسی، زمین شناسی و ... پیش می آیند، کاربرد دارند. گرچه در استفاده از روشهای چند متغیره در زمینه های مختلف بالا وضعیت های متفاوتی وجود دارد، ولی تحلیل داده ها در مورد بسیاری از مسایل یکسان بوده و یا اینکه خیلی شبیه هم هستند. تحلیل داده ها مانند بیشتر روشهای آماری به زمینه موضوع مورد بحث خاصی محدود نمی شود.

روشهای چند متغیره در واقع دربرگیرنده روشهای استنباط آماری معمول هستند که به طور همزمان در مورد هر مشاهده اندازه گیری های متعددی را تجزیه و تحلیل می کنند. هر تجزیه و تحلیل همزمان بیش از دو متغیره، می تواند آنالیز چند متغیره تلقی شود. بسیاری از روشهای آماری چند متغیره در حقیقت بسط و توسعه آنالیزهای تک متغیره (تجزیه و تحلیل توزیع های یک متغیره) و دو متغیره (دسته بندی متقابل، همبستگی، آنالیز واریانس و رگرسیون ساده) هستند. به عنوان مثال در آنالیز دو متغیره، روش رگرسیون ساده دارای یک متغیره پیشگو می باشد، ولی در حالت چند متغیره این روش تعمیم یافته، و چندین متغیره پیشگو را دربرمی گیرد. به همین ترتیب در آنالیز واریانس، یک متغیره وابسته وجود دارد ولی در آنالیز چند متغیره واریانس چندین متغیره وابسته در نظر گرفته می شود.

بسیاری از تکنیکهای آماری چند متغیره، تجزیه و تحلیل چندگانه را با بکارگیری تکنیکهای تک متغیره میسر می سازند. ولی روشهای چند متغیره دیگری وجود دارند که با موضوعات چند متغیره سروکار دارند، نظیر تجزیه عاملی (**Factor Analysis**) که از بین یک سری از متغیرهها، متغیرههای کنترل کننده اصلی را شناسایی می کند و یا تحلیل ممیزی (**Discriminant Analysis**) که گروهها را بر مبنای یک سری از متغیرهها از همدیگر تفکیک می نماید.

در توصیف آنالیز چند متغیره اختلاف نظر وجود دارد. برخی تحلیلگران، اصطلاح چند متغیره را ارزیابی روابط میان بیش از دو متغیره تلقی می کنند. دیگران این اصطلاح را برای مواردی به کار می برند که تمامی متغیرههای چندگانه، دارای توزیع نرمال چند متغیره باشند. برخی مؤلفین عقیده دارند که هدف از تجزیه و تحلیل های چند متغیره، عبارت از اندازه گیری، توضیح و پیش گویی درجه روابط بین متغیرهها است (ترکیبی از متغیرههای وزن دار شده). این ویژگی چند متغیره، مختص عده ای از متغیرهها یا مشاهدات نمی باشد بلکه ترکیبات متعددی از متغیرهها را دربر می گیرد. در نهایت شناخت روابط بین چند متغیره، اولین گام اساسی در فهم واقعی ماهیت تجزیه و تحلیل چند متغیره می باشد.

هرگروه معینی از عناصر نسبت به یک سری از شرایط محیطی، کم و بیش به طور مشابه حساسیت نشان می دهند. شناخت ارتباط و بستگی های ژنتیکی متقابل موجود بین عناصر گوناگون می تواند در شناخت دقیق تر تغییرات موجود در محیطهای ژئوشیمیایی به کار گرفته شود. ضمناً تجمع ژنتیکی بعضی عناصر ممکن است به عنوان راهنمای مستقیمی در تفسیر نوع نهشته ای که احتمالاً در ناحیه وجود دارد به کار رود و برعکس، تجمع بعضی از عناصر نیز ممکن است دلالت بر وجود

ناهنجاریهای داشته باشند که بی‌اهمیت بوده و گمراه کننده‌اند. روی هم رفته، شناخت بستگی‌های ژنتیکی که در بین عناصر وجود دارد، اطلاعات لازم را در جهت تفسیر هرچه صحیح‌تر داده‌های ژئوشیمیایی در اختیار می‌گذارد. در این میان، آمار چند متغیره می‌تواند پاسخگوی مسایل فوق باشد.

تجربه نشان داده است که اگر ترکیبی از مقادیر یک گروه از عناصر معرف، به جای مقدار یک عنصر خاص به کار گرفته شود، هاله‌های ژئوشیمیایی در اطراف توده‌های کانساری بهتر مشخص می‌شوند و اثرات خطاهای تصادفی در آنها به حداقل می‌رسد. به طور کلی دو مزیت عمده در بررسی‌های آماری چند متغیره وجود دارد. اول آنکه هاله‌های مرکبی که از روشهای آماری چند متغیره بدست می‌آید، نسبت به سیمای ساختمانی، زمین شناسی و ماهیت ژنتیکی نهشته‌های کانساری رابطه نزدیکی را نشان می‌دهد و در نتیجه ارتباط بین عناصر بهتر مشخص می‌شود. دوم آنکه بوسیله هاله‌های مرکب می‌توان خطاهای تصادفی، تعداد داده‌ها و نقشه‌ها را به حداقل رسانده و به نتایج کارآمدتری دست یافت.

در این پروژه برای بیان ارتباط ژنتیکی بین متغیرها از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای و تجزیه عاملی استفاده گردیده است. از روش تجزیه عاملی برای رسم نقشه‌های چند متغیره و نتایج کلی چند متغیره استفاده شده است.

۱-۴-۲- تجزیه و تحلیل خوشه‌ای داده‌ها (Cluster Analysis)

ساختار درختی مربوط به داده‌های ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم در شکل شماره ۳ ارائه شده است. نمودار مذکور برپایه داده‌های تجزیه ژئوشیمیایی به روش‌های مختلف ترسیم و سپس بهترین حالت گروه بندی (روش **Farthest neighbor**) انتخاب گردید. در ساختار درختی داده‌ها دو گروه اصلی مشاهده می‌شود. با توجه به همبودهای ژئوشیمیایی، عناصر هر گروه یا زیر گروه متعلق به یک تیپ کانی سازی یا به یک گروه سنگی و یا متأثر از عوامل زمین شناسی و سنگ شناسی خاص است. بنابراین هر گروه و زیر گروه را باید با هم دیگر تعبیر و تفسیر نمود. با توجه به ساختار درختی داده‌ها و همبودهای ژئوشیمیایی نتایج ذیل بدست می‌آید:

۱- گروه اول شامل: (Cs, Ti, V, Co, Fe, Nb, Sb, Hg, Bi, Mo, Mn, U, W, Zn, Sn, Cr, Ni, As,)

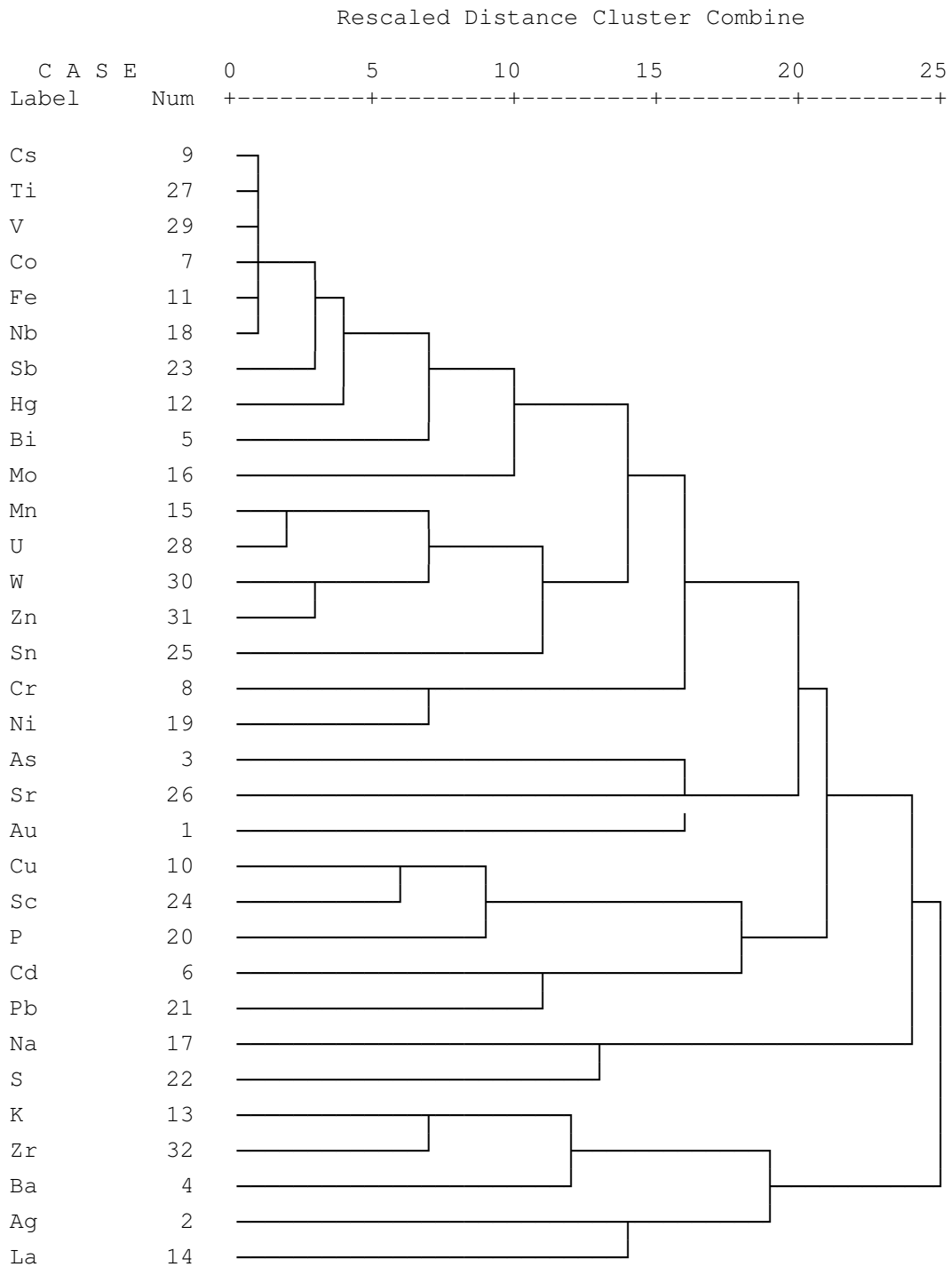
(Sr, Au, Cu, Sc, P, Cd, Pb, Na, S, K, Zr, Ba, Ag, La).

۲- گروه دوم شامل: (K, Zr, Ba, Ag).

در زیرگروه اول قویترین ارتباط را (Cs, Ti, V, Co, Fe, Nb) و پس از آن به ترتیب عناصر Sb, Hg, Bi و سپس Bi و Mo در فاصله‌ای دورتر ارتباط نشان می‌دهند. این مجموعه با مجموعه‌های (Mn, U) و (W, Zn) و Sn که در یک مجموعه قرار دارد، مرتبط می‌شوند. سپس مجموعه‌ی Cr, Ni ارتباط نشان می‌دهند. مجموعه‌ی سه تایی As, Sr, Au مجموعه‌ی بعدی مرتبط با مجموعه‌ی قبلی است. مجموعه‌ی دیگر مرتبط شامل (Cu, Sc) و P که خود در رابطه با (Cd, Pb) هستند، می‌باشد. (Na, S) در نهایت آخرین گروهی است که به مجموعه‌ی اول می‌پیوندد و به طبع ضعیف‌ترین رابطه را هم با دیگران دارد.

زیرگروه دوم شامل عناصر پوسته ای (K, Zr) و Ba است که با (Ag, La) ارتباط دارند.

Table3: Dendrogram using Complete Linkage (Farthest neighbor) in ROBAT KARIM sheet (1:100,000)



۲-۲-۴-۲- تجزیه عاملی (Factor Analysis)

تجزیه عاملی نامی عمومی است که به گروهی از متدهای آماری چند متغیره اطلاق می شود و هدف اولیه آن تفسیر ساختار ماتریس واریانس - کواریانس مجموعه ای از داده های چند متغیره است. تجزیه عاملی بین مجموعه ای متشکل از متغیرهای گوناگون که به ظاهر بی ارتباط هستند، رابطه خاصی را تحت یک مدل فرضی بر قرار می کند. فرق میان این تکنیک و رگرسیون چند گانه در این است که:

۱- متغیرها بطور مستقیم در ساختار مدل ارتباطی ظاهر نمی شوند.

۲- شمار و تعداد عاملها (ترکیبی خطی از متغیرهای اصلی که ویژگی خاصی از ارتباط بین متغیرها را بیان می نمایند) به مراتب کمتر از شمار و تعداد متغیرهای اصلی هستند.

بنابراین یکی از اهداف اصلی تکنیک تجزیه عاملی ، کاهش ابعاد داده هاست. فرض اساسی در بکار گیری این تکنیک ، وجود الگویی زیر بنایی یا مدلی خطی در تعیین مفاهیم پیچیده ارتباطی بین متغیرهاست. این ارتباط در قالب یک عامل در این مدل فرضی ظاهر می شود.

بطور کلی هدف از تجزیه عاملی عبارت است از:

۱- تعیین متغیرهای کنترل کننده اصلی در بین یک سری داده ژئوشیمیایی است. یا به عبارت دیگر یافتن کمترین تعداد متغیرهایی که بیشتر مشاهدات را در بین سری داده ها نشان بدهند.

۲- تعیین سهم نسبی هر یک از متغیرها در بوجود آمدن تغییرات توزیع عناصر.

بطور کلی در داده پردازیهای ژئوشیمیایی و تجزیه عاملی دو روش کلی محاسباتی وجود دارد.

تجزیه و تحلیل نوع R-Mode : هدف از این تجزیه و تحلیل ، مقایسه روابط و تعیین بستگی بین پارامترهای متغیرها (غلظت عناصر) در نمونه های مورد نظر است. از اینرو روش مذکور در تشخیص عناصر اصلی موجود در یک مجموعه ژئوشیمیایی بکار برده می شود.

تجزیه و تحلیل نوع Q-Mode : هدف از این تجزیه و تحلیل تعیین و ارزیابی همبستگی های موجود میان نمونه های گوناگون برحسب تغییر متغیرهایی چون ترکیب شیمیایی سنگها یا مختصات جغرافیایی است.

در این مرحله از داده پردازی پس از نرمال سازی داده ها، فایل داده ها به نرم افزارهای **SPSS, Statistica** منتقل و تکنیک تجزیه عاملی بر روی داده های نرمال اجرا و نتایج آن در ذیل آورده شده است:

الف - برای مشخص نمودن صحت و تایید تجزیه عاملی، ضریب **KMO** همراه با آزمون مربع کای (خی) محاسبه گردیده است. مقادیر بزرگ **KMO** دلالت بر تایید تجزیه عاملی و مقادیر کوچک آن دلالت بر عدم تایید تجزیه عاملی دارد. مقادیر حدود ۰/۹ این کمیت تجزیه عاملی را بسیار مناسب، مقادیر حدود ۰/۸ تجزیه عاملی را مناسب، مقادیر حدود ۰/۷ تجزیه عاملی را در حد تقریباً مناسب، مقادیر حدود ۰/۶ تجزیه عاملی را حد متوسط و مقادیر حدود ۰/۵ و پایین تر از آن تجزیه عاملی را نامناسب جلوه می دهد. تمامی این مقادیر در صورتیکه آزمون مربع کای (خی) در سطح اعتماد ۹۵ درصد معتبر باشد، صحیح

تلقى می گردند. با توجه به جدول شماره (۴) مقادیر محاسبه شده، مقدار **KMO** برابر **0.856** می باشند. با توجه به اعتبار آزمون مربع کای (خی) که سطح اعتماد آن کاملاً معتبر و درجه آزادی آن برابر **496** است. تجزیه عاملی را در رده مناسب قرار می دهد.

ب) مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس هر مولفه بطور جداگانه محاسبه شده است. با توجه به جدول شماره (۴) پنج مولفه انتخاب شده است.

از بررسیهای انجام شده در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی این نتیجه حاصل شده است که در صد تجمعی واریانس بالای ۷۵ درصد از یک جامعه ژئوشیمیایی می تواند معرف تقریبی جامعه باشد. حال با در نظر گرفتن پنج مولفه به تقریب $697/70$ درصد واریانس تجمعی جامعه پوشش داده می شود که برای تجزیه و تحلیل مولفه ها تقریباً مناسب به نظر می رسد.

حال با توجه به جدول شماره (۴) مقادیر ویژه خام مولفه اول $13/409$ مولفه دوم $2/797$ ، مولفه سوم $2/446$ ، مولفه چهارم $2/254$ ، مولفه پنجم $1/717$ است. از طرفی مقادیر ویژه چرخش یافته مولفه اول $12/183$ ، مولفه دوم $3/143$ ، مولفه سوم $2/949$ ، مولفه چهارم $2/27$ ، مولفه پنجم $2/078$ است. بعد از این پنج مولفه، مقادیر ویژه تا حدود زیادی تنزل پیدا نموده است از این رو پنج مؤلفه برای تجزیه عاملی انتخاب شده است.

ج) پس از اینکه مولفه ها انتخاب شدند باید در نظر داشت که مولفه های خام (غیرچرخشی) نمی توانند تمامی تغییر پذیری واقعی جامعه را نشان دهند. چون در بسیاری از موارد تعدادی از متغیرها به یک عامل ویژه یا حتی به تعدادی از عاملها بستگی دارند و این تعبیر عوامل را با مشکل روبرو خواهد کرد.

از این رو روشهایی بوجود آمده است که بدون تغییر میزان اشتراک، باعث تعبیر ساده عوامل می شوند، این روشها همان دوران عاملها هستند. بنابراین مولفه های خام بایستی تحت تابع مشخص چرخش داده شوند تا بهترین واریانس جامعه عمومی بدست آید. در بررسیهای ژئوشیمیایی بیشتر از تابع وریمکس استفاده می شود. با انتخاب تابع وریمکس، دورانی متعامد بر روی ضرایب عاملها صورت می گیرد. با این دوران تغییرات مربعات عناصر ستونی، بر آورد ضرایب عاملها رابه حداکثر می رساند، این روش مقادیر نسبتاً بزرگ (از نظر قدر مطلق) یا صفر به ستونهای ماتریس ضرایب عاملها اختصاص می دهد، در نتیجه عواملی ایجاد می شود که یا شدیداً با متغیرها وابسته اند و یا مستقل از آنها هستند. این امر سبب ساده تر شدن تعبیر عاملها خواهد شد. مولفه های چرخش یافته جدیدی که بدین ترتیب بدست می آیند، مولفه های اصلی برای محاسبه امتیازات (**Score**) هستند (جدول شماره ۷)، مولفه های خام و چرخش یافته در جداول (۵) و (۶) آورده شده اند.

Table 4 :Total Variance Explained in ROBAT KARIM sheet (1:100,000)

Component	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	13.409	41.903	41.903	13.409	41.903	41.903	12.183	38.073	38.073
2	2.797	8.74	50.644	2.797	8.74	50.644	3.143	9.821	47.894
3	2.446	7.644	58.288	2.446	7.644	58.288	2.949	9.216	57.11
4	2.254	7.044	65.331	2.254	7.044	65.331	2.27	7.093	64.203
5	1.717	5.366	70.697	1.717	5.366	70.697	2.078	6.494	70.697
6	1.269	3.966	74.664						
7	1.077	3.367	78.03						
8	0.962	3.006	81.036						
9	0.893	2.79	83.826						
10	0.867	2.71	86.536						
11	0.763	2.384	88.92						
12	0.633	1.978	90.898						
13	0.474	1.48	92.378						
14	0.473	1.479	93.857						
15	0.376	1.174	95.031						
16	0.329	1.029	96.06						
17	0.226	0.705	96.765						
18	0.178	0.558	97.323						
19	0.16	0.499	97.821						
20	0.148	0.463	98.284						
21	0.136	0.426	98.711						
22	0.09056	0.283	98.994						
23	0.08844	0.276	99.27						
24	0.06739	0.211	99.481						
25	0.06295	0.197	99.677						
26	0.05265	0.165	99.842						
27	0.02327	0.07270	99.915						
28	0.01838	0.05743	99.972						
29	0.00467	0.01459	99.987						
30	0.00179	0.00560	99.992						
31	0.00159	0.00498	99.997						
32	0.00092	0.00286	100						

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.856
Bartlett's Test of Sphericity	9601.827
df	496
Sig.	0

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Table 5 : Component Matrix in ROBAT KARIM sheet (1:100,000)

	Component				
	1	2	3	4	5
Nb	0.981	-0.093	0.019	-0.095	0.038
Fe	0.970	-0.176	-0.021	-0.065	0.010
V	0.964	-0.157	-0.002	-0.140	-0.034
Ti	0.963	-0.078	0.014	-0.190	-0.036
Cs	0.953	-0.131	-0.017	-0.198	-0.052
U	0.949	0.082	-0.045	-0.018	0.053
Co	0.948	-0.119	-0.095	-0.171	-0.099
Sb	0.894	-0.112	0.173	0.010	-0.045
Mn	0.855	0.212	-0.043	0.164	0.032
Hg	0.818	-0.222	0.175	-0.068	-0.134
Cr	0.814	0.017	-0.003	-0.401	-0.055
Zn	0.810	-0.063	-0.077	0.373	0.167
Bi	0.752	-0.267	0.306	0.032	0.095
Sc	0.736	0.138	-0.274	0.188	-0.256
W	0.653	0.154	-0.060	0.484	0.318
Mo	0.621	0.410	0.445	-0.088	0.010
Ag	0.510	0.259	-0.133	-0.236	0.243
Cu	0.508	0.194	-0.285	0.399	-0.503
Ni	0.484	0.005	-0.228	-0.371	0.052
Pb	0.459	-0.072	-0.163	0.452	0.017
Sn	0.440	0.028	-0.020	0.262	0.050
K	-0.140	0.868	0.165	0.037	0.154
Zr	0.293	0.791	0.290	-0.199	-0.083
P	0.197	0.761	-0.285	0.099	-0.337
Cd	0.206	-0.008	-0.634	0.473	0.032
S	-0.027	-0.181	0.580	0.142	-0.198
Sr	0.294	-0.087	0.475	0.037	0.150
Na	-0.074	-0.141	0.380	0.493	-0.221
Au	0.096	-0.023	0.253	0.277	-0.086
As	0.088	-0.158	0.001	0.378	0.605
La	0.029	0.084	-0.498	-0.281	0.560
Ba	0.227	0.364	0.454	0.209	0.458

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a 5 components extracted.

Table 6 : Rotated Component Matrix in ROBAT KARIM sheet (1:100,000)

	Component				
	1	2	3	4	5
Ti	0.974	0.121	0.067	-0.047	0.023
V	0.974	0.150	-0.015	-0.020	0.049
Cs	0.974	0.126	0.007	-0.057	0.001
Nb	0.966	0.166	0.051	-0.024	0.134
Fe	0.960	0.199	-0.042	-0.012	0.118
Co	0.955	0.204	-0.006	-0.082	-0.042
Sb	0.879	0.139	0.057	0.179	0.128
U	0.878	0.276	0.192	-0.069	0.156
Cr	0.871	-0.031	0.146	-0.177	-0.117
Hg	0.852	0.067	-0.052	0.197	0.012
Bi	0.774	-0.030	-0.071	0.250	0.271
Mn	0.720	0.402	0.292	0.011	0.201
Zn	0.661	0.467	0.004	0.082	0.413
Sc	0.605	0.586	0.137	-0.007	-0.092
Ni	0.527	0.004	0.028	-0.372	-0.098
Ag	0.472	0.044	0.292	-0.362	0.134
Sn	0.337	0.303	0.063	0.097	0.217
Sr	0.323	-0.234	0.087	0.314	0.279
Cu	0.336	0.749	0.142	0.189	-0.245
Cd	0.007	0.748	-0.186	-0.226	0.152
Pb	0.310	0.514	-0.081	0.124	0.256
Zr	0.222	-0.061	0.881	0.008	-0.110
K	-0.285	0.009	0.851	-0.083	0.114
P	0.013	0.520	0.659	-0.140	-0.311
Mo	0.580	-0.083	0.600	0.206	0.115
La	0.010	-0.016	-0.032	-0.760	0.262
Na	-0.125	0.119	-0.070	0.646	0.100
S	0.037	-0.239	-0.025	0.608	0.007
Au	0.052	0.081	0.043	0.366	0.112
As	-0.016	0.094	-0.155	-0.041	0.712
Ba	0.119	-0.119	0.494	0.173	0.585
W	0.441	0.490	0.188	0.045	0.563

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 7 iterations.

a

با استفاده از جدول عاملی مقادیر چرخش یافته، مقدار ضریب چرخش یافته (±0/5) اساس انتخاب هر متغیر در هر عامل

است. لازم به ذکر است که اعداد مثبت رابطه معکوس با اعداد منفی خواهند داشت.

با توجه به مطالب فوق ، پنج عامل برگزیده شامل عناصر ذیل است:

عامل شماره F1: این عامل شامل **Ti, V, Cs, Nb, Fe, Co, Sb, U, Cr, Hg, Bi, Mn, Zn, Sc, Ni, Mo**

است. با توجه به همبدهای فوق به نظر می رسد این عامل بیشتر یک عامل کانسار ساز می باشد.

عامل شماره F2: این عامل شامل **Cu, Cd, Pb** با علامت مثبت است که با توجه به همبدهای ذکر شده به نظر می رسد این عامل نیز بیشتر یک عامل کانسار ساز باشد.

عامل شماره F3: این عامل شامل **Zr, K, P, Mo** با علامت مثبت است. به نظر می رسد که این عامل یک عامل سنگ ساز باشد.

عامل شماره F4: این عامل شامل **Na, S** با علامت مثبت است که معرف واحدهای تبخیری در منطقه است.

عامل شماره F5: این عامل شامل **As, Ba, W** با علامت مثبت است. این عامل می تواند معرف هیدروترمال باشد. نقره، قلع، استرانسیوم با هیچیک از فاکتورها همبستگی خوبی نشان نمی دهند و طلا نیز رابطه ضعیفی را با فاکتور ۴ نشان داده است.

در چنین مختصاتی متغیرهایی که بار فاکتورهای آنها نزدیک به صفر است بی اهمیت هستند و هرچه فاصله آنها از مبدا مختصات بیشتر باشند، پتانسیل عنصر از نظر کانی سازی می تواند با اهمیت باشد. البته به شرطی که خطای دستگاهی و اثرات سنگی زیاد نباشد. در اینصورت چنانچه مجموعه ای از متغیرها در امتداد معینی از مبدا دور شده باشند می توانند به عنوان متغیرهایی که ارتباط پارائزی با یکدیگر دارند به حساب آیند .

پس از محاسبه مقادیر مولفه ها امتیاز هر مولفه در جدول شماره (۷) آورده شده است. برای محاسبه مقادیر امتیازات از روش رگرسیون استفاده شده است. این روش ماتریس ضرایب عاملها متغیرهای استاندارد شده را بر اساس ماتریس همبستگی **R** محاسبه می نماید.

حال همانند یکسری داده مقادیر میانگین و انحراف معیار عاملها در نرم افزار **SPSS** محاسبه می شود. سپس مقادیر $\bar{X} + S$, $\bar{X} + 2S$, $\bar{X} + 3S$ برای هر عامل مشخص می گردد. مقدار میانگین هر سه عامل به تقریب صفر و انحراف معیار هر عامل یک است. بنابراین مقادیر بالای ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب جزء ناهنجاریهای درجه سه و دو و یک تلقی می شوند (جدول ۸).

Table 7 : Component Score Coefficient Matrix in ROBAT KARIM sheet (1:100,000)

	Component				
	1	2	3	4	5
AU	-0.011	0.035	0.014	0.161	0.033
Ag	0.035	-0.048	0.086	-0.17	0.065
As	-0.044	0.013	-0.059	-0.058	0.383
Ba	-0.025	-0.089	0.175	0.042	0.301
Bi	0.076	-0.082	-0.049	0.09	0.09
Cd	-0.067	0.297	-0.086	-0.087	0.065
Co	0.093	-0.002	-0.038	-0.034	-0.079
Cr	0.104	-0.095	0.024	-0.078	-0.1
Cs	0.099	-0.037	-0.032	-0.028	-0.055
Cu	-0.021	0.29	0.025	0.122	-0.192
Fe	0.086	-0.008	-0.051	-0.012	0.003
Hg	0.09	-0.041	-0.046	0.085	-0.055
K	-0.066	0.002	0.312	-0.037	0.079
La	-0.006	-0.042	-0.017	-0.357	0.185
Mn	0.025	0.087	0.071	0.004	0.051
Mo	0.046	-0.097	0.198	0.083	0.02
Na	-0.032	0.078	-0.02	0.288	0.019
Nb	0.086	-0.025	-0.017	-0.019	0.014
Ni	0.066	-0.054	-0.009	-0.164	-0.061
P	-0.048	0.205	0.223	-0.024	-0.183
Pb	-0.023	0.179	-0.051	0.055	0.093
S	0.022	-0.081	-0.001	0.265	-0.024
Sb	0.077	-0.022	-0.01	0.072	0.004
Sc	0.017	0.187	0.016	0.019	-0.106
Sn	-0.003	0.087	0.005	0.039	0.08
Sr	0.037	-0.128	0.027	0.116	0.123
Ti	0.096	-0.041	-0.011	-0.024	-0.044
U	0.06	0.022	0.033	-0.035	0.028
V	0.095	-0.027	-0.04	-0.013	-0.032
W	-0.031	0.136	0.04	0.002	0.256
Zn	0.01	0.119	-0.031	0.024	0.162
Zr	0.008	-0.06	0.309	0.012	-0.072

Extraction Method: Principal Component Analysis.
 Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.
 Component Scores.

TABLE 8 : LIST OF X+S IN RAW DATA (FINAL) ROBATKARIM

	Au	Ag	As	Ba	Bi	Cd	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Hg	K	La	Mn	Mo	Na	Nb	Ni
x+s	2.25	0.54	15.62	917.15	3.33	0.37	20.99	85.10	8.65	41.74	73899	0.12	21349	27.32	1434	2.05	24740	19.64	33.64
x+2s	2.83	0.73	19.60	1222.6	4.24	0.59	26.60	108.99	12.00	52.30	96610	0.14	24417	30.53	1841	3.06	32314	24.57	39.61
x+3s	3.58	0.97	24.59	1629.7	5.15	0.92	33.71	139.60	16.65	65.54	126301	0.16	27484	33.74	2363	4.58	39889	30.73	46.64

	P	Pb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Ti	U	V	W	Zn	Zr	Fact1	Fact2	Fact3	Fact4	Fact5
x+s	800	47.41	11046	2.49	15.41	4.00	993.36	7336	6.49	246.59	1.89	136.79	439.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
x+2s	956	70.52	37465	3.77	18.22	4.77	1550.3	9834	8.17	357.09	2.21	177.37	515.35	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
x+3s	1143	105	127073	5.71	21.53	5.53	2419.5	13182	10.28	517.12	2.53	230.00	590.81	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

نقشه های ناهنجاری

۱-۳-۲ - تکنیک رسم نقشه ها

در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی، اهمیت تغییرات فضایی داده ها در راستای تشخیص الگوهای غیر معمول که ممکن است در ارتباط با پتانسیلهای کانی سازی باشند، بر کسی پوشیده نیست، توزیع فضایی مقادیر غلظت عناصر بصورت نقشه توصیف می شود که طبیعت و مقیاس این نقشه به هدف مورد نظر بستگی دارد. نقشه های ژئوشیمیایی را می توان به دو گروه بخش کرد:

۱- نقشه هایی که غلظت عناصر را در محل نمونه هایشان نشان می دهند (نقشه های نمادین یا **Symbol map**)

۲- نقشه هایی که تاکید بر الگوی توزیع عناصر در مقیاس ناحیه ای و محلی دارند

(نقشه های کنثوری و طیفی).

عوامل موثر در تغییر سطح پردازش شده نهایی عبارتند از:

الف - شمار نمونه ها: هرچه سطح پردازش شده دارای پیچیدگی بیشتری باشد، شمار داده های بیشتری برای توصیف آن مورد نیاز است این شمار داده ها از پیش شناخته شده نیستند و در اکتشافات ژئوشیمیایی چگالی نمونه برداری از پیش و بر پایه مفهوم اولیه ابعاد هدف مورد نظر تعیین می شود. کمترین شماره نمونه های طراحی شده در مقیاس ناحیه ای در بسیاری از کشورهای دنیا با توجه به کلیه موارد به مراتب بیشتر از نمونه های طراحی شده در این پروژه است.

ب- توزیع فضایی نمونه ها: وضعیت نقاط نمونه برداری بر پایه سرشت جستجو و محیط نمونه برداری

تغییر می کند. داده های با توزیع فضایی نامنظم در نمونه برداری رسوبات آبراهه ای امری عادی است. چونکه طراحی شبکه نمونه برداری بر پایه الگوی حوضه آبریز انجام می گیرد.

ج - ابعاد شبکه: هر چه شبکه تخمین بکار رفته در اینترپولاسیون داده ها چگالتر باشد، مقادیر نمایش داده شده به حقیقت نزدیکتر خواهند بود. این بدلیل آنست که احتمال قرار گرفتن هر منطقه داده منفرد در کنار گره های شبکه بیشتر خواهد شد. همچنین یک محدودیت عملی که بطور عام با آن مواجه هستیم. شمار کل نقاط شبکه است که در نرم افزارهای موجود با محدودیت روبرو است. چنین می نماید که شبکه های با چگالی تخمین از ۴ تا ۱۰ برابر چگالی نمونه ها منطقی باشد. این را همواره باید به یاد سپرد که اعتبار پردازش نهایی همیشه تحت تاثیر شرایط و سرشت داده های اولیه خواهد بود.

د- شمار داده های شرکت کننده در تخمین نقاط بدون اطلاعات: اگر یک گره شبکه منطبق بر یک نقطه دارای

داده نباشد آنگاه مقدار آن باید از نقاط همجوار با آن تخمین زده شود. بطور مشخص ممکن است این تخمین از روی ۴ تا ۱۶ داده همجوار نقطه مجهول صورت پذیرد. تصمیم درباره ترکیب های گوناگون ابعاد شبکه و شمار داده های همجوار (تعیین شعاع

جستجو و جهت آن) کاری بس دشوار است، در هر منطقه بستگی به سرشت داده های همان منطقه دارد. عبارت دیگر اگر یک شبکه باز انتخاب شود و شعاع جستجوی کوچکی در این باره بکار برده شود، شماری از داده ها ممکن است هیچگاه در تخمین مورد استفاده قرار نگیرند.

از این رو بایستی حالات گوناگون تخمین را مورد بررسی قرار داد و از میان آنها بهترین انتخاب را که بیشترین تطابق را با مشاهدات صحرائی داشته باشد، انجام داد.

آنچه که در بالا به آن اشاره شد خلاصه ای از الگوریتم تکنیک رسم نقشه ها در پروژه مورد نظر است. نرم افزار بکار رفته برای رسم نقشه ها **Surfer7** است که تحت سیستم عامل ویندوز کار می کند. فایل داده های اولیه با فرمت **XLS** (ساخته شده در نرم افزار **Excel**) به نرم افزار **Surfer** منتقل و برای هر متغیر مورد نظر، فایل تخمین مربوطه با پسوند **GRD** ساخته می شود. در این فایل مختصات چهار گوشه منطقه مورد مطالعه تکنیک تخمین بکار رفته (که در اینجا روش عکس فاصله با مرتبه ۴ بوده است) ابعاد سلولهای مورد تخمین عموماً (۲۰۰×۲۰۰ متر) و شعاع جستجو برای یافتن نقاط دیگر و تخمین بر پایه همه داده های موجود در همسایگی تعریف شده، انتخاب و بر پایه همه این داده ها، برای تک تک عناصر تخمین انجام میگیرد. فایل حاصل از این بخش با پسوند **GRD** به بخش رسم نقشه نرم افزار منتقل و نوع نقشه انتخاب می شود. در این پروژه از تکنیک رسم نقشه ها بصورت طیفی (**Spectral**) بهره جویی شده است. رنگها مرز مشخصی ندارد و بصورت طیفی، از یک رنگ به رنگ دیگر تغییر مییابند که یکی از روشهای نوین در ارایه نقشه ها به شمار می آید.

در این تکنیک حدود رنگها بوسیله مقادیر نرمال شده عناصر مورد نظر $\bar{X} + S$ تا $\bar{X} + 3S$ و در ۴ رنگ به شرح زیر تعریف

شده اند:

دامنه مقادیر	رنگ
$> \bar{X} + 3S$	بنفش
$\bar{X} + 3S - \bar{X} + 2S$	قرمز
$\bar{X} + 2S - \bar{X} + S$	سبزروشن
$< \bar{X} + S$	زرد روشن

این نقشه ها سپس از محیط نرم افزار **Surfer 7** به نرم افزار **Autocad map2007** منتقل می شود و تصحیحات نهایی در محیط این نرم افزار بر روی آن اعمال می گردد. در این نرم افزار فایل آبراهه ها بهمراه نمونه ها بر روی نقشه تخمین و منعکس می شود، پس از تنظیم راهنما برای آن و معرفی حدود غلظتی رنگها، نقشه نهایی بصورت پلات فایل برای چاپ آماده می شوند. در این پروژه ۳۰ نقشه تک متغیره شامل:

Ag,As,Au,Ba,Bi,Cd,Co,Cr,Cs,Cu,Fe,Hg,K,La,Mn,Mo,Na,Nb,Pb,S,Sb,Sc,Sn,Sr,Ti,U,V,W, Zn,Zr و 5 نقشه چند متغیره تجزیه عاملی برای فاکتورها **F1,F2,F3,F4 ,F5** رسم شده است.

در بخش راهنمای نقشه ها موارد زیر به چشم می خورد:

- ۱- حدود رنگها (Color Scale) و دامنه مقادیر
- ۲- نمادهای بکار رفته در نقشه ها اعم از راه، آبادی، محل نقاط نمونه های ژئوشیمی و کانی سنگین، آبراهه، اندیسهای معدنی، معادن فعال و متروکه.
- ۳- نام عنصر .
- ۴- شماره نقشه.
- ۵- تاریخ تهیه نقشه.
- ۶- مقیاس عددی و خطی.
- ۷- سیستم مورد استفاده در تبدیل مختصات (UTM,Hayford 1909).

۲-۳-۲- شرح ناهنجاریهای ژئوشیمیایی

مقدمه :

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم ۱۹۲ نمونه ژئوشیمی از آبرفتهای گسترش یافته در این محدوده برداشت شد. بر پایه نمونه برداری اولیه، تراکم نمونه برداری به تعداد ۱ نمونه در هر ۱۳ کیلومتر مربع بوده که به تبع تراکم نمونه برداری در نواحی رخنمون دار از تعداد بیشتری برخوردار است.

بر پایه محاسبات و داده پردازیهای انجام شده، تعداد ۳۲ عنصر مورد محاسبات و داده پردازی قرار گرفته که متغیر های

پردازش شده شامل:عناصر

Ag,As,Au,Ba,Bi,Cd,Co,Cr,Cs,Cu,Fe,Hg,K,La,Mn,Mo,Na,Nb,Pb,S,Sb,Sc,Sn,Sr,Ti,U,V,W,

Zn,Zr و ۵ نقشه ی فاکتوری می باشد که بصورت ۳۵ برگ نقشه ناهنجاری در جلد دوم گزارش ارایه شده است.

توصیف ناهنجاریهای ژئوشیمیایی بدست آمده برای عناصر گوناگون (جدول های ۹-۳۷) به قرار زیر است:

جدول ۹: شرح ناهنجاریهای Ag

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	0.93	89	Co, Cr,Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	2	Ag	1
باریت، سلسنتین خانواده سرب	109 111 108	0.78	128	W	Q,E ^v	شمال خاور برگه ی آراد	2		2
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	9 11 14 3 2	0.74	13	As, Bi,Co,Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{l-Q}	باختر برگه ی رباط	2		3
خانواده سرب	169 170	0.72	169	Cd, Sc, W, Zn,F2	M ₂	مرکزبرگه ی امین آباد	2		4

جدول ۱۰: شرح ناهنجاریهای As

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
109 111 108	باریت، سلسنتین خانواده سرب	78.3	109	Ba, Pb, W, Zn, F2, F5	P ^{1-Q} , Q ^t , M ₃	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	2	As	1
174 69 191 90	باریت، اسفن، آندالوزیت، هماتیت	25.61	174	Ba, Fe, La, Mn, Nb, U, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	جنوب برگه ی رباط	2		2
9 11 14 3 2	پیریت اکسید، اسفن، همتایت، سلسنتین	25.05 21.21	13 5	Ag, Bi, Co, Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برگه ی رباط	2		3

جدول ۱۱: شرح ناهنجاریهای Au

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPb)						
سلسنتین، اسفن	34 18	3.4	21	Na, F4	M ₃	2	Au	1
-	-	3.1	119	-	Q ^t , P ^{l-Q}	2		2
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	3 2 9 11 14	3 3	3 6	-	P ^{l-Q}	2		3
-	-	2.9	184	-	M ₂	2		4

جدول ۱۲: شرح ناهنجاریهای Ba

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	شماره کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	2152	104	F3	M ₂	خاور برگه ی آراد	1	Ba	1
-	-	1416	75	-	Q, M ₂	جنوب خاور برگه ی رباط	2		2
پیریت اکسید، اسفن، همتایت، سلسنتین	3 2 14	1366	9	-	P ^{1-Q} , Q	باختر برگه ی رباط	2		3
-	-	1340	121	Cr	P ^{1-Q}	شمال برگه ی اسدآباد	2		4
طلا، سلسنتین، آندالوزیت	82 66	1338 1330	81 66	-	M ₃	جنوب برگه ی آراد	2		5
باریت، اسفن، آندالوزیت، هماتیت	174 69 191 90	1328	174	As, Fe, La, Mn, Nb, U, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	جنوب برگه ی رباط	2		6
-	-	1266	120	Bi, Cr, Nb	P ^{1-Q}	شمال برگه ی اسدآباد	2		7
باریت، سلسنتین خانواده سرب	109 111 108	1245	109	As, Pb, W, Zn, F2, F5	P ^{1-Q} , Q ^t , M ₃	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	2		8

جدول ۱۳: شرح ناهنجاریهای Bi

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لینولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
11 14 9 3 2	پیریت اکسید، اسفن، همتایت، سلسنتین	12.62 6.42 5.29 6.68	13 11 10 4	Ag, As, Co,Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برکه ی رباط	1	Bi	1
-	-	6.84 5.84	145 120	Bi, Co, Cr, Cs, Fe, Nb, Ti, U, V, W, F1 Ba, Bi, Cr, Nb	P ^{1-Q} , M ₃	شمال برکه ی اسدآباد	1		2
152 151 150 149 148 155 157 160 161 162	باریت، سلسنتین، گارنت، آندالوزیت، خانواده سرب، خانواده مس	5.34	152	-	M ₂	مرکز برکه ی اسدآباد	1		3
48	hstk	6.11	41	-	Q ^t	مرکز به سمت جنوب خاوری برکه ی رباط	1		4
66 81 82	طلا، آندالوزیت، سد لستین	6.55	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Na, Nb, Pb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برکه ی رباط	1		5

جدول ۱۴: شرح ناهنجاریهای Cd

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	0.76	102	Mn, Sr, U	Q, E ^v	مرکزبرگه ی آراد	2	Cd	1
خانواده سرب و روی ، باریت	169 170	0.64	169	Ag, Sc, W, Zn,F2	M ₂	مرکزبرگه ی امین آباد	2		2
خانواده سرب و روی ، باریت، سلسنتین	111 109 108	0.62	127	Cu	Q, E ^v	شمال خاور برگه ی آراد	2		3

جدول ۱۵: شرح ناهنجاریهای Co

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لینولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	120.84	89	Ag, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U,V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختربرگه ی آراد	1	Co	1
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	11 14 9 3 2	42.67	13	Ba,Hg,Mn, Zn,U,W,Cu	Q ^t , P ^{l-Q}	باختر برگه ی رباط	1		2
-	-	39.15	145	Bi, Cr,Cs,Fe,Nb,Ti, U,V, F1	M ₃	شمال برگه ی اسدآباد	1		3

جدول ۱۶: شرح ناهنجاریهای Cr

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	502 144	89 90	Ag, Co, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	1	Cr	1
آندالوزیت	148 63	305.4 217.6 206.1 168.3 161.1 148.6	145 58 120 116 142 121	Ba, Bi, Co, Cs, Fe, Nb, Ti, U, V	P ^{1-Q} , M ₃ , Q	شمال برگه ی اسدآباد	1		2

جدول ۱۷: شرح ناهنجاریهای Cs

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لینولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)						
-	-	55.5	89	Ag, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	1	1
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	14 11 9 3 2	20.75	13	Ag, As, Bi, Co, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برگه ی رباط	1	2
-	-	20.35	145	Bi, Co, Cr, Fe, Nb, Ti, U, V, F1	M ₃	شمال برگه ی اسدآباد	1	3
-گارنت، سلسنتین	77 79	17.07	76	Bi, Fe, Hg, Na, Nb, Pb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1	4

جدول ۱۸: شرح ناهنجاریهای Cu

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)						
خانواده مس، سلسیت، باریت، آندالوزیت	201 202 205 206 207 211	169.9	202	Ba,Hg,Mn,Zn,U,W	Q	خاور برگه ی اسدآباد	1	1
سلسیت، باریت	111 109	16.8 65.66	126 127	Co,Mo Cd	P ^{1-Q} , Q, M ₃ , E ^v	شمال خاور برگه ی آراد	1	2
-	-	112 109.2 104.6 71.55	89 94 92 93	Ag,Co, Cr,Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U,V, W, Zn, Fl	Q, E ^v	شمال باختر تا باختر برگه ی آراد	1	3
خانواده سرب و روی، باریت	169 170	72.92	168	-	Q	مرکز برگه امین آباد	1	4

جدول ۱۹: شرح ناهنجاریهای Fe

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	364000	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برکه ی آراد	1	Fe	1
گارنت، سلسستین	77 79	167600	76	Bi, Cs, Hg, Na, Nb, Pb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برکه ی رباط	1		2
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسستین	14 11 9 3 2	195400	13	Ag, As, Bi, Co, Cs, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برکه ی رباط	1		3
-	-	151500	145	Bi, Co, Cr, Cs, Nb, Ti, U, V, F1	M ₃	شمال برکه ی اسدآباد	1		4
باریت، اسفن، آندالوزیت، هماتیت	174 69 191 90	140900	174	As, Ba, La, Mn, Nb, U, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	جنوب برکه ی رباط	1		5

جدول ۲۰: شرح ناهنجاریهای Hg

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	0.2566	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برکه ی آراد	1	Hg	1
گارنت، سلسنتین	77 79	0.1768	76	Bi, Cs, Fe, Na, Nb, Pb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برکه ی رباط	1		2
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	14 11 9 3 2	0.2018	13	Ag, As, Bi, Co, Cs, Fe, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{l-Q}	باختر برکه ی رباط	2		3

جدول ۲۲: شرح ناهنجاریهای Mn

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	3258	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Nb, Pb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برکه ی آراد	1	Mn	1
-	-	3047	102	Cd, Sr, U	Q, E ^v	مرکزبرگه ی آراد	1		2
باریت، اسفن، آندالوزیت، هماتیت	174 69 191 90	2598	174	As, Ba, Fe, La, Nb, U, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	جنوب برگه ی رباط	1		3
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسترین	14 11 9 3 2	2407	13	Ag, As, Bi, Co, Cs, Fe, Hg, Nb, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برگه ی رباط	1		4

جدول ۲۳: شرح ناهنجاریهای Na

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-گارنت، سلسنتین	77	65470	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Nb, Pb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1	Na	1
	79								2
طلا، آندالوزیت، سلسنتین، اسفن	66	63870	70						Ag, Cu, Co, Mo
	81	53920	68						
	82	48930	69						
سلسنتین، اسفن	34	54100	21	Au, F4	M ₃	باختر برگه ی رباط	1		
	18								

جدول ۲۴: شرح ناهنجاریهای Nb

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	83.54	89	Ag,Co, Cr,Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برکه ی آراد	1	Nb	1
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	14 11 9 3 2	50.15 33.18	13 4	Ag, As, Bi,Co,Cs, Fe, Hg, Mn, Sr, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برکه ی رباط	1		2
-	-	39.99	145	Bi,Co, Cr,Cs,Fe,Ti, U,V, F1	M ₃	شمال برکه ی اسدآباد	1		3
طلا، آندالوزیت، سلسنتین	66 81 82	38.29	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Na, Pb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برکه ی رباط	1		4
باریت، اسفن، آندالوزیت، هماتیت	174 69 191 90	34.23	174	As, Ba, Fe,La, Mn, U, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	جنوب برکه ی رباط	1		5
-	-	32.66	120	Ba, Bi, Cr	P ^{1-Q}	شمال برکه ی اسدآباد	1		6

جدول ۲۵: شرح ناهنجاریهای Pb

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
109 111 108	باریت، سلسنتین خانواده سرب	219.4 145.8	126 109	As, Ba, W, Zn, F2, F5	P ^{L-Q} , Q ^t , M ₃ , Q, E ^v	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	1	Pb	1
-	-	150.99	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Sc, Ti, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	1		2
77 79	-گارنت، سلسنتین	110.77	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Na, Nb, Ti, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1		3

جدول ۲۶: شرح ناهنجاریهای Sc

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لینولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)						
-	-	30.48 25.65	89 94	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Ti, V, W, Zn, F1	Q, Q ^t , E ^v	شمال باختر تا باختر برگه ی آراد	1	Sc	1
خانواده مس، باریت، آندالوزیت، سلسنتین	201 202 211 205 206 207	25.08	202	-	Q	خاور برگه ی اسدآباد	1		2
خانواده سرب	169 170	22.28 21.56	169 168	Ag, Cd, W, Zn, F2	M ₂	مرکزبرگه ی امین آباد	1		3

جدول ۲۷: شرح ناهنجاریهای Sr

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلستین	14 11 9 3 2	10510 5038 3729 2754 2731 2632	13 4 15 14 12 16	Ag, As, Bi, Co, Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Ti, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برگه ی رباط	1	Sr	1
-	-	6302	102	Cd, Mn, U	Q, E ^v	مرکز برگه ی آراد	1		2

جدول ۲۸: شرح ناهنجاریهای Ti

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
خانواده مس	129	41940	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, U, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	1	Ti	1
پیریت، اکسید، اسفن،	14 11 9 3	16820	13	Ag, As, Bi, Co, Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, U, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برگه ی رباط	1		2
-	-	15750	145	Bi, Co, Cr, Cs, Fe, Nb, U, V, F1	M ₃	شمال برگه ی اسدآباد	1		3
گارنت، سلسنتین	77 79	13190	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Na, Nb, Pb, V, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1		4

جدول ۲۹: شرح ناهنجاریهای U

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	5.3	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, V, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برکه ی آراد	2	U	1
باریت، اسفن، آندالوزیت، همتایت	174 69 191 90	5.2	174	As, Ba, Fe, La, Mn, Nb, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	جنوب برکه ی رباط	2		2
پیریت اکسید، اسفن، همتایت	14 11 9 3	5.2	13	Ag, As, Bi, Co, Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, V, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{l-Q}	باختر برکه ی رباط	2		3
-	-	305.4	145	Bi, Co, Cr, Cs, Fe, Nb, Ti, V, F1	M ₃	شمال برکه ی اسدآباد	2		4
-	-	5.2	102	Cd, Mn, Sr	Q, E ^v	مرکزبرکه ی آراد	2		5

جدول ۳۰: شرح ناهنجاریهای V

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه						
-	-	1811.2	89	Ag, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti, U, W, Zn, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	1	V	1
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسنتین	14 11 9 3 2	718.9	13	Ag, As, Bi, Co, Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, W, Zn, F1, F5	Q ^t , P ^{l-Q}	باختر برگه ی رباط	1		2
-	-	636.8	145	Bi, Co, Cr, Cs, Fe, Nb, Ti, U, F1	M ₃	شمال برگه ی اسدآباد	1		3
-گارنت، سلسنتین	77 79	630.5	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Na, Nb, Pb, Ti, W, Zn, F4	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1		4

جدول ۳۱: شرح ناهنجاریهای W

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)						
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)	شماره نمونه	Ag, As, Ba Cd, Fe, La, Mn, Nb, Sc,U, W, Zn,F2, F5	مرکز برگه ی امین آباد تاجنوب باختر برگه ی رباط	1	W	1
باریت، اسفن، آندالوزیت، هماتیت	174 69 191 90	3.316 3.254 2.962	169 168 174					2
-گارنت، سلسستین	77 79	3.242	76					3
باریت، سلسستین خانواده سرب	109 111 108	3.142	109					4
-	-	2.79	89					5
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسستین	14 11 9 3 2	2.575	13					6
باریت، سلسستین خانواده سرب	109 111 108	2.566	128		شمال خاور برگه ی آباد	1		

جدول ۳۲: شرح ناهنجاریهای Zn

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		آنومالیهای دیگر متغیرها	لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
		شماره نمونه	مقدار متغیر (PPm)						
-	-	401	89	Ag,Co, Cr,Cs, Cu, Fe, Hg, Mn, Nb, Pb, Sc, Ti,U, V, W, F1	Q ^t	شمال باختر برگه ی آراد	1	Zn	1
-گارنت، سلسستین	77 79	351.8	76	Bi, Cs, Fe, Hg, Na, Nb, Pb, Ti, V, W, F4	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1		2
باریت، اسفن، آندالوزیت، همتایت	174 69 191 90	334.9 301.9 278.7	168 169 174	Ag, Cd, Sc, W, F2 , As, Ba, Fe, La, Mn, Nb, W, Zn, F5	Q ^t , M ₂	مرکز برگه ی امین آباد تاجنوب باختر برگه ی رباط	1		3
باریت، سلسستین خانواده سرب	109 111 108	296.8	109	As,Ba, Pb, W, F2, F5	P ^{1-Q} , Q ^t , M ₃	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	1		4
پیریت اکسید، اسفن، همتایت، سلسستین	14 11 9 3 2	264.5	13	Ag, As, Bi,Co,Cs, Fe, Hg, Mn, Nb, Sr, Ti, U, V, W, F1, F5	Q ^t , P ^{1-Q}	باختر برگه ی رباط	1		5

جدول ۳۳: شرح ناهنجاریهای فاکتور ۱ (Ti, V, Cs, Nb, Fe, Co, Sb, U, Cr, Hg, Bi, Mn, Zn, Sc, Ni, Mo)

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه					
-	-	8.98	89	Q ^t	شمال باختر برکه ی آراد	1	F1	1
پیریت اکسید، اسفن، هماتیت، سلسستین	14 11 9 3 2	4.32	13	Q ^t , P ^{t-Q}	باختر برکه ی رباط	1		2
-	-	3.36	145	M ₃	شمال برکه ی اسدآباد	1		3

جدول ۳۴: شرح ناهنجاریهای فاکتور ۲ (Cu, Cd, Pb)

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف	
	شماره نمونه	مقدار متغیر						شماره نمونه
خانواده مس، باریت، آندالوزیت، سلسستین	201 202 211 205 206 207	4.69	202	Q	خاور برگه ی اسدآباد	1	F2	1
باریت، سلسستین خانواده سرب	109 111 108	4.02 3.68	126 109	P ^{l-Q} , Q ^t , M ₃ , Q, E ^v	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	1		2
خانواده سرب	169 170	3.82 3.41	168 169	M ₂	مرکزبرگه ی امین آباد	1		3
-	-	3.11	94	Q, E ^v	باختر برگه ی آراد	1		4

جدول ۳۵: شرح ناهنجاریهای فاکتور ۳ (Zr, K, P, Mo)

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
کانیهای با ارزش	شماره نمونه	مقدار متغیر	شماره نمونه					
-	-	2.44	104	M ₂	خاور برگه ی آراد	2	F3	1

جدول ۳۶: شرح ناهنجاریهای فاکتور ۴ (Na, S)

نمونه های کانی سنگین	نمونه های ژئوشیمیایی		لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
	شماره نمونه	مقدار متغیر					
کانیهای با ارزش							
-گارنت، سلسنتین	77 79	4.25	76	M ₂	جنوب خاوری برگه ی رباط	1	1
گارنت، سلسنتین	34 18	3.81	21	M ₃	باختر برگه ی رباط	1	2
باریت، خانواده مس، خانواده سرب، مونازیت	50 55 56 57	4.01	70	M ₃	جنوب باختر برگه ی رباط	1	3

جدول ۳۷: شرح نامنجاریهای فاکتور ۵ (As, Ba, W)

نمونه های کانی سنگین		نمونه های ژئوشیمیایی		لیتولوژی	موقعیت	درجه آنومالی	متغیر	ردیف
شماره نمونه	کانیهای با ارزش	مقدار متغیر	شماره نمونه					
109 111 108	باریت، سلسنتین خانواده سرب	6.21	109	P^{I-Q}, Q^I, M_3	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	1	F5	1
174 69 191 90	باریت، اسفن، آندالوزیت، همتایت	3.86	174	Q^I, M_2	جنوب برگه ی رباط	1		2
14 11 9 3 2	پیریت اکسید، اسفن، همتایت، سلسنتین	3.49	13	Q^I, P^{I-Q}	باختر برگه ی رباط	1		3



بخش سوم : اکتشافات کانی سنگین

۳-۱- نمونه برداری، مطالعه و محاسبه گرم در تن کانیها:

در یک پروژه اکتشافی به روش کانی سنگین طراحی ایستگاههای نمونه برداری و تعیین محل نمونه برداری نقشی انکارناپذیر در هدایت اکتشاف کانسارها با این روش ایفا می نماید. توجه به رخنمون رخساره های سنگی، نموده های تکنیکی، بررسی نقشه های ژئومغناطیس هوایی، گسترش پلاسرها، نوع دگرسانیها و دیگر پدیده های جالب می تواند به نحو بارزی روش اکتشافی فوق را هدفدار نماید.

در راستای طراحی و نمونه برداری از رسوبات آبرفتی آبراهه ها و به منظور دستیابی به نتایج بهتر توصیه می شود، ایستگاههای نمونه برداری بگونه ای طراحی شوند که آبراهه در این محل دارای جریان سریع بوده و با بیشترین انرژی جنبشی همراه باشد. در این محلها، جریان سریع آبریزهای دائمی یا موقتی بصورت جریانهای سیلابی مواد تخریبی را حمل می کند و در مسیر خود بصورت نهشته هایی بر جای می گذارند. بهترین محل برای انجام نمونه برداری، مرز جدایش ارتفاعات با نقاط پست است. در این نقطه ها بعلت کم شدن سرعت آب بیشترین مقدار کانی سنگین ته نشین می شود. هم چنین ضروری است در ایستگاههای تعیین شده، نمونه از تجمع های غیر جور شده رسوبی و غیر همگن برداشته شود. در بعضی موارد مشاهده شده که به این موضوع مهم توجه ویژه ای نشده و نمونه برداری از رسوبات جور شده و همگن برداشته می شود. با توجه به اینکه کانیهای اقتصادی، ارزشمند و کانسازسازی همچون طلا، پلاتین، کاسیت، ایلمنیت، روتیل، زیرکن، ولفرامیت و ... دلیل وزن مخصوص بالا با رسوبات درشت دانه تر از خود ته نشین می شوند، لذا شایسته است که نمونه ها از نقاط غیر همگن، غیر جور شده و درشت دانه برداشته شوند.

در اکتشافات کانیهای سنگین انجام گرفته در این پروژه سعی شده، تا حد امکان موارد اشاره شده در هنگام نمونه برداری رعایت شود. هدف نهایی از برداشت نمونه های کانی سنگین، کنترل نتایج بدست آمده از آنالیز نمونه های ژئوشیمی است که این کنترل دو جانبه است.

۳-۱-۱- نمونه برداری

تجربیات بدست آمده در مرحله اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای و برداشت نمونه کانی سنگین از ورقه های ۱:۱۰۰۰۰۰ ژئوشیمیایی مناسبترین مقدار برداشته شده از رسوبات آبرفتی را در حد ۳ لیتر نمونه الک شده بدست داده است. نمونه ها در ایستگاههای نمونه برداری از عمق ۱۰ سانتی متر به پایین، با الک ۲۰ مش (کمتر از ۲ میلیمتر) و در حجم ۳ لیتر برداشته می شود. در مواردی که محل نمونه برداری خیس باشد و امکان الک کردن وجود نداشته است، نمونه ها بصورت درهم و در حجمی حدود ۷ تا ۱۰ لیتر از مجموع رسوبات درشت و ریزدانه برداشت می شود. توجه به پارامترهایی همچون غیر همگن بودن

ذرات، محل پیچش آبراهه ها (Meander) ، آبشارکها (Rapids) ، محل اتصال آبراهه ها (Junction) ، مرکز ثقل آبریزها و ... ضروری است.

در مواردی که عرض بسترها عریض می باشند، سعی شده است که در عرض بستر آبراهه و از چندین محل، نمونه برداشت شود. شماره نمونه برداشته شده پس از ثبت بر روی کارت ویژه درون کیسه های مخصوص قرار داده می شود و محل نمونه برداری با رنگ مشخص می شود.

یکی از موارد رعایت شده در مرحله اکتشافات ناحیه ای به روش کانی سنگین توجه به رنگ رسوب آبراهه ها است. برداشت نمونه ها از محل تجمع رسوبات سیاه رنگ (Black sand) ، قهوه ای و قرمز مایل به قهوه ای نتایج بهتری را بدست می دهد. از جمله مکانهای جالب توجه برای نمونه برداری جاهایی است که جریان آب به تقریب عمود بر روند سنگهای مسیر است. در این جاها بهترین مکان نمونه برداری گودال هایی هستند که در مسیر آب وجود دارد. در مسیر آبراهه ها پیش یا پس از سنگهای بزرگ نیز بطور معمول عمل تغلیظ رسوب بخوبی انجام می گردد. در این نقاط شدت جریان آب در برخورد با موانع طبیعی و یا مصنوعی کاسته شده موجب ته نشین شدن کانیهای سنگین می شود که پس از عمل برداشت و شستشو می توان به کانیهای سنگین قابل توجهی دست یافت .

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم با توجه به گسترش رخنمونهای سنگی، اطلاعات کلی زمین شناسی، تکتونیک، سنگ شناسی و چینه شناسی ، شمار ۹۷ نمونه در مرحله ی اولیه و ۱۰ نمونه در مرحله ی کنترل آنومالی از آبرفتهای گسترش یافته در محدوده این رخساره های سنگی به روش کانی سنگین برداشت شد. در این روش نمونه برداری، شبکه آبریزهای موجود در رخنمونهای سنگی زیر پوشش این روش اکتشافی قرار گرفته است.

تراکم نمونه های کانی سنگین به تقریب ۱ نمونه در هر ۲۵ کیلومتر مربع است .

۲-۱-۳- آماده سازی و مطالعه نمونه ها

در بخش مطالعه نمونه های کانی سنگین نخستین مرحله از این بخش را تغلیظ نمونه های آبرفتی برداشته شده تشکیل میدهد . در عملیات صحرائی اکتشافات ژئوشیمیایی در رباط کریم این گام از آماده سازی نمونه ها در آزمایشگاه صحرائی انجام شده است .

نخست نمونه های کانی سنگین برداشت شده، گل شویی می شود که هدف از این عمل جداسازی رس، سیلت و ذرات معلق است. پس از انجام عمل گل شویی نمونه به ظروف ویژه ای منتقل شده و بر پایه خاصیت اختلاف وزن مخصوص کانیها و غوطه ور نمودن نمونه ها در آب و انجام حرکات دورانی و اصل قانون نیروی گریز از مرکز، ذرات سبک جداسازی می شود و این عمل آنقدر ادامه می یابد تا به حجم دلخواه و معینی از نمونه تغلیظ شده دست یابیم.

در مرحله بعدی آماده سازی، نمونه ها با محلول مایع سنگین (برموفرم) مورد جدایش قرار گرفته و سپس جدایش با آهنرباهای دستی با بار مغناطیسی معین انجام میشود. در پایان این مرحله نمونه ها به ۳ بخش کانیهای دارای خاصیت مغناطیسی شدید (AA)، کانیهای دارای خاصیت متوسط (AV) و کانیهای فاقد خاصیت مغناطیسی (NM) تقسیم بندی می

شوند، سپس با استفاده از میکروسکوپ دو چشمی (بینوکولار) مطالعات بخشهای سه گانه نمونه های آماده سازی شده انجام می شود.

کانیهای مطالعه شده بطور عمده به دو گروه کانیهای سنگ ساز و کانسار ساز تقسیم بندی می شوند. از شاخص ترین کانیهای سنگ ساز می توان کانیهای پیروکسن، آمفیبول، اپیدوت، گارنت و هماتیت و ... را نام برد، از کانیهای کانسار ساز بجز معدودی از آنها همچون منیتیت، ایلمنیت، کرومیت، آندالوزیت و هماتیت، همگی در گروه کانیهای غیر مغناطیسی اند و از مهمترین آنها می توان به کانیهای طلا، نقره، سینابر، استیبینیت، زیرکن، روتیل، رآلگار، اورپیمان، باریت، سلسنتین و کانیهای خانواده عناصر مس، سرب و روی اشاره کرد. در مطالعات کانیهای سنگین اندازه دانه های مطالعه شده و نوع گردشگری نیز می تواند به شناخت کانسارها و موقعیت آنها نسبت به محل نمونه برداری کمک شایان توجهی نماید.

روشهایی کمکی نیز برای شناسایی کانیها وجود دارد که از شاخص ترین آنها می توان به لامپ اشعه ماورای بنفش (Ultra Violet)، میکروسکوپ پلاریزان جهت شناسایی خواص نوری کانیها و روشهای میکروشمی اشاره کرد.

تاکنون در حدود دویست کانی کشف شده است که در اثر تابش لامپ ماوراء بنفش با و طول موج کوتاه (طول موج A ۲۴۳۰ آنگستروم) دارای خاصیت فلوئورسانس هستند، ولی برای کارهای عملی و اکتشاف در حدود بیست تاسی کانی مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از کانیهای شاخص دارای خاصیت فلوئورسانس کانی شلثیت است. واکنش بلور شلثیت در برابر نور لامپ ماورای بنفش به رنگ آبی آسمانی است. از کانیهای شاخص دیگر که به راحتی می توان از خاصیت فلوئورسانس در راستای شناخت و شناسایی آنها استفاده نمود، می توان از کانیهای زیرکن، فلوریت، کلسیت و ... نام برد.

به تقریب بیش از نیمی از کانیهای اورانیوم که تاکنون شناخته شده اند دارای خاصیت فلوئورسانس هستند. یکی از کانیهای دیگری که در هر حال خاصیت فلوئورسانس از خود نشان می دهد هیدروزینکیت است. این کانی در مقابل نور اشعه ماوراء بنفش از خود رنگ سفید مایل به آبی و یا آبی مایل به سفید نشان می دهد. اکتشاف روی بوسیلله خاصیت فلوئورسانس بدلیل وجود هیدروزینکیت بسیار سریع تر و حساس تر از کشف آن به روش ژئوشیمیایی است. در مواردی و بویژه در مورد کانیهای سیلیکاته که شناخت آنها بطور مستقیم دشوار است، می توان از میکروسکوپ پلاریزان استفاده کرد. خواص نوری گوناگون کانیها همچون زاویه خاموشی، کلیواژ، بیرفرانسانس، جداشدگی، شکل بلور، برجستگی و ... کمک شایان توجهی به شناخت این نوع کانیها می نماید.

بکارگیری معرفهای شیمیایی در شناخت کانیها نقش ویژه و کارسازی را ایفا می نماید. در مواردی که شناسایی برخی از کانیها بطور مستقیم مقدور نیست، می توان از روش میکروشمی که همانا کاربرد انواع اسیدها و محلولهای شیمیایی است استفاده نمود. واکنشهای بدست آمده راهنمای مناسبی در شناخت کانیهای ناشناخته است.

از ویژگیهای فیزیکی کانیها از پارامترهایی همچون رنگ، سیستم تبلور، سختی، خاکه، نوع شکستگی، چکش خواری و جلا در شناخت کانیها می توان استفاده نمود.

۲-۳ - نتایج بدست آمده از مطالعات کانی سنگین

مقدمه :

بررسی ها و مطالعات بعمل آمده در چند سال اخیر بر روی ورقه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ گوناگون به روش مطالعاتی کانی سنگین و نمونه برداری از آبرفت‌های گسترش یافته در محدوده یک ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ به عنوان روشی کارا و سودمند در ارایه مناطق امید بخش معدنی شناخته شده است.

در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم تعداد ۹۷ نمونه از محل‌های مناسب و بر پایه توزیع رخساره های سنگی و از شبکه های گسترش یافته آبرفتی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است . نتایج مطالعات کانی سنگین ورقه رباط کریم در پیوست شماره ۴ آورده شده است.

تراکم نمونه برداری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم در ازای ۲۵ کیلومتر مربع یک نمونه کانی سنگین بوده است بدیهی است که این تراکم در نواحی رخنمون دار از درجه بالاتری برخوردار می باشد.

از کانیهای شاخص و کانسار ساز در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ رباط کریم می توان به کانیهای خانواده مس، خانواده سرب، باریت، گارنت، اسفن، خانواده آهن ، سلسستین و به تاکید طلا اشاره کرد. نواحی ناهنجار بدست آمده برای کانیهای گوناگون بر روی نقشه انتشار کانیهای سنگین ثبت و درج شده است(نقشه شماره ۳۸).

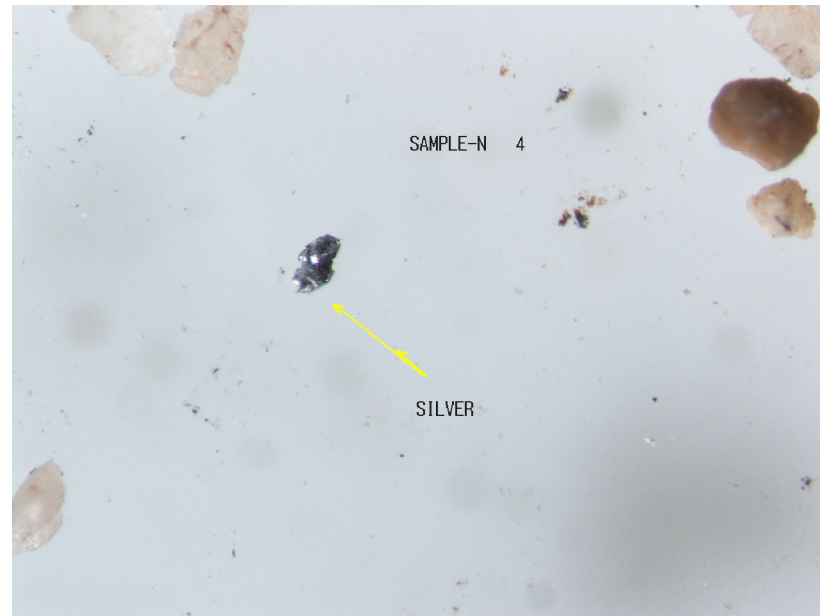
چکیده ای از ناهنجاریهای گوناگون شناسایی شده در ذیل ارایه می شود:

جدول ۳۸: شرح ناهنجاریهای کانی سنگین طلا

ردیف	شماره نمونه	تعداد ذرات	شکل ذره	اندازه ذره	گردشگری	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	66	1	FILM	88-125 μ	زاویه دار	جنوب برگه رباط	M ₃	آندالوزیت، سلسنتین	13

جدول ۳۹: شرح ناهنجاریهای کانی سنگین نقره در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	تعداد ذرات	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RR76A	1	جنوب خاور برگه رباط	M ₂	گارنت، خانواده مس، آهن، باریت، پیرولوژیت	7



تصویر ۳: کانی نقره مشاهده شده در نمونه کانی سنگین RR76A

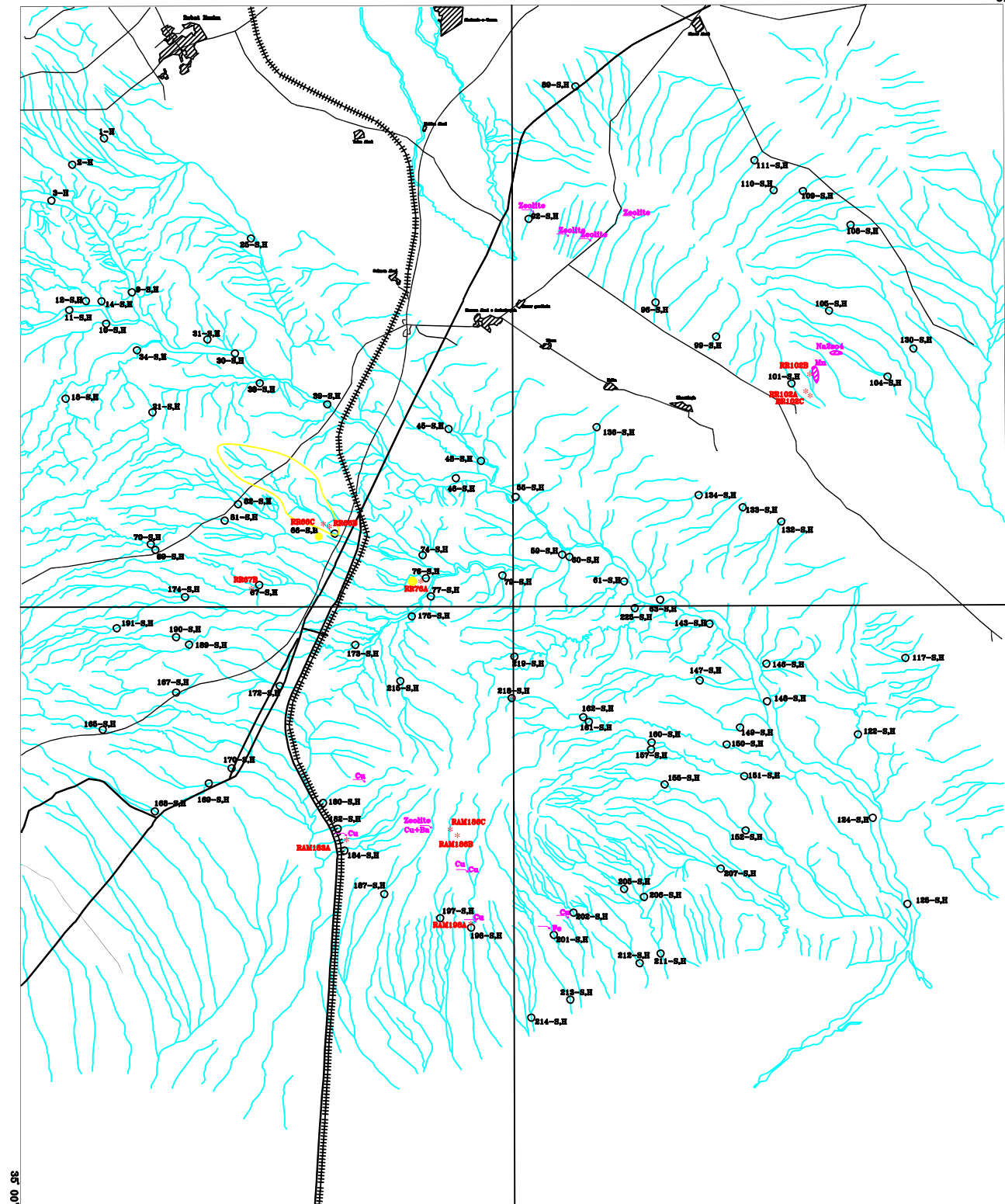


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



51° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
○	Drilling
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Assay & checking Sample
○	Well
○	Waterhole
○	Village or City
○	Old habitation
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	Old Mine
○	Gold-Silver Veins

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

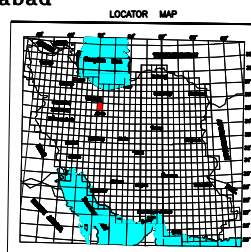
**HEAVY MINERALS
DISTRIBUTION MAP**

Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



جدول ۴۰: شرح ناهنجاریهای کانیهای خانواده مس

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	155	pts	مرکز برگه ی اسدآباد	M ₂	گارنت	10
2	197 198	Pts pts	خاور برگه ی امین آباد	PI ^Q , Q	خانواده سرب ، آهن، سلسنتین، استینیت و پیرولوزیت	12 18
3	205 207 211	Pts Pts pts	باختر برگه ی اسدآباد	Q	سلسنتیت، باریت، آندالوزیت	18 10 10
4	218	pts	مرز برگه ها ی امین آباد و اسدآباد	M ₂	-	22

جدول ۴۱: شرح ناهنجاریهای کانیهای خانواده مس در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	تعداد ذره	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RR 76A	pts	جنوب خاور برگه رباط	M ₃	گارنت، نقره، باریت؛ خانواده آهن، پیرولوئیت	7
2	RR.M 186C RAM 186B	Pts pts	خاور برگه ی امین آباد	Pl ^Q , Q	خانواده سرب ، آهن، سلسنتین، استینیت، باریت و پیرولوئیت	6 8
3	RAM 183A	pts	مرکز برگه ی امین آباد	Pl ^Q , Q	خانواده آهن و سلسنتین	3

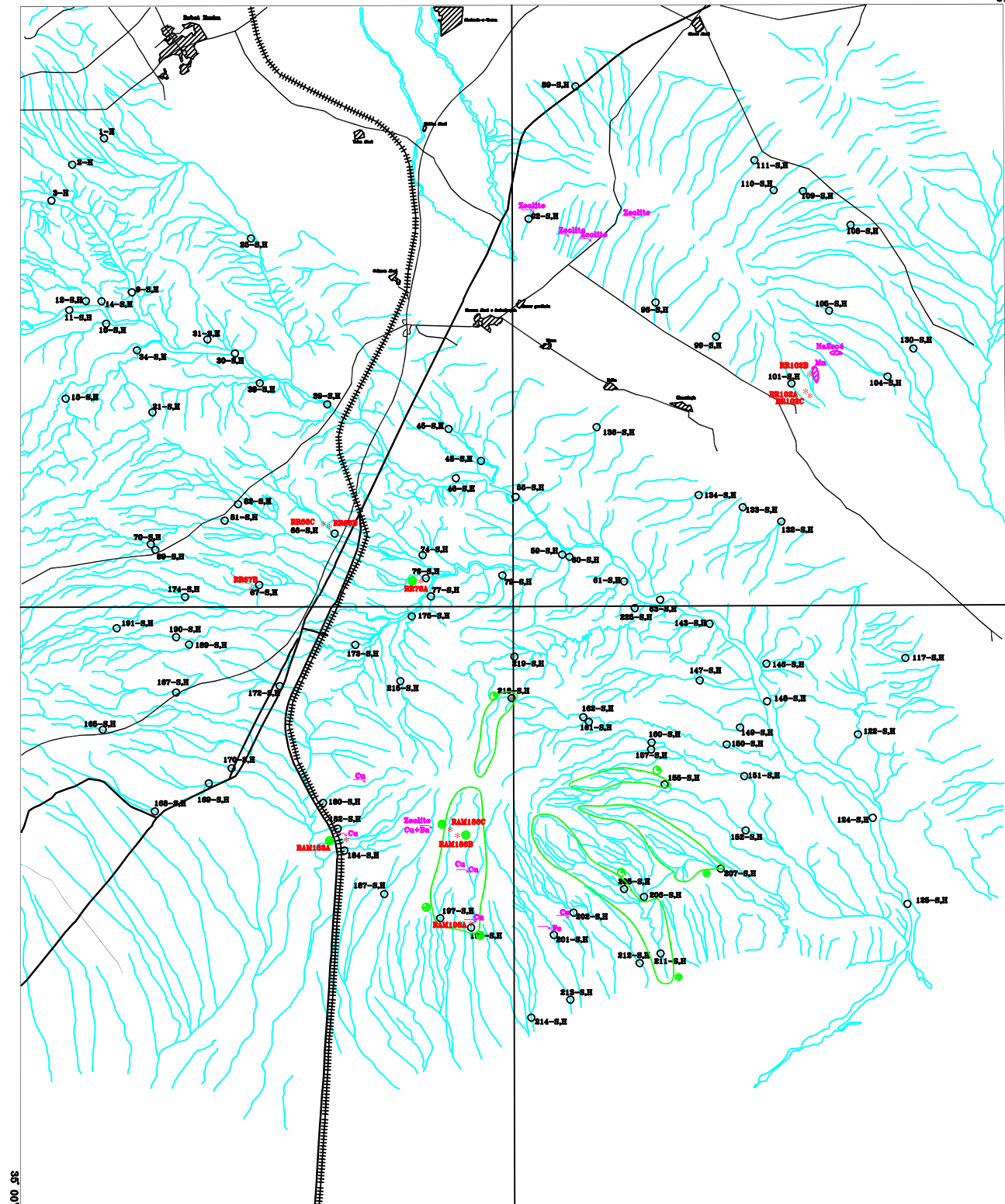


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



51° 00'

Aminabad

Asadabad

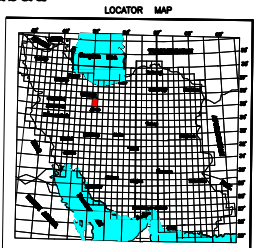
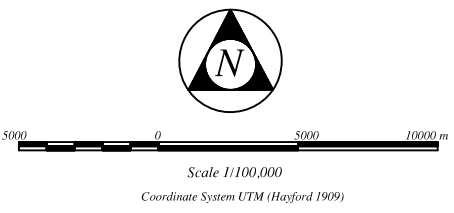
LEGEND	
	Drinking Water
	Geochemical Sample
	Heavy Mineral Sample
	Research & Checking Sample
	Road
	Railway
	Village or City
	Ore Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation
	Ore Body

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

**HEAVY MINERALS
DISTRIBUTION MAP**

Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



جدول ۴۲: شرح ناهنجاریهای کانیهای خانواده سرب

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	96	pts	مرکز برگه ی آراد	Q	-	15
2	108	pts	شمال خاور برگه ی آراد	$P^{I-Q}, Q^t, M_3, Q, E^v$	-	10
3	161	pts	باختر برگه ی اسدآباد	M_2	گارنت	10
4	169	pts	مرکز برگه ی امین آباد	M_2, P^{I-Q}	-	12

جدول ۴۳: شرح ناهنجاریهای کانیهای خانواده سرب در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	تعداد ذره	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RR.M 186C RAM 186B RAM 198A	Pts pts pts	خاور برگه ی امین آباد	PI ^Q , Q	خانواده مس ، آهن، سلسنتین، استیبنیت، باریت و پیرولوزیت	6 8 7

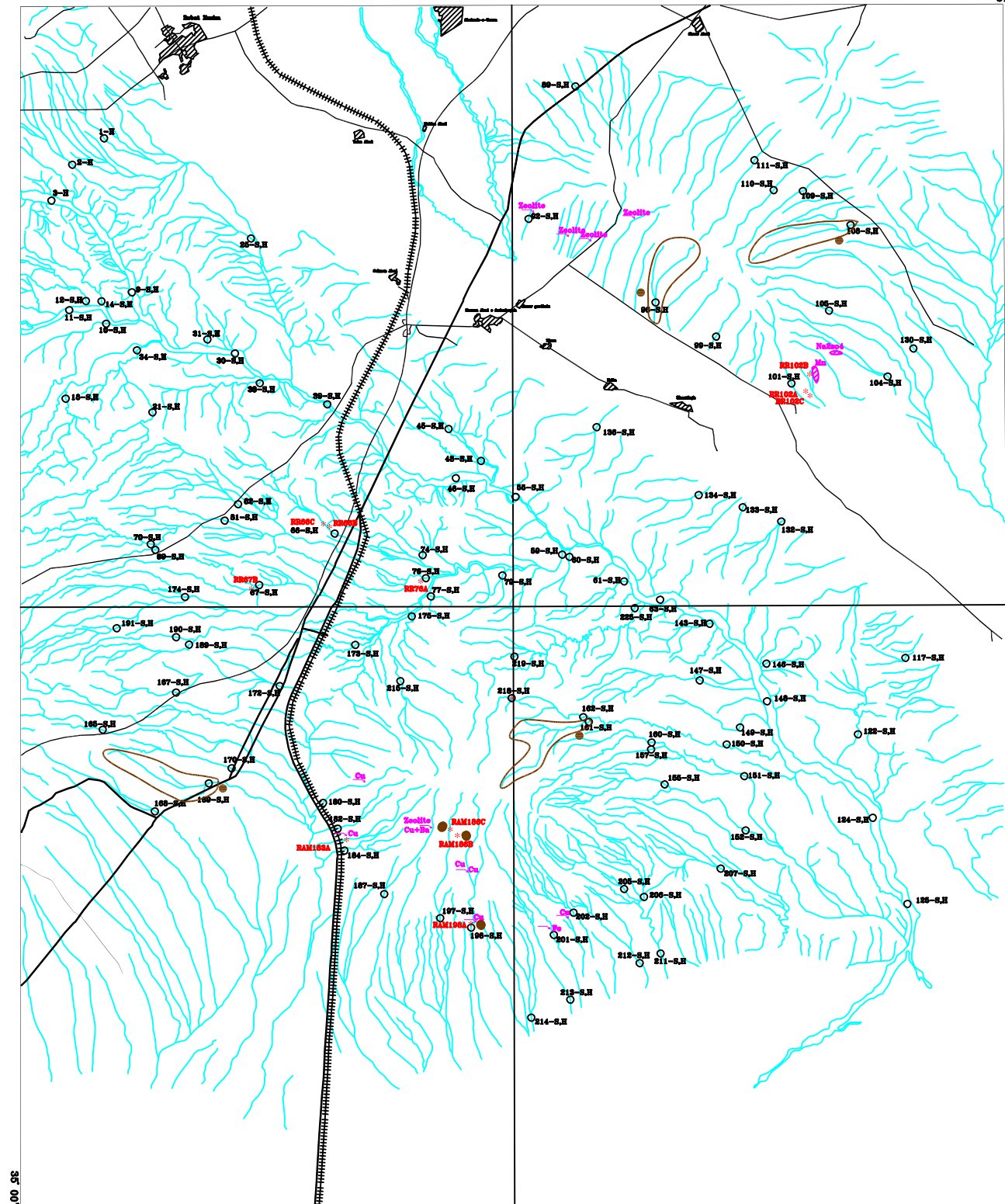


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



51° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
○	Drilling
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Research & Testing Sample
○	Well
○	Water
○	Village or City
○	Old Habitation
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	Old Mine
○	Pb, Zn GROUP

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

**HEAVY MINERALS
DISTRIBUTION MAP**

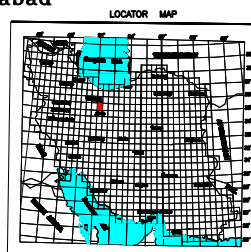
Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



5000 0 5000 10000 m

Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



جدول ۴۴: شرح ناهنجاریهای کانی باریت

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	207	1620	باختر برگه ی اسدآباد	Q	خانواده مس، آندالوزیت، سلسنتین	10
	206	1440				10
2	174	1421	جنوب برگه ی رباط	Q^t, M_2	اسفن، آندالوزیت، خانواده ی آهن	15
3	111	1344	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	P^{l-Q}, Q^t, M_3	سلسنتین خانواده سرب	15
	109	864				15
	110	54				25
4	201	816	باختر برگه ی اسدآباد	Q	آندالوزیت	15

جدول ۴۵: شرح ناهنجاریهای کانی باریت در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RR 76A	420	جنوب خاور برگه رباط	M ₂	گارنت، خانواده مس، آهن، نقره، پیرولوژیت	7
2	RAM 186B RR.M 186C RAM 198A	225 108 52	خاور برگه ی امین آباد	PI ^Q , Q	خانواده مس ، سرب، آهن، سلسنتین، استیبینیت و پیرولوژیت	8 6 7

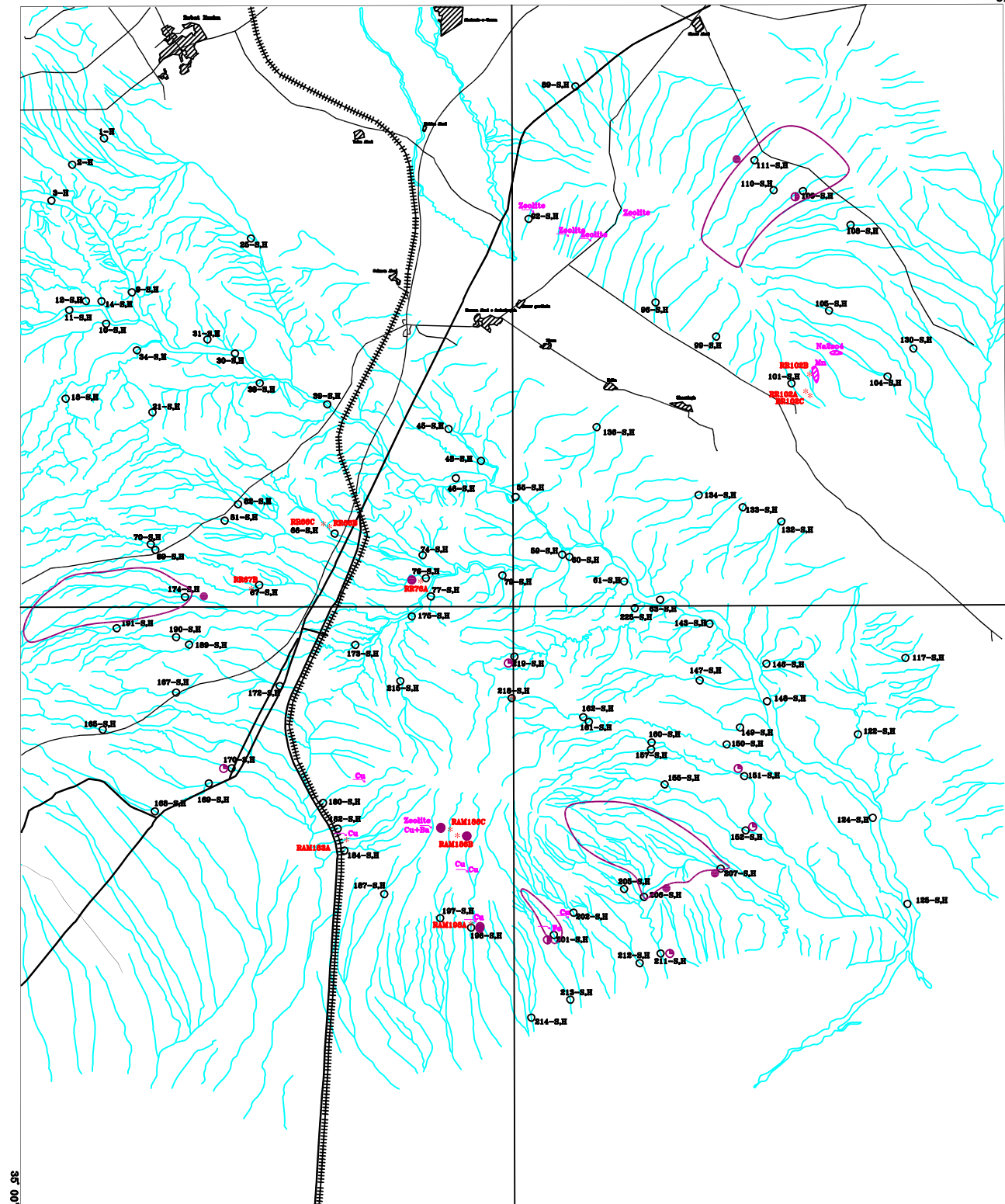


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



51° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
○	Drilling
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Research & Testing Sample
○	Road
○	Settlement
○	Village or City
○	Discontinuity
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	Other Map

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

**HEAVY MINERALS
DISTRIBUTION MAP**

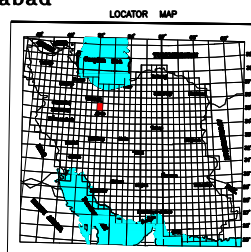
Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



5000 0 5000 10000 m

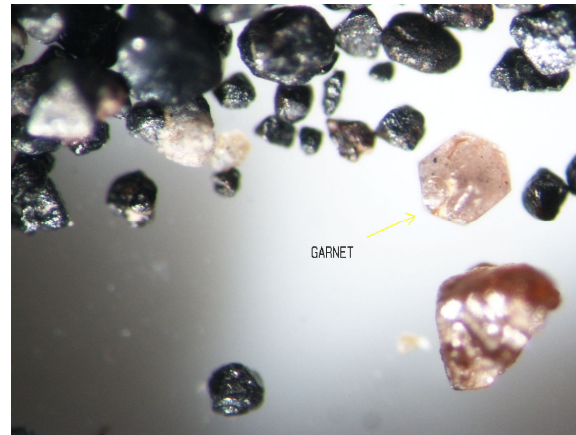
Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



جدول ۴۶: شرح ناهنجاریهای کانی گارنت

حجم مطالعه شده (cc)	کانی های همراه	لیتولوژی	موقعیت جغرافیایی	عیار (ppm)	شماره نمونه	ردیف
10 10 10 10 10 10 10	باریت، سلسنتین، آندالوزیت، خانواده سرب، خانواده مس	M ₂	مرکز برگه ی اسدآباد	1064 560 547 324 196 166 160	151 150 161 157 160 152 162	1
15	آندالوزیت، اسفن	M ₃ , Q ^t	جنوب باختر برگه ی آراد	426	61	2
11 15	باریت، سلسنتین، اسفن، پیریت اکسید	M ₃ , M ₂	شمال خاور برگه ی امین آباد	349 275	219 215	3



تصویر شماره ۴: کانی گارنت مشاهده شده در مطالعات کانی سنگین

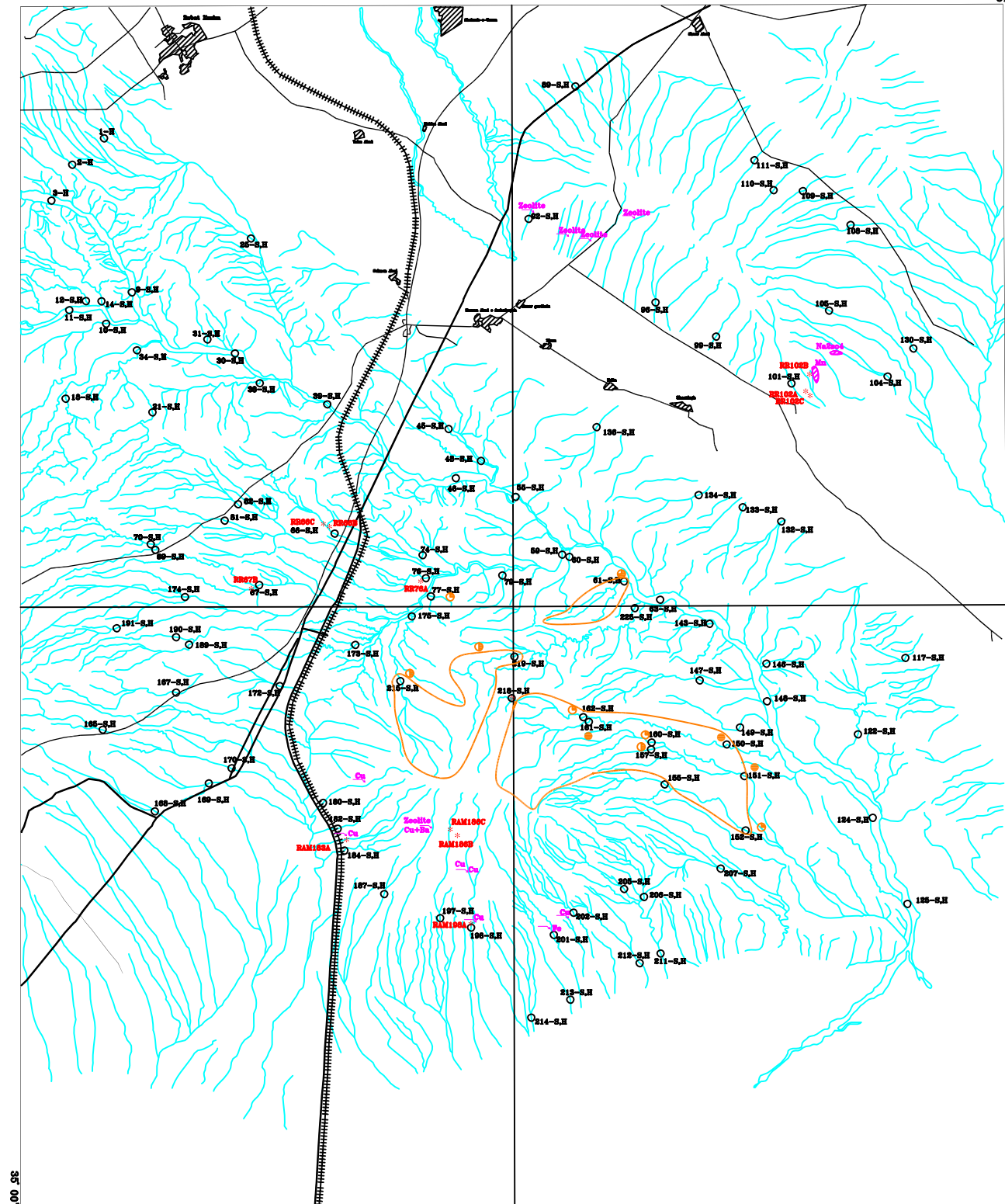


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



51° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
○	Drilling
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Research & checking Sample
○	Well
○	Water
○	Village or City
○	Old Habitation
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	Old Map
○	GARNET

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

HEAVY MINERALS DISTRIBUTION MAP

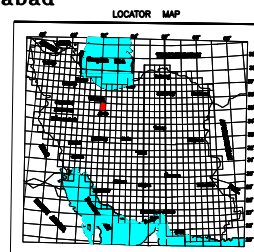
Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



5000 0 5000 10000 m

Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



جدول ۴۷: شرح ناهنجاریهای خانواده آهن

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	2 9	55476 49682	باخترتا شمال باختر برگه رباط	P^{1-Q}, Q^t, M_3	پیریت اکسید، اسفن، آندالوزیت	10 14
2	174	46915	جنوب برگه ی رباط	Q^t, M_2	باریت، اسفن، آندالوزیت	15
3	148 150	24266 16986	شمال برگه ی اسدآباد	M_3, Q^t	آندالوزیت، گارنت	10 10
4	70	18442	جنوب باختر برگه ی رباط	Q^t, M_2	اسفن	15
5	89	17749	شمال باختر برگه ی آراد	Q^t	-	15
6	18	17472	باختر برگه ی رباط	M_3	اسفن	15
7	38	16640	مرکز برگه ی رباط	M_3	-	15
8	61	16640	جنوب باختر برگه ی آراد	M_3, Q^t	آندالوزیت، اسفن	15

جدول ۴۸: شرح ناهنجاریهای کانیهای خانواده آهن در مرحله کنترل ناهنجاری

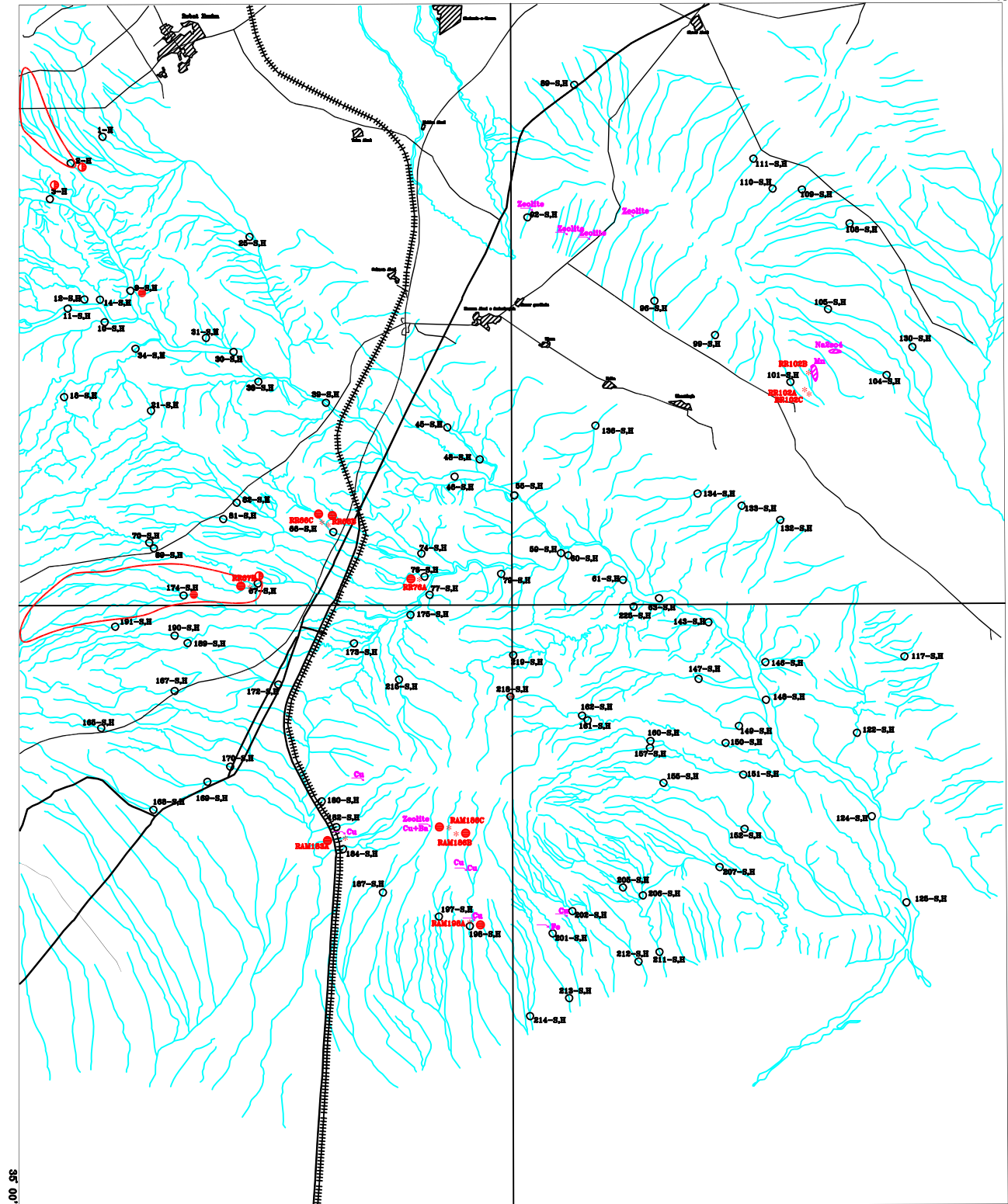
ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RR 66B RR 66C RR 67B	3339 3882 16224	جنوب برگه رباط	M ₃	آندالوزیت، سلسستین	13.5 14 13
3	RR 76A	3494	شمال برگه ی اسدآباد	M ₃ , Q ^t	خانواده مس ، پیرولوژیت ، گارنت، باریت و نقره	7
4	RR.M 186C RAM 186B RAM 198A	1314 2995 1358	خاور برگه ی امین آباد	Pl ^Q , Q	خانواده مس ، سرب ، سلسستین، استیبنیت، باریت و پیرولوژیت.	6 8 7
5	RR 101A RR102C	4118 3813	مرکز برگه ی آراد	Q ^t	سلسستین	11 10
7	RAM 183A	763	مرکز برگه ی امین آباد	Pl ^Q , Q	خانواده مس و سلسستین	3

Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



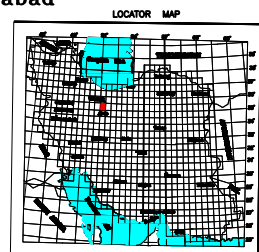
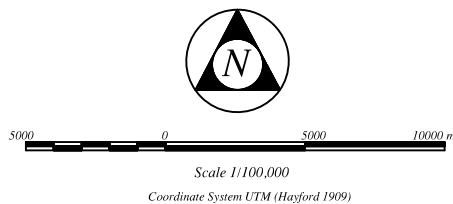
51° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
○	Drainage
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Research & checking Sample
○	Road
○	Railway
○	Village or City
○	Old Habitation
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	Old Mine
●	HEMATITE

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL EXPLORATION OF IRAN		
Geochemical Exploration Department (GED)		
HEAVY MINERALS DISTRIBUTION MAP		
Scale=1:100,000	Date: 2008	Map No. 38

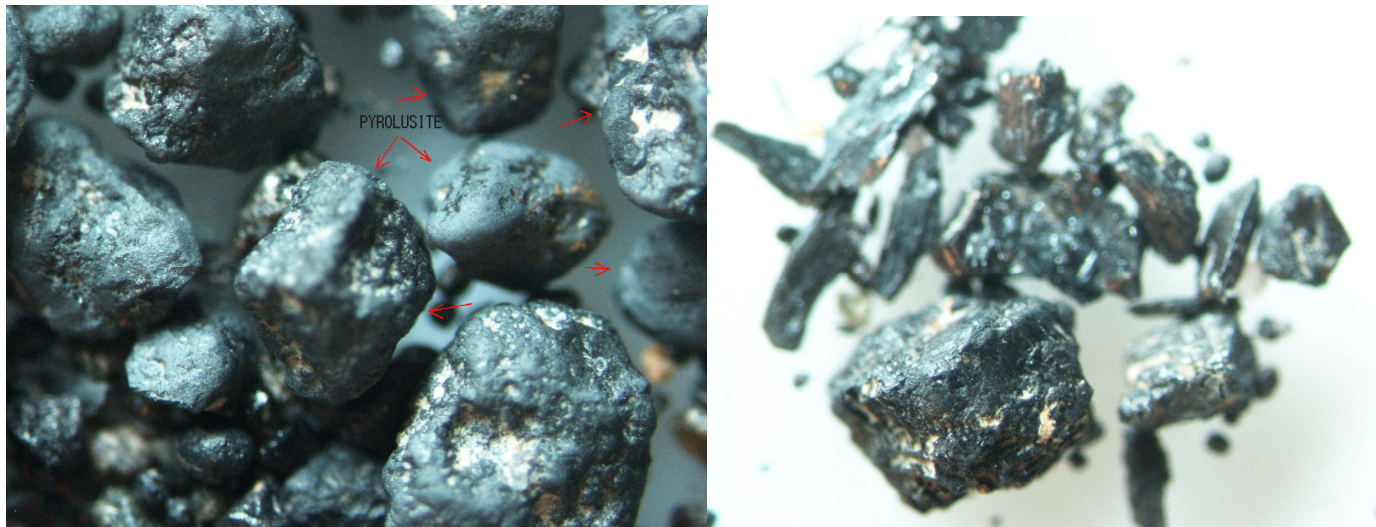


جدول ۴۹: شرح ناهنجاریهای کانی پیرولوژیت

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	111	17.92	باختر تا شمال باختر برگه رباط	P^{1-Q}, Q^1, M_3	پیریت اکسید، اسفن، آندالوزیت	7
2	96	pts	جنوب برگه ی رباط	Q^1, M_2	باریت، اسفن، آندالوزیت	4.5
3	147	pts	شمال برگه ی اسدآباد	M_3, Q^1	آندالوزیت، گارنت	2
4	198	pts	خاور برگه ی امین آباد	Pl^Q, Q	خانواده مس ، سرب ، آهن، سلسنتین و استیبینیت .	10
5	201 202 205 206 207	Pts Pts Pts Pts pts	شمال باختر برگه ی آراد	Q^1	-	8.5 3 5 5 6

جدول ۵۰: شرح ناهنجاریهای کانی پیرولوزیت در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RAM 198A RAM 186B	90 pts	خاور برگه ی امین آباد	PI ^Q , Q	خانواده مس ، سرب، آهن، سلسنتین، استینیت و باریت	7 8
2	RR 76A	pts	شمال برگه ی اسدآباد	M ₃ , Q ⁱ	خانواده مس ، آهن، باریت ، نقره، گارنت	7
2	RR 101A RR102C	Pts pts	مرکز برگه ی آراد	Q ⁱ	سلسنتین، خانواده آهن	11 10



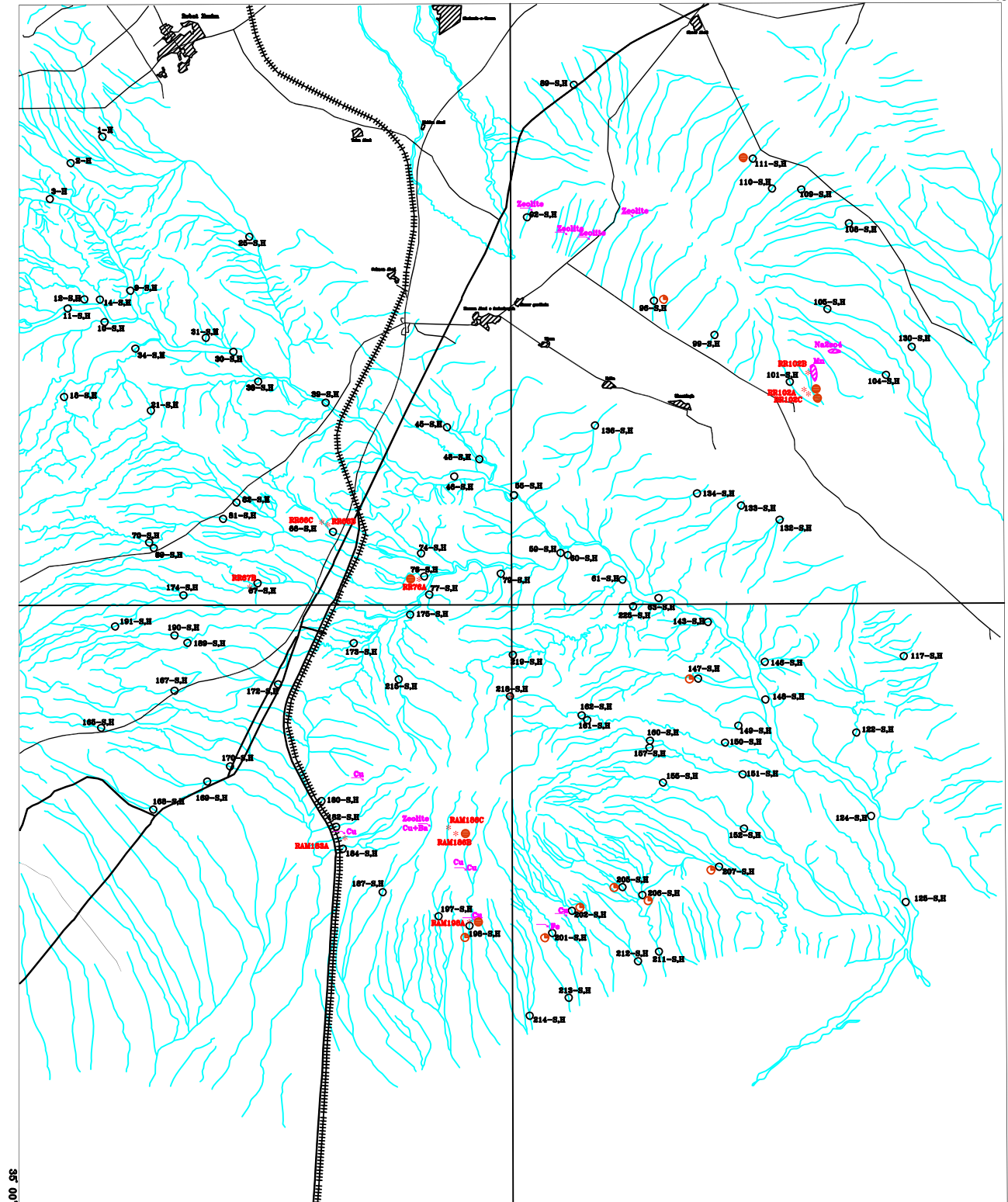
تصویر شماره ۵: کانی پیرولوزیت در نمونه RAM 198A

Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'
 35° 30'



51° 00'

Aminabad

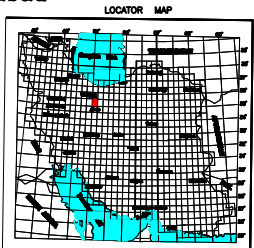
Asadabad

LEGEND	
○	Drilling
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Research & checking Sample
○	Well
○	Waterhole
○	Village or City
○	District boundary
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	District Map
●	PYROLUSITE
●	SCAPOLITE
●	MALACHITE

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL EXPLORATION OF IRAN		
Geochemical Exploration Department (GED)		
HEAVY MINERALS DISTRIBUTION MAP		
Scale=1:100,000	Date: 2008	Map No. 38



Scale 1/100,000
 Coordinate System UTM (Hayford 1909)



جدول ۵۱: شرح ناهنجاریهای کانی سلسنتین

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	206	400	باختر برگه ی اسدآباد	Q	خانواده مس، باریت، آندالوزیت	10
	211	400				10
	207	192				10
2	219	349	شمال خاور برگه ی امین آباد	M ₃	باریت، گارنت، اسفن	11
	225	160				15
3	34	297	باختر برگه ی رباط	M ₃	گارنت	17
4	66	258	جنوب برگه رباط	M ₃	آندالوزیت	13
	81	213				14
	82	128				18
5	111	149	مرکز تا شمال خاور برگه ی آراد	P ^{l-Q} , Q ^l , M ₃	باریت، خانواده سرب	15
6	79	120	جنوب خاوری برگه ی رباط	M ₂	گارنت	10
7	14	106	باختر برگه رباط	P ^{l-Q} , Q ^l , M ₃	-	20

جدول ۵۲: شرح ناهنجاریهای کانی سلسنتین در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RR 101A RR102C	2258 186	مرکز برگه ی آراد	Q ^t	خانواده آهن	11 10
2	RR 66C RR 66B RR 67B	821 702 520	جنوب برگه رباط	M ₃	آندالوزیت، سلسنتین	14 13.5 13
	RAM 198A RAM 186B	700 106	خاور برگه ی امین آباد	Pl ^Q , Q	خانواده مس ، سرب ، آهن، باریت ،استیبینیت و پیرولوزیت	7 8
3	RAM183A	160	مرکز برگه ی امین آباد	Pl ^Q , Q	خانواده آهن و مس	3

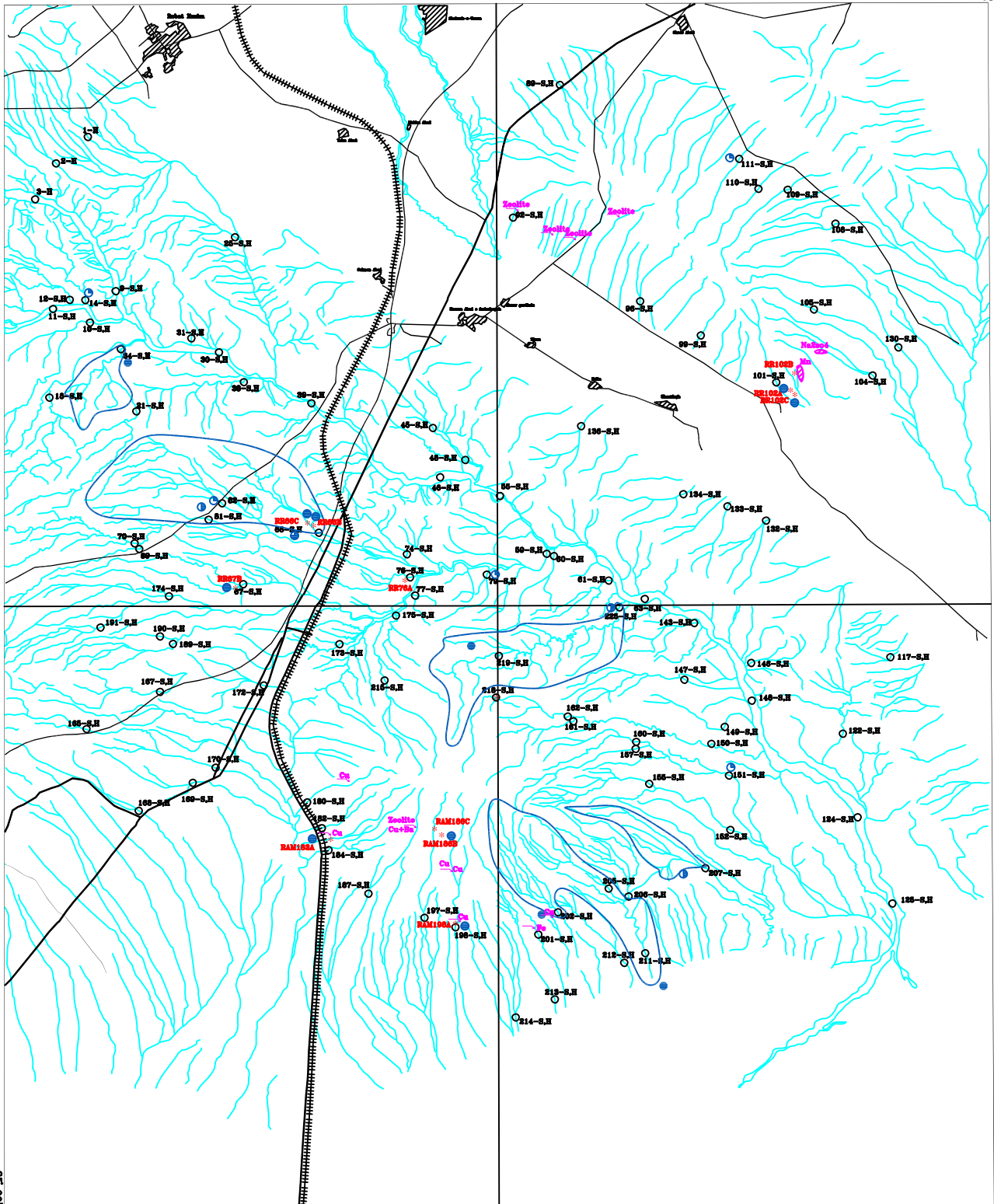


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'
35° 30'



51° 00'
35° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
	Drinking Water
	Geochemical Sample
	Heavy Mineral Sample
	Research & Checking Sample
	Road
	Railway
	Village or City
	Ore Indication
	Abandoned Mine
	Mine in Operation
	Ore Belt

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

HEAVY MINERALS DISTRIBUTION MAP

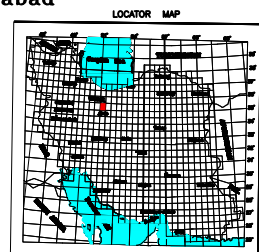
Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



5000 0 5000 10000 m

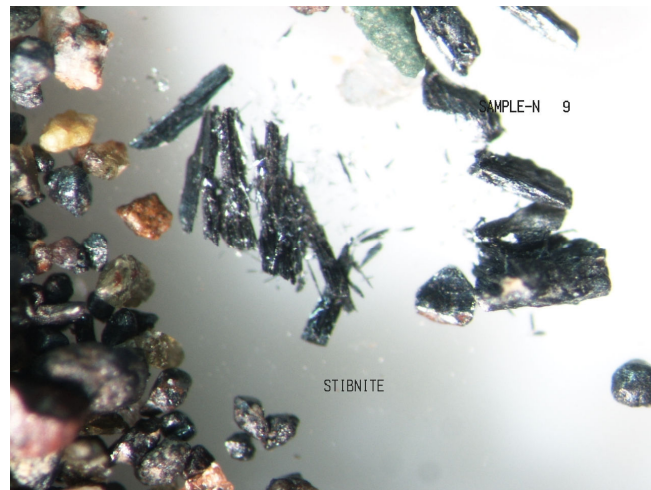
Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)



جدول ۵۳: شرح ناهنجاریهای کانی استیبنیت در مرحله کنترل ناهنجاری

ردیف	شماره نمونه	عیار (ppm)	موقعیت جغرافیایی	لیتولوژی	کانی های همراه	حجم مطالعه شده (cc)
1	RRM 198A RRM 186C RAM 186B	9.016 Pts Pts	خاور برگه ی امین آباد	PI ^Q , Q	خانواده مس ، سرب ، آهن، باریت، سلسنتین و پیرولوژیت	7 6 8



تصویر شماره ۶ : کانی استیبنیت مشاهده شده در نمونه RAM 186B

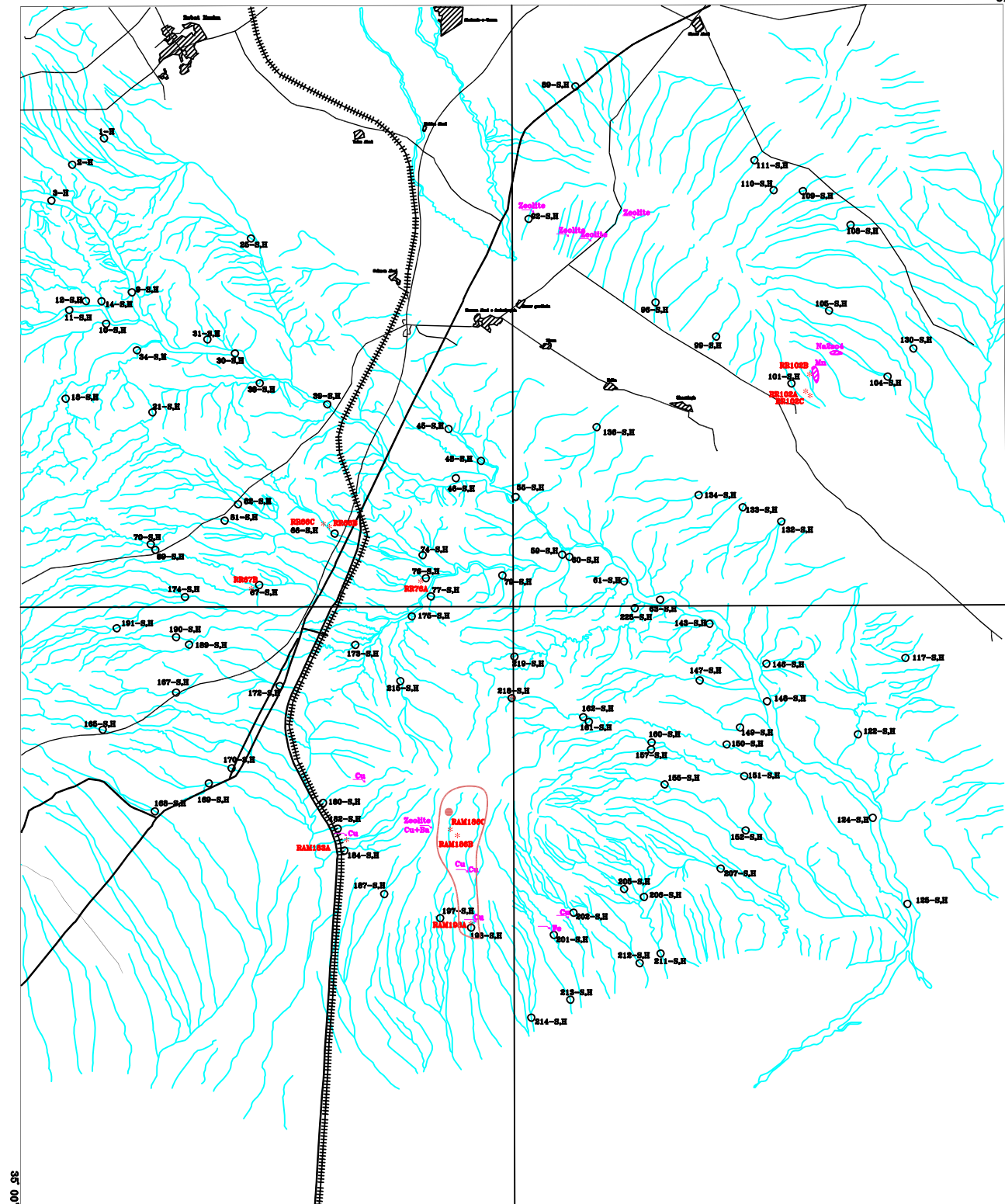


Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



51° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND	
○	Drainage
○	Geochemical Sample
○	Heavy Mineral Sample
○	Research & checking Sample
○	Road
○	Railway
○	Village or City
○	Old habitation
○	Abandoned Mine
○	Mine in Operation
○	Other Mine
○	Stibnite

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
EXPLORATION OF IRAN

Geochemical Exploration Department
(GED)

HEAVY MINERALS DISTRIBUTION MAP

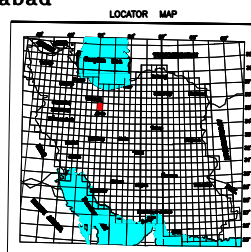
Scale=1:100,000 Date: 2008 Map No. 38



5000 0 5000 10000 m

Scale 1/100,000

Coordinate System UTM (Hayford 1909)





بخش چهارم: تعبیر، تفسیر و نتیجه گیری

۴-۱- تعبیر، تفسیر، نتیجه گیری

بر پایه نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰: زمین شناسی رباط کریم رخساره های سنگی در برگزیده در این محدوده اکتشافی بترتیب انتشار و اهمیت زایش کانه های گوناگون، شامل واحد های سنگی زیر می باشد:

در این منطقه گدازه ها و سنگهای آذر آواری متعلق به ائوسن بالایی گسترش قابل توجهی داشته و سنگهای قدیمی تر از این زمان رخنمونی ندارند. سنگهای موجود تنوع قابل ملاحظه ای داشته و شامل انواع بازیک، میانه و اسیدی می باشند. بخش عمده ی این سنگها را آندزیت پیروکسن دار، آندزیت بازالتی، توفهای تراکیتی و ریولیتی وایگنمبریت تشکیل می دهند. از نظر زمین شناسی منطقه رباط کریم متعلق به دوران ائوسن و کواترنری (دوران سوم و چهارم زمین شناسی) می باشد.

توده های بزرگی از گدازه ی آندزیتی و سنگهای آذرآواری مربوط به سازند کرج (E^V) با سن ائوسن پایانی و میانی در قسمت مرکز، شمال باختری و شمال خاوری ورقه ی یکصد هزارم رباط کریم دیده می شود. رنگ گدازه های آندزیتی تیره و توف های سازند کرج سبز تا سبز تیره می باشد.

شیل، ماسه سنگ، سنگهای تبخیری، سنگ آهک و مارن، گل سنگ گچ دار سازند قرمز فوقانی **Upper Red Formation** با سن میوسن، بخش میانی برکه ی رباط کریم را با راستای شمال باختری _ جنوب خاوری پوشانده است.

کنگلومرای سازند هزار دره (M_{PI}) با سن میو- پلیوسن که در شمال خاوری ورقه رخنمون دارد و کنگلومرای سازند کهریزک (PI_0) با سن پلیو- پلیستوسن که از باختر تا جنوب خاوری ورقه گسترش دارد.

روند اصلی لایه های سنگی و سازندهای موجود در ورقه رباط کریم شمال باختری _ جنوب خاوری است که منطبق بر روند آلپی ایران زمین می باشد.

بررسی تاریخچه تحول ساختاری منطقه نشان می دهد که این منطقه نیز به پیروی از زون ساختاری ارومیه-دختر تحت تاثیر یک سیستم برشی راستگرد تکوین یافته است. در سیستم مذکور گسل های مختلفی به وجود آمده است که تنها در یک مورد از نوع کششی است و راستای این دسته تقریباً شمالی-جنوبی (**N10-20W**) است. مقایسه انجام شده بین ساختار منطقه و راستای رگه های منگنز نشان می دهد که ضخیم ترین و اقتصادی ترین رگه های موجود، منطبق بر گسل های کششی منطقه بوده و رگه های دیگر نیز بر گسل های دیگر از جمله گسل های نوع **P** و **R** (از گسل های اصلی سیستم برشی راستگرد) انطباق دارند. ضخامت رگه های اخیر بسیار کم بوده و فاقد ارزش اقتصادی اند. تحقیق حاضر نشان می دهد که ساختار منطقه نقشی مهم و اساسی در تمرکز ماده معدنی بر عهده داشته است و بنابراین توجه به ساختار منطقه در مناطق مشابه می تواند به عنوان ابزار مناسبی برای اکتشاف مدنظر قرار گیرد. این ابزار، به ویژه برای سایر کانسارهای رگه ای موجود در زون ارومیه-دختر حائز اهمیت است.

مطالعات کانی سنگین انجام شده آثار و شواهدی از زایش کانی های طلا، مس، سرب و روی، سلسنتین، گارنت، منگنز، هماتیت و باریت را نشان داده است.

۲-۴- معرفی مناطق امید بخش

اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین در محدوده ورقه یکصد هزارم قم منجر به دستیابی به نواحی مستعد معدنی شد که در فاز کنترل ناهنجاری تحت بررسی های دقیق تری شامل: جستجوی مناطق دگرسانی و کانی سازی شده، بررسی لیتولوژیکی مناطق امید بخش، برداشت و مطالعه ی نمونه های کانی سنگین، برداشت و آنالیز نمونه های سنگی مینرالیزه از محدوده ی ناهنجاری های بدست آمده قرار گرفت. پی جویی های چکشی و اکتشافات نیمه تفصیلی تا تفصیلی در مراحل بعدی می تواند به شناخت دقیق تر محدوده کانساری منجر شود .

در ادامه مناطق امیدبخش به اختصار معرفی می شوند. یادآوری می شود که مناطق معرفی شده بدون اولویت بندی شماره گذاری شده است:

۱- محدوده ناهنجاری I در مرکز تا خاور برگه امین آباد با لیتولوژی رخنمون توده های ولکانیکی و پیروکلاستیک (ئوسن بداخل) مارن و آهک سازند قم (میوسن).

در مرحله ناحیه ای طلا با مقدار **2.9 ppb** در نمونه ژئوشیمی شماره **184** و مقدار **2.7 ppb** در نمونه ژئوشیمی شماره **197** گزارش شده است . عدم وجود ذرات طلا در نمونه های کانی سنگین مربوطه می تواند به دلایل متعددی از جمله ریز دانه بودن ذرات طلا و دوری از سنگ منشا و یا آزاد نشدن آن از ساختمان سنگ منشا و... باشد.

چندین ذره مس در محل نمونه های **197** و **198** گزارش شده است (تعداد ذرات گزارش نشده است)، ولی در آنالیز ژئوشیمی نمونه ی مذکور مقدار بالایی از عنصر مس (بالتر از حد زمینه) گزارش نشده است. دلایل این امر می تواند مربوط به خطای آزمایشگاهی و ... باشد. چنین مواردی اهمیت و لزوم کنترل ناهنجاری را به وضوح اثبات می کند.



تصویر شماره ۷: کنتاکت بین توده ولکانیکی و پیروکلاستیک (ئوسن) با مارن و آهک سازند قم (میوسن)، محدوده آنومالی شماره ۱، نمونه

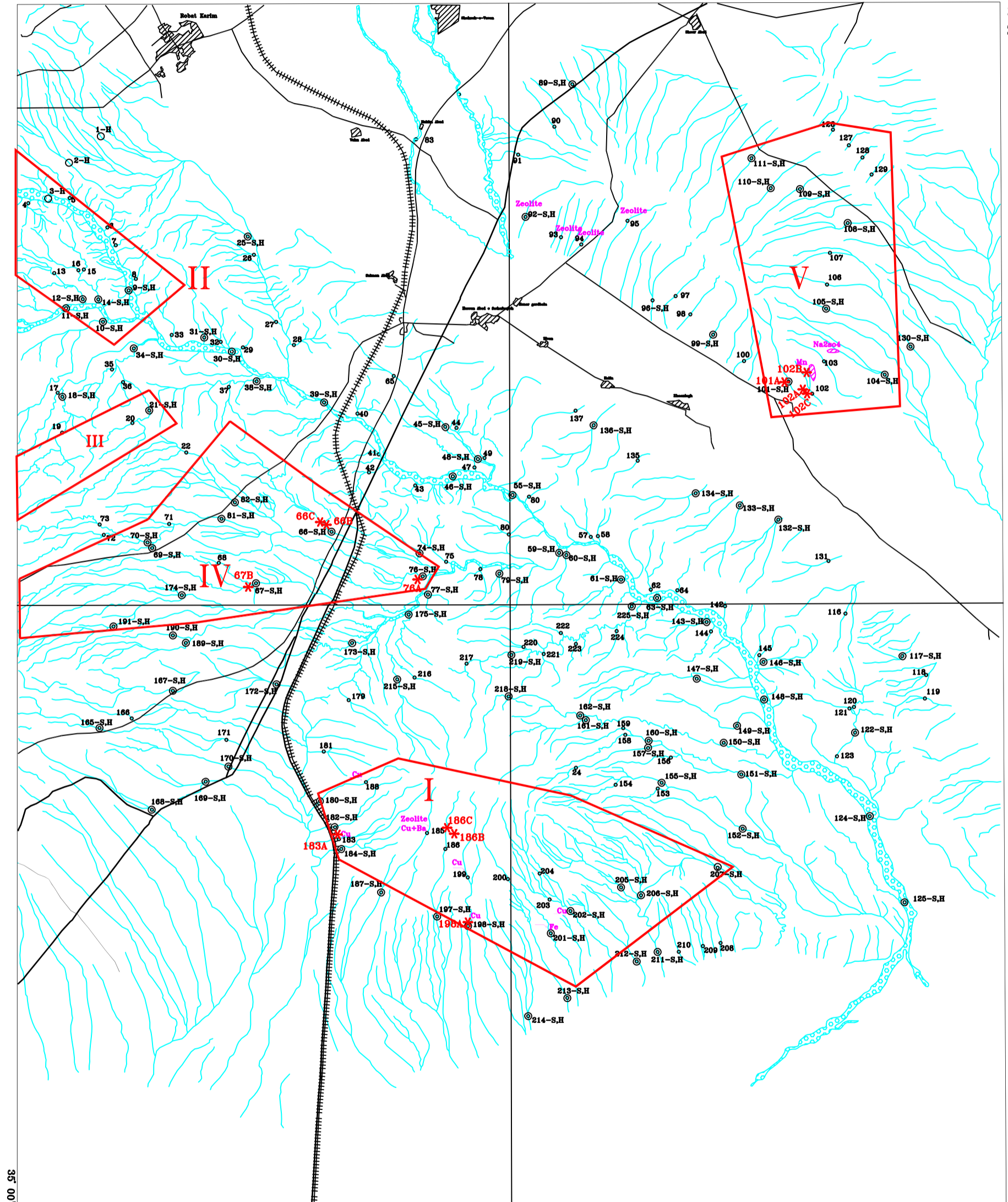
186C، دید بسمت شمال

Robat Karim

Robat

Arad

51° 30'



35° 00'

Aminabad

Asadabad

LEGEND

- Drainage
- Geochemical Sample
- Heavy Mineral Sample
- Anomaly Checking Sample
- Road
- Village or City
- Ore Indication
- Abandoned Mine
- Mine in Operation
- Ore Mass

MINISTRY OF INDUSTRIES & MINES
 GEOLOGICAL SURVEY AND MINERAL
 EXPLORATION OF IRAN

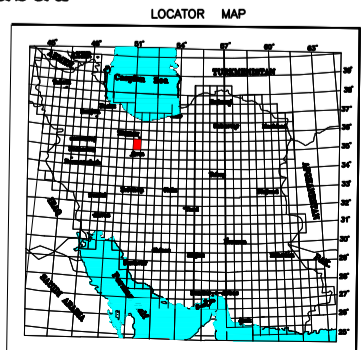
Geochemical Exploration Department
 (GED)

Target area Map

Scale=1:100,000 Date: 2005

5000 0 5000 10000 m

Scale 1/100,000
 Coordinate System UTM (Hayford 1909)



اندیس هایی از مس در محل نمونه های **188, 183, 199, 198, 197** و نیز اندیس مس، باریت و زئولیت در محل نمونه **185** گزارش شده است (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تهران). نمونه برداری های انجام شده در مرحله کنترل ناهنجاری ذرات مس، خانواده آهن، منگنز، خانواده سرب، استیبنیت را در نمونه های **RAM 183A, RAM186B, RRM186C** تایید نموده است.



تصویر شماره ۸: آهک های فسیلدار (قالب داخلی گاستروپودا، الیگومیوسن)، شمال خاوری محدوده آنومالی ۱، نمونه شماره **186B**، دید بسمت شمال خاور

همچنین در مطالعات کانی سنگین نمونه های **205, 207, 211, 155, 218** حاوی مقادیر قابل توجهی از مس، سلسنتین، باریت و کمی پیرولولزیت بوده است.

۲- محدوده ی ناهنجاری **II** در باختر برگه رباط کریم، با لیتولوژی آهک مارنی (قم) و رسوبات عهد حاضر واقع شده است. گسلی با روند شمال باختر _ جنوب خاوری و ۲ گسل کوچک با روند خاوری _ باختر بر این آنومالی منطبق می باشند که آنومالی های بدست آمده در منطقه را توجیه می کند.

در فاز ناحیه ای با برداشت ۹ نمونه ی ژئوشیمی و ۷ نمونه کانی سنگین به شماره های **2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16** نتایج زیر بدست آمد:

در آنالیز ژئوشیمی نمونه های **3** و **6** مقدار **3ppb** طلا برای هردو گزارش شده است. آنالیز ژئوشیمی در بالاترین مقادیر در این محدوده برای نمونه **13** عبارتند از: **Ag=0.7, As=25.05, Fe=195400, Mn=2408, U=12.04** در مطالعات کانی سنگین نمونه های فوق کانی های خانواده ی آهن، آندالوزیت و سلسنتین در نمونه ی **2, 3, 9, 11** گزارش شده است.

۱- محدوده شماره **III** در باختر برگه رباط. در آنالیز ژئوشیمی نمونه **21** مقدار **3.4ppb** طلا گزارش شده است. مطالعات کانی سنگین تنها مبنی بر وجود سلسنتین در محل می باشد و هیچگونه آنومالی دیگری را در این نمونه و نمونه های اطراف معرفی نکرده است. تنها دلیل افزایش مقدار طلا در این نمونه می تواند وجود یک گسل کوچک با روند شمال باختر - جنوب خاور باشد و هیچگونه شواهد دیگری دال بر کانی سازی در محل مشاهده نشده است.

۴- محدوده ی ناهنجاری IV در جنوب باختر برگه رباط کریم: شامل 13 نمونه ژئوشیمی و 8 نمونه کانی سنگین

آنالیز ژئوشیمی نمونه 174 عبارتست از: $Sr=1049$, $Pb=54.64$, $Hg=0.127$, $U=12.96$, $Zn=278.7$

$Fe=140900$, $Ag=0.56pm$, $Cu=45.75$, $Ba=1328$,

مطالعات کانی سنگین باریت، خانواده آهن، ایلمنیت را در نمونه 67, 174، طلا را در نمونه 66، سلسستین را در نمونه های 66, 81, 82، نشان داده است.

نمونه برداری های انجام شده در مرحله کنترل ناهنجاری خانواده آهن، سلسستین و را در نمونه های 66B,

66B, RR67B, RR76A ذرات مس، نقره و پیرولوزیت را در نمونه RR76A، باریت را در نمونه های 66B, RR67B,

RR76A گزارش نموده است.

باتوجه به مشاهدات صحرائی و نمونه های مینرالیزه ی برج و نابرجا ی برداشت شده و مطالعه ی ماکروسکپی آنها در

شمال شرق برگه ی امین آباد و وجود کانیهای خانواده ی مس، باریت و آهن و نیز رکه های سیلیسی در فواصل بین کنتاکت

های آهک و توده های آذرین و دگرسان، وجود ناهنجاری مس و طلا در آن محدوده ناهنجاری بدست آمده تایید شده و

پیشنهاد مطالعات گسترده تری در این محدوده داده می شود.

۵- محدوده ی وسیع ناهنجاری V در شمال برگه آراد با لیتولوژی رخنمون توده های ولکانیکی و پیروکلاستیک ائوسن

بداخل کنگلومرای سازند هزار دره (میوپلیوسن) و رسوبات عهد حاضر، با ۲۸ نمونه ژئوشیمی و ۱۰ نمونه کانی سنگین

U=11.05, Mn=3047 در نمونه 102،

Ag=0.78, U=9.51 در نمونه 128،

As=78.34, Pb=145.88, Zn=296.8 در محل نمونه 109،

Cu=65.66 در محل نمونه شماره 127،

و بالاخره $Fe=364000ppm$, $Pb=150.00ppm$, $Ag=0.93ppm$, $Cu=112ppm$, $Zn=401ppm$,

U=22.5ppm در محل نمونه 89 می باشد.



تصویر شماره ۹: در فاصله ۴۰۰ متری نمونه 102A، تپه های منگنز ژیبس دار سیاه رنگ، دید بسمت جنوب خاور

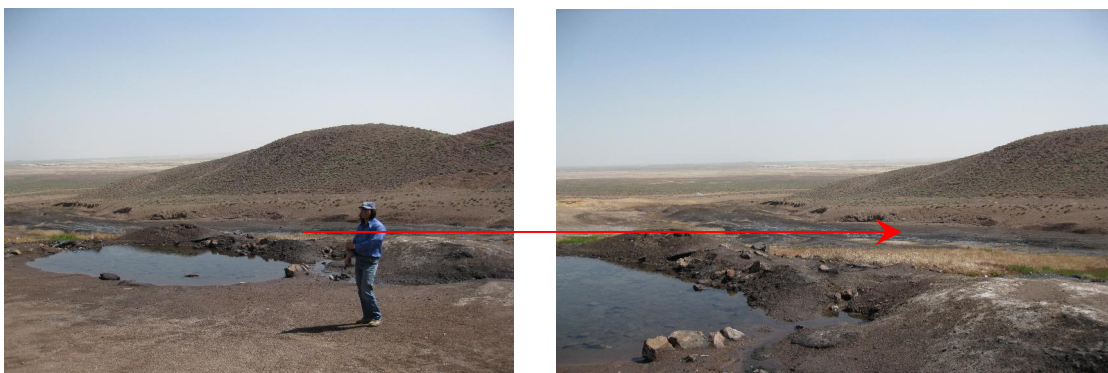


تصویر شماره ۱۰: زئولیت بفرآوانی دیده می شود. هماتیت و آثار هماتیتی شدن در محل آشکار است. رگه های باریک کلسیتی مشاهده شد. دید بسمت جنوب خاور، محل آنومالی شماره ۵ نمونه 101A

نشانه هایی از زئولیت در محل نمونه های 92, 93, 94, 95 و نیز اندیس های منگنز و سولفات سدیم بترتیب در محل نمونه های 102 و 103 دیده می شود (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تهران) و (تصویر شماره ۱۰). محل ناهنجاری های معرفی شده با محل مجموعه گسله های موجود در توده آذرین (باروند های شمالی- جنوبی و خاوری- باختری) انطباق دارد که می تواند یکی از دلایل کانی سازی های احتمالی در منطقه باشد.



تصویر شماره ۱۱: منطقه (احتمالی) منگنز و ژئپیس دار سیاهرنگ، دید بسمت شمال باختر 102A



تصویر شماره ۱۲: چشمه میان توده ی منگنز (احتمالی)، دید بسمت شمال باختر، بالا دست نمونه ی شماره ی 102B

در مرحله کنترل ناهنجاری نمونه های **101A,102C** از محدوده های ناهنجاری (تصویر های ۱۰ و ۱۱) برداشت شدند. مطالعه کانی سنگین این نمونه ها وجود کانیهای خانواده آهن، سلسستین و منگنز را تایید نموده است. نتایج بدست آمده از آزمایشگاه **XRD** کانیهای مگنتیت، زئولیت، لامونتیت را برای نمونه **102A** و **FELDSPAR+GYPSUM+QUARTZ+ LAUMONTITE+ MAGNETITE** مگنتیت، لامونتیت و ژیبس را برای نمونه **102B** گزارش نموده ولی منگنز و سلسستین را تایید نکرده است (ضمیمه ۶).

نتایج فاز کنترل ناهنجاری

پس از پیمایش صحرایی و مطالعه ی لیتولوژی و بررسی ساختارهای زمین شناسی منطقه، تعداد ۸ نمونه سنگ (مینرالیزه) نابر جا و بر جا و همچنین تعداد ۱۰ نمونه ی کانی سنگین از محدوده های پیش بینی شده و مستعد، برداشت شد و پس از شستشو و بروموفرم گیری و جدایش توسط مگنت، در آزمایشگاه کانی سنگین سازمان زمین شناسی، مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج حاصله از این بررسی ها و مطالعات (جدول نتایج کیفی کانی سنگین به پیوست آمده است)، آنومالی های بدست آمده را دقیقاً مورد تأیید و تکمیل قرار می دهد.

مقایسه ی کیفی مقادیر بدست آمده در نمونه های برداشت شده در فاز ناحیه ای، با نمونه های برداشت شده در مرحله ی کنترل ناهنجاری ها (جداول پیوست ۵) به روشنی نشان می دهد که محدوده های **I, IV, V** (با توجه به نقشه ی پیوست آنومالیهای کانی سنگین) از پتانسیل لازم جهت بررسی های بیشتر در فاز ۱:۲۵۰۰۰ برخوردار می باشند

۴-۳- پیشنهاد

با توجه به داده های حاصل از تجزیه ی ژئوشیمیایی و نیز کانی سنگین در ورقه ی ۱:۱۰۰۰۰۰ رباط کریم و اطلاعات و نقشه های بدست آمده از پردازش داده های فوق، هم چنین بررسی های کنترل ناهنجاری های معرفی شده در گزارش حاضر جهت اجرای پروژه های بعدی، موارد زیر پیشنهاد می شود:

۱. در محدوده های ناهنجار **I, IV, V** بررسی دقیق تر به منظور کوچک تر نمودن محدوده ه صورت گرفته و

اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ صورت گیرد.

۲. بررسی های دقیق ژئوفیزیکی و اکتشافات چکشی در محدوده های حاصل از مرحله ی قبل.

منابع و مأخذ

۱. حقی پور. علی، ۱۳۶۵، نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ تهران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
 ۲. حسنی پاک. علی اصغر، شرف الدین. محمد، ۱۳۸۰، تحلیل داده های اکتشافی، انتشارات دانشگاه تهران .
 ۳. شرکت آمارپردازان(۱۳۷۷)، راهنمای کاربران **SPSS(6)**، مرکز فرهنگی انتشاراتی حامی.
 ۴. پرند. سیمین ، روشهای اکتشافات ژئوشیمیایی ذخایر معدنی (۱۳۷۶)، گزارش شماره ۶۲.
 ۵. حسنی پاک .علی اصغر، اصول اکتشافات و ژئوشیمیایی (۱۳۷۰)، انتشارات دانشگاه تهران.
 ۶. ترجمه علیرضایی. سعید ، زمین شناسی کانسارها(۱۳۷۸)، انتشارات نشر دانش امروز .
-
1. konrad B. Krauskopf (1985): Intoduction to geochemistry, second edithion, pp.405, 482,544-545.
 2. Richard .F. Stanford, Charles.T. Pierson& Robert. Acrovelli (1993): An Objective Replacement Method for Censord Geochemical Data.Mathematical Geology, Vol.25, No.10, pp59-80.
 3. R. Mccab, M. Sandi lands and A. R. H. S: Swan (1975): Introduction Geological Data Analysis.
 4. Howarth.A.J, and Earle.S.A.M (1979): Application of a Generalized Power Transformation to Geochemical Data, mathematical Geology, Vol.2, No.1, pp.45_ 58.
 5. Govett, G.J.S (1986): Handbook of Exploration Geochemistry, Vol.2, Elsevier.
 6. Joseph. F.Hair, Jr. Rolph, E.Anderson (1995): Multivariate Data Analysis, Prentic Hall International. Ino.
 7. M.Thompmpson, R. J. Howarth (1977) A new approach to the estimation of analytical precision. Journal of geochemical exploration, vol.9, (1978), 23-30.

پیوستہ

APPENDIX 1 : THE ANALYSIS RESULTS OF GEOCHEMICAL SAMPLES IN ROBATKARIM SHEET(1:100,000)

Row	Sample.No	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Hg	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	V	W	Y	Zn	Zr		
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
1	R.R.3	501433	3919610	3	0.4412	55570	15.49	1095	1.495	3.227	75050	0.1	46.82	15.38	61.8	5.78	28.86	54030	0.1147	20610	21.74	27.29	8439	1059	1.862	25400	16.09	26.07	707	27.28	73.23	5191	2.273	11.39	3	1209	0.1722	14.62	5751	0.9301	4.75	164.5	1.755	25.36	120.5	450	
2	R.R.4	500508	3919390	2.3	0.5733	53120	19.5	822.3	1.696	6.884	71230	0.1	66.69	28.94	99.15	12.54	41.43	126400	0.1566	18330	22.84	26.51	7806	1687	2.532	12700	33.18	32.82	674.7	35.78	59.05	16880	3.891	14.84	3.5	5038	0.3475	32	11440	1.315	8.795	464.4	2.036	26.4	180.1	419.2	
3	R.R.5	502416	3919620	2.4	0.5023	62710	21.21	876.5	1.713	1.948	74400	0.1909	52.3	16.92	72.99	5.708	35.11	50610	0.1042	23140	24.51	31.87	7883	1349	2.65	15970	15.43	31.29	785.1	31.45	81.02	11250	1.716	12.32	3.4	1807	0.1432	13.63	5657	0.9588	6.325	162	1.16	27.8	106.6	491.3	
4	R.R.6	504126	3918290	2.3	0.5125	64870	12.32	921.7	1.844	2.498	87600	0.1263	54.35	16.02	74.73	5.716	36.6	45910	0.1031	23240	26.16	33.42	7448	1312	2.288	17250	15.15	28.45	654.2	27.07	81.14	4969	1.716	12.32	3.4	594.9	0.1317	13.45	5531	0.9024	2.274	159.5	1.506	28.82	80.9	429.4	
5	R.R.7	504546	3917450	2.6	0.5761	56360	11.22	1081	1.644	3.431	82520	0.1189	52.25	19.89	63.37	7.469	31.09	54800	0.1136	20530	24.13	26.35	6319	1527	2.673	16020	16.79	28.40	647.3	32.01	69.64	5181	2.423	10.1	3.8	973.2	0.1777	15.58	7182	0.9879	6.997	216.8	1.698	25.22	92.16	471.4	
6	R.R.8	505472	3915890	2.1	0.3792	58220	9.62	791.4	1.644	1.974	89310	0.1184	48.85	13.99	93.52	5.053	30.41	42510	0.1073	19840	23.41	29.71	7699	1093	2.023	13580	13.1	26.31	886.1	18.83	64.47	12050	10.68	3.1	987.2	0.1206	11.94	4703	0.8308	4.493	131.4	1.306	26.5	72.95	423.9		
7	R.R.9	505143	3915363	1.8	0.5454	59150	15.44	1366	1.743	3.387	74780	0.099	53.99	18.85	84.34	8.076	33.16	70550	0.112	20830	24.98	29.9	9102	1205	2.206	19320	20.45	29.84	783.9	29.65	76.13	2971	2.333	13.1	3	905	0.1879	16.68	7578	1.037	6.272	230.8	2.016	27.87	146.7	460.8	
8	R.R.10	503956	3913910	2.5	0.52	55170	14.28	935.2	1.459	5.294	67140	0.099	48.08	20.95	74.15	9.418	37.77	91630	0.1272	17470	19.64	20.93	8371	1287	1.868	17690	24.48	21.27	56.24	25.65	55.65	11150	2.397	15.62	4	1145	0.2597	23.31	8512	1.098	7.072	322.3	1.71	24.99	165.5	401.8	
9	R.R.11	502281	3914520	2	0.4579	57330	16.24	608	1.52	6.416	73250	0.099	52.86	24.58	74.28	10.93	46.54	111600	0.1613	14600	21.15	26.65	9996	1371	1.938	14400	28.51	29.95	834.3	24.94	52.31	8203	3.656	16.64	3	758.9	0.3428	28.39	9522	1.193	7.546	389.7	2.274	26.12	175.7	366.3	
10	R.R.12	503021	3914970	1.6	0.4385	57090	13.4	742.4	1.574	4.506	70930	0.1458	53.3	20.2	74.84	8.236	33.33	91960	0.1304	18260	18.21	25.85	9544	1221	1.638	14240	21.45	27.78	804.4	25.54	58.98	4037	2.543	13.1	4	2731	0.2428	26.22	7365	1.036	8.846	264.4	1.878	25.55	127.4	397.7	
11	R.R.13	501707	3916162	2.1	0.7398	45550	25.05	1071	1.845	12.62	61620	0.099	81.33	42.67	136	20.75	47.6	195400	0.2018	15740	24.89	19.68	7222	2407	3.279	9610	50.15	35.03	558.8	48.94	43.93	11850	6.353	17.86	4.2	10510	0.5756	48.33	16820	1.71	12.04	718.9	2.575	26.52	264.5	422.7	
12	R.R.14	503740	3915010	1.5	0.3377	57700	13.7	669	1.404	2.303	83100	0.1421	46.67	14.54	51.35	5.042	29.04	40680	0.1033	19550	19.77	25.7	7600	989.7	1.524	14370	13.5	25.43	608.7	20.25	61.56	24990	1.993	10.65	2.9	2754	0.1434	13.05	4651	0.8401	4.509	140.5	1.809	24.33	97.12	382.7	
13	R.R.15	503072	3916330	1.5	0.3916	48210	11.98	659.2	1.316	3.256	77540	0.099	44.6	14.63	60.35	5.989	25.29	50930	0.1162	15310	17.27	21.04	5947	982.8	1.547	12100	14.63	21.42	505	24.59	43.65	55350	2.234	9.344	3.7	3729	0.1703	13.77	5423	0.8069	4.632	174.6	1.352	20.74	92.48	344.2	
14	R.R.16	502823	3916295	2.3	0.4459	62840	13.27	680.2	1.467	2.366	82830	0.1262	48.66	14	48.2	4.794	31.54	43950	0.1025	21240	21.33	26.69	7946	992.2	1.468	15460	13.1	25.17	617.8	25.05	68.31	4793	1.589	11.39	4.6	2632	0.1372	12.59	4270	0.812	4.452	124.5	1.634	26.58	85.02	410.7	
15	R.R.17	501867	3910640	2.6	0.3603	62770	11.79	597.2	1.232	2.949	82420	0.099	38.2	14.41	38.5	5.172	40.45	48870	0.1088	16610	17.26	27.77	9101	1001	1.528	33010	13.58	19.36	607.2	26.85	57.31	33.4	672.8	0.1569	13.1	4	4578	0.8615	4.768	146.5	1.129	25.07	108.7	354.1			
16	R.R.18	502084	3910460	2.3	0.3108	63690	12.93	638.2	1.346	2.34	75220	0.099	42.01	13.9	45.54	4.473	40.15	45380	0.1007	16640	19.14	27.03	9666	1042	1.136	17970	12.77	25.62	673.5	21.18	58.89	12760	1.756	13.51	2.5	620.8	0.1209	12.19	4174	0.8353	4.601	118	1.455	25.89	102.6	359.6	
17	R.R.19	501849	3908280	1.7	0.3345	62320	12.09	875.9	1.28	2.635	69390	0.099	41.94	15.4	42.13	4.87	39.41	50520	0.1064	16360	18.67	23.7	8942	1077	1.252	16540	13.29	22.89	628.2	21.88	56.53	9096	21.19	14.08	2.8	647.8	0.165	13.48	4661	0.88	4.193	142	1.479	25.79	112.1	353.1	
18	R.R.20	505314	3909250	1.9	0.3871	63700	14.22	977.8	1.51	2.445	78430	0.2067	47.37	14.58	55.2	4.637	39.48	48920	0.1089	19350	21.58	29.86	10630	1065	1.736	15670	13.9	31.15	690.5	20.57	66.23	22270	1.922	13.36	2.4	982.7	0.1487	13.19	4485	0.859	4.709	132.2	1.458	27.68	96.63	390.3	
19	R.R.21	506933	3909820	3.4	0.2845	54970	10.27	631.3	1.192	2.454	88300	0.099	37.68	11.53	37.75	38.3	31.86	37800	0.099	16350	17.58	26.93	8585	893.5	1.367	54100	10.59	21.84	587.5	14.36	59.28	32080	1.801	10.77	2.3	906.7	0.134	10.03	3553	0.747	4.438	95.02	1.627	22.81	77.4	332.8	
20	R.R.22	507819	3907855	1.9	0.4198	71520	15.58	735.3	1.72	1.708	84410	0.2103	49.9	15.53	64.49	4.257	44.91	48470	0.0956	20940	22.95	38.16	13760	1112	1.685	14640	14.02	42.86	754.1	30.09	80.68	29040	1.488	15.56	2.3	787.8	0.1169	13.54	4121	0.9098	4.495	120.4	1.694	29.06	106.3	425.3	
21	R.R.25	510636	3917850	2.3	0.4278	64780	16.06	859.9	1.807	2.441	65910	0.2689	50.62	15.45	74.6	5.641	33.05	51400	0.1024	20970	23.89	31.65	10630	1044	1.427	14980	21.45	25.91	369.7	85.4	21.1	77.67	3319	21.16	13.56	2.5	702.5	0.1597	14.49	5314	0.9509	3.471	151.2	1.514	27.59	102.3	473.4
22	R.R.26	510918	3917010	1.8	0.5512	58690	13.08	1045	1.713	4.519	69180	0.1181	53.16	20.22	113.4	9.594	31.81	74440	0.1146	19470	22.05	25.2	8168	1288	1.952	14630	21.25	29.27	466	31.72	64.32	30130	2.805	14.05	3	1915	0.2347	19.66	8679	1.078	6.156	268.5	1.843	25.1	129.3	440.1	
23	R.R.27	511945	3913910	1.4	0.3926	54290	9.557	818.1	1.586	1.682	85660	0.2211	45.8	13.66	59.52	4.56	27.68	38040	0.1149	17400	22.98	22.47	7110	1116	1.685	12210</																					

APPENDIX 1 : THE ANALYSIS RESULTS OF GEOCHEMICAL SAMPLES IN ROBATKARIM SHEET(1:100,000)

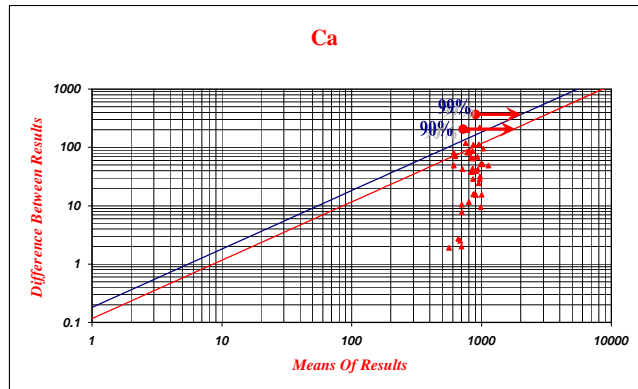
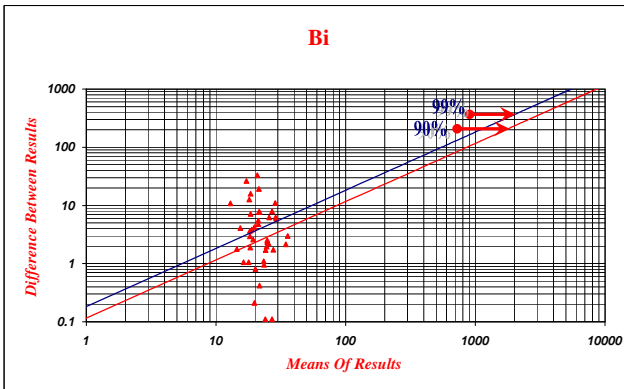
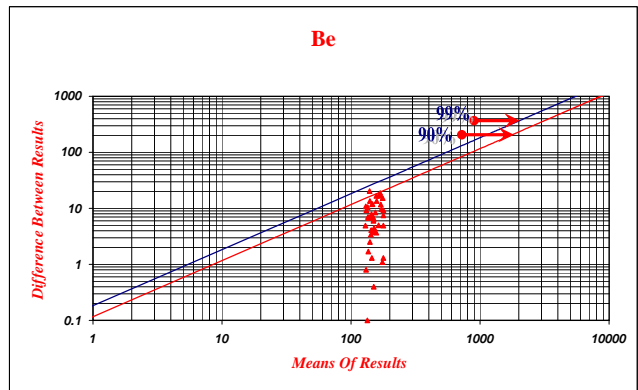
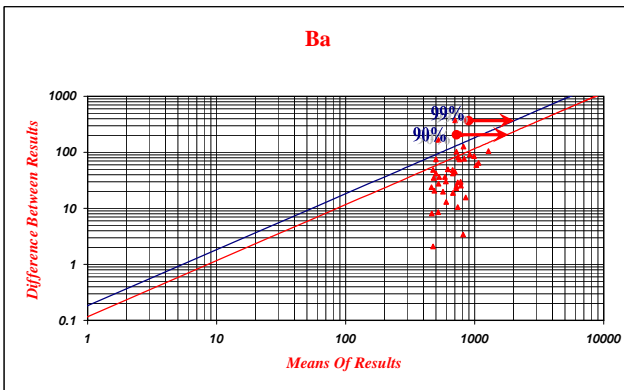
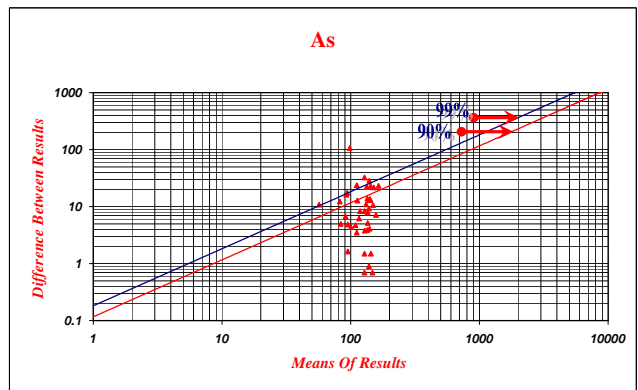
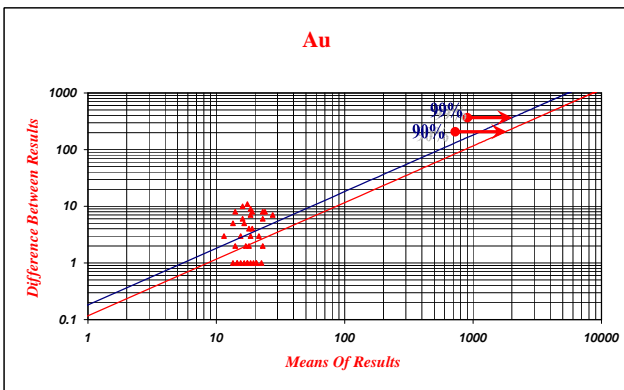
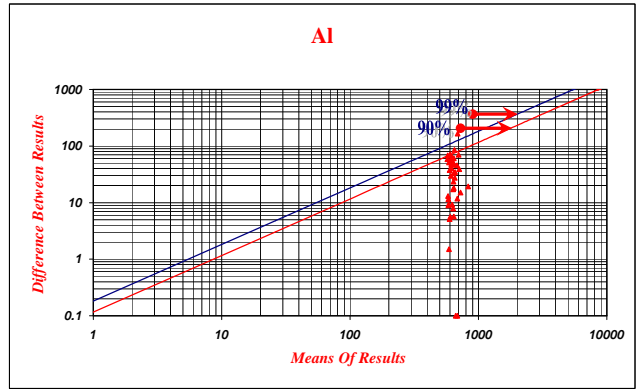
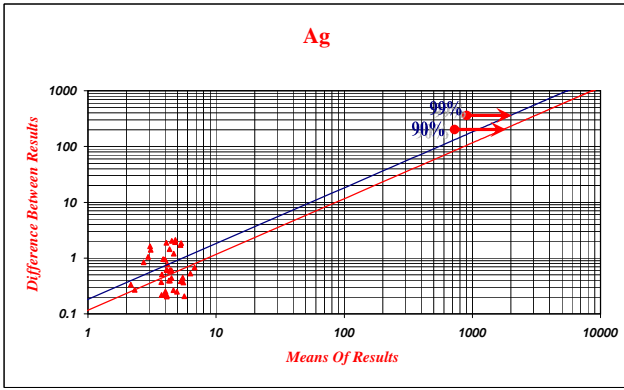
Row	Sample.No	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Hg	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
89	RA 91	523112	3921630	1.7	0.3517	64610	5.098	480.8	1.36	2.615	75220	0.3503	42.67	24.05	110.4	9.325	53.93	73400	0.125	14040	19.56	17.59	12420	1275	1.444	14030	19.95	25.81	799.8	28.8	41.39	392	2.163	18.48	3.8	675.1	0.3738	18.42	8146	1.196	5.828	259.8	1.468	25.62	95.98	411.1
90	RA 92	523453	3918760	2.4	0.3782	66430	6.217	476	1.369	3.2	70740	0.3712	43.69	24.15	80.91	8.319	104.6	80400	0.1415	14030	19.96	22.73	15700	1410	1.009	16000	20.85	26.58	1003	28.1	43.04	529.4	2.498	20.57	4.7	555.9	0.3482	19.49	7385	1.193	6.761	248	1.323	27.35	106	454.3
91	RA 93	525088	3917820	1.7	0.3372	70010	6.742	448.8	1.398	2.447	57870	0.3057	44.06	19.24	59.66	5.821	71.55	64330	0.1365	16310	20.23	23.18	12720	1136	1.224	19920	16.99	30.64	1028	30.8	51.73	340.3	1.761	17.61	3.9	491.5	0.274	16.07	5378	1.087	4.687	167.5	1.128	26.43	98.68	486.4
92	RA 94	526025	3917480	2.1	0.3316	74000	5.584	494	1.42	3.736	67300	0.3659	45.59	31.58	110.7	11.45	109.2	107500	0.1512	14660	21.27	20.35	19210	1694	1.171	16990	27.54	32.08	1160	42.22	42.22	486.4	3.301	25.65	3.5	600.1	0.4539	25.3	9881	1.443	7.352	382.2	1.26	29.9	149.9	408.3
93	RA 95	528158	3918570	1.7	0.3231	59600	12.53	572	1.413	2.561	82720	0.2632	48.7	14.52	60.17	5.098	27.23	51740	0.1109	15370	24.55	28.19	8449	1019	1.189	14790	14.32	26.44	607.1	25.6	53.45	4890	2.112	11.47	3.1	624.1	0.1784	13.58	4812	0.9229	4.789	141.2	1.402	22.23	84.33	361.4
94	RA 96	529312	3914910	1.2	0.2572	68420	8.234	542	1.668	1.949	68110	0.2667	46.32	14.99	59.83	5.335	37.41	51380	0.1044	21110	23.97	25.97	12750	1099	1.364	16920	14.44	30.95	848	30	68.89	1141	1.628	13.73	3	392.6	0.1726	13.59	4851	0.9964	4.193	140	1.568	29.9	103.6	416.4
95	RA 97	530376	3915100	1.5	0.4451	67590	7.917	540.1	1.804	1.853	59260	0.3121	49.52	13.98	66.28	4.834	37.97	47450	0.0927	22430	25.59	28.69	13600	1084	1.656	15230	14.35	37.43	1054	46.31	77.14	793.3	1.611	12.42	3.6	323.7	0.1506	13.14	4477	0.9499	4.455	115.5	1.722	27.78	119	417.6
96	RA 98	531058	3914260	2.2	0.3369	63590	7.884	599	1.767	1.795	52650	0.2692	47.35	12.43	58.96	4.547	30.47	44820	0.0925	23720	25.4	23.37	10210	1124	1.817	16030	13.18	26.78	881.4	43.1	79.1	622	1.345	10.95	3	306.1	0.1831	13.04	4377	0.9085	4.887	109.8	1.793	25.7	126.6	424
97	RA 99	532109	3913320	1.3	0.2684	63710	9.019	678.5	1.673	1.647	61880	0.3211	48.02	13.47	57.08	4.61	33.92	46460	0.0981	20890	24.1	26.33	13100	1102	1.288	14680	13.24	31.5	1029	34.3	70	803	1.161	12.02	3.6	398.6	0.1417	12.29	4419	0.9203	5.067	115.9	1.71	26.73	111.5	366.5
98	RA 100	533534	3912110	1.3	0.3478	70390	8.134	537	1.771	1.933	63870	0.3107	52.31	13.49	61.23	5.019	35.41	45950	0.1038	23410	26.64	28.38	13160	1012	1.466	16940	14.3	31.54	1007	28.4	83.4	471.9	1.298	13.29	3.4	343.1	0.1635	13.55	4446	0.9486	5.944	117.6	1.81	29.37	106.5	486.5
99	RA 101	535588	3911160	1.1	0.5031	72750	11.31	1103	1.829	2.715	73520	0.3378	50.46	17.21	47.38	5.963	49.62	67410	0.1188	22880	23.89	31.21	11530	1719	1.441	17260	18.34	23.37	973.5	39.9	81.44	3883	2.296	16.29	2.6	796	0.2332	17.46	5749	1.106	6.991	200.6	1.409	28.58	149.6	458.8
100	RA 102	536678	3910600	2.3	0.4143	70710	6.127	564.4	1.802	2.973	79760	0.7561	51.47	21.61	57.87	7.357	57.23	69930	0.1262	17310	22.84	25.54	12760	3047	5.175	16550	19.61	25.34	1040	45.8	57.92	16060	1.837	19.14	3.5	6302	0.2961	18.08	6631	1.212	11.05	216.2	1.501	29.29	131.5	399.9
101	RA 103	537223	3910290	1.4	0.276	69240	7.735	610	2.193	1.805	63930	0.5241	50.86	16.24	57.17	5.783	55.29	53360	0.1061	21300	25.73	23.4	11570	1751	1.566	16350	15.75	26.36	888.7	40.98	75.04	1344	1.809	13.61	4	581.7	0.2367	14.2	5420	1.045	6.424	148	2.04	30.19	124.1	415.1
102	RA 104	540024	3911480	1.6	0.3676	70170	11.98	2152	1.877	2.217	51490	0.2983	53.31	16.98	54.47	5.263	41.66	60820	0.1043	22720	26.15	24.5	12460	1377	1.631	15910	17.73	28.15	907.9	50.9	74.77	1753	1.987	13.82	3.6	732.9	0.2403	16.51	5860	1.067	6.232	169.5	1.837	28.55	113.5	485.9
103	RA 105	537321	3914520	1.2	0.3292	63150	12.87	806	1.781	2.659	65260	0.2903	49.92	18.86	62.59	7.184	40.67	65710	0.1149	20220	25.07	28.25	11430	1971	2.049	12990	20	28.27	802	42.8	74.07	876.6	2.176	13.91	4.4	925.8	0.2837	17.66	6956	1.112	7.575	176.6	1.844	26.5	105.2	379.1
104	RA 106	536641	3915900	2	0.3743	62800	15.25	829.9	1.852	2.252	68860	0.3202	52.07	19.65	60.4	7.64	43.35	68350	0.1168	22700	26.15	30.07	11900	2166	2.025	13740	20.63	29.47	836.6	66.1	78.39	917.5	2.111	14.61	2.8	960.2	0.1429	18.12	7149	1.16	7.872	184.6	2.052	27.68	109.7	417.2
105	RA 107	509744	3983396	1.4	0.2491	52900	11.57	584.5	1.4	2.343	101000	0.1891	39.74	13.46	64.14	4.52	31.04	45460	0.1057	14230	19.02	27.28	10380	870	1.356	8492	12.91	36.99	611.4	29.5	50.91	83120	1.219	11.16	4.2	852.2	0.2777	11.95	4275	0.8441	4.028	111.3	1.237	20.43	77.68	342.3
106	RA 108	538546	3918470	1.2	0.396	66990	11.93	672.5	1.834	2.358	56220	0.336	52.11	17.34	58.92	7.388	36.73	59730	0.113	23260	26.97	25.51	10350	1471	2.354	16930	19.88	28.1	795.7	47.58	81.52	502.4	2.386	11.89	4	399.7	0.2806	16.45	6734	1.102	6.432	155.5	1.907	27.26	105.4	449.6
107	RA 109	536115	3920040	2.3	0.2915	64750	78.34	1245	1.43	2.984	65420	0.5678	45.08	22.97	78.0	8.385	57.6	77500	0.1279	16490	21.01	22.91	13060	1520	1.135	16960	21.11	27.58	751.3	145.8	85.42	888.1	2.584	20.38	3.4	485.3	0.3655	19.33	7910	1.189	6.735	269.5	3.142	26.29	296.8	343.6
108	RA 110	534765	3920080	1.5	0.2	62110	12.35	507.6	1.617	1.986	73670	0.3204	46.63	13.86	63.58	4.324	35.5	45810	0.113	16730	22.75	29.46	11690	862.3	1.481	10910	12.92	37.96	772.2	25.8	61.8	1595	1.446	12.78	2.8	598.0	0.1277	12.07	4080	0.8899	3.978	107.5	1.444	24.68	83.2	399
109	RA 111	533876	3921460	1.8	0.2584	89360	8.752	608.8	1.484	1.852	64600	0.2602	45.5	16.97	64.85	6.212	56.61	60710	0.1123	15810	21.29	29.39	13180	1052	1.234	18180	16.75	30.58	888.1	29.5	51.08	2509	2.091	16.93	3.2	638.7	0.2201	15.38	5738	1.068	4.599	179.2	1.185	25.96	92.5	370.8
114	AS 116	538214	3900456	1.6	0.195	59070	12.07	634.3	1.782	3.372	50310	0.3159	48.31	24.81	168.3	11.78	34.98	91330	0.1304	18010	22.42	23.88	10350	1280	2.38	13260	24.98	39.75	570.3	50.6	60.99	586	3.022	12.38	4.2	301.5	0.464	22.88	10060	1.271	6.074	348.1	1.662	22.56	151.2	478.5
115	AS 117	540936	3989490	1.6	0.2921	61780	8.546	583	1.674	2.052	61190	0.2314	43.58	15.35	89.08	6.493	25.16	50250	0.0993	20340	22.73	20.77	8407	995.7	2.043	17120	14.93	28.5	711.1	35.3	64.36	492.3	1.549	10.11	2.6	343.6	0.2297	13.69	6041	0.9802	4.962	169.3	1.555	24.29	92.06	431
116	AS 118	541814	3987520	1.4	0.3785	63430	10.61	632.7	1.595	1.255	54990	0.1976	41.81	12.56	76.52	6.746	25.17	42830	0.0823	20790	21.91	21.86	9951	840.1	1.5	17030	12.97	25.77	566.5	69.7	67.44	556.5	0.9882	10.62	2.7	392.4	0.3363	11.69	4543	0.8957	3.973	121	1.402	22.93	76.03	397.8
117	AS-119	541879	3989540	3.1	0.4996	64870	9.399	6201	1.648	2.272	70550	0.2538	46.63	12.58	64.13	4.67	29.09	40840	0.1006	20800	22.02	28.78	10790	896.1	1.484	18460	12.87	27.87	693.4	42.23	73.12	1932	1.285	10.87	4.1											

APPENDIX 1 : THE ANALYSIS RESULTS OF GEOCHEMICAL SAMPLES IN ROBATKARIM SHEET(1:100,000)

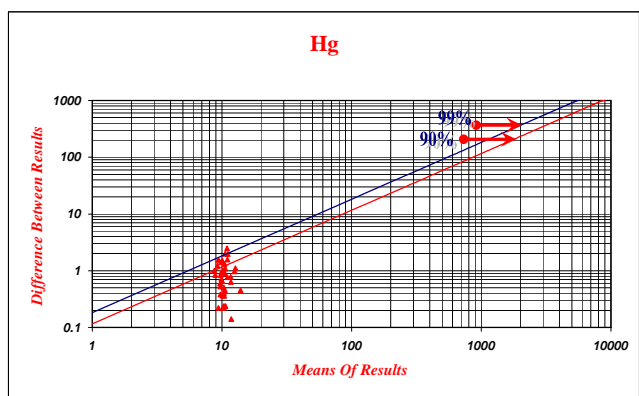
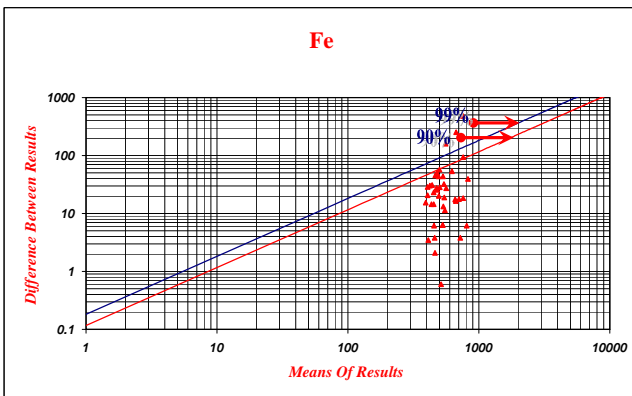
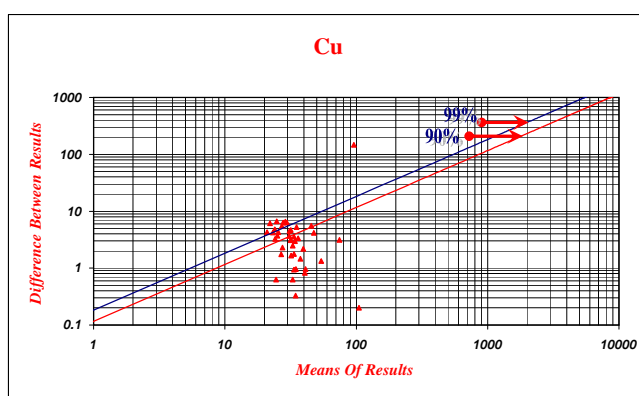
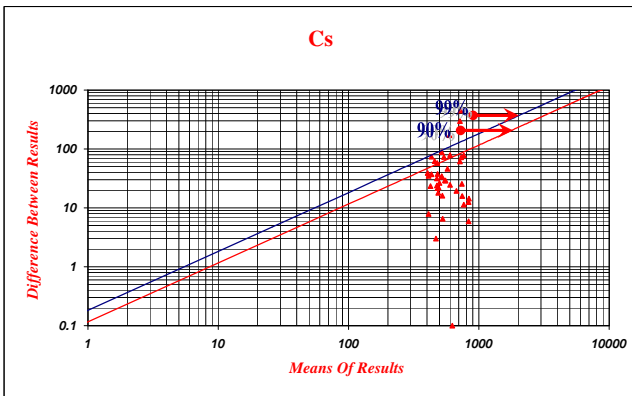
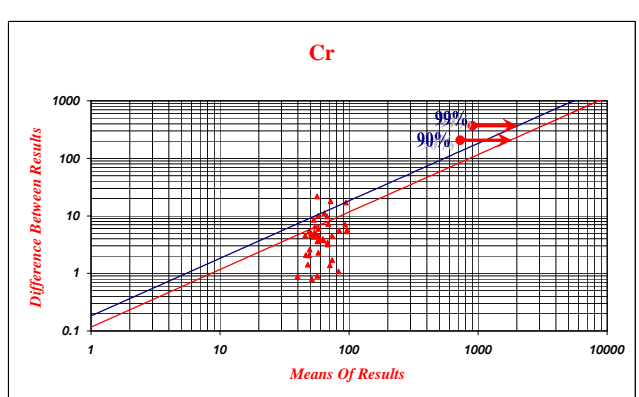
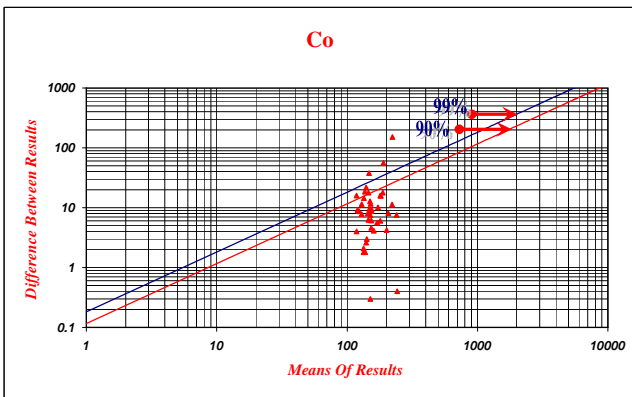
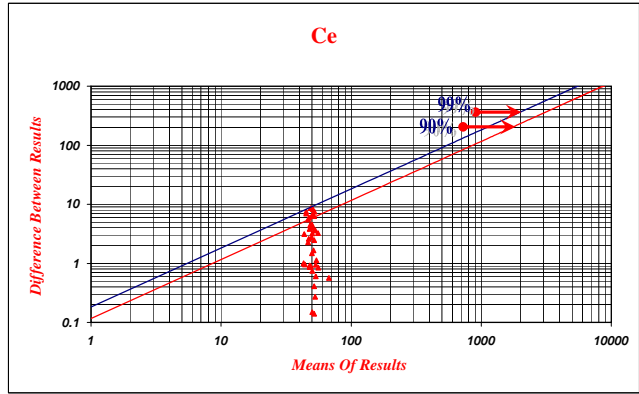
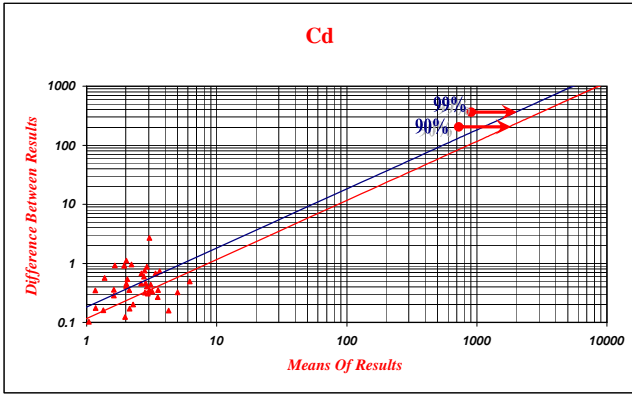
Row	Sample.No	X	Y	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Hg	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Zn	Zr	
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
178	R AM-179	515294	3896460	1.6	0.4496	63660	9.752	438.5	1.426	1.563	96760	0.3321	59.54	17.25	69.41	6.093	30.87	57640	0.0837	13230	28.87	26.91	8639	890.5	0.7266	16690	15.8	27.41	596.9	21.61	45.67	447.4	0.8716	13.48	3	364.6	0.1243	15.43	5399	0.9848	4.175	172.1	1.423	24.39	96.73	309.8	
179	R AM-180	513965	3891800	1.7	0.3518	63850	9.252	498.2	1.32	1.357	115200	0.3347	45.24	12	48.65	4.146	33.28	41210	0.0985	15910	21.67	32.53	9877	761.4	0.5631	26710	11.53	25.11	583.8	21.49	56.02	3636	0.8818	11.77	3	877.2	0.1005	11.3	3667	0.8584	3.959	106.4	1.527	24.08	72.27	298.8	
180	R AM-181	514143	3894090	2.2	0.4525	66670	15.29	515.4	1.581	2.35	106700	0.4801	63.14	24.71	92.57	8.752	37.08	81500	0.1112	15980	29.34	32.39	11550	1237	0.9854	14310	21.6	35.63	788.9	27.84	54.94	4242	1.511	17.16	3.2	671.6	0.2303	20.63	7611	1.178	6.463	276.4	1.646	28.39	128.4	344.5	
181	R AM-182	514664	3890600	1.7	0.6261	59410	15.34	890.7	1.478	1.581	85900	0.2569	53.9	21.76	80.55	8.665	32.83	79860	0.091	17450	26.21	27.63	8288	1347	1.707	16550	20.53	27.87	666.5	32.64	57.61	6538	1.547	13.16	2.7	1485	0.1227	20.26	7524	1.107	6.502	271.3	1.871	25.38	131.5	331.5	
182	R AM-183	514842	3890050	2.8	0.5544	63200	13.85	704.8	1.506	1.839	95700	0.2968	53.88	20.24	83.79	7.289	34.36	69460	0.098	16880	26.14	30.13	11100	1225	1.05	15220	17.96	30.51	770	25.27	58.88	4800	1.558	16.37	3.9	709.6	0.2069	17.77	6327	1.043	6.582	220.1	1.773	27.35	141.4	325.9	
183	R AM-184	514952	3898960	2.9	0.5212	59330	13.96	881.6	1.481	2.775	86110	0.23	54.9	21.56	80.8	8.623	33.38	80130	0.1051	17220	28.09	27.65	8220	1343	1.67	16520	20.41	27.86	658.2	28.75	58.28	6488	1.711	13.26	4.8	1458	0.2444	20.31	7553	1.092	7.532	272.6	2.176	25.72	133.2	327	
184	R AM-185	518738	3890020	1.4	0.5569	50910	18.03	501.8	1.394	2.924	155700	0.2657	50.13	23.1	102.9	8.701	34.52	77370	0.1213	14280	23.06	28.95	13610	1504	0.8888	10930	19.43	30.43	800.9	20.51	49.08	845.8	1.275	16.22	3.4	462.4	0.2579	18.96	7372	1.062	7.143	260.6	1.756	24.83	131.2	293	
185	R AM-186	519753	3898960	1.8	0.5472	64540	13.84	564.3	1.652	1.599	100200	0.248	54.61	17.5	71.61	5.969	33.56	60380	0.1011	16650	28.94	42.45	11010	1159	0.7883	14040	15.79	34.24	721.0	30.7	66.29	2809	1.298	13.81	3.6	481.8	0.1447	16.16	5148	0.9656	5.901	167.1	1.462	25.11	103.3	340	
186	R AM-187	516790	3887590	2.1	0.5102	63500	14.43	581.2	1.49	2.353	89910	0.2842	52.66	17.65	71.55	6.649	32.66	64970	0.0953	18360	26.6	26.69	10330	1160	1.011	17240	16.97	25.5	833.9	22.01	62.43	465.6	0.9774	15.01	3.6	379.2	0.1722	16.58	5888	1.007	5.408	188.9	1.586	26.99	112.9	333.5	
187	R AM-188	516091	3892680	1.7	0.259	39100	9.953	314	0.8886	2.1	243600	0.1781	30.69	9.717	47.75	4.12	22.95	37740	0.12	9021	14.08	32.46	9598	669.3	1.037	8200	9.426	19.22	492.9	13.67	24.42	2865	0.482	9.42	2.3	2159	0.1	9.579	3133	0.7266	2.915	115.8	0.3	17.34	59.02	203.4	
188	R AM-189	507780	3899100	2.2	0.3575	63470	12.57	423	1.525	1.413	94050	0.4417	50.99	13.85	61.36	4.51	28.47	46380	0.0939	16150	24.52	38.75	9805	894.3	0.9218	14380	12.49	33.82	620.5	30.03	66.99	1949	1.417	12.99	2.8	501	0.1193	12.65	3874	0.8867	3.563	113.6	1.668	24.36	116.4	293.6	
189	R AM-190	507182	3899450	2	0.5347	62280	13.37	535.9	1.498	1.145	87910	0.3893	53.56	20.6	63.36	8.476	33.77	84710	0.1138	16170	25.37	33.79	8397	1323	0.9051	17200	20.11	27.15	555.3	38.54	60.7	3075	2.259	14.22	3.9	647.2	0.2811	20.96	7224	1.105	7.201	278.1	2.443	24.17	207.1	306.2	
190	R AM-191	504439	3899860	2.4	0.4522	63860	14.78	558.5	1.41	1.969	83560	0.297	48.26	15.12	51.25	5.177	41.55	52640	0.099	18180	23.39	34.74	9682	1100	1.066	17650	13.33	26.65	637.5	31.59	65.11	954.4	1.312	13.75	2.8	460.9	0.1694	13.86	4546	0.9291	5.065	144.6	2.028	25.66	144.3	296.6	
196	R AM-197	519375	3886480	2.7	0.3843	60660	14.15	699.2	1.44	2.145	96430	0.1764	45.86	15.12	61.24	5.297	29.95	54300	0.0938	16930	23.12	30.77	8826	1027	1.011	16240	14.08	25.93	643.2	23.19	60.2	7960	1.26	12.64	2.4	643.2	0.1325	14.58	4628	0.913	4.752	155.8	1.315	24.2	94.07	304.1	
197	R AM-198	520801	3886040	2.2	0.3519	59120	14.49	698	1.414	1.68	91340	0.2403	49.31	14.3	55.48	4.928	27.59	49350	0.1076	16990	24.73	29.55	8413	972.9	1.161	16000	13.08	26.9	606	24.37	59.36	11080	1.32	11.66	2.4	675.6	0.1576	13.27	4374	0.8818	4.185	136.5	0.9812	24.37	88.21	299.9	
198	R AM-199	520563	3889380	1.4	0.4209	63010	16.19	486.6	1.521	1.82	101700	0.1844	48.16	13.42	56.47	4.282	28.57	45800	0.0884	17050	24.08	36.75	9547	923.9	0.8391	14280	12.25	31.3	653.7	19.1	65.17	7677	0.4988	12.3	2.6	436.2	0.1	12.62	3656	0.864	4.262	111.2	1.059	24.01	88.38	283.2	
199	R AM-200	522415	3888620	2	0.44	61380	16.17	497.9	1.518	1.487	100700	0.2217	53.51	14.63	62.91	4.71	25.06	48790	0.093	16930	26.34	38.85	9251	947.3	0.6983	15200	13.13	31.49	613.9	27.53	65.18	3711	0.8751	12.9	2.5	456.5	0.1038	13.49	4026	0.8961	4.69	128	1.348	24.86	92.24	316.5	
200	R AS-201	524618	3885700	1.8	0.3547	58710	15.4	522.1	1.389	2.01	100900	0.2108	48.48	12.82	51.7	4.3	23.05	43980	0.1038	16260	24.79	33.05	7902	900.2	0.6959	16280	11.43	24.94	594.2	18.46	59.8	4558	0.8011	11.31	2.8	519.4	0.1206	11.67	3725	0.8395	4.635	110	1.866	23.54	160.2	275.6	
201	R AS-202	525525	3886730	1.8	0.6136	76980	4.96	440.8	1.332	2.361	68240	0.4391	44.48	29.77	57.32	9.509	16.9	99450	0.1204	13660	18.87	28.34	21070	1903	0.6044	15380	22.76	30.1	1004	48.81	42.18	382	1.652	20.58	4.6	533.8	0.251	23.65	7931	1.307	9.306	349.1	1.617	28.39	145.5	308.6	
202	R AS-203	524563	3887260	1.3	0.5065	68810	17.4	552.7	1.68	0.6288	110500	0.2628	55.06	14.03	62.29	4.535	28.7	46540	0.0938	19810	27.14	42.74	10320	965.6	1.014	16550	12.76	35.51	708.2	25.9	76.46	3030	0.6046	12.95	2.8	498.9	0.1	13.09	3987	0.9243	4.332	108	1.012	26.9	88.54	343.8	
203	R AS-204	524104	3888460	1.5	0.5071	63030	14.82	548.1	1.479	1.801	95690	0.2175	53.06	15.27	53.25	5.111	25.28	55450	0.0931	18150	25.88	35.97	9816	1123	0.8648	16480	14.25	24.24	676.8	22.74	63.56	1049	1.08	12.49	2.8	551.1	0.1483	14.71	4439	0.9274	5.584	149.5	1.369	24.3	96.24	324.5	
204	R AS-205	527861	3887823	1.4	0.4561	58720	13.71	474.8	1.395	1.779	99200	0.1803	48.48	13.51	58.03	4.377	26.34	45420	0.1047	15850	24.14	35.56	9325	854	0.859	15300	12.06	27.78	635.4	23.73	59.07	19920	0.5425	12.19	3	574.9	0.1115	12.43	3802	0.8443	4.18	111.3	1.293	23.65	79.59	306.9	
205	R AS-206	528781	3887459	1.9	0.4606	59370	16.51	1022	1.593	2.65	88210	0.195	62.48																																		

پیوستہ

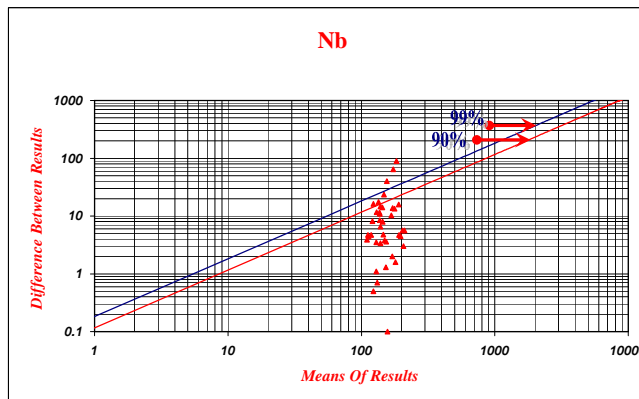
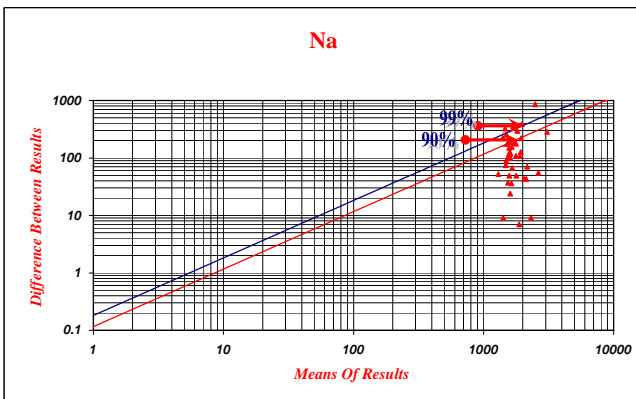
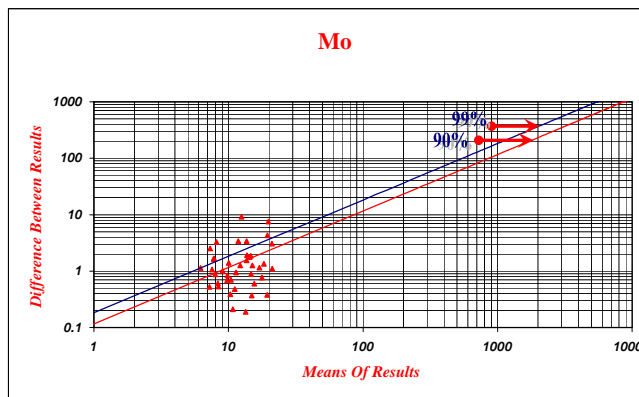
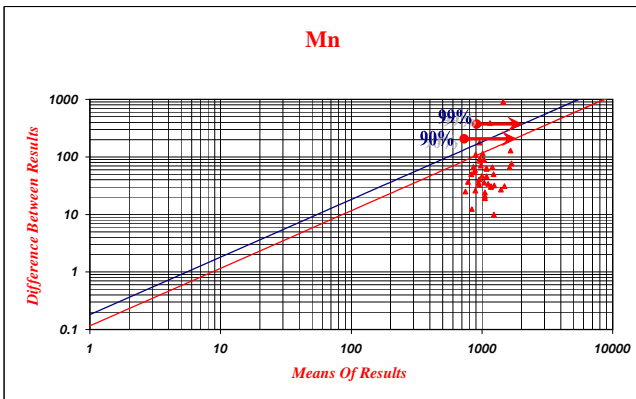
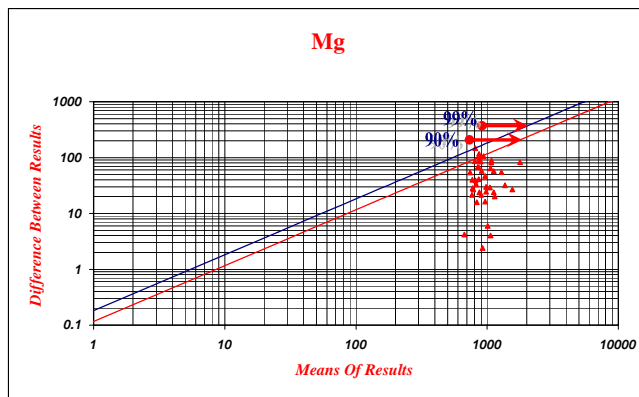
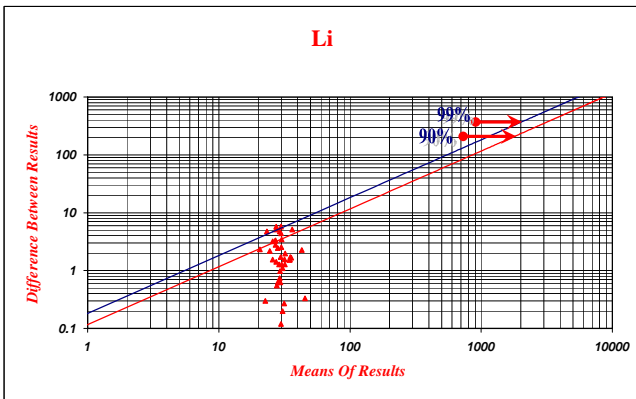
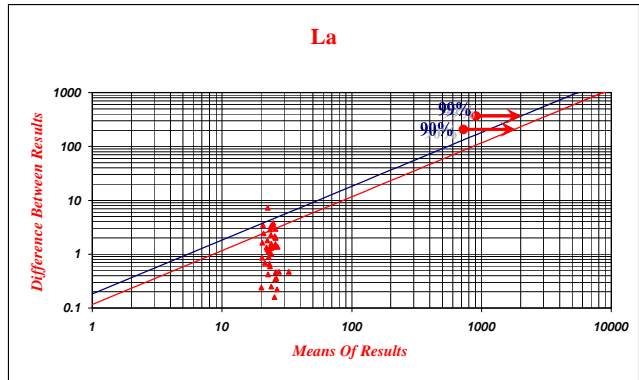
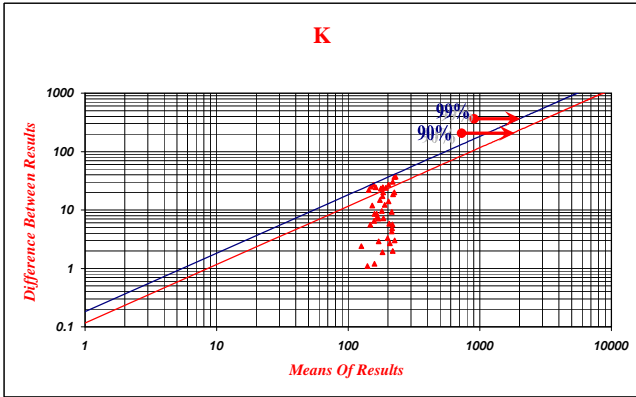
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS OF FIELD-REPLICATE (10%)DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



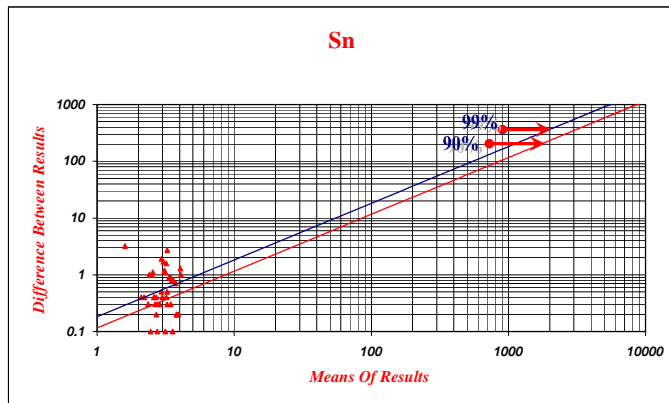
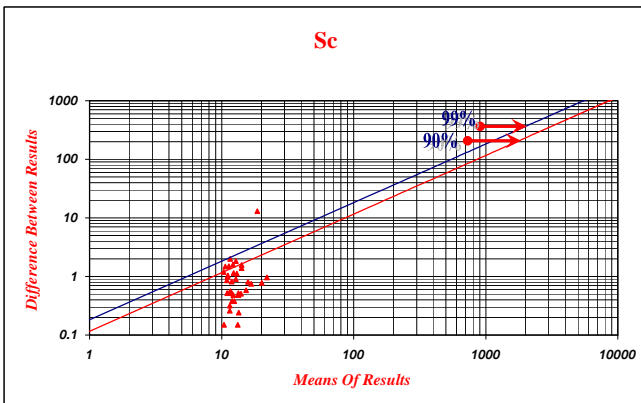
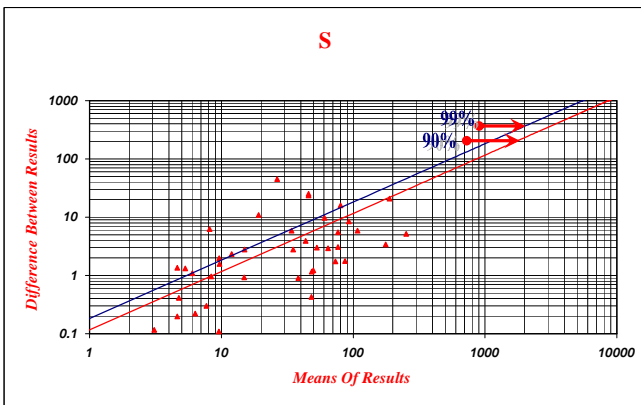
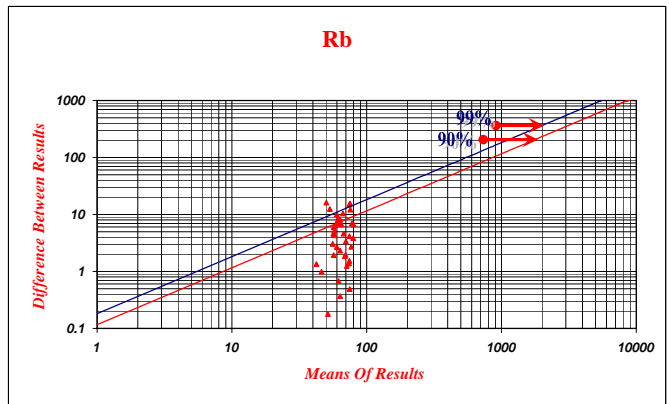
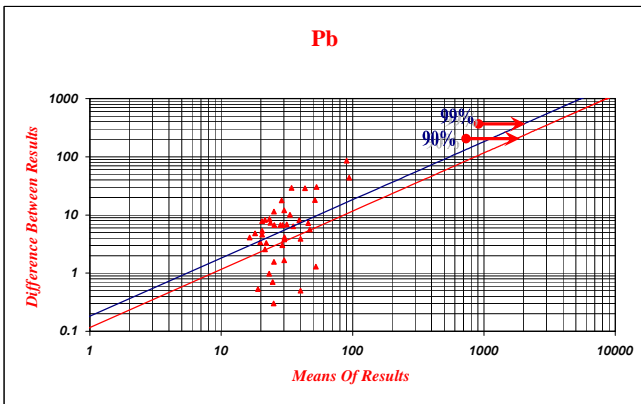
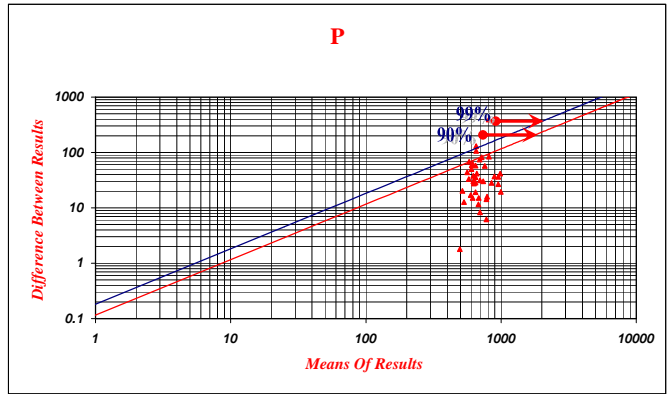
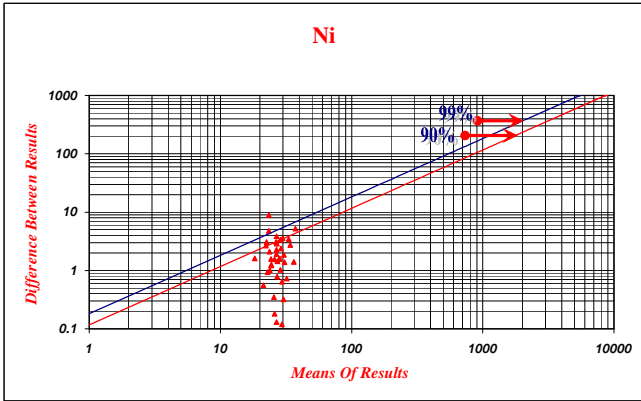
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS OF FIELD-REPLICATE (10%)DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



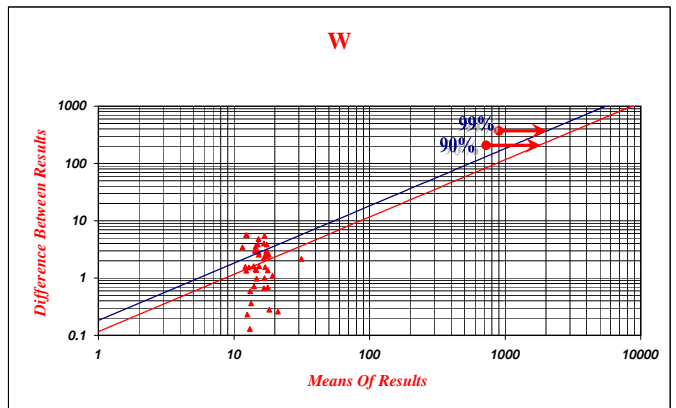
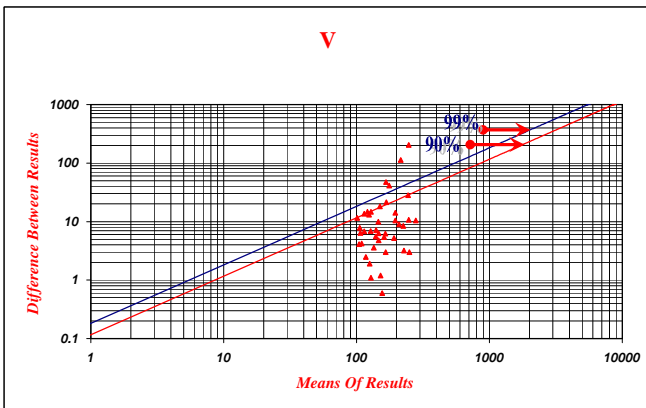
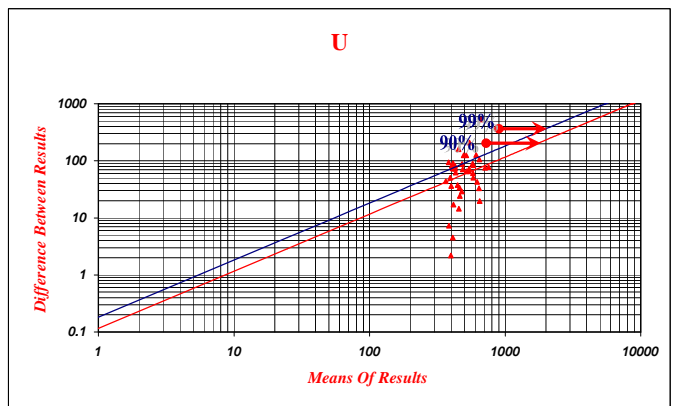
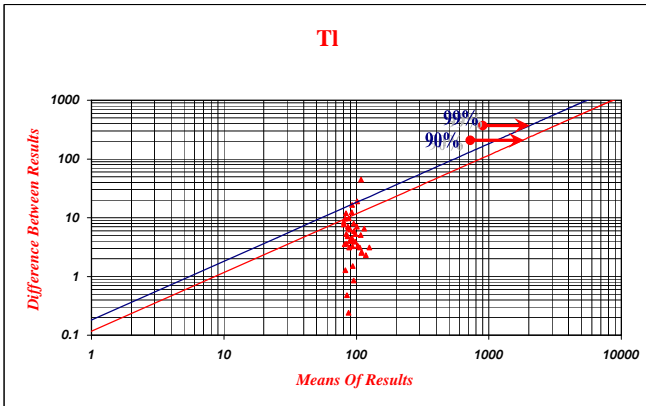
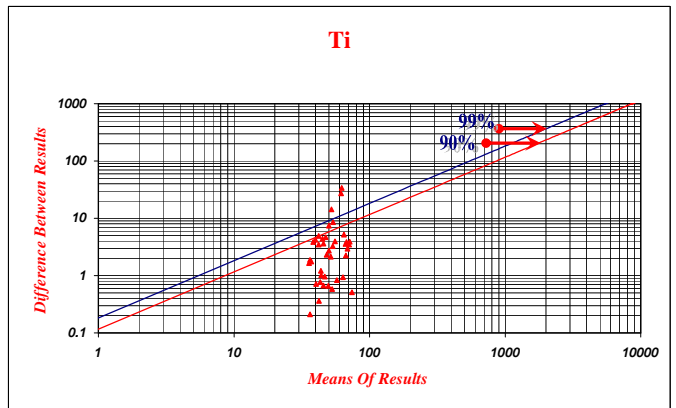
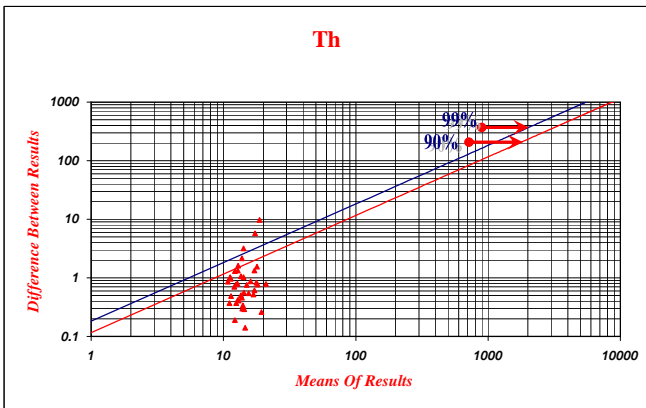
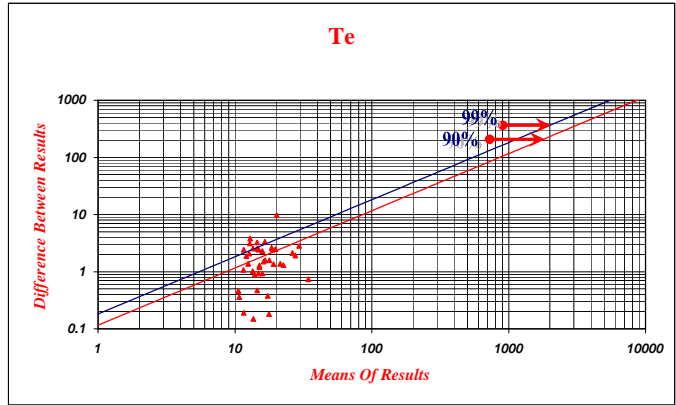
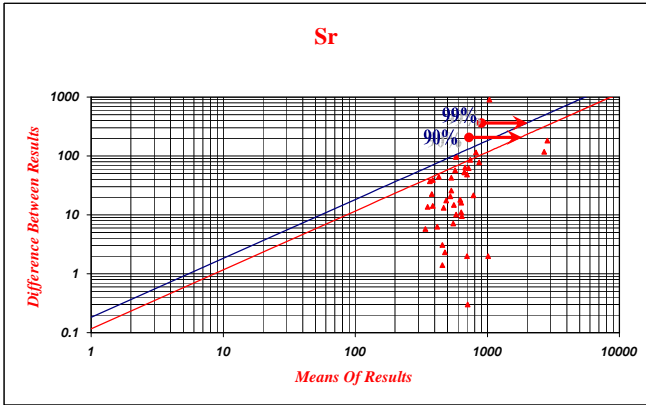
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS OF FIELD-REPLICATE (10%)DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



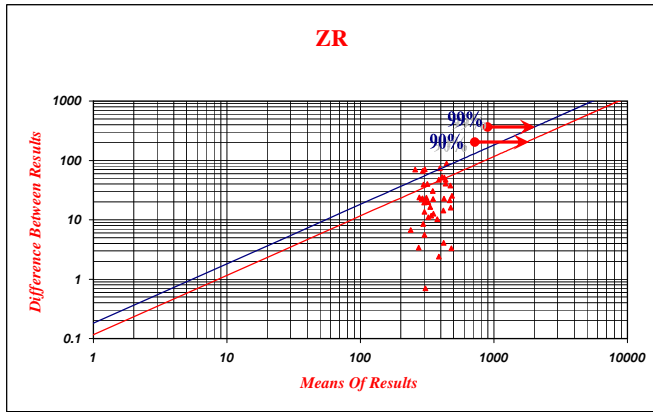
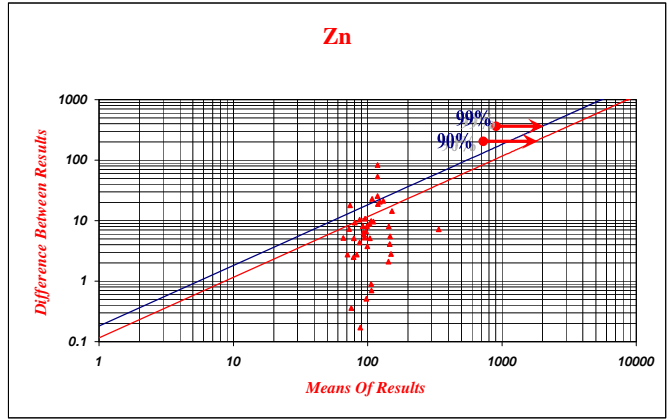
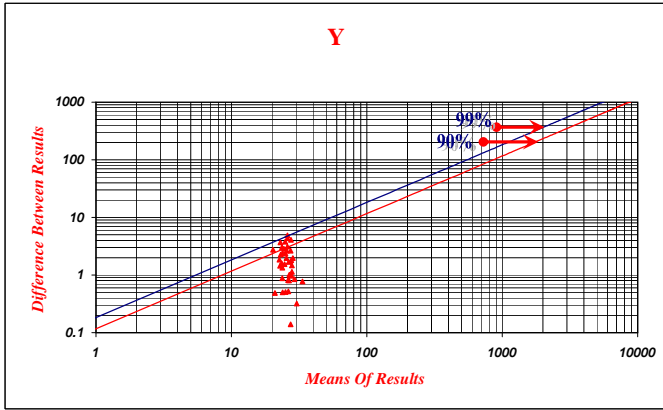
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS OF FIELD-REPLICATE (10%)DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



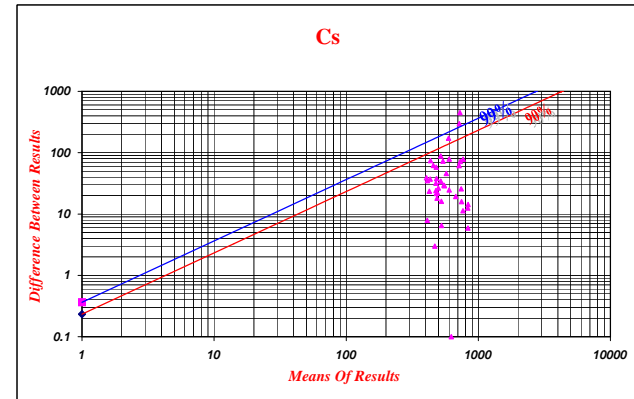
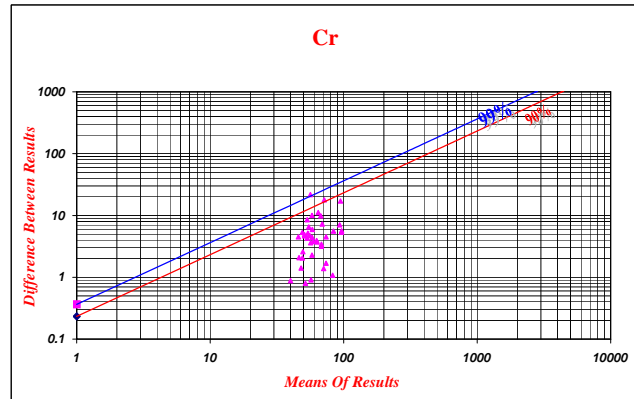
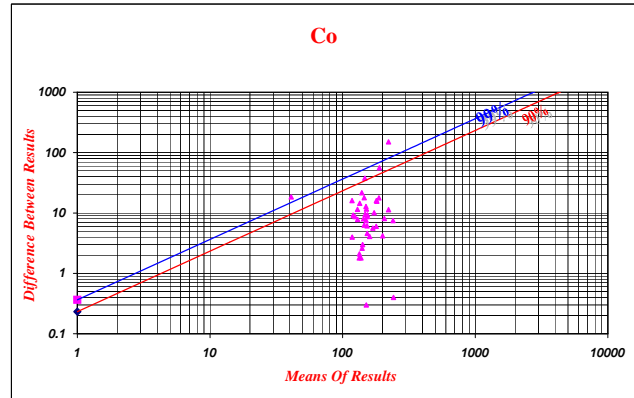
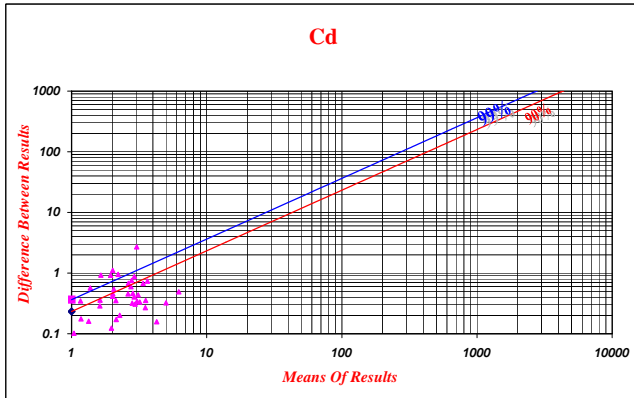
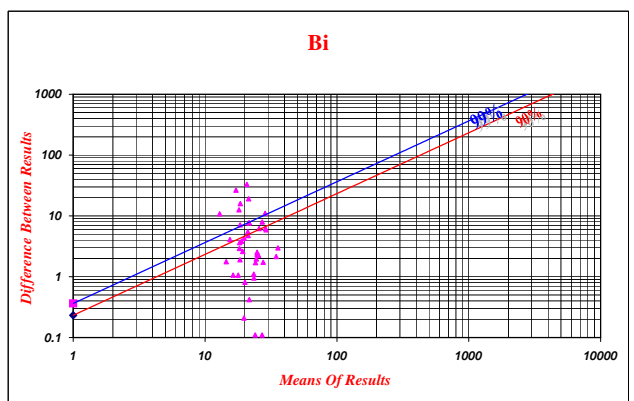
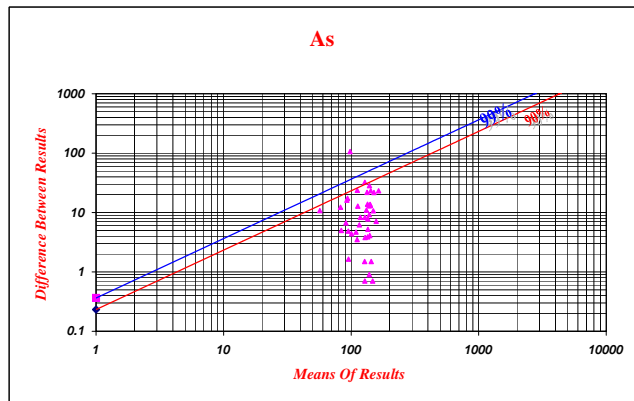
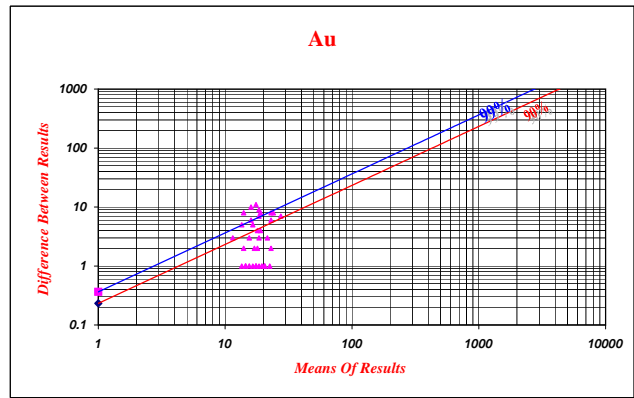
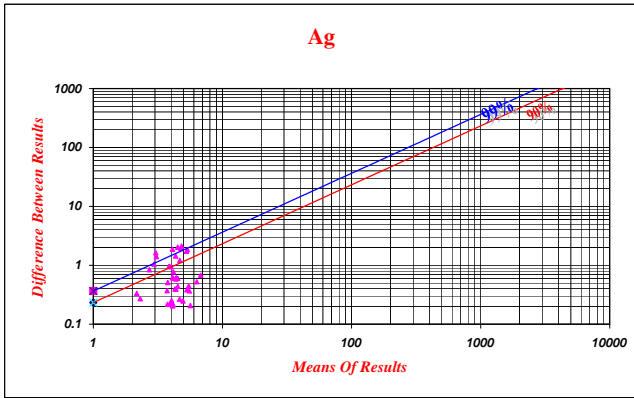
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS OF FIELD-REPLICATE (10%)DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



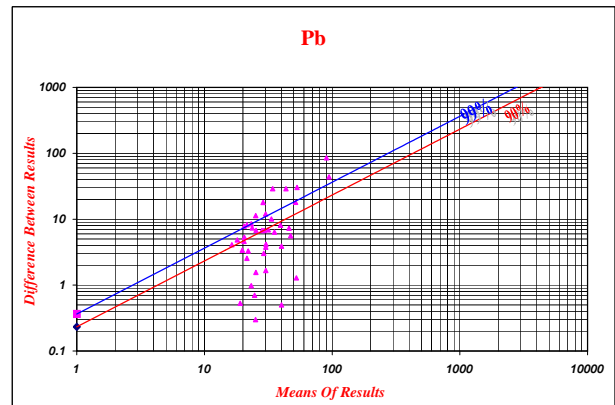
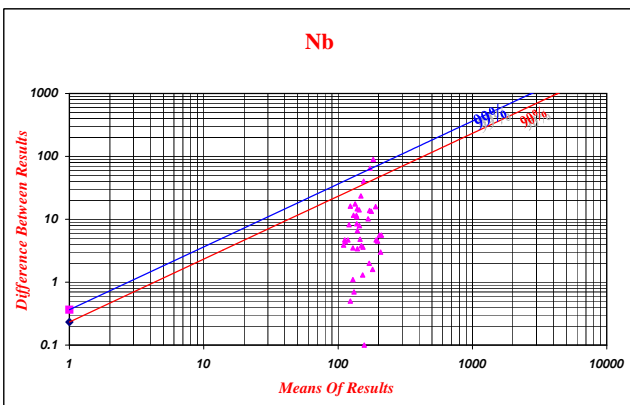
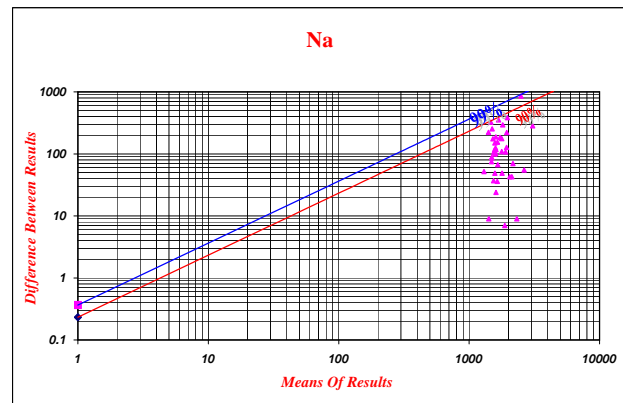
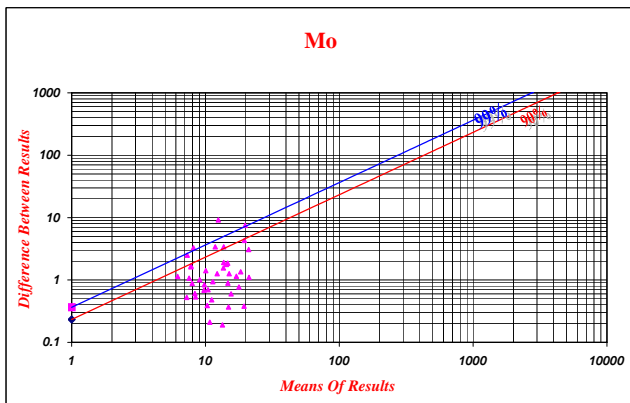
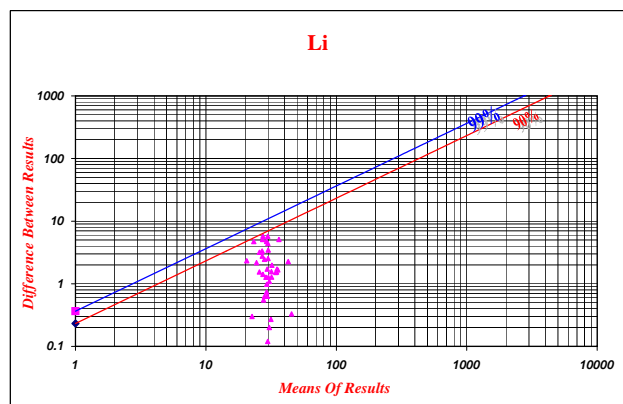
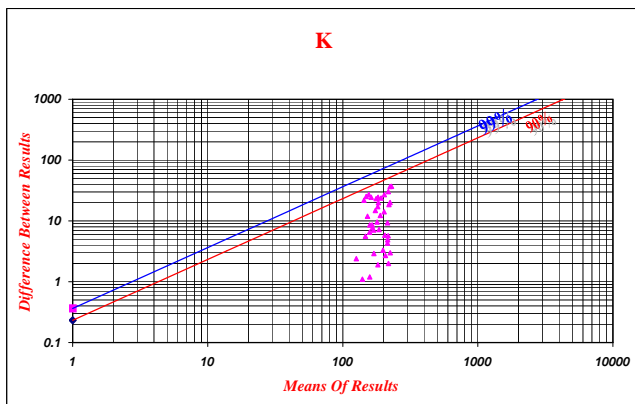
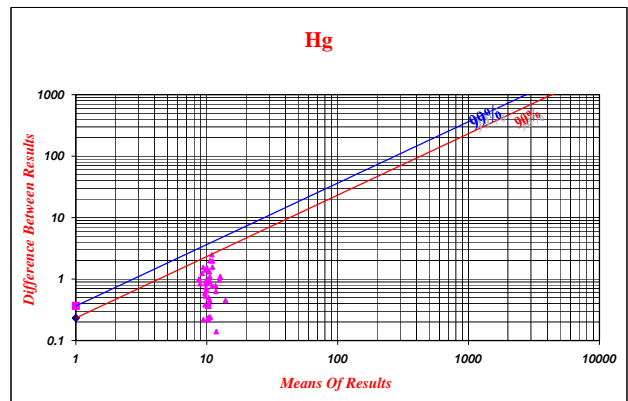
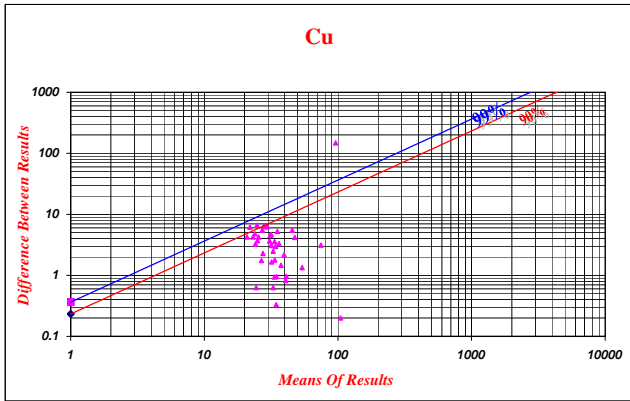
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS OF FIELD-REPLICATE (10%)DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



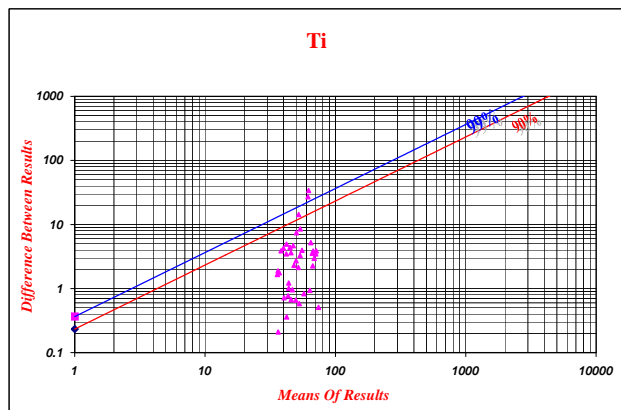
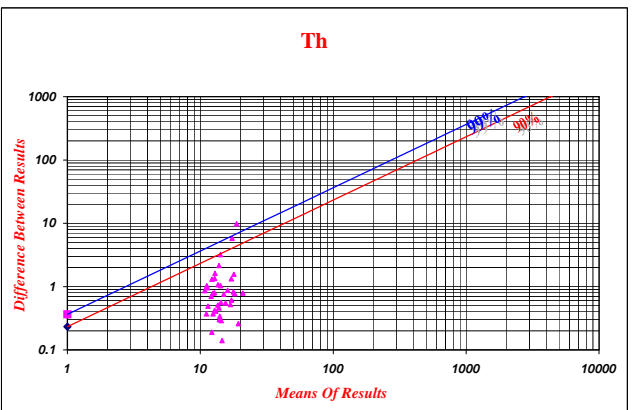
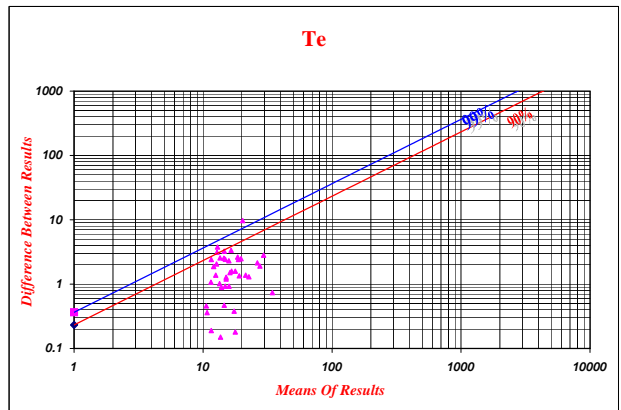
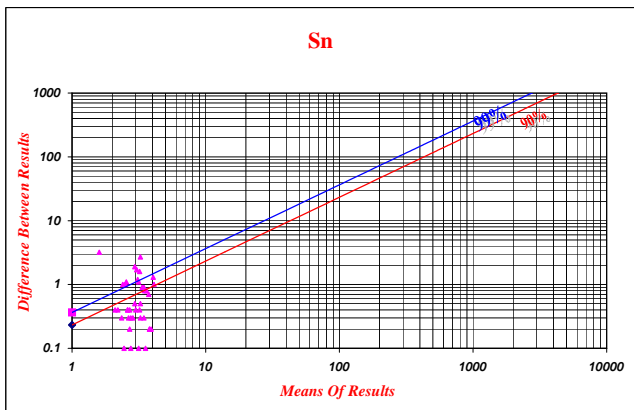
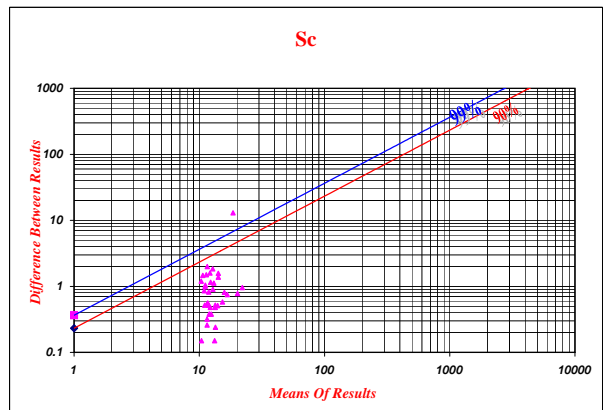
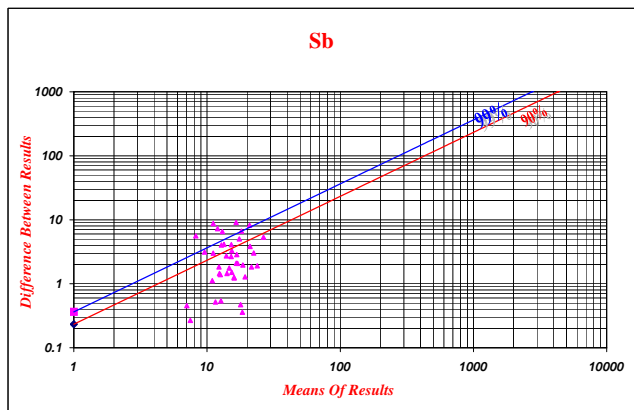
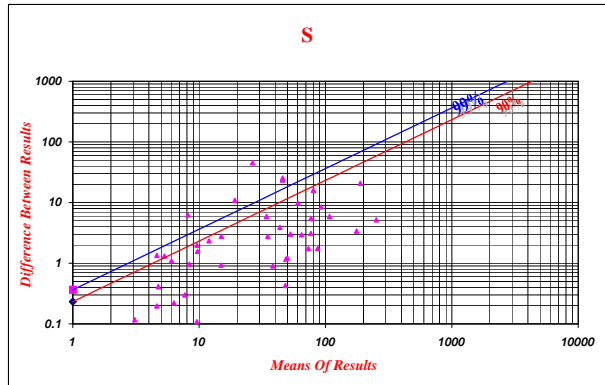
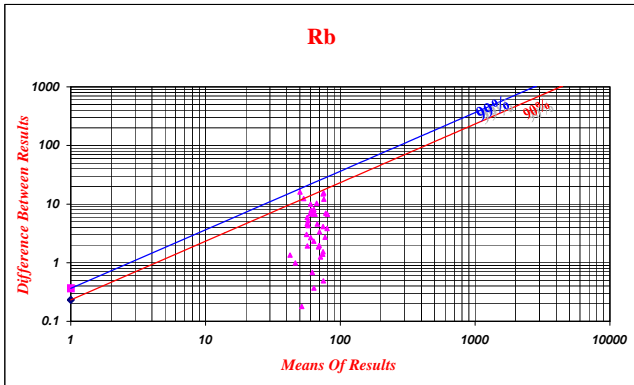
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS (20%) OF FIELD-REPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



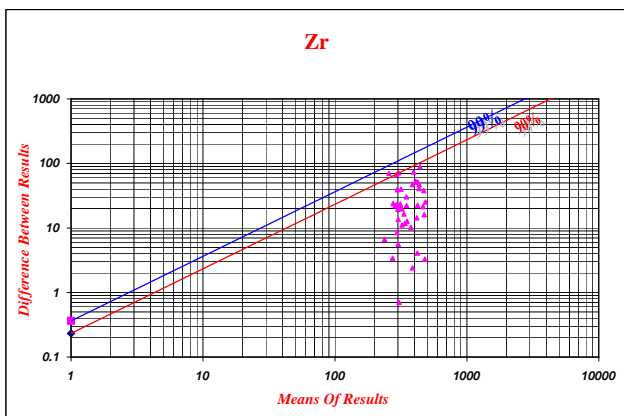
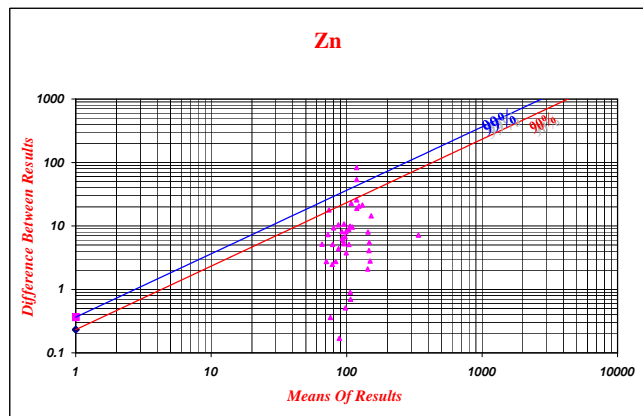
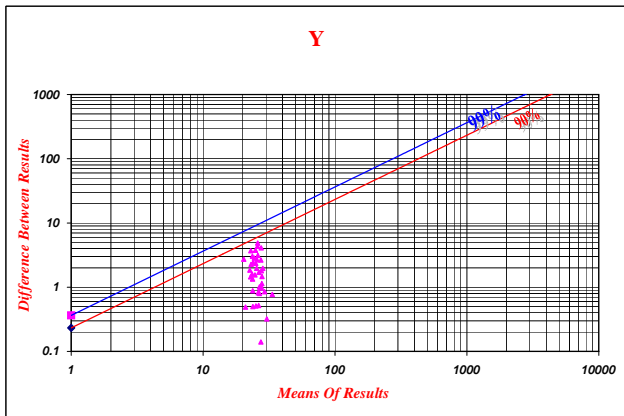
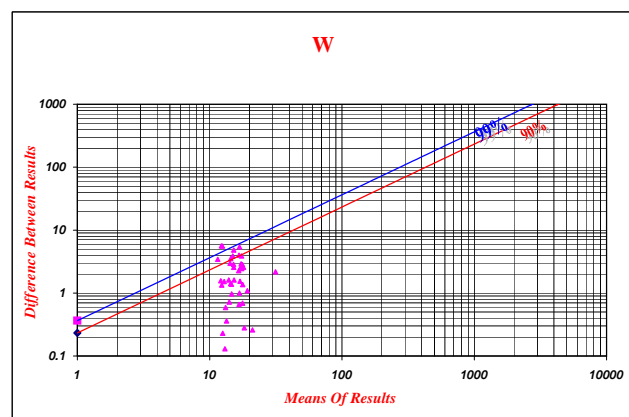
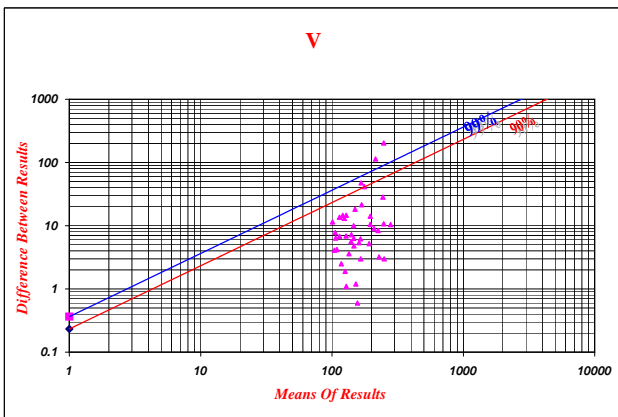
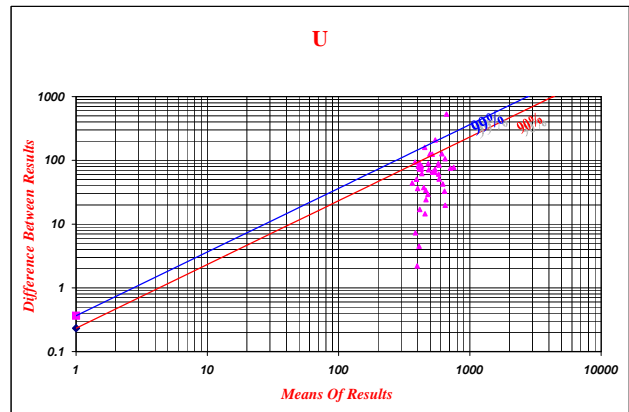
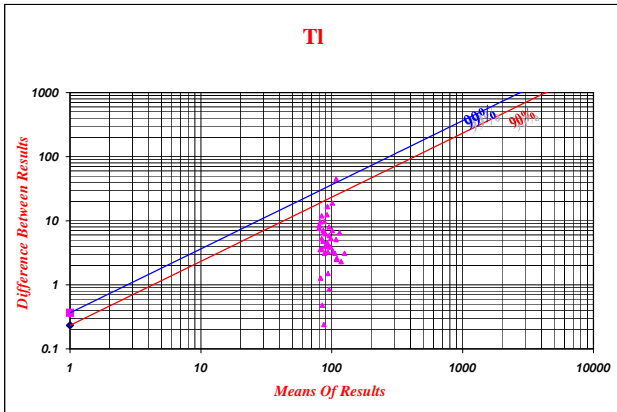
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS (20%) OF FIELD-REPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



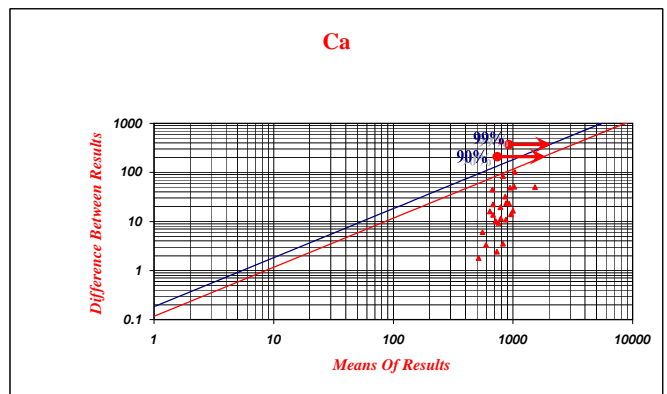
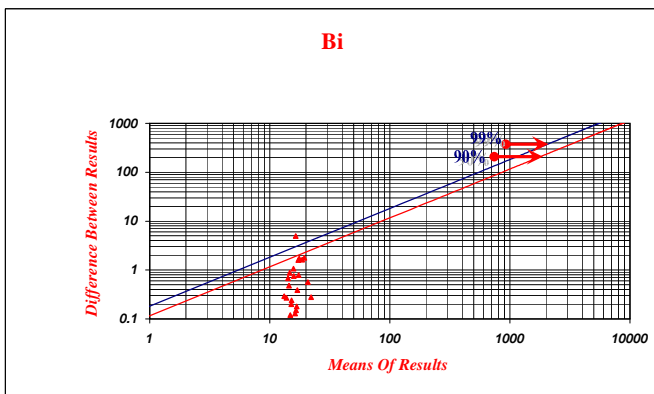
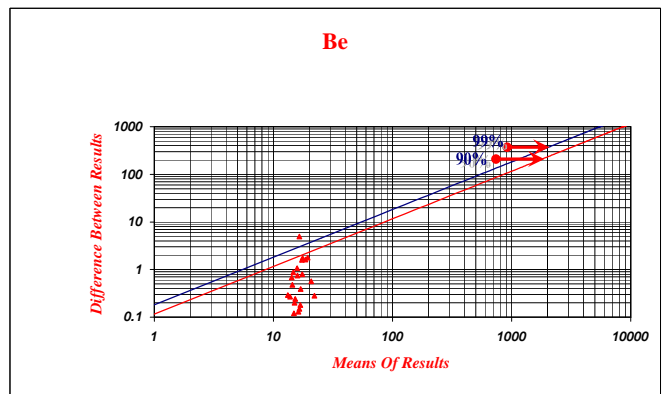
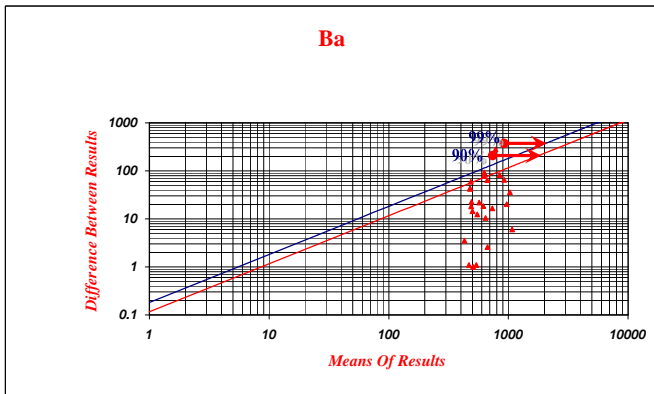
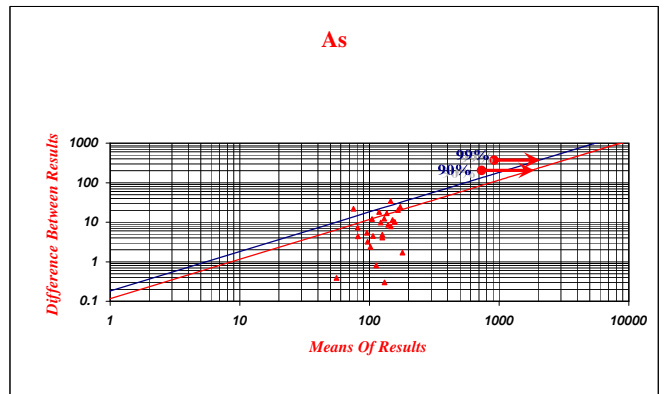
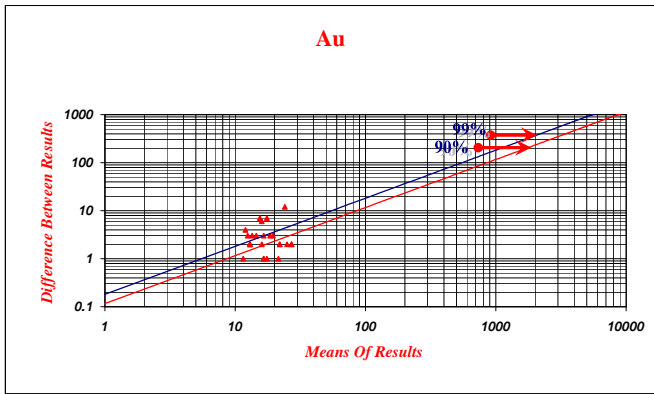
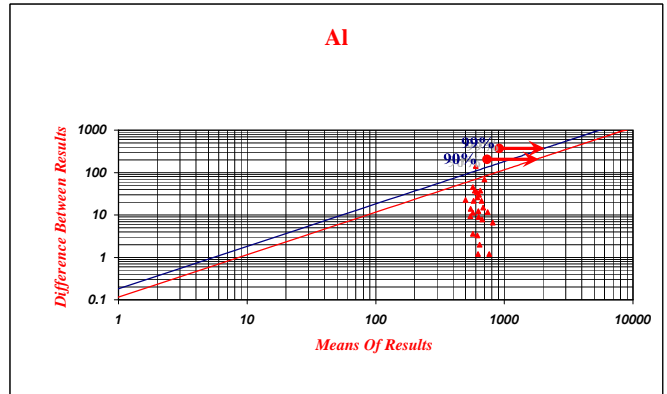
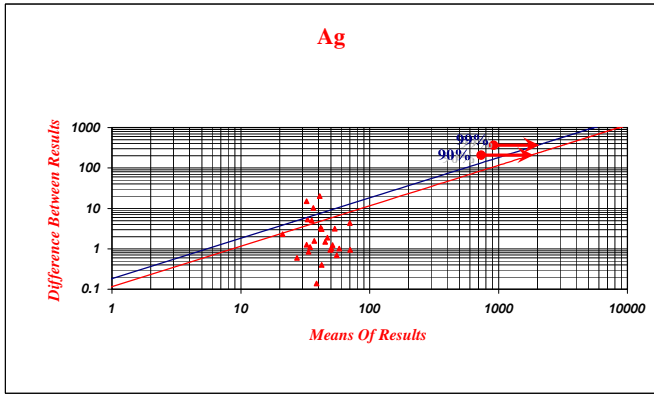
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS (20%) OF FIELD-REPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



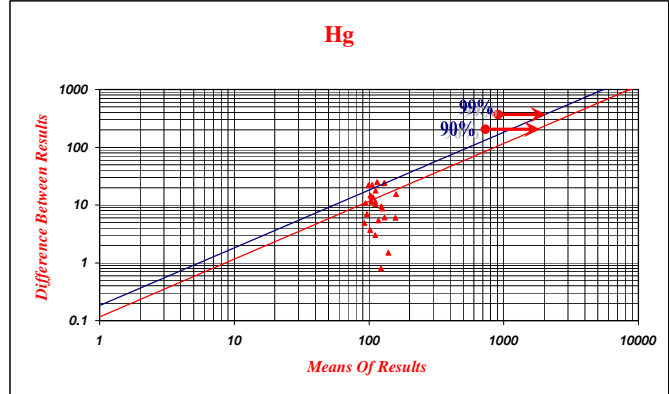
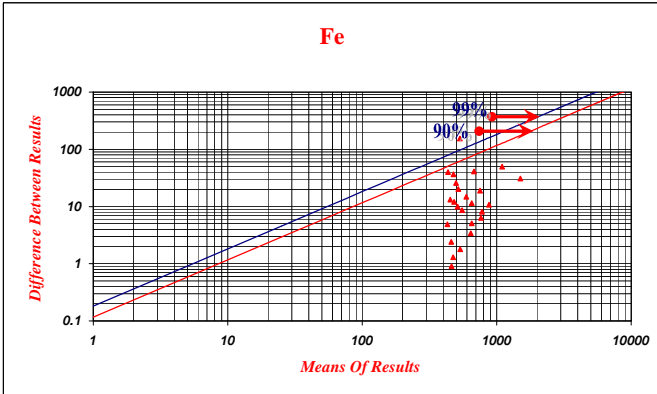
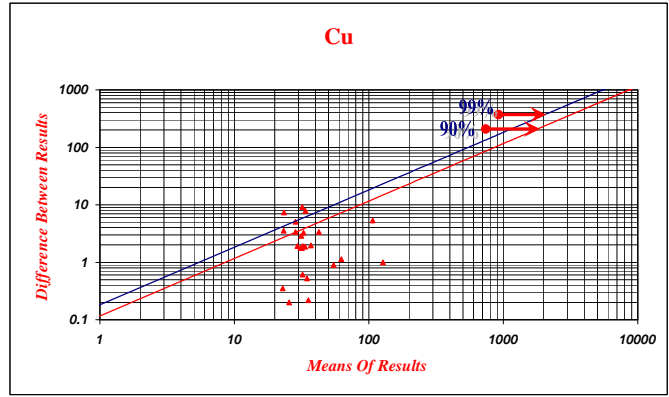
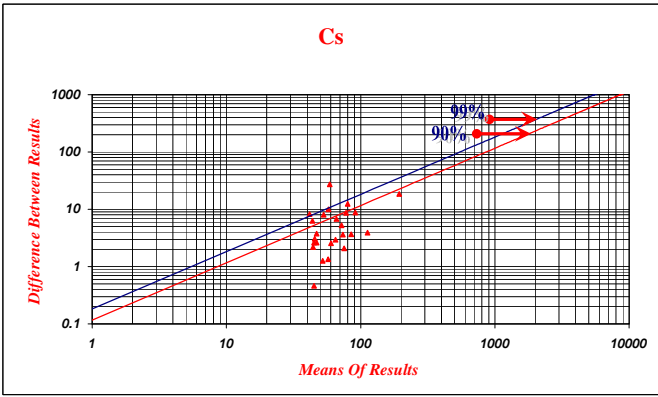
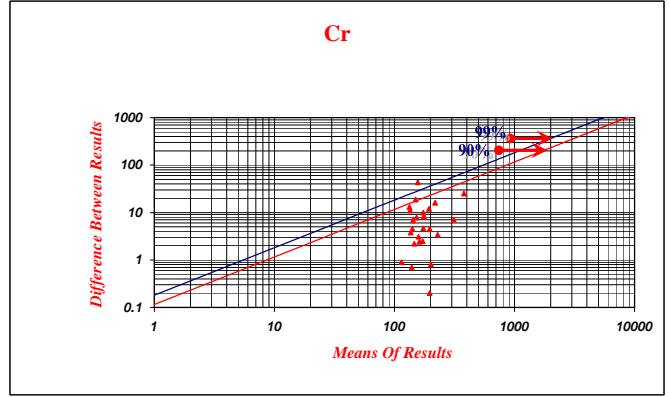
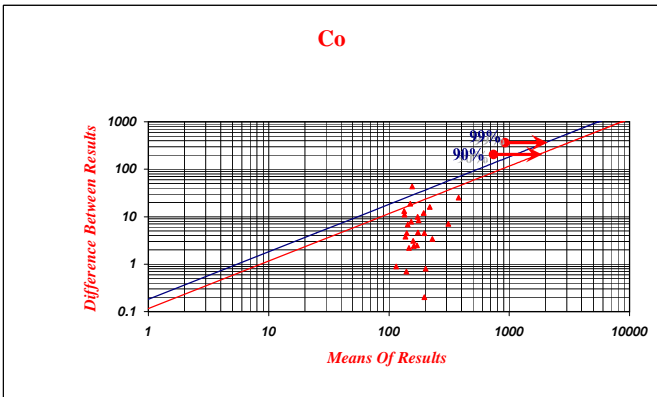
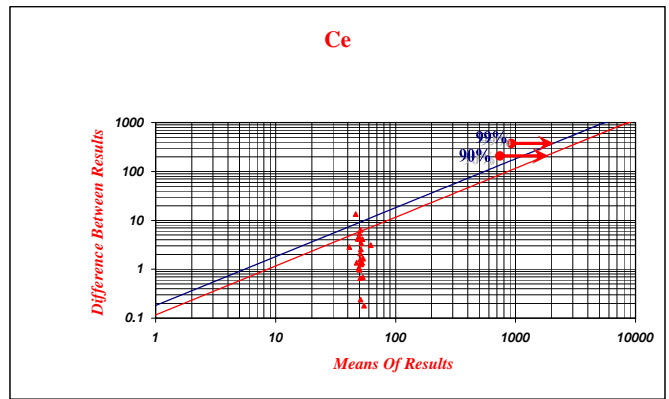
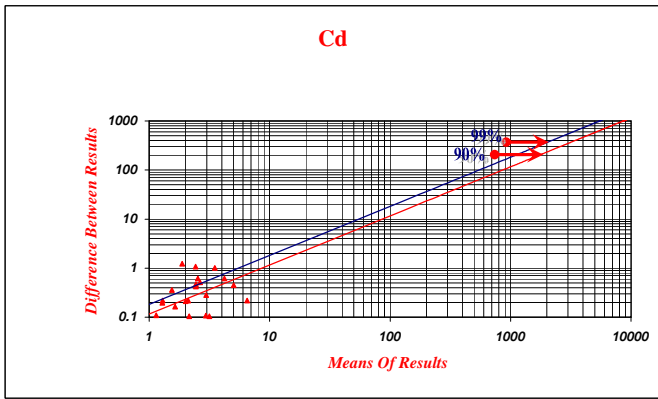
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS (20%) OF FIELD-REPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



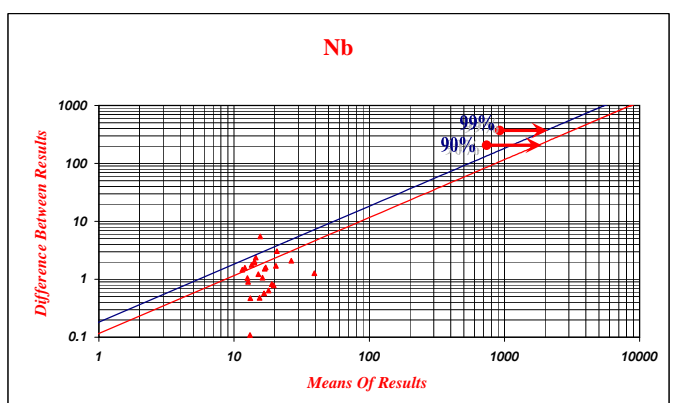
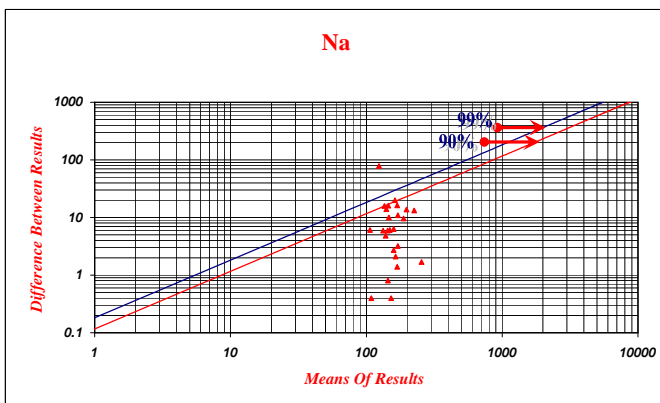
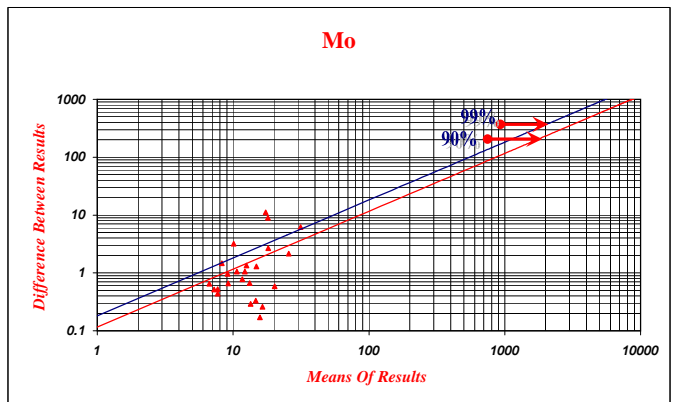
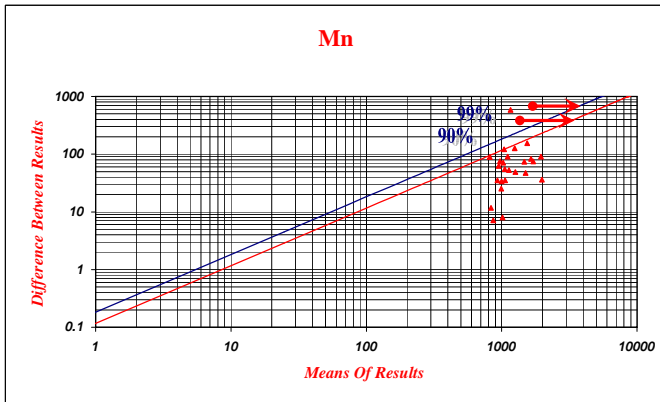
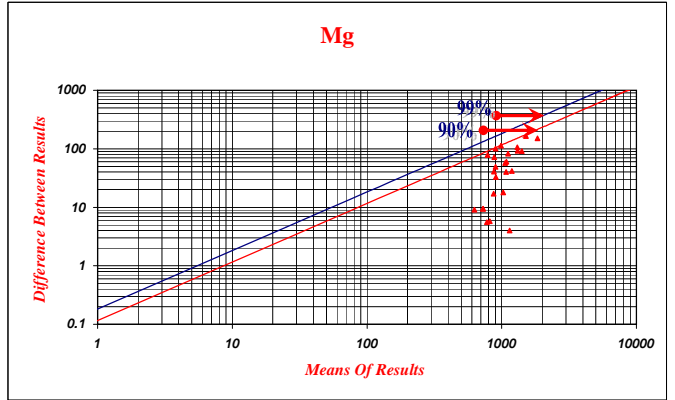
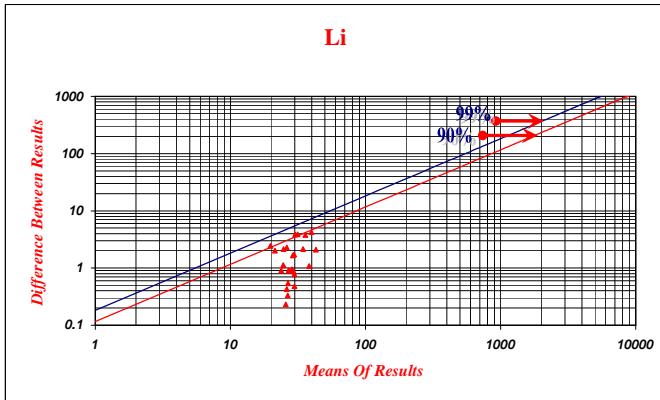
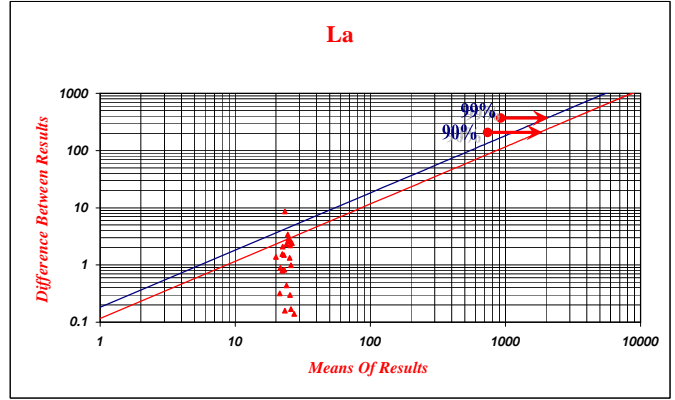
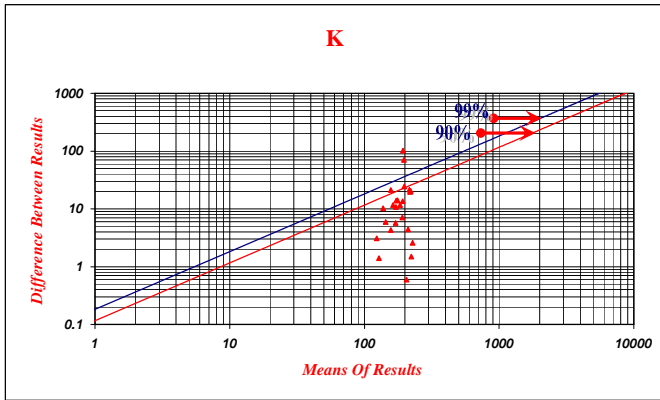
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(10%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



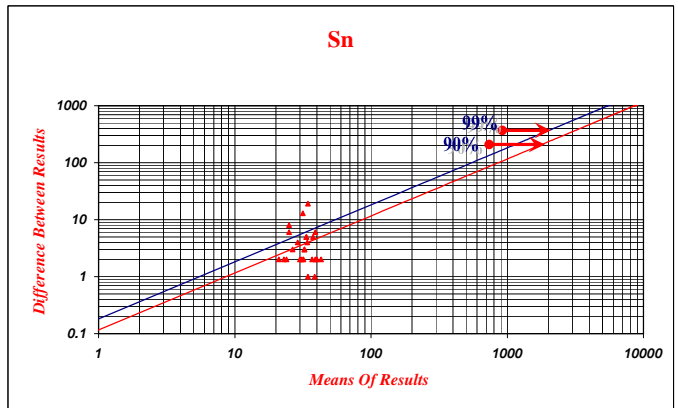
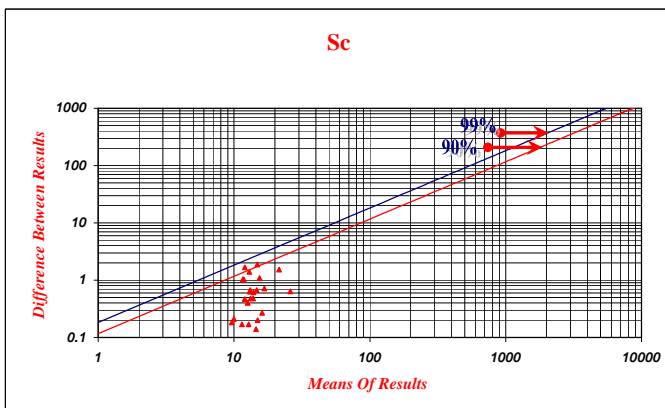
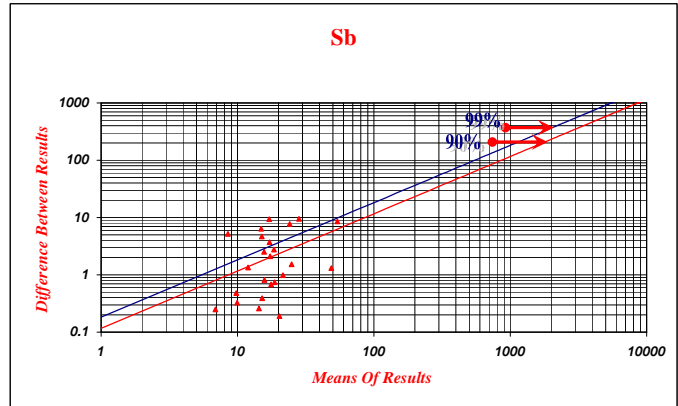
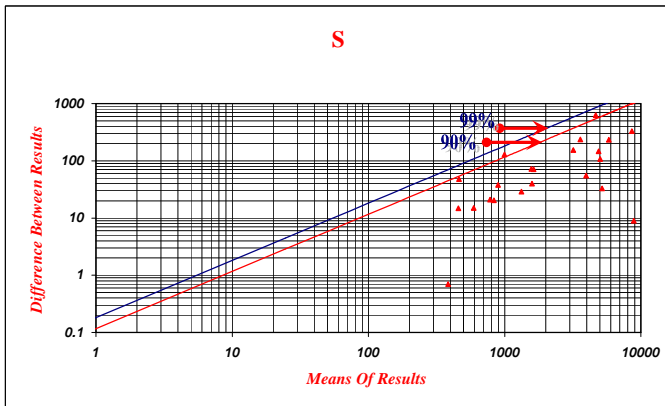
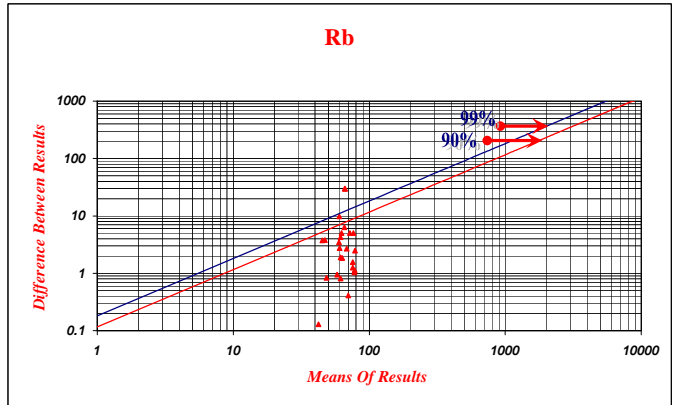
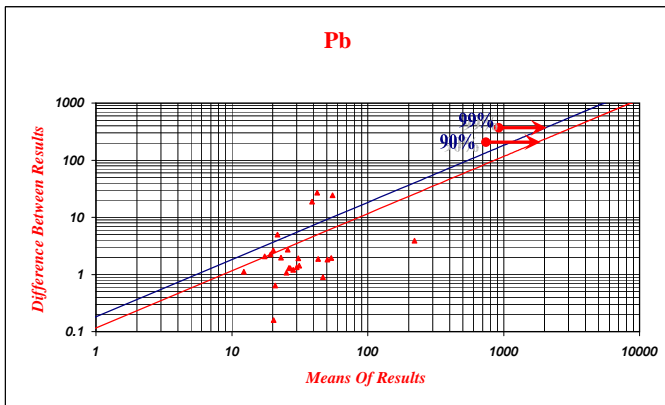
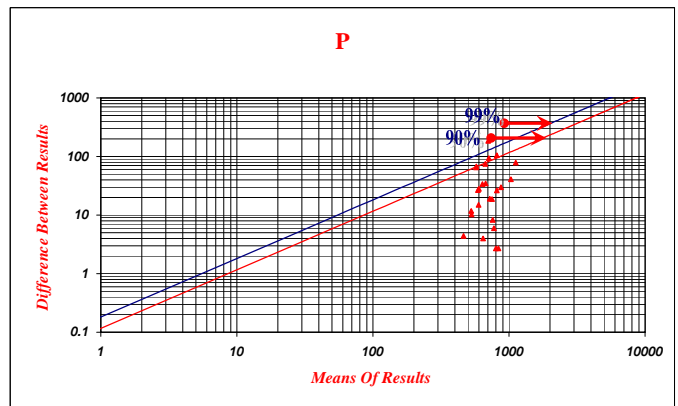
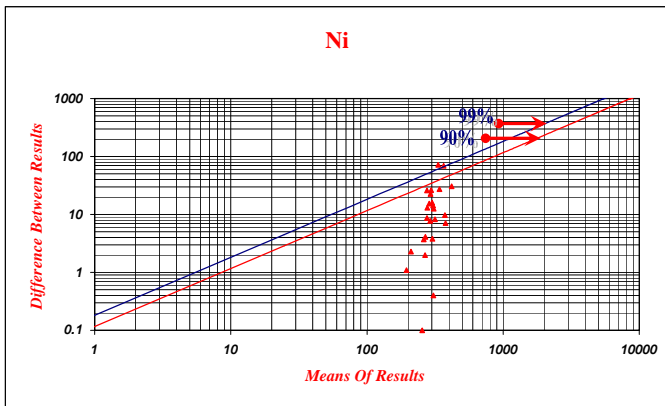
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(10%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



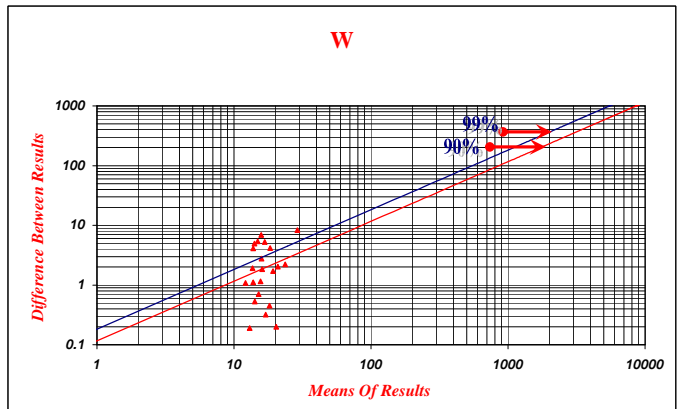
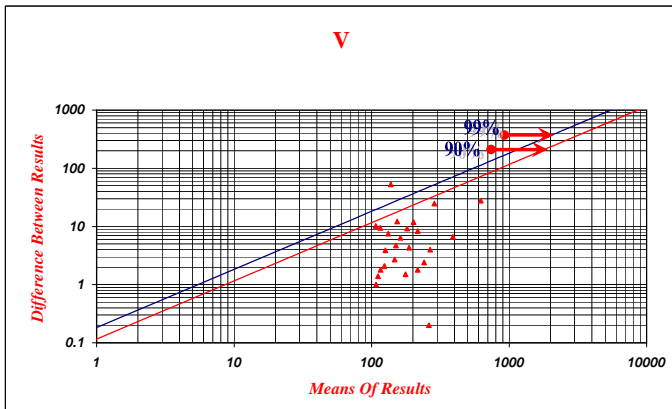
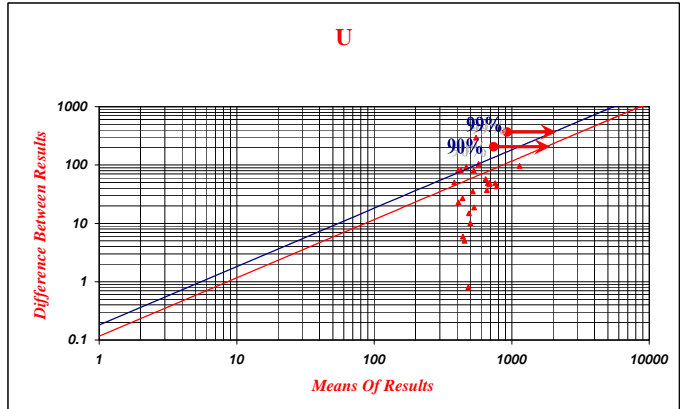
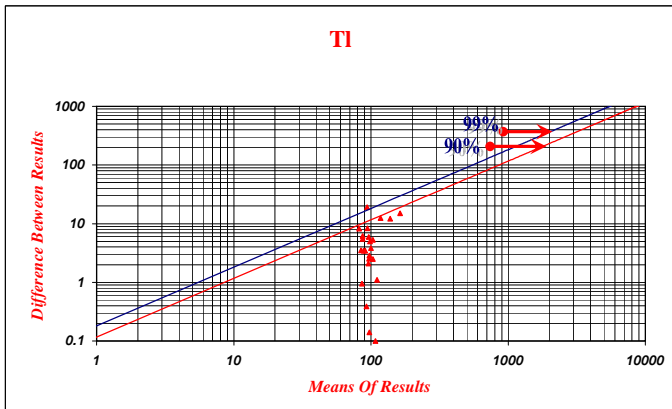
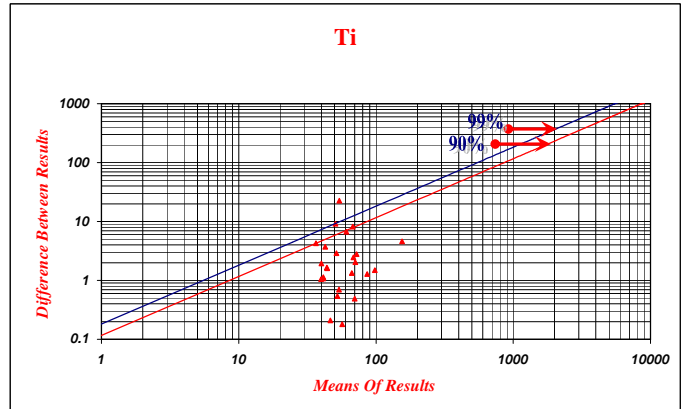
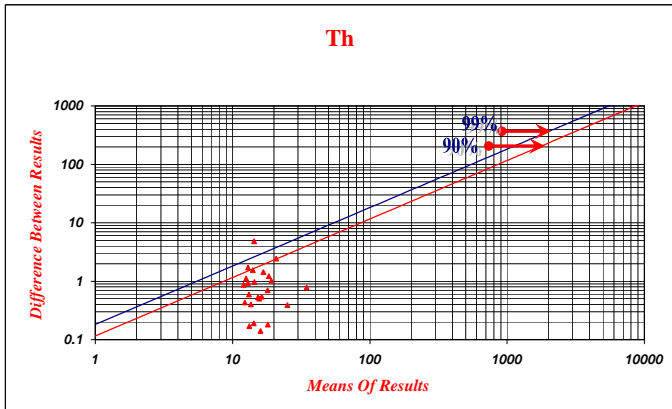
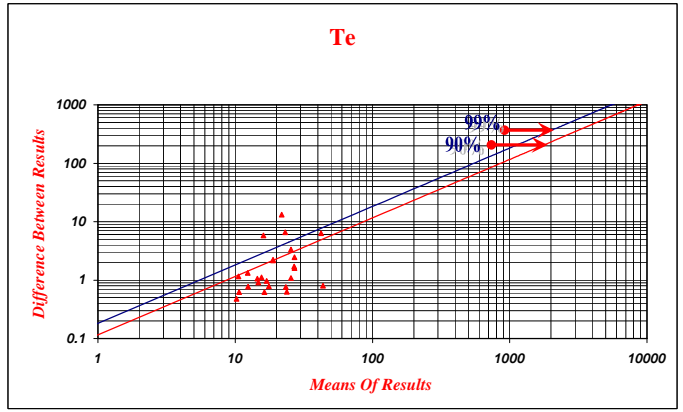
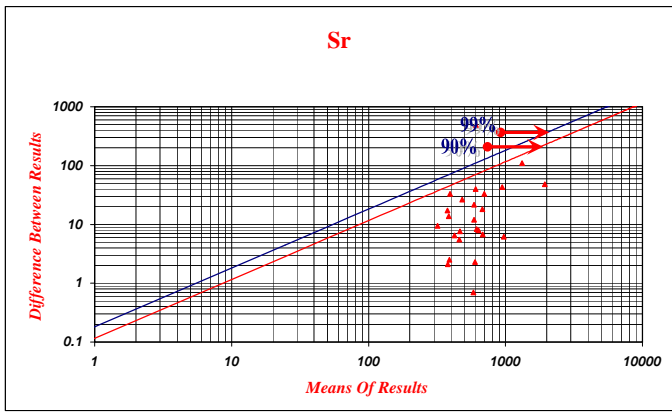
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(10%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



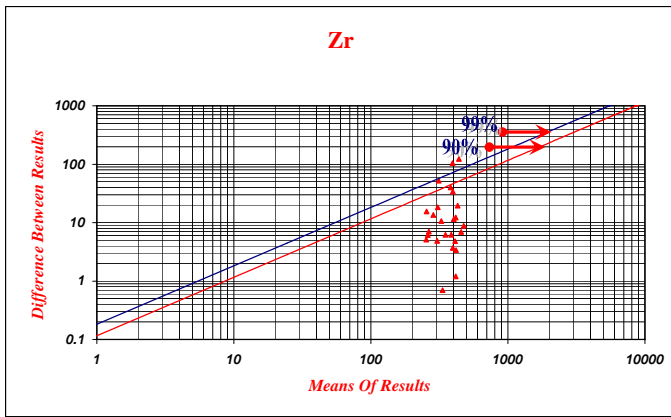
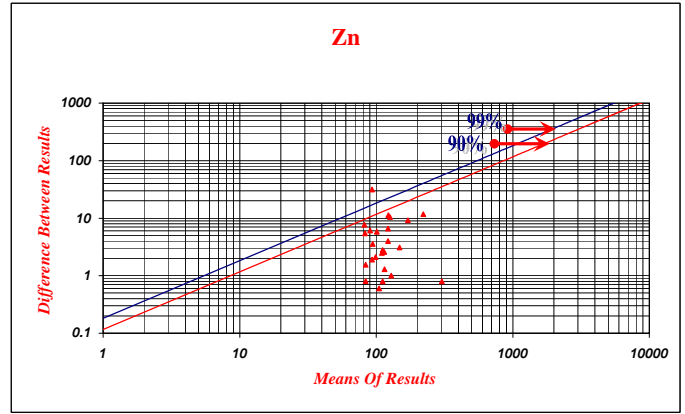
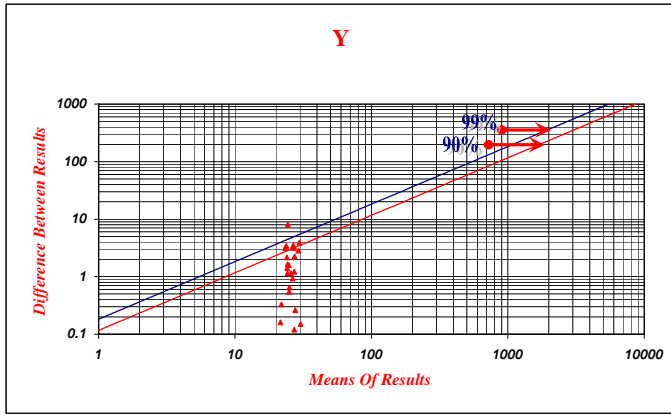
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(10%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



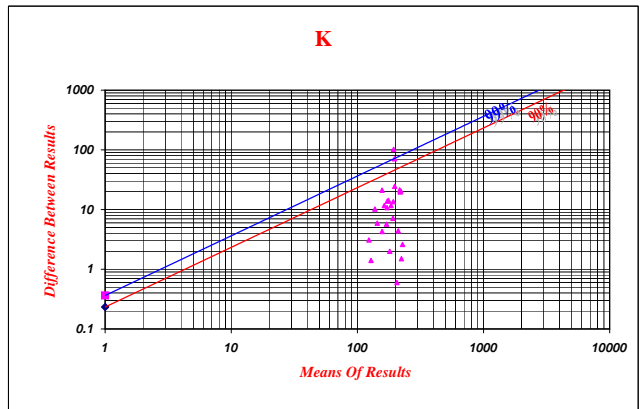
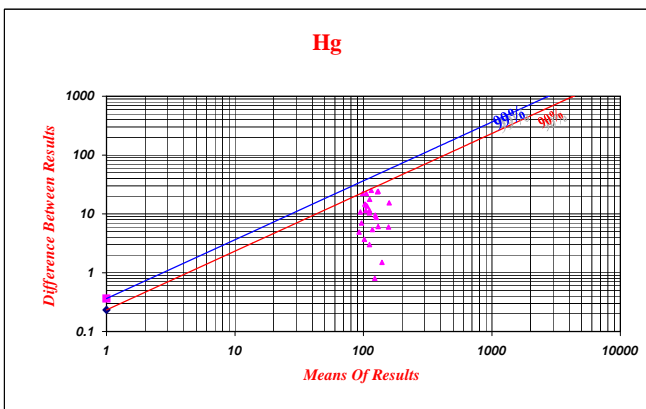
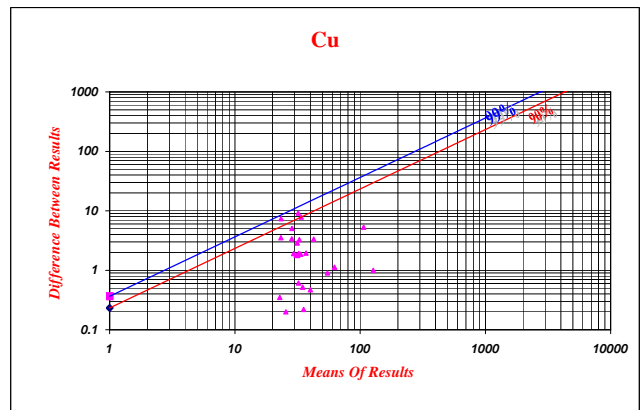
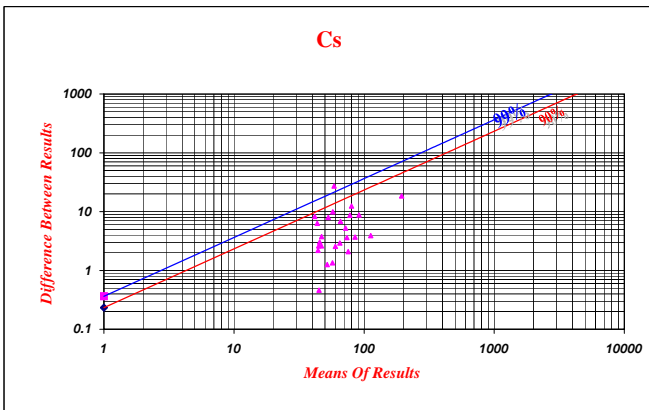
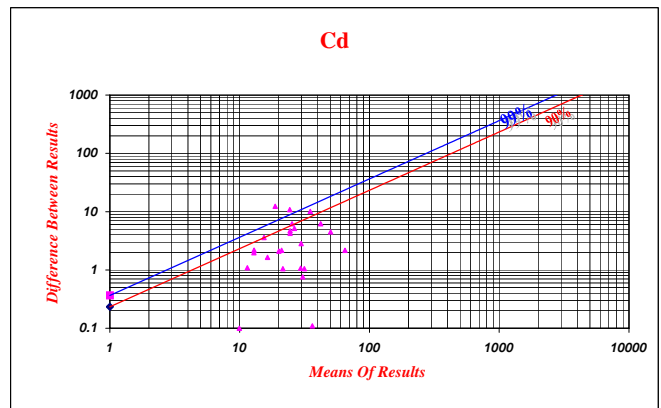
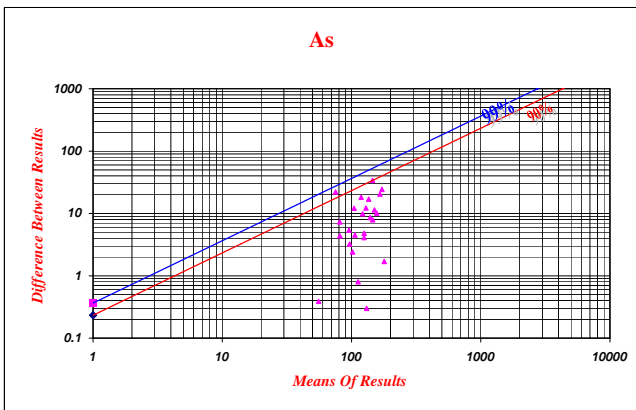
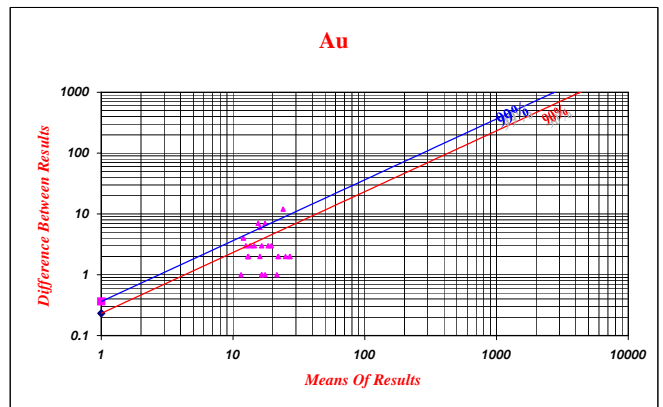
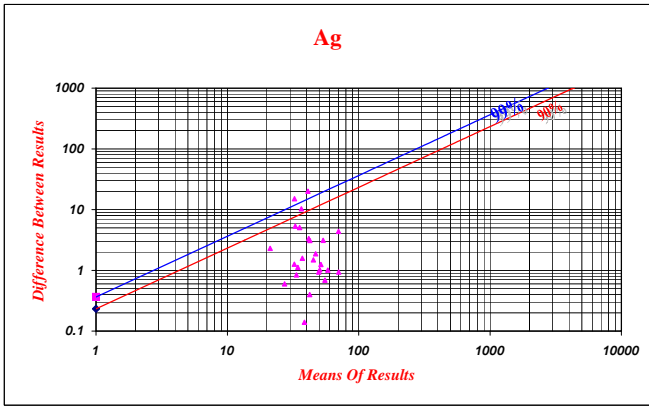
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(10%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



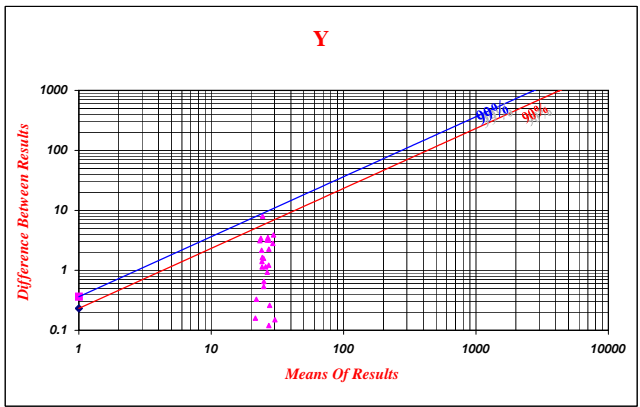
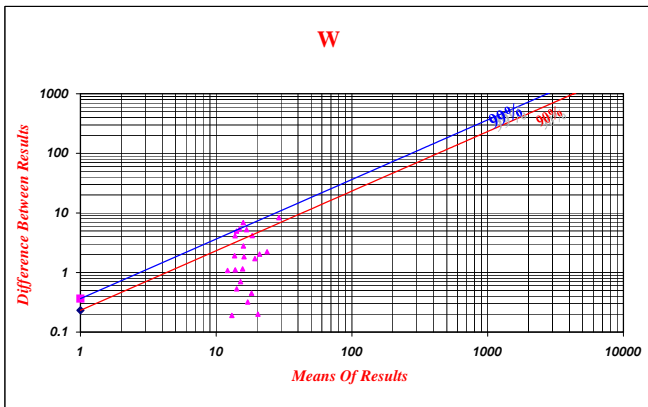
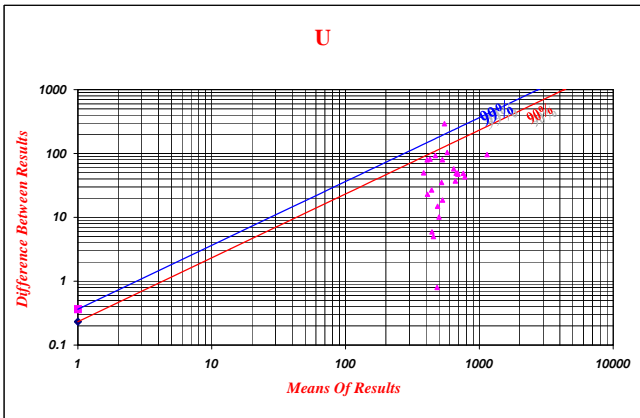
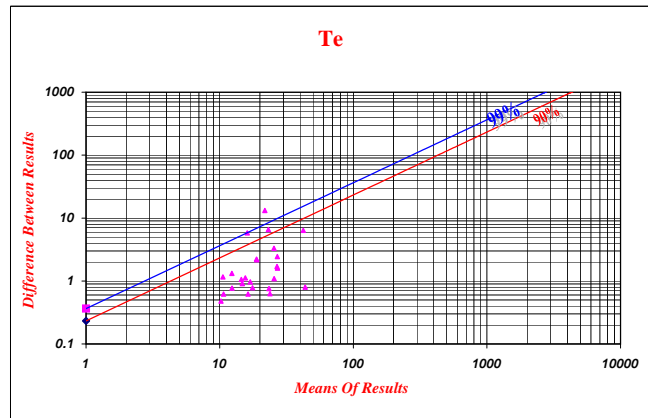
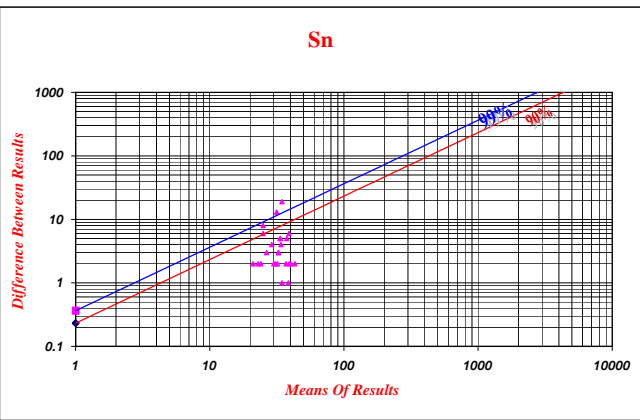
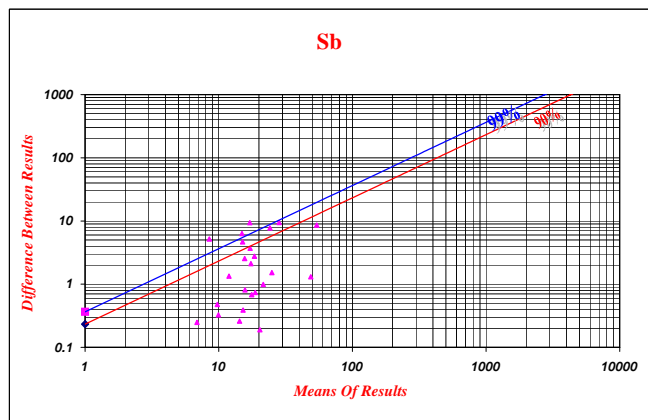
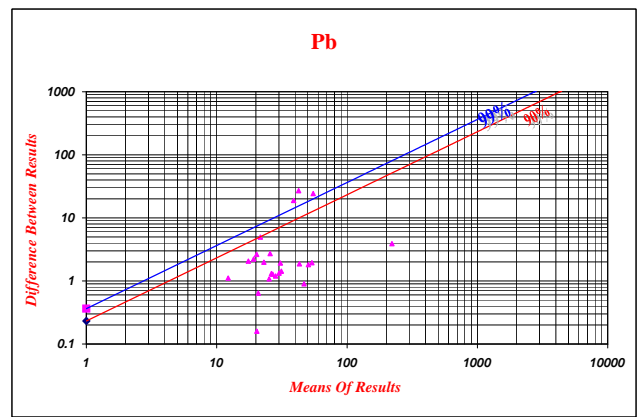
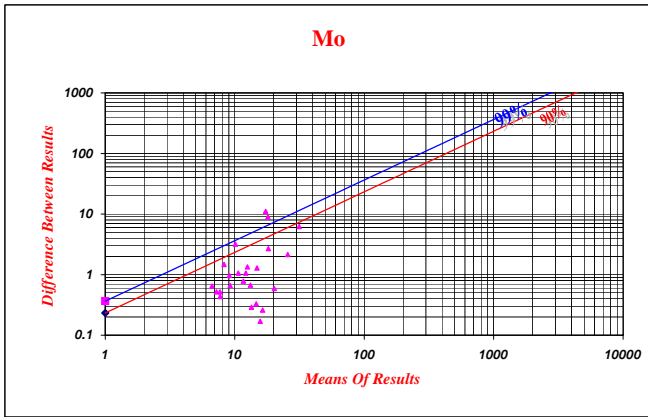
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(10%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



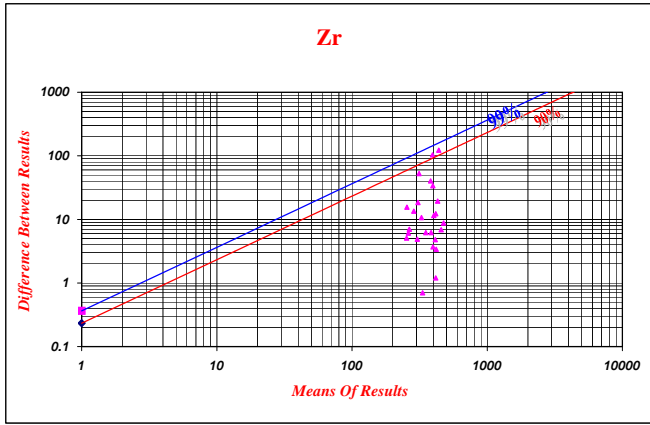
APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(15%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(15%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)

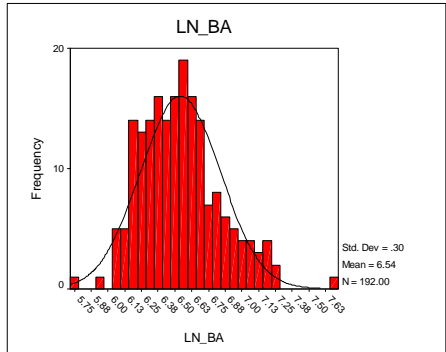
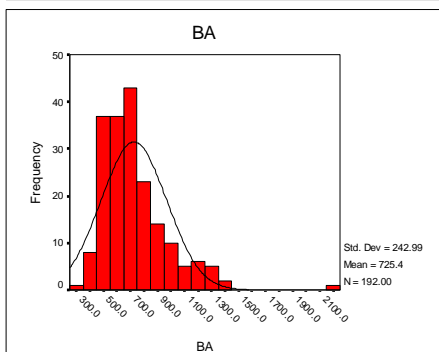
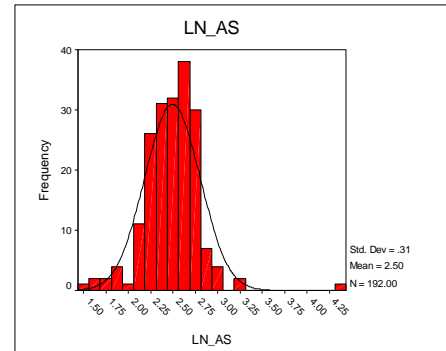
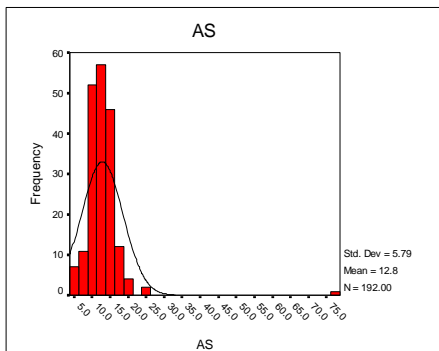
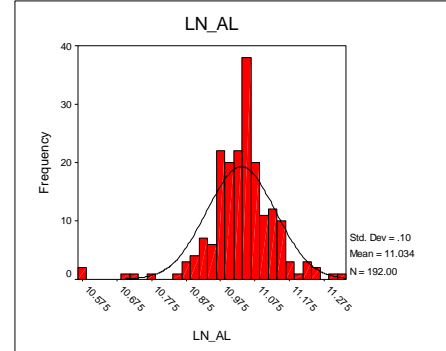
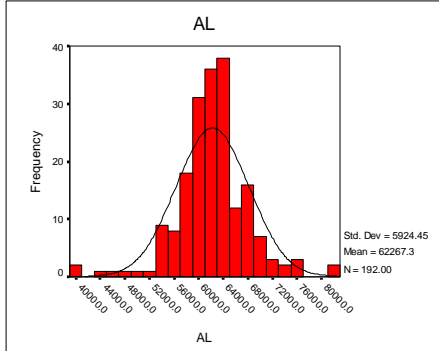
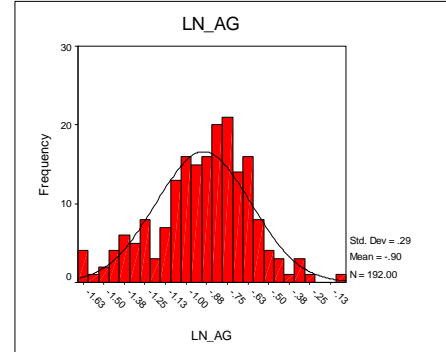
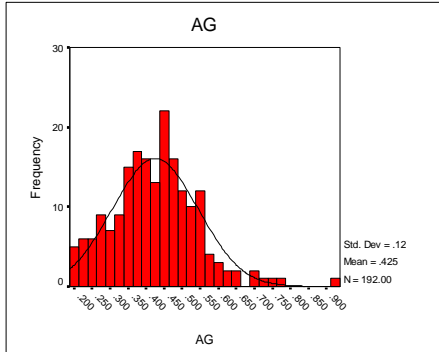
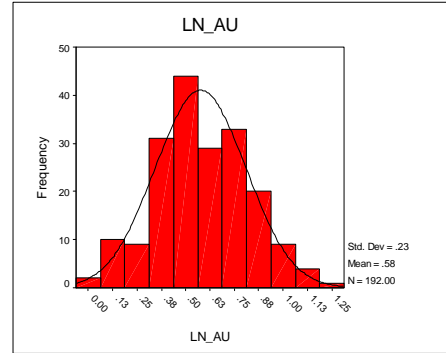
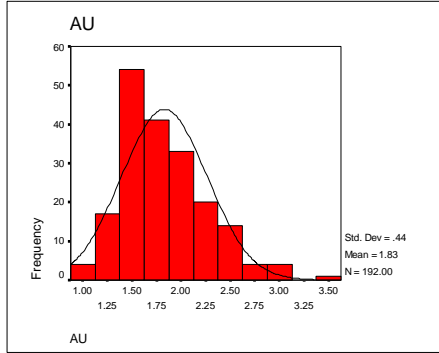


APPENDIX 2 : ERROR CHARTS(15%) OF LAB-DUPLICATE DATA IN ROBAT KARIM SHEET (1:100,000)



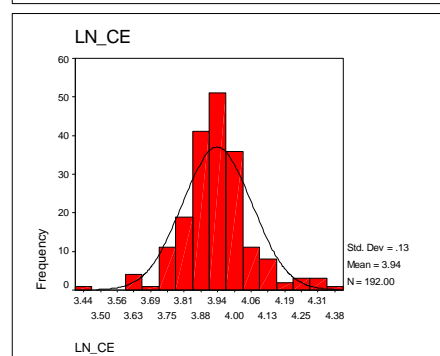
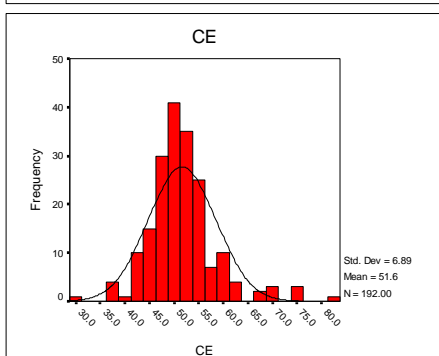
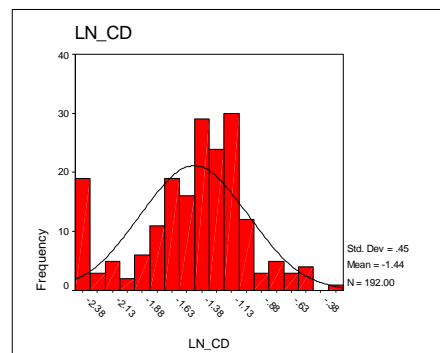
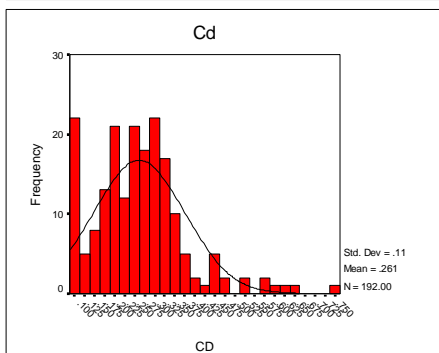
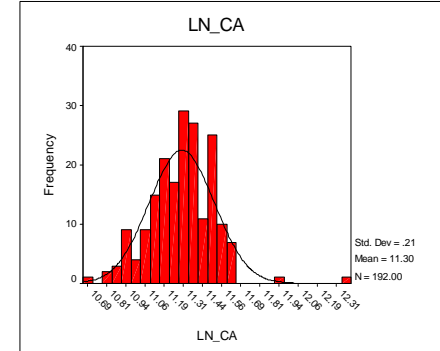
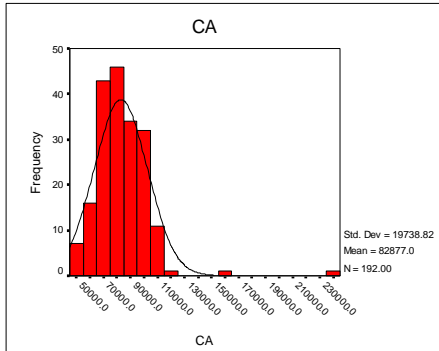
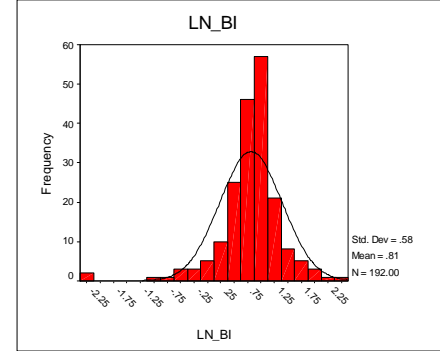
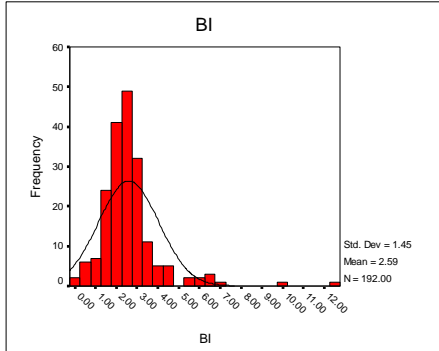
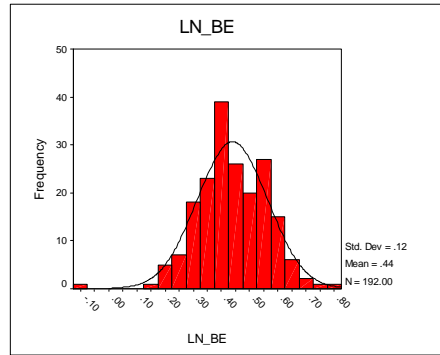
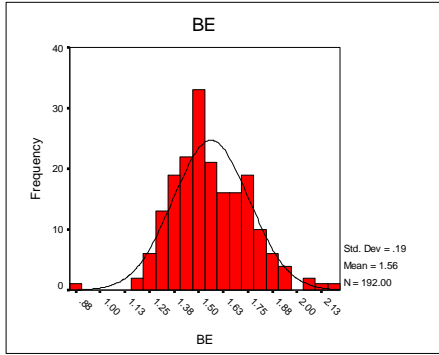
پیوست ۳

Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet

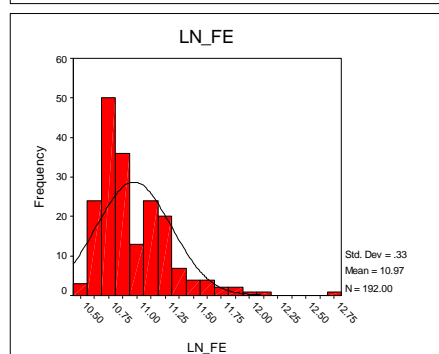
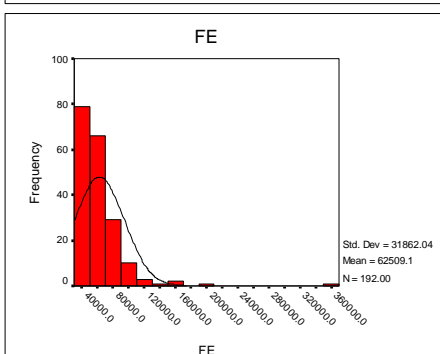
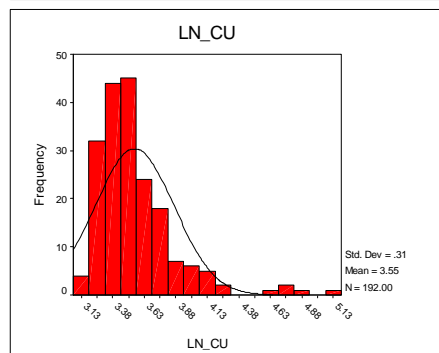
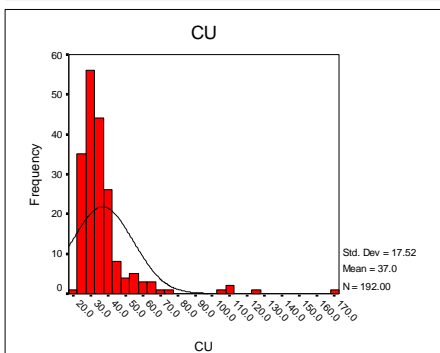
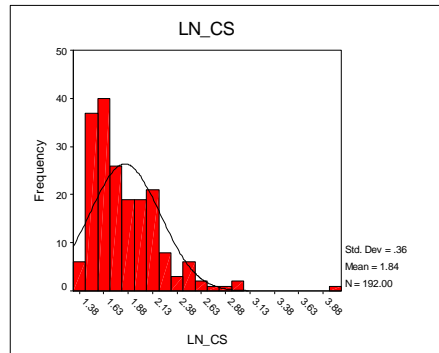
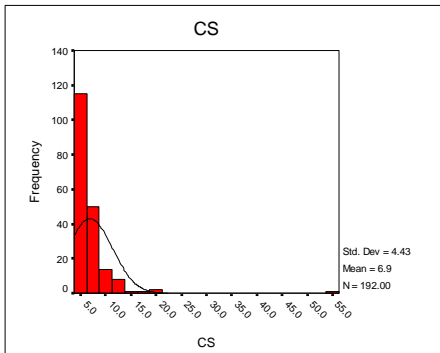
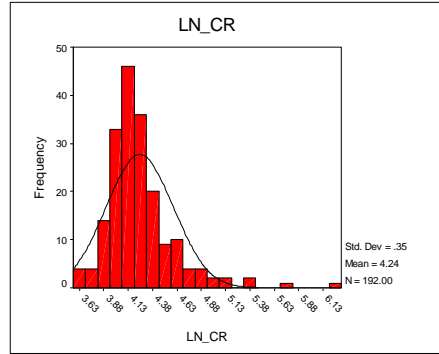
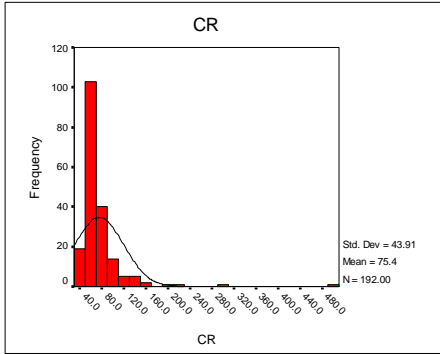
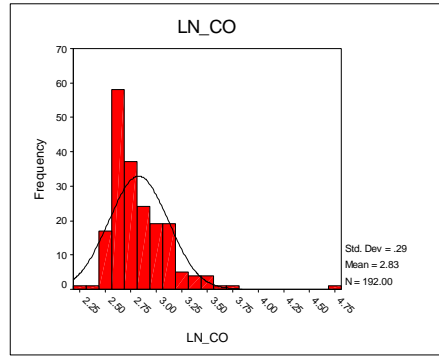
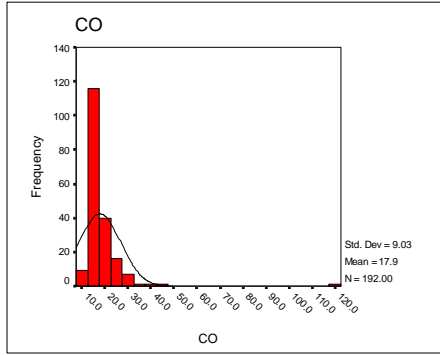


پیوست ه

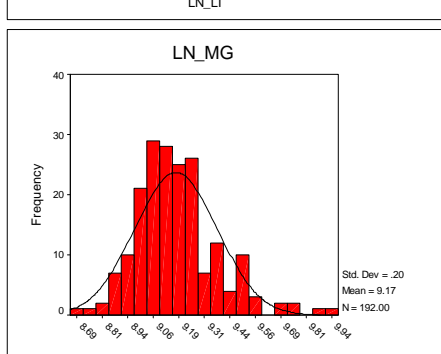
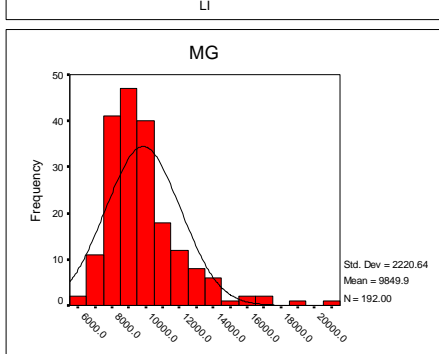
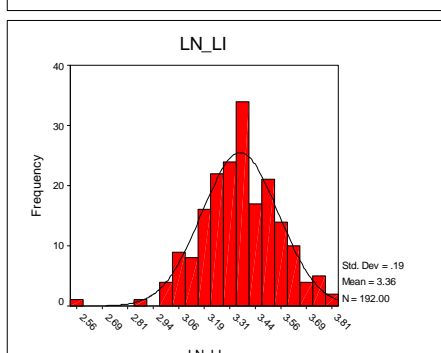
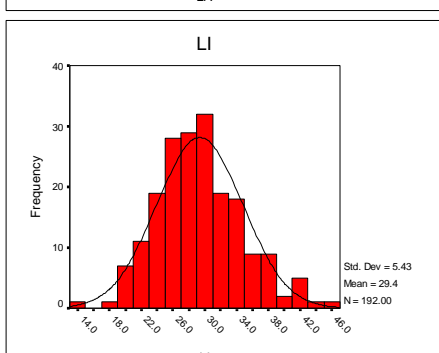
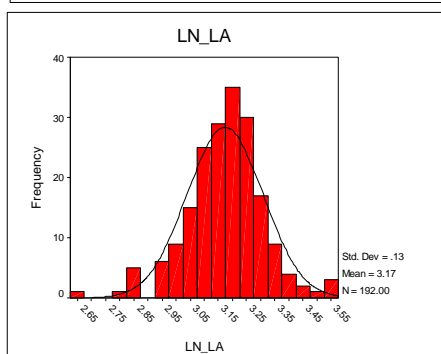
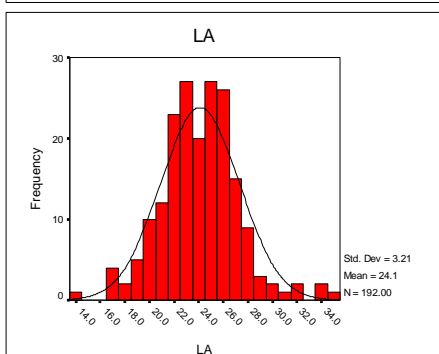
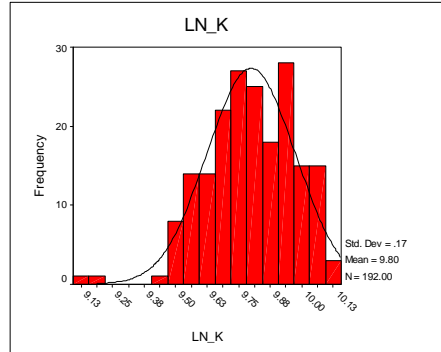
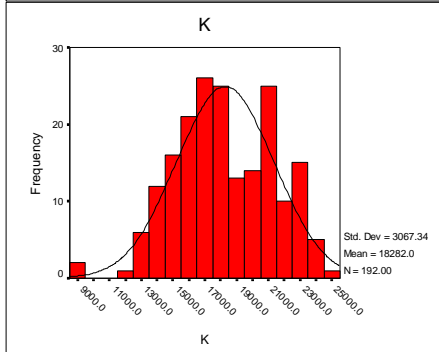
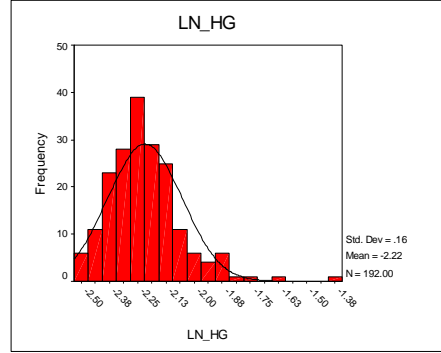
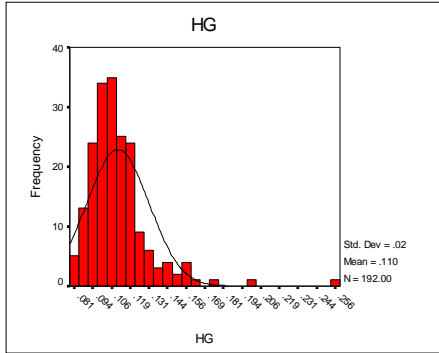
Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



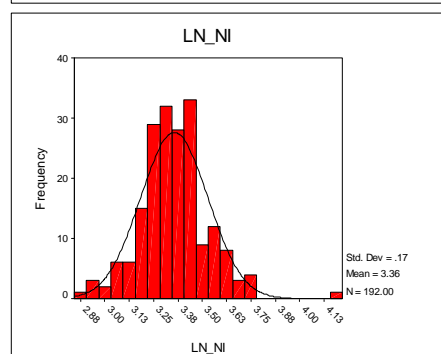
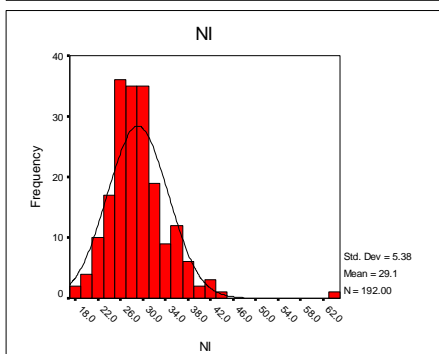
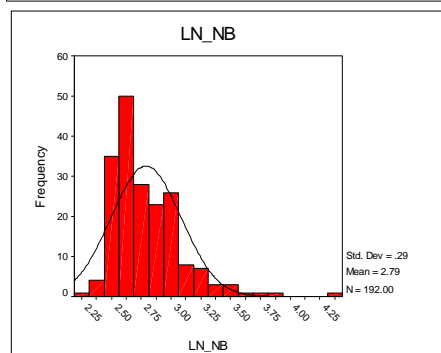
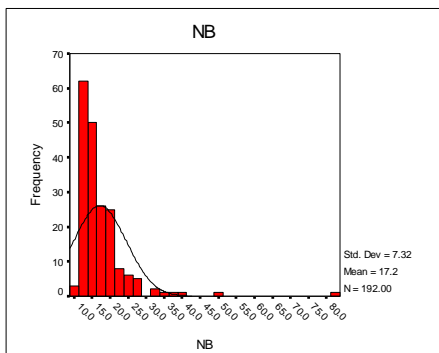
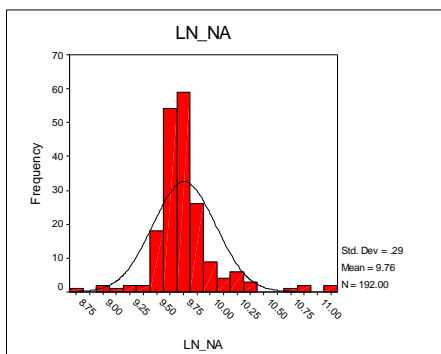
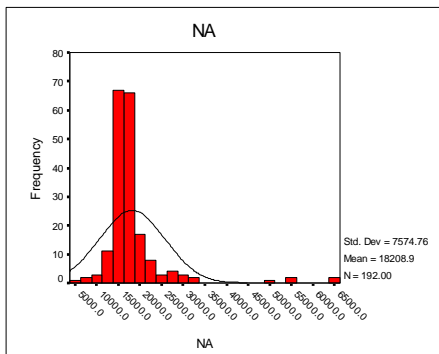
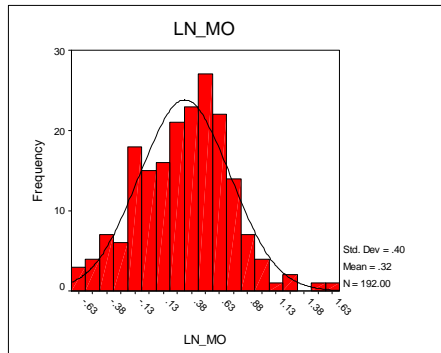
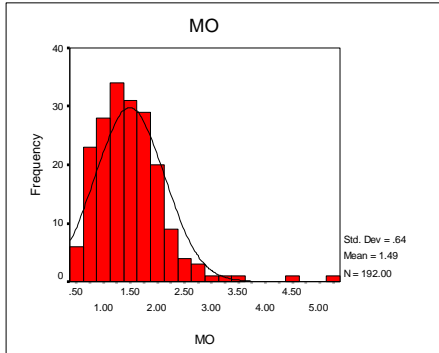
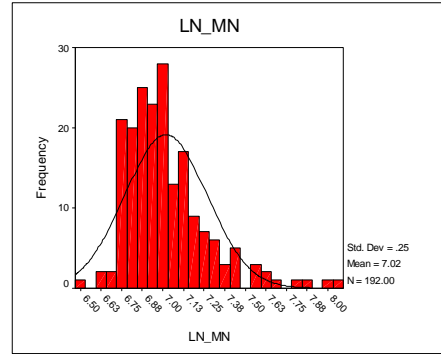
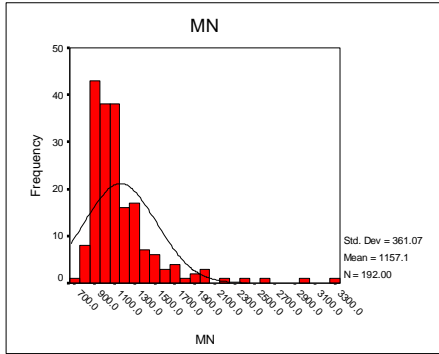
Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



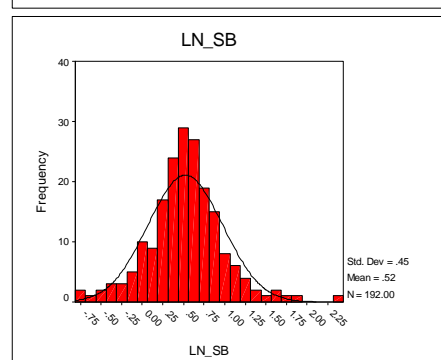
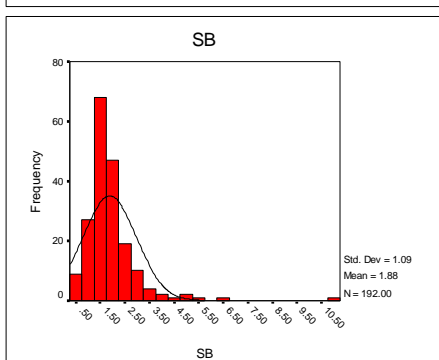
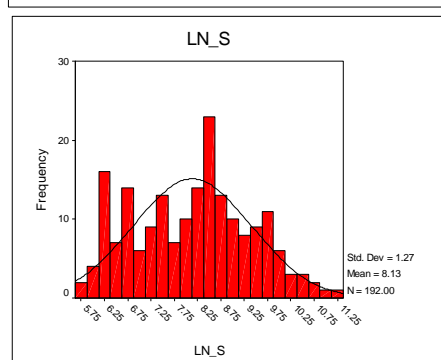
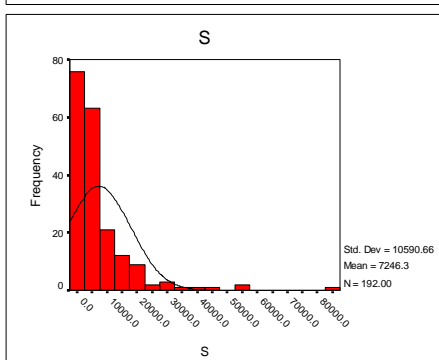
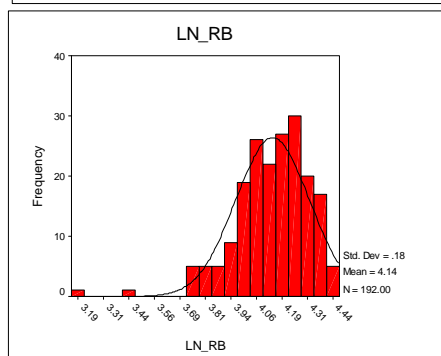
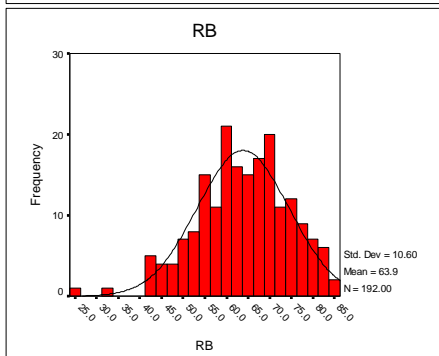
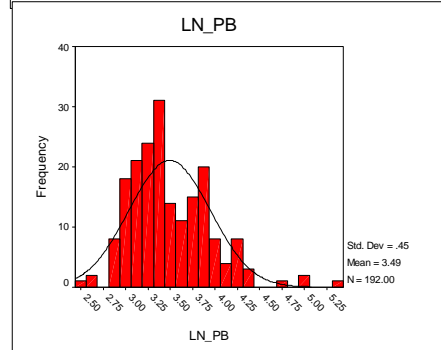
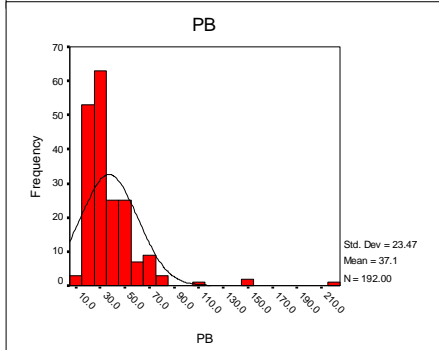
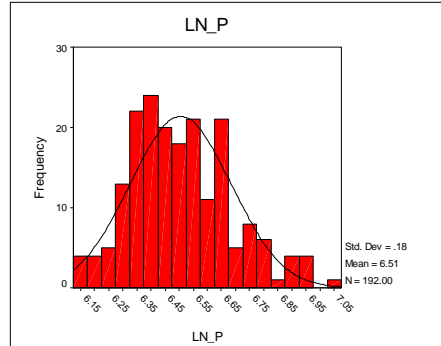
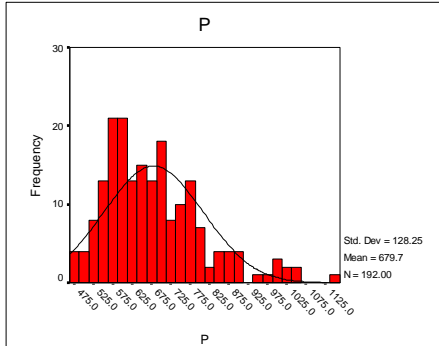
Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



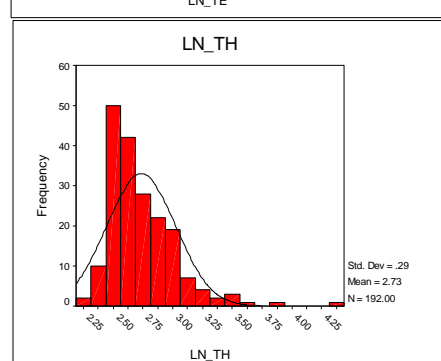
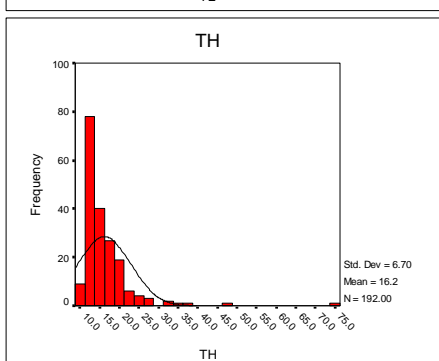
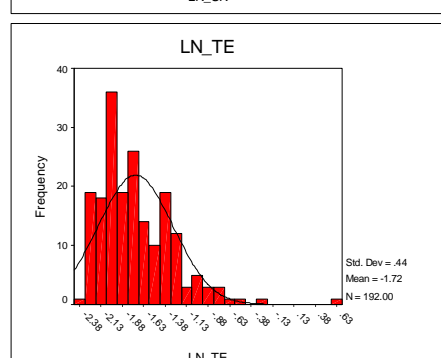
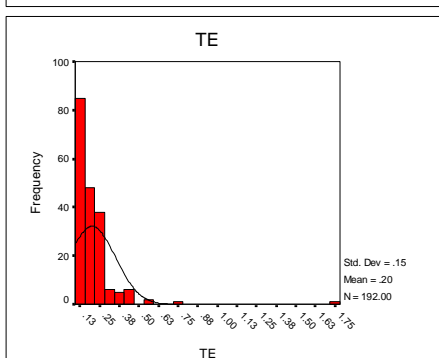
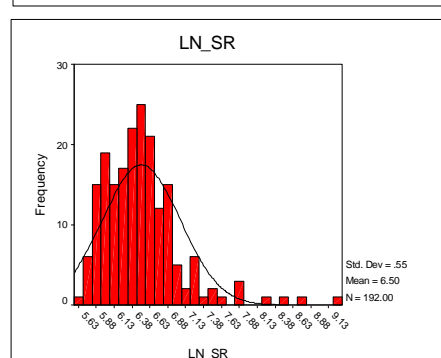
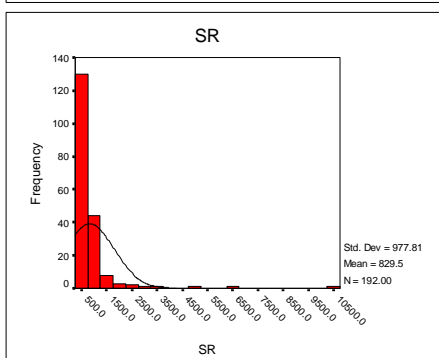
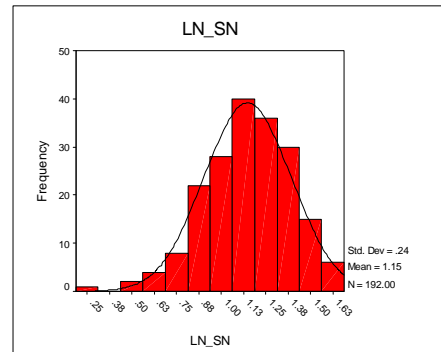
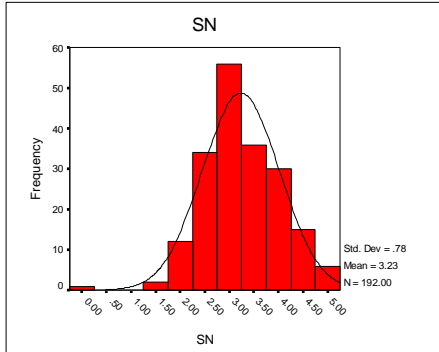
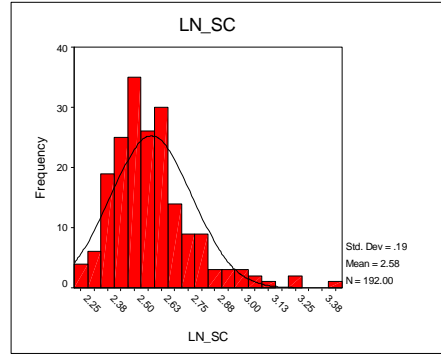
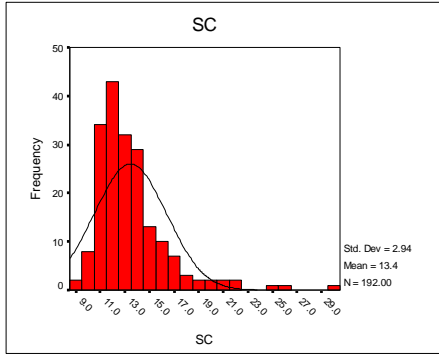
Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



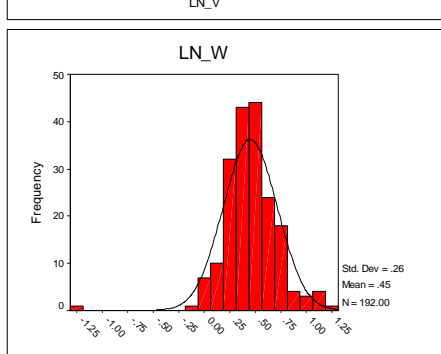
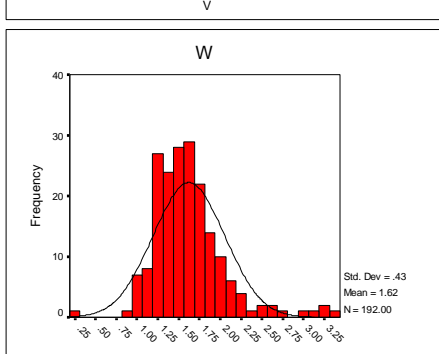
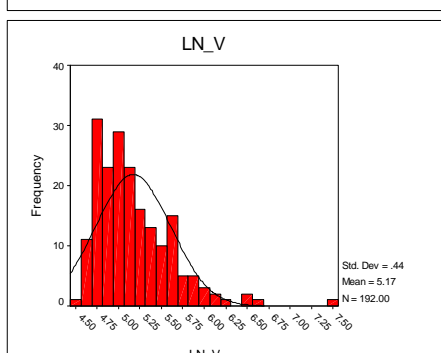
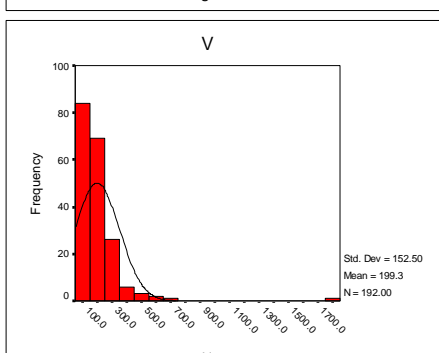
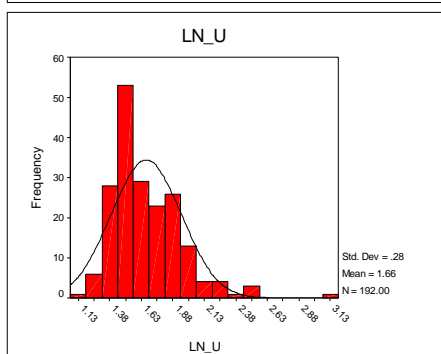
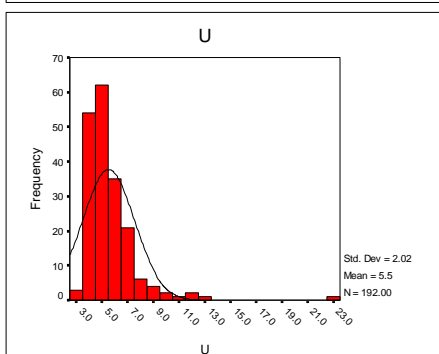
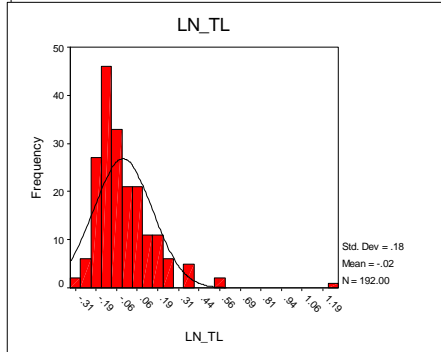
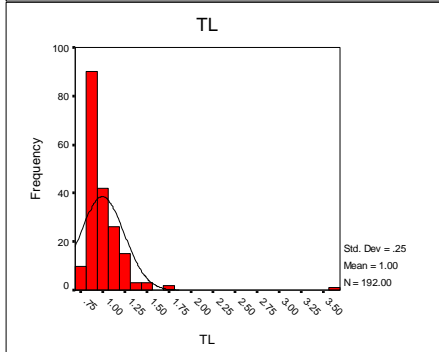
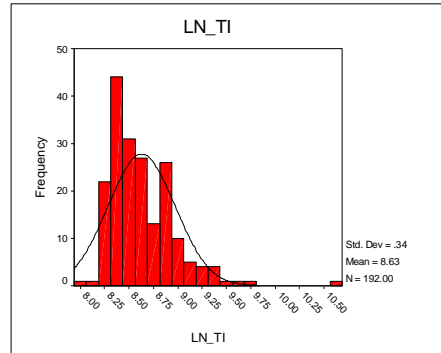
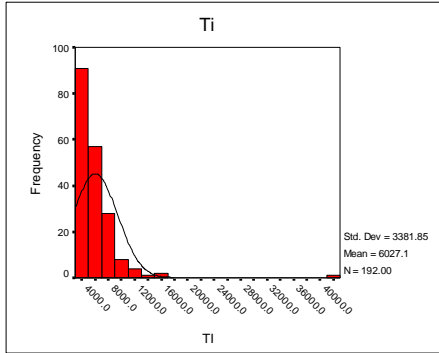
Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



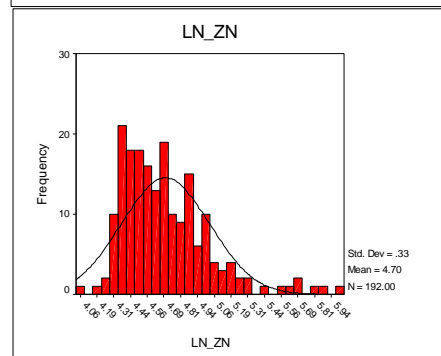
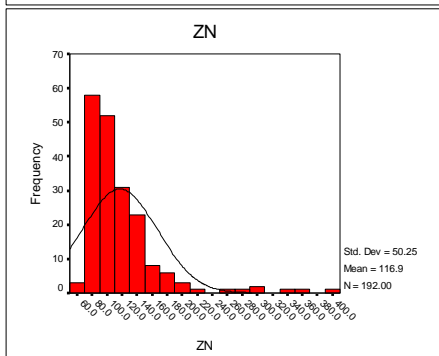
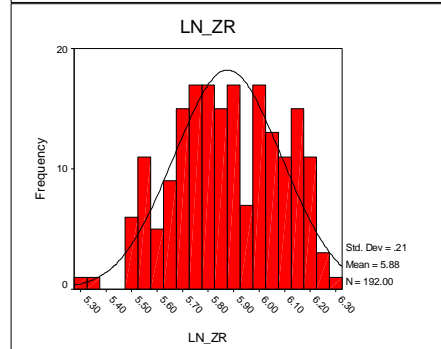
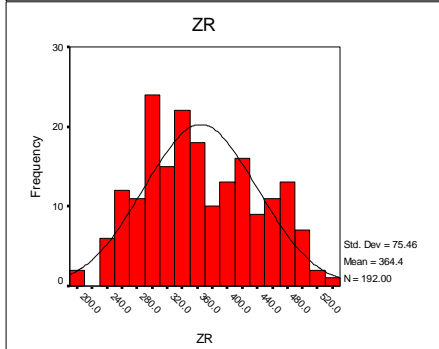
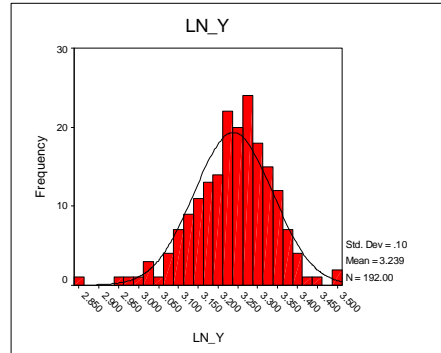
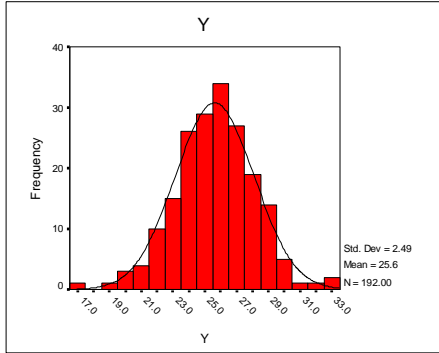
Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



Appendix 3 :Histograms of all variables for Raw data & Ln data in ROBAT KARIM 1:100,000 sheet



پیوست ۴

جدول ثبت قطر ذرات طلا در نمونه‌های مختلف
 در جدولی
 در جدولی

Sample Number	Gold grain size & No.											Roundness	Shape					
	Vcu	Vcl	Cu	Cb	mu	ml	fu	ft	Vfu	Vfl	M							
2467 (R.R. 67)									X								A	Fi
66																		

$V_{CU} = 1410 - 2000 \mu = -0.5 - -1.0 \phi$
 $V_{CL} = 1000 - 1410 \mu = 0.0 - -0.5 \phi$
 $C_U = 710 - 1000 \mu = 0.5 - 0.0 \phi$
 $C_L = 500 - 710 \mu = 1.0 - 0.5 \phi$
 $M_U = 350 - 500 \mu = 1.5 - 1.0 \phi$
 $M_L = 250 - 350 \mu = 2.0 - 1.5 \phi$
 $F_U = 177 - 250 \mu = 2.5 - 2.0 \phi$
 $F_L = 125 - 177 \mu = 3.0 - 2.5 \phi$
 $V_{FU} = 88 - 125 \mu = 3.5 - 3.0 \phi$
 $V_{FL} = 62 - 88 \mu = 4.0 - 3.5 \phi$

Gold in ore deposits	Subangular	Subrounded	Rounded	Well Rounded
Fibrous-lamellar				
Lumpy				
Films				
Spongy				

اصنافی علائم اشکالی

(گردشده) Roundness - Ab.	(اشکلی) Shape - Ab.
Angular	Fibrous Lamellar
Subangular	Lumpy
Subrounded	Films
Rounded	spongy
well Rounded	

FL
Lu
Fi
sp



کد امور:

گزارش مطالعه کانی سنگین

Handwritten notes: P.V, S.V, H.V

	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
Field No	1	2	3	9	10	11	12	14	18	21
Lab No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T.W	65	80	66	220	46	60	84	40	60	50
S.W	20	15	15	14	23	15	21	20	15	25
H.W	13	9	7	8	5	5	8	4	9	3

TA>=90%
A=60%-90%
M=30%-60%

Volumetric estimation
PA=10%-30%
Pts= 1grain
a<=1%

R: 4-10%

T.W: Total weight of samples
S.W: Study weight
H.W: Heavy minerals weight

Magnetite	28.5	80	52.2	57	45	42.7	60	45	70	54
Hematite	5	18	43.2	41	17.5	46.2	36	36.5	21	17
Ilmenite	63	0.01	-	-	-	-	-	-	-	12
Chromite	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-
Garnet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyroxene	0.35	1	2.25	0.2	27.5	2.75	2	4.5	7.5	10
Amphibole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurolite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limonite	-	-	0.22	-	0.25	2.75	0.2	2.25	0.15	2
Pyrite(oxide)	0.01	0.01	0.22	0.2	-	0.27	0.01	-	0.01	0.01
Epidote	-	-	0.22	0.2	0.25	0.27	0.01	2.25	0.01	0.2
Oligist	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thontite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	0.025	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.025	0.01	0.025
Apatite	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01
Rutile	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01
Chalcocpynte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bante'	0.025	0.01	0.025	0.025	0.025	0.01	0.01	0.01	0.01	0.025
Fluonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatasa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphene	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	-
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Andalusite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celestite	-	0.025	-	0.01	0.025	0.025	0.025	2.5	0.025	0.01
Malachite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucocoxene	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Muscovite	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Martite	-	-	0.22	0.2	-	-	-	-	0.15	-
Allanite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Light min.	0.025	0.12	0.025	0.025	5.02	0.29	0.025	3.5	0.025	0.01
altered min.	-	-	-	-	2.5	2.9	-	0.22	-	-

مسئول آزمایشگاه:

مطالعه کننده: صمدی نیابوری



گزارش مطالعه کانی سنگین

کد امور:

بازرسی
2

Field No.	R.R.25	R.R.30	R.R.31	R.R.34	RR.38	R.R.39	R.R.45	R.R.46	R.R.48	R.A.59
Lab No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
T.W	60	40	60	32	60	48	50	52	48	40
S.W	15	20	25	17	15	24	25	13	24	10
H.W	1	4	0.25	8	10	7.5	4	6	3.5	9

Volumetric estimation

TA>=90%
A=60%-90%
M=30%-60%

PA=10%-30%
Pts= 1grain
a<=1%
R: 1%-10%

T.W Total weight of samples
S.W Study weight
H.W Heavy minerals weight

Magnetite	15	31.5	0.025	47.5	60	52.2	28	45	36	54
Hematite	22.5	33.7	0.025	22.7	30	36.4	18	50	20	30
Ilmenite	10.5	0.01	0.025	4.5	2	-	30	0.01	-	0.01
Chromite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garnet	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.2
Pyroxene	35.5	22	0.025	18	6	6.75	9	2.5	38.5	14
Amphibole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridots	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Biotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurolite	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Chlonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limonite	-	5.5	0.01	0.27	-	2.25	-	0.25	2.75	-
Pyrite(oxide)	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Epidote	0.01	0.27	-	0.22	0.01	0.01	-	0.01	0.27	0.01
Oligist	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thonite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.025	0.025	0.025
Apatite	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01
Rutile	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01
Chalcocopyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Bante	0.01	0.01	-	0.75	0.025	0.01	-	0.01	0.01	-
Fluonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphene	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andalusite	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Celestite	0.025	0.025	0.01	3.7	0.025	0.01	0.01	-	0.01	0.01
Malachite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucosene	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-
Allanite	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-
Martite	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Light min.	0.025	0.025	0.025	0.24	0.025	0.025	0.32	0.025	0.025	0.025
altered min.	12.5	4.5	-	-	-	-	12	-	-	-

مسئول آزمایشگاه:

فدیه زورزادگان

مطالعه کننده: سحر نیازی پوری



گزارش مطالعه کانی سنگین

کد امور: 3

Field No	R.R.60	R.R.67	R.R.63	R.R.66	R.R.67	R.R.69	R.R.70	R.R.76	R.R.77	R.R.79
Lab No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
T.W	30	60	30	28	80	30	60	30	20	20
S.W	15	15	15	13	20	15	15	15	10	10
H.W	5	10	6	5	10	5	10	6	2	3

Volumetric estimation
 TA>=90% PA=10%-30% T W: Total weight of samples
 A=60%-90% Pts= 1grain R: 1%-10% S W: Study weight
 M=30%-60% a<=1% H W: Heavy minerals weight

Magnetite	54	60	47.5	38	57	34	66.5	57	36	24
Hematite	25	34	42.5	17	41	42	30.5	29	20	15.7
Ilmenite										
Chromite										
Garnet	0.01	2	0.01	-	0.01	-	-	0.01	8.25	0.01
Pyroxene	16	2	7.5	32.5	0.2	18	1.5	10	27.5	48.7
Amphibole										
Peridots										
Biotite	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline										
Staurolite										
Chlonte										
Limonite	0.2	-	0.25	0.25	0.01	3	-	2	0.27	0.32
Pyrite(oxide)										
Epidote	0.2	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-	5.5	0.32
Oligist	-	0.2	0.01	0.01	0.2	0.3	0.3	0.01	0.01	-
Gold	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Scheelite										
Cinnabar										
Thonite										
Zircon	0.025	0.025	0.025	-	0.025	0.01	0.01	0.01	0.025	0.25
Apatite	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-
Rutile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Chalcopyrite										
Galena										
Pyrite										
Bante'	0.01	0.01	0.025	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.5
Fluonte										
Anatase										
Sphene	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sapphire										
Andalusite	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-
Celestite	0.01	0.01	-	4.5	0.01	0.025	0.025	0.01	0.01	3.75
Malachite										
Leucoxene	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01
Disthene	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-
Niyrine	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Siderite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Light min.	0.025	0.025	-	5	0.025	0.025	-	0.025	0.025	0.57
altered min.	-	-	-	-	-	0.3	-	-	0.27	3.25

مسئول آزمایشگاه:

مدیر امور آزمایشگاه

مطالعه کننده: دکتر بوری



کت امور:

گزارش مطالعه کانی سنگین

با کسر 4

Field No.	R.R.81	R.R.82	R.A.89	R.A.92	R.A.96	R.A.99	R.A.101	R.A.104	R.A.105	R.A.108
Lab No	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
T.W	32	36	120	28	30	20	32	34	20	20
S.W	14	18	15	14	15	10	15	16	10	10
H.W	10	6	8	6	4.5	3	8	5	4	5

Volumetric estimation

TA>=90%
A=60%-90%
M=30%-60%

PA=10%-30%
Pts= 1grain
a<=1%

R: 1%-10%

T.W Total weight of samples
S.W Study weight
H.W Heavy minerals weight

Magnetite	60	65	40	47.5	28.5	5	27	27	30	30
Hematite	17.5	19.5	6	7.5	7	27	19.5	3.2	9.75	10.5
Ilmenite	-	-	-	-	-	0.45	3.25	0.32	-	3.5
Chromite										
Garnet										
Pyroxene	5.25	3	51	37.5	48	45	19.5	39	39	28
Amphibole	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-
Pendots	-	-	-	-	0.35	-	-	-	-	-
Biotite	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.32	-
Tourmaline										
Staurolite										
Chlonte										
Limonite	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-
Pyrite(oxide)	-	-	-	-	-	-	4.01	-	-	-
Epidote	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01
Oligist	7	6	-	2.5	3.5	-	12.5	6.5	3.25	14
Gold										
Scheelite										
Cinnabar										
Thonite										
Zircon	0.025	0.025	0.01	0.01	0.025	0.25	0.025	0.01	0.5	0.01
Apatite	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01
Rutile	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Chaicopynte										
Galena										
Pyrite										
Bante'	1.25	0.25	0.01	0.01	0.01	2.25	2.5	4	0.5	0.025
Fluonte										
Anatase										
Sphene	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-
Sapphire										
Andalusite										
Celestite	1.75	2	0.01	0.025	0.01	0.01	0.025	-	0.025	0.01
Malachite										
Leucoxene	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01
Stibnite	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Pyroksite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Native lead	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
Light min.	5.25	2.5	0.32	2.7	7.5	6.75	2	7	12.05	7.17
altered min.	-	-	-	-	5	9	3	9.75	-	3.5

مسئول آزمایشگاه:

مطالعه کننده: محسن

مطالعه کننده: محسن



گزارش مطالعه کانی سنگین

کد امور:

یادداشت

Field No	R.A.109	R.A.110	R.A.111	R.A.117	R.A.S.122	R.A.S.124	R.A.S.125	R.A.130	R.A.132	R.133
Lab No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
T.W	60	25	30	19	40	60	58	23	23	23
S.W	15	25	15	19	20	15	14	16	23	23
H.W	9	2	7	3	9	9	5	5	2	7

Volumetric estimation
 PA=10%-30%
 A=60%-90%
 M=30%-60%
 Pts= 1grain
 a<=1%
 R: 1%-10%
 T.W: Total weight of samples
 S.W: Study weight
 H.W: Heavy minerals weight

Magnetite	55	24	36	50	40	50	30	50	40	50
Hematite	14	12	12	25	24.7	35	45.5	36	12	25
Ilmenite	2	0.3	4	-	-	-	0.32	2.25	-	-
Chromite										
Garnet	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-
Pyroxene	1.85	36	24	17.5	8.25	2.5	6.5	2.25	27	15
Amphibole	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-
Pendots	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-
Biotite	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Tourmaline										
Staurolite										
Chlonte										
Limonite	0.01	0.01	-	0.25	-	-	-	-	0.3	0.25
Pyrite(oxide)	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-
Epidote	-	0.01	-	0.01	0.01	2.5	0.01	0.01	-	0.25
Oligist	4	-	0.2	0.25	16.5	10	9.7	2.25	0.3	2.5
Gold										
Scheelite										
Cinnabar										
Thonte										
Zircon	0.01	0.01	0.01	0.025	0.75	0.01	0.5	1.25	0.01	0.025
Apatite	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01
Rutile	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Chalcopynte										
Galena										
Pyrite										
Bante'	4	4.5	16	0.01	0.25	0.025	2	2.5	0.025	0.025
Fluonte										
Anatase										
Sphene	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-
Sapphire										
Andalusite										
Celestite	-	4.5	2	-	0.25	0.01	0.01	0.01	-	-
Malachite										
Leucocoxene	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01
Goethite	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-
stibnite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrolusite	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
wigrine	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Light min.	0.75	0.5	1	5.02	8	0.025	2.25	1.22	15	5
altered min.	-	6	2	0.01	-	-	0.025	-	3	-

مسئول آزمایشگاه:

مطالعه کننده:



گزارش مطالعه کانی سنگین

کد امور:

	AA	RR	RA	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Field No	55	134	136	143	147	148	148	149	150	151
Lab No	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
T.W	40	30	25	40	24	32	70	40	50	38
S.W	20	15	15	10	10	10	10	10	10	10
H.W	15	2.5	1.5	4	2	7	10	7.5	7	7.5

Volumetric estimation
 PA=10%-30%
 A=60%-90%
 M=30%-60%

Pts= 1grain
 a<=1%

R: 6-10%

T.W: Total weight of samples
 S.W: Study weight
 H.W: Heavy minerals weight

باید تمام
4

Magnetite	50	50	50	40	38	50	50	60	70	60
Hematite	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ilmenite	-	-	-	-	-	22.5	-	-	-	-
Chromite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garnet	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	0.2	3	7
Pyroxene	2.5	17.5	20	27	24	15	2.5	2	1.5	1.75
Amphibole	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
Pendots	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotite	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurolite	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limonite	0.25	0.25	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Pyrite/oxidized	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-
Epidote	-	0.25	0.25	-	3	-	0.01	0.01	0.15	0.01
Oligist	15	5	-	-	3	-	17.5	4	4.5	5.25
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thont	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	0.01	0.01	0.025	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.025
Apatite	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Rutile	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01
Chalcocopyte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bante'	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	2.5
Fluonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphene	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andalusite	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
Celestite	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.5
Malachite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucocene	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Goethite	0.01	22.5	20	27	27	19	27.5	32	19.5	19.2
Barrosite	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Stibnite	-	-	-	-	-	0.25	-	-	-	-
Pyrolusite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Nigrine	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Chingolite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Disthene	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-
Light min.	0.025	2.5	5	0.025	2	0.025	0.025	0.025	0.17	2
altered min.	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-

مسئول آزمایشگاه:

مؤید و سرپرست کارگاه

مطالعه کننده:

گزارش مطالعه کانی سنگین

کد امور:

	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAM	RAM	RAM	RAM
Field No.	152	155	157	160	161	162	165-H	167-H	168-H	169
Lab No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
T.W	25	18	30	30	38	29	40	39	40	23
S.W	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12
H.W	5	2	4.5	7	4.5	6	3.5	1.5	2.5	5

بکرم
✓

Volumetric estimation
 TA >= 90% PA = 10%-30% T.W Total weight of samples
 A = 60%-90% Pts = 1grain R = 1%-10% S.W Study weight
 M = 30%-60% a <= 1% H.W Heavy minerals weight

Magnetite	40	40.5	63	60	48	45	36	45	40	45
Hematite	15	9	22	15.7	36	25	18	20	10	5
Ilmenite	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chromite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garnet	2.5	2.25	4.5	10.75	6	2.5	-	-	-	-
Pyroxene	2.5	22.5	6	8.7	8	15	36	15	32	40
Amphibole	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01
Pseudots	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Biotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurolite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlonte	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Limonite	0.15	4.5	0.15	0.17	-	-	-	0.01	-	-
Pyrite(oxide)	-	0.22	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	-
Epidote	0.01	0.01	0.01	-	-	5	3	10	5	2.5
Oligist	2.5	4.5	3	7	-	-	-	-	-	-
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thont	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	1	0.01	0.025	0.5	0.01	1.5	0.01	0.01	0.01	0.01
Apatite	-	-	0.01	0.025	0.01	0.025	-	-	-	-
Rutile	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-
Chalcopynte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bante'	5	5	0.025	2	0.025	1.5	0.01	0.025	0.01	0.01
Fluonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatase	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
Sphene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andalusite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celestite	0.05	1	-	0.025	0.01	0.25	0.01	0.01	0.01	0.025
Malachite	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-
Leucoxene	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Goethite	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
Jarosite	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01
Nigrite	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-
Disthene	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01
Mimetita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motive leed	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Light min.	5.5	5.025	0.01	2.25	0.025	1.5	0.025	0.025	10.02	0.025
altered min.	0.5	-	-	-	-	-	4	7.5	-	5.02

مسئول آزمایشگاه:

مدیر آزمایشگاه

مطالعه کننده:



گزارش مطالعه کانی سنگین

کت امور:

RAM

ردیف ۱
صفحه ۱

Field No	170-H	172-H	173-H	174-H	175-H	181-H	182-H	184-H	187-H	189-H
Lab No	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
T.W	40	20	40	145	25	24	30	26	28	42
S.W	10	10	10	15	12.5	12	15	12	14	12
H.W	6	9	2.5	14	4	8	5	2.5	6	7.5

Volumetric estimation

TA >= 90%
A = 60%-90%
M = 30%-60%

PA = 10%-30%
Pts = 1grain
a <= 1%

R : 4-10%

T.W Total weight of samples
S.W Study weight
H.W Heavy minerals weight

Magnetite	36	48	50	50	50	60	28	36	55	50
Hematite	9.5	30	12.5	20.2	7.5	8	16.5	6	22.5	27.5
Ilmenite	-	-	-	4.5	-	0.01	0.01	0.01	-	-
Chromite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Garnet	-	0.01	-	-	0.25	0.2	0.32	0.01	0.01	-
Pyroxene	30.2	5	27.5	2.25	32.5	24	42.2	42	9	2.5
Amphibole	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Peridots	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Biotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurolite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlonte	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.22	-
Limonite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite(oxid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Epidote	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22	-
Oligist	5.5	7.5	5	15.7	0.25	-	-	-	11.2	20
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thontite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	0.57	0.01	0.025	0.025	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Apatite	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-
Rutile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01
Chalcopynte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bante'	2	0.01	0.01	1.75	0.025	0.025	0.01	0.025	0.01	0.01
Fluonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andalusite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celestite	-	-	0.01	-	0.01	0.025	-	0.01	-	0.025
Malachite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leucoxene	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-
soethite	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Arayonte	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Light min.	7.7	2.7	2.7	3	7.7	4	6.5	9.02	0.025	0.025
altered min.	5.5	5	0.01	-	-	2	3	4.03	-	-

مسئول آزمایشگاه:

مدیر امور آزمایشگاه

مطالعه کننده:



کد اسور:

گزارش مطالعه کانی سنگین

صفحه ۹
بازرسی

	RAM	RAM	RAM	RAM	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Field No	192-H	191-H	197-H	198-H	201-H	202-H	205-H	206-H	207-H	211-H
Lab No	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
T.W	36	32	24	18	30	30	18	30	20	30
S.W	12	11	12	18	15	15	18	10	10	10
H.W	7	5	5	10	8.5	3	5	5	6	10

Volumetric estimation
 TA>=90% PA=10%-30% T.W Total weight of samples
 A=60%-90% Pts= 1grain R: 1 4-10% S.W Study weight
 M=30%-60% a<=1% H.W Heavy minerals weight

Magnetite	44	48	40	40	52.2	38.5	22.5	32	28	42.7
Hematite	26.2	28	25	32.5	27.5	19	19	18	19.25	42.7
Ilmenite	-	-	-	2.25	3.5	0.22	0.25	0.2	0.01	-
Chromite										
Garnet	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01
Pyroxene	24.7	22	27.5	18	10.5	22.5	36.75	22	19.25	2.25
Amphibole										
Peridots										
Biotite										
Tourmaline										
Staurolite	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-
Chlonte										
Limonite	2.75	-	5	0.25	-	17.7	13.5	2	1.75	-
Pyrite(oxide)										
Epidore	-	-	0.25	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01
Oligist										
Gold										
Scheelite										
Cinnabar										
Thont										
Zircon	0.025	0.025	0.01	0.01	0.05	0.01	0.025	0.1	0.01	0.5
Apatite	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01
Rutile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01
Chalcopynte										
Galena										
Pyrite										
Bante'	0.025	0.025	0.025	3.25	8	0.025	0.5	16	22.5	2.5
Fluonte										
Anatasa										
Sphene	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sapphire										
Andalusite	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-
Celestite	0.025	0.01	0.01	1	0.05	0.01	0.25	5	3	2.5
Malachite	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01
Leucoxene	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01
Muscovite	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01
Nigrine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Massicote	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Pjrolusite	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
Light min.	0.025	0.025	0.025	0.5	1.5	0.025	4	2	3	4
altered min.										

مسئول آزمایشگاه:

مطالعه کننده: دکتر سید پوری
مدیر آزمایشگاه

مطالعه کننده: دکتر سید پوری



مربوط به کارخانه ۲

کد امور:

گزارش مطالعه کانی سنگین

	RAS	RAS	RAM	RAM	RAS	RAS	RR	RR	RR	RR
Field No.	212H	213H	215-H	218-H	219-H	225-H	302	303	304	305
Lab No.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
T.W	32	32	31	22	36	30	100	100	110	110
S.W	15	18	15	22	11	15	10	10	11	10
H.W	1	1	5	3	10	6	10	9	10	10

Volumetric estimation
 PA=10%-30%
 Pts= 1grain
 a<=1%
 T.W Total weight of samples
 S.W Study weight
 H.W Heavy minerals weight

Magnetite	30	16	35	36	55	50	80	75	80	80
Hematite	13	15	30	33.7	34	33.7	18	22.5	18	18
Ilmenite	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Chromite	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
Garnet	0.01	0.01	5	0.27	2	0.22	0.01	0.01	0.01	-
Pyroxene	48	62	27.5	27.5	2	9	1	1.25	1	1
Amphibole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridots	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Biotite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurolite	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limonite	2	0.5	0.25	0.27	-	-	-	0.01	-	-
Pyritoxidel	-	0.01	0.25	0.27	-	-	0.01	0.01	-	-
Epidote	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01
Oligist	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thont	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zircon	0.025	0.01	0.025	0.01	0.025	0.025	0.01	-	0.01	0.01
Apatite	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-
Rutile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-
Chalcopynte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bante	0.025	0.025	0.025	0.025	1.05	1	-	0.025	0.025	0.025
Fluonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anatase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphene	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	-
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andalusite	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Celestite	0.025	0.025	-	0.025	2	2.5	0.025	0.025	0.025	0.025
Malachite	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Leucoxene	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-
Disthene	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nigrine	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Muscovite	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	-
Light min.	0.01	0.025	0.025	0.025	1.25	1.25	0.025	0.025	0.025	0.025
altered min.	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-

مسئول آزمایشگاه:

مدیر آزمایشگاه

مطالعه کننده:



گزارش مطالعه کانی سنگین

کد امور:

RR RAS

Field No.	306	214							
Lab No	101	102							
T.W	80	20							
S.W	10	10							
H.W	8	3							

Volumetric estimation
 TA>=90% PA=10%-30% T.W Total weight of samples
 A=60%-90% Pts= 1grain R: 1%-10% S.W Study weight
 M=30%-60% a<=1% H.W Heavy minerals weight

Magnetite	70	36							
Hematite	28.5	17.2							
Ilmenite	-	0.01							
Chromite									
Garnet	0.01	0.01							
Pyroxene	0.15	44							
Amphibole									
Peridots									
Biotite									
Tourmaline									
Staurolite									
Chlonte									
Limonite									
Pyriteoxide	0.01	-							
Epidote	0.01	0.01							
Oligist	0.4	-							
Gold									
Scheelite									
Cinnabar									
Thonte									
Zircon	0.01	0.025							
Apatite	-	0.01							
Rutile									
Chalcopynte									
Galena									
Pyrite									
Bante'	0.01	0.01							
Fluonte									
Anatase									
Sphene									
Sapphire									
Andalusite	-	0.01							
Celestite	0.025	0.01							
Malachite									
Leucoxene									
Light min.	0.025	0.025							
altered min.	-	0.22							

سنگار
 تاریخ
 زمینگاه ۲
 ریزه
 ۱۱

مستول از مایشگاه: مطالعه کنند: صالحی نیسا بوری



گزارش مطالعه کانی سنگین منطقه ...

	RR	RR	RR	RR	RR-M	RR	RR	RAM	RAM	RAM
FIELD NO.	66B	66-C	67-B	75-A	126-C	161A	162C	183-A	185-B	198A
LAB NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL VOLUME	28	27	60	40	20	30	25	27	25	26
STUDY VOLUME	28	27	20	20	20	15	25	27	25	26
HEAVY VOLUME	13.5	14	13	7	5	11	10	3	8	7

Magnetite	35	40	60	36	28	27	55	24	54	28
Goethite	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
Hematite	35	25	22.75	31.5	31	15.5	24	36	29	27
Limonite	0.25	0.25	0.01	0.25	3	0.25	0.2	0.3	0.2	2
Pyrite Oxide	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-
pyroxene Group	7.5	10	3.5	17.5	27	30	6	12	10	40
Amphibole Group	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Epidot Group	2.5	5	1.75	-	-	0.01	4	6	2	0.2
Garnet Group	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	2
Peridot	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-
Oligist	2.5	2.5	1.75	2.5	3	5	6	6	2	2
Ilmenite	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-
Chromite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tourmaline	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biotite	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-
Chlorite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Staurotide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Zircon	0.01	0.05	0.5	0.01	0.01	0.01	0.25	0.5	0.5	1.25
Apatite	0.01	0.01	0.25	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01
Barite	0.01	-	0.25	5	3	0.01	0.01	1	4.5	1.25
Celestine	2.75	11	2.5	0.01	0.5	19.75	3.5	10	2.5	18.75
Rutile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01
Leucoxene	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Sphene	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01
Anatase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cinnabar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scheelite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sapphire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluorite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malachite	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	-
Andalusite	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-
Pyrite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrite-Limonite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Disthene	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01
Pyrolusite	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	2.01
Silver	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Stibnite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.21
Mimelite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01
Pyromorphite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Wulfenite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
Nigrine	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-
Muscovite	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Taraxite	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
Light minerals	4.5	3.5	1.5	4.5	1.55	0.1	1	1	2	2.5
Altered minerals	-	-	-	-	-	0.1	-	0.01	-	0.125

مسئول آزمایشگاه: ...

مطالعه کننده: ...

پیوست ه

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RR 1	RR 2	RR 3	RR 9	RR 10	RR 11	RR 12	RR 14	RR 18
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	65	100	66	220	46	60	84	40	60
S.V. (cc) (C)	20	10	15	14	23	15	21	20	15
H.V. (cc) (Y)	13	10	9	8	5	5	8	4	9
ALLANITE	0	0	0	0	pts	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	0	0	0	90	208.8	0	6.336	0
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0	0	0	pts	0	pts	0	0	0
BARITE	6.3375	0	5.94	18.85714	1.5	pts	pts	48	pts
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0	13.33333	0	pts	1.333333	2.666667	4.266667	106.6667	4.8
CHROMITE	0	pts	pts	0	0	pts	0	pts	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0	0	39.4944	113.981	11.33333	24.48	pts	81.6	pts
GARNET	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	1492.833	12720	12089.09	36423.62	1236.667	6529.6	8140.8	2046.507	5342.4
ILMENITE	16680.3	0	0	0	0	0	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	0	pts	0	0	pts	pts	pts	pts	pts
LIMONITE	0	0	44.1408	0	12.66667	278.6667	32.42667	91.2	27.36
MAGNETITE	8348.6	55466.67	14332.03	49682.29	3120	5921.067	13312	2496	17472
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	58.08	167.619	0	0	0	0	36
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	0	0	0	0	0	pts	0	0	pts
OLIVINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	pts	pts	58.08	167.619	0	36	pts	0	pts
PYROXENES	63.09333	426.6667	380.16	107.2762	1173.333	234.6667	273.0667	153.6	1152
RUTILE	pts	pts	pts	0	pts	0	pts	pts	0
SAPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	pts	pts	pts	pts	0	0	pts	pts
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	6.478333	pts	pts	pts	pts	pts	pts	1.226667	pts

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RR 21	RR 25	RR 30	RR 31	RR 34	RR 38	RR 39	RR 45	RR 46
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	50	60	40	50	32	60	48	50	52
S.V. (cc) (C)	25	15	20	25	17	15	24	25	13
H.V. (cc) (Y)	3	1	4	0.25	8	10	7.5	4	6
ALLANITE	0	pts	0	0	pts	0	0	pts	0
ALT.SIL.	0	180	129.6	0	0	0	0	345.6	0
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	pts	0	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	pts	0	pts	0	0	pts	pts	0	0
BARITE	0.9	pts	pts	0	6.776471	6	pts	0	pts
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	pts	0.533333	1.066667	pts	297.1608	5.333333	pts	pts	0
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	5.44	pts	9.792	0	15.01867	pts	pts	0	pts
GARNET	0	0	0	pts	0	0	0	0	pts
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	720.8	636	1905.173	0.088333	2415.636	8480	3858.4	1017.6	8480
ILMENITE	451.2	263.2	5.013333	0.783333	424.6588	501.3333	0	1504	15.04
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	pts	0	0	0	0	pts	pts	0	0
LIMONITE	60.8	0	222.9333	pts	16.78557	0	171	0	30.4
MAGNETITE	2246.4	416	1747.2	0.086667	4959.373	16640	5428.8	1553.067	7488
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	pts	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	0	0	0	0	pts	0	0	0	0
OLIVINE	0	0	0	0	pts	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	pts	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	pts	0	0	0	pts	0	0	0	0
PYROXENES	256	597.3333	750.9333	0.053333	1156.518	1024	432	307.2	256
RUTILE	pts	0	pts	0	pts	pts	pts	0	pts
SAPPHIRE	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0	pts	0	pts	0	pts	pts	pts
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	pts	0	0	0	0	0
ZIRCON	0.92	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	3.68

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RR 48	RA 59	RR 60	RR 61	RR 63	RR 66	RR 67	RR 69	RR 70
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	48	40	30	60	30	28	80	30	60
S.V. (cc) (C)	24	10	15	15	15	13	20	15	15
H.V. (cc) (Y)	3.5	9	5	10	6	5	10	5	10
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	0	0	0	0	0	0	10.8	0
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	pts	pts	pts	pts	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0	pts	pts	0	pts	0	0	0	0
BARITE	pts	0	pts	pts	1.8	pts	pts	pts	pts
BIOTITE	0	0	pts	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	pts	pts	pts	pts	0	258.4615	pts	1.333333	5.333333
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	8.568	pts	9.066667	pts	pts	0	pts	0	pts
GARNET	0	38.4	pts	426.6667	pts	0	pts	0	0
GOLD	0	0	0	0	0	pts	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	989.3333	7632	1766.667	9610.667	3604	1293.744	11589.33	2968	8621.333
ILMENITE	0	22.56	0	0	0	0	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	pts	0	0	pts	0	0	pts
LEUCOXENE	pts	0	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0
LIMONITE	97.53333	0	10.13333	0	15.2	13.64103	pts	152	0
MAGNETITE	1747.2	13478.4	3744	16640	3952	2837.333	15808	2357.333	18442.67
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	pts	0	0
OLIGISITE	0	pts	0	53.33333	pts	pts	53.33333	20	80
OLIVINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENES	1149.867	2150.4	682.6667	341.3333	384	1493.333	34.13333	768	256
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	1.073333	5.52	1.533333	6.133333	1.84	0	6.133333	pts	pts

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RR 76	RR 77	RR 79	RR 81	RR 82	RA 89	RA 92	RA 96	RA 99
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	30	20	20	32	36	120	28	30	20
S.V. (cc) (C)	15	10	10	14	18	15	14	15	10
H.V. (cc) (Y)	6	2	3	10	6	8	6	4.5	3
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	3.888	70.2	0	0	0	0	162	194.4
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	pts	0	0
ANDALUSITE	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	pts	0	0	0	0	pts	pts	pts	pts
BARITE	0	pts	18	171.4286	18	pts	pts	pts	81
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
CELESTINE	pts	pts	120	213.3333	128	pts	1.6	pts	pts
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0	99.73333	8.704	pts	pts	pts	0	0	0
GARNET	pts	176	pts	0	0	0	0	0	0
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	2459.2	565.3333	665.68	2826.667	1653.6	2713.6	636	445.2	1144.8
ILMENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	16.92
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	0	0	pts	0	0	0	0	pts	0
LIMONITE	121.6	5.472	9.728	0	0	pts	pts	0	0
MAGNETITE	4742.4	998.4	998.4	9508.571	5408	17749.33	3952	1778.4	208
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	pts	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	pts	pts	0	1066.667	480	0	200	210	0
OLIVINE	0	0	0	0	0	0	0	15.96	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	pts	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENES	512	469.3333	1246.72	512	153.6	13926.4	1920	1728	1152
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0	pts	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	pts	pts	pts	0	0	0	pts	pts	0
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	pts	0.613333	0.92	3.504762	1.84	pts	pts	1.38	9.2

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RA 101	RA 104	RA 105	RA 108	RA 109	RA 110	RA 111	RA 117	RAS 122
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	32	34	20	20	60	25	30	19	40
S.V. (cc) (C)	15	16	10	10	15	25	15	19	20
H.V. (cc) (Y)	8	5	4	5	9	2	7	3	9
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	184.32	372.9375	0	126	0	43.2	100.8	pts	0
AMPHIBOL	pts	0	pts	0	0	0	0	0	pts
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	pts	0	34.13333	pts	0	0	0	0	pts
BARITE	256	255	24	1.5	864	54	1344	pts	27
BIOTITE	0	0	11.2	0	0	pts	0	0	0
CELESTINE	2.275556	0	1.066667	pts	0	48	149.3333	0	24
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0	0	pts	pts	0	pts	0	pts	pts
GARNET	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	2351.787	240.2667	551.2	742	3561.6	169.6	1187.2	530	3141.84
ILMENITE	347.5911	21.30667	0	219.3333	451.2	3.76	350.9333	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	0	0	pts	pts	0	0	0	pts	pts
LIMONITE	0	0	0	0	pts	pts	0	3.8	0
MAGNETITE	3194.88	1989	1664	2080	13728	332.8	3494.4	1040	4992
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	pts	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
OLIGISITE	1422.222	460.4167	173.3333	933.3333	960	0	18.66667	5	1980
OLIVINE	0	0	0	0	pts	0	pts	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	17.92	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENES	1419.947	1768	1331.2	1621.333	2764.8	307.2	1433.6	224	633.6
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts	0	0	pts	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
STIBNTIE	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	2.616889	pts	24.53333	pts	pts	pts	pts	0.46	82.8

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RAS 124	RAS 125	RA 130	RA 132	R 133	AA 55	RR 134	RA 136	RAS 143
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	60	58	23	23	23	40	30	25	40
S.V. (cc) (C)	15	14	16	23	23	20	15	15	10
H.V. (cc) (Y)	9	5	5	2	7	15	2.5	1.5	4
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	1.864286	0	21.6	0	0	0	22.5	0
AMPHIBOL	0	0	0	pts	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0	0	pts	0	pts	pts	pts	pts	pts
BARITE	5.4	248.5714	107.8125	0.3	1.05	4.5	0.75	0.375	2.4
BIOTITE	0	0	0	0	pts	0	pts	0	0
CELESTINE	pts	pts	pts	0	0	0	0	0	pts
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	408	pts	pts	0	7.933333	0	5.666667	2.833333	0
GARNET	pts	pts	pts	0	0	0	pts	pts	pts
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	pts	0	0	pts	660	293.3333	2534.4
HEMATITE	8904	6660.333	1828.5	169.6	1236.667	6360	0	0	0
ILMENITE	0	41.53905	101.3438	0	0	0	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	pts	0
KIANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	0	pts	pts	pts	pts	0	pts	pts	pts
LIMONITE	0	0	0	3.04	0.886667	38	6.333333	0	0
MAGNETITE	12480	4308.571	2491.667	554.6667	2426.667	10400	1733.333	866.6667	4437.333
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	2400	1339.524	107.8125	4	116.6667	3000	166.6667	0	0
OLIVINE	0	0	pts	0	0	0	pts	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	pts	0	pts	0	0	pts	0	0
PYROXENES	384	574.4762	69	230.4	448	320	373.3333	213.3333	1843.2
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts	0	pts	pts	pts
SAPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	pts	pts	0	0	0	0	0	0
STIBNTIE	0	0	pts	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	pts	0	0
ZIRCON	pts	63.52381	55.10417	pts	1.073333	pts	pts	0.383333	pts

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RAS 147	RAS 146	RAS 148	RAS 149	RAS 150	RAS 151	RAS 152	RAS 155	RAS 157
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	24	32	70	40	50	38	25	18	30
S.V. (cc) (C)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
H.V. (cc) (Y)	2	7	10	7.5	7	7.5	5	2	4.5
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	0	0	0	0	0	22.5	0	0
AMPHIBOL	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	pts	0	pts	pts	pts	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0	0	pts
BARITE	0.72	3.36	10.5	4.5	5.25	427.5	375	108	2.025
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	pts	0	0	pts	pts	76	3.333333	19.2	0
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	65.28	0	pts	pts	23.8	pts	pts	pts	pts
GARNET	pts	0	0	32	560	1064	166.6667	43.2	324
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	760.32	1314.133	11293.33	5632	4004	3210.24	0	0	pts
HEMATITE	0	0	0	0	0	0	1325	228.96	2098.8
ILMENITE	0	3158.4	0	0	0	0	pts	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	pts	0	0
KIANITE	0	0	0	pts	pts	0	pts	0	0
LEUCOXENE	pts	0	0	0	0	0	pts	0	pts
LIMONITE	0	0	pts	0	0	0	9.5	82.08	10.26
MAGNETITE	1264.64	7765.333	24266.67	12480	16986.67	11856	3466.667	1010.88	5896.8
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	pts	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	96	0	8166.667	800	1050	997.5	208.3333	108	270
OLIVINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	0	0	pts	0	0	0	5.28	0
PYROXENES	491.52	1433.6	746.6667	256	224	212.8	1333.333	345.6	345.6
RUTILE	pts	pts	pts	0	pts	pts	pts	0	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0	0	pts	0	0	0	0	0
STIBNTIE	0	34.34667	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	pts	pts	pts	pts	pts	4.37	76.66667	pts	2.07

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RAS 160	RAS 161	RAS 162	RAM 165	RAM 167	RAM 168	RAM 169	RAM 170	RAM 172
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	30	38	20	40	30	40	23	40	20
S.V. (cc) (C)	10	10	10	10	10	10	12	10	10
H.V. (cc) (Y)	7	4.5	6	3.5	1.5	2.5	5	6	4
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	0	0	201.6	121.5	0	173.19	475.2	144
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
APATITE	2.24	pts	1.28	0	0	0	0	pts	0
BARITE	252	2.565	108	pts	0.675	pts	pts	288	pts
BIOTITE	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	2.8	pts	16	pts	pts	pts	1.277778	0	0
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
EPIDOTS	pts	pts	0	0	pts	pts	0	0	pts
GARNET	196	547.2	160	0	0	0	0	0	pts
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	pts	pts	0	0	0	0	0	0	pts
HEMATITE	2329.88	4350.24	2120	1780.8	636	706.6667	338.6111	1611.2	1696
ILMENITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JARUSITE	0	0	pts	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	pts	pts	0	0	pts	0	0
LEUCOXENE	pts	0	0	0	pts	0	0	pts	0
LIMONITE	18.088	0	0	0	0	pts	0	0	0
MAGNETITE	8736	5690.88	3744	3494.4	1404	2773.333	2990	5990.4	2496
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	pts	0	0
NIGRINE	0	0	pts	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	980	0	400	280	300	333.3333	159.7222	880	400
OLIVINE	0	0	0	0	0	pts	pts	pts	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	0	0	0	pts	0	0	0	0
PYROXENES	779.52	583.68	768	2150.4	288	1365.333	1635.556	3092.48	170.6667
RUTILE	pts	pts	pts	0	0	0	0	pts	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0	pts	0	0	0	0	0	0
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	pts	0	0
ZIRCON	64.4	pts	110.4	pts	pts	pts	pts	73.6	pts

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RAM 173	RAM 174	RAM 175	RAM 181	RAM 182	RAM 184	RAM 187	RAM 189	RAM 190
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	40	145	25	24	30	26	28	42	36
S.V. (cc) (C)	10	15	12.5	12	15	12	14	12	12
H.V. (cc) (Y)	2.5	14	4	8	5	2.5	6	7.5	7
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	pts	0	0	115.2	108	78.585	0	0	0
AMPHIBOL	pts	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	pts	0	0	pts	0	0	0	0	0
BARITE	pts	1421	1.2	2.4	pts	0.8125	pts	pts	3.15
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	pts	0	pts	2.133333	0	pts	0	3.5	2.8
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	pts	pts	pts	pts	pts	pts	11.968	0	0
GARNET	0	0	10.66667	17.06667	17.06667	pts	pts	0	pts
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	pts	0
HEMATITE	883.3333	19318.38	424	904.5333	1166	229.6667	1908	5101.25	3888.08
ILMENITE	0	3816.4	0	pts	pts	pts	0	0	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	pts	0	0	pts	0	0	0	0	0
LIMONITE	0	0	0	0	0	0	13.376	0	292.6
MAGNETITE	3466.667	46915.56	2773.333	6656	1941.333	1352	4576	9100	6406.4
MALACHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIGISITE	333.3333	14164.89	13.33333	0	0	0	896	3500	0
OLIVINE	0	pts	0	0	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENES	1173.333	1299.2	1109.333	1638.4	1800.533	970.6667	460.8	280	2213.12
RUTILE	pts	pts	pts	pts	0	0	0	pts	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZIRCON	1.533333	20.75111	pts	pts	pts	pts	pts	pts	3.22

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RAM 191	RAM 197	RAM 198	RAS 201	RAS 202	RAS205	RAS 206	RAS 207	RAS 211
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	32	24	18	30	30	18	30	20	30
S.V. (cc) (C)	11	12	18	15	15	18	10	10	10
H.V. (cc) (Y)	5	5	10	8.5	3	5	5	6	10
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	pts	0	0	pts	0	0	0	pts	0
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	pts	0	pts	0	pts	pts	0	0	pts
BARITE	2.181818	1.5	195	816	0.9	15	1440	1620	450
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	pts	pts	53.33333	4.533333	pts	6.666667	400	192	400
CHROMITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0	1133.333	pts	0	pts	0	0	pts	pts
GARNET	0	pts	pts	pts	pts	0	pts	0	pts
GOLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	2878.061	1766.667	2261.333	2642.933	805.6	671.3333	1908	1632.4	9052.4
ILMENITE	0	0	141	372.8667	8.272	7.833333	18.8	pts	0
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	pts	pts	pts	0	pts	pts	0	pts	pts
LIMONITE	0	253.3333	12.66667	0	538.08	342	152	106.4	0
MAGNETITE	4840.727	2773.333	2773.333	6152.64	1601.6	780	3328	2329.6	8881.6
MALACHITE	0	pts	pts	0	0	pts	0	pts	pts
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	0	0	pts	0	0	pts
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0	0	0	0	pts
OLIGISITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OLIVINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYROXENES	1365.333	1186.133	768	761.6	576	784	1408	985.6	288
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0	pts
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	pts	0	pts	pts	pts	pts	pts	pts	pts
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	0	pts	0	pts	pts	0	0	0
ZIRCON	2.230303	pts	pts	2.606667	pts	0.766667	9.2	pts	92

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5: THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ROBATKARIM AREA (ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RAS 212	RAS 213	RAM 215	RAM 218	RAS 219	RAS 225	RAS 214
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	32	38	31	22	36	30	20
S.V. (cc) (C)	15	18	15	22	11	15	10
H.V. (cc) (Y)	1	1	5	3	10	6	3
ALLANITE	0	0	0	0	0	0	0
ALT.SIL.	30.72	30.4	0	0	0	0	0.4752
AMPHIBOL	0	0	0	0	0	0	0
ANDALUSITE	pts	pts	0	0	0	0	pts
ARAGONITE	0	0	0	0	0	0	0
APATITE	0	pts	0	0	pts	0	pts
BARITE	0.32	0.316667	1.55	0.45	294.5455	72	pts
BIOTITE	0	0	0	0	0	0	0
CELESTINE	0.284444	0.281481	0	0.4	349.0909	160	pts
CHROMITE	0	0	0	0	pts	0	pts
CHIASTOLITE	0	0	0	0	0	0	0
CHLORITE	0	0	0	0	0	0	0
EPIDOTS	0.193422	pts	pts	pts	pts	pts	pts
GARNET	pts	pts	275.5556	4.32	349.0909	14.08	pts
GOLD	0	0	0	0	0	0	0
GOETHITE	0	0	0	0	0	0	0
HEMATITE	195.9822	223.7778	2190.667	714.44	7863.273	2857.76	729.28
ILMENITE	0	pts	pts	pts	pts	0	pts
JARUSITE	0	0	0	0	0	0	0
KIANITE	pts	0	0	0	0	0	0
LEUCOXENE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0
LIMONITE	21.61778	5.348148	13.08889	4.104	0	0	0
MAGNETITE	443.7333	234.1926	2507.556	748.8	12480	4160	1497.6
MALACHITE	0	0	0	pts	0	0	0
MARTITE	0	0	0	0	0	0	0
MASSICOT	0	0	0	0	0	0	0
MIMETITE	0	0	0	0	0	0	0
MOSCOVITE	0	0	0	pts	pts	pts	0
NATIVE LEAD	0	0	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	pts	0	0
OLIGISITE	0	pts	pts	0	pts	pts	0
OLIVINE	0	0	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE	0	0	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	pts	17.22222	5.4	0	0	0
PYROXENES	436.9067	558.4593	1212.444	352	279.2727	460.8	1126.4
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts	pts	0
SAPPHIRE	0	0	0	0	0	0	0
SPHENE	pts	pts	pts	pts	2.967273	pts	0
STIBNTIE	0	0	0	0	0	0	0
STAOURLITE	0	pts	0	0	0	0	0
ZIRCON	0.327111	pts	1.584444	pts	5.018182	1.84	0.92

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5 : THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ANIMALY CHECKING SATAGE(ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RR 66B	RR 66C	RR 67B	RR 76A	RR.M 186C
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	28	27	60	40	20
S.V. (cc) (C)	28	27	20	20	20
H.V. (cc) (Y)	13.5	14	13	7	6
AMPHIBOL	0	pts	0	0	0
ANDALUSITE	pts	0	0	0	pts
APATITE	pts	pts	41.6	pts	pts
BARITE	pts	0	5.85	420	108
BIOTITE	0	0	10.92	0	1.68
CELESTINE	702	821.333333	520	pts	16
DISTHENE	0	pts	pts	0	pts
EPIDOTS	153	317.333333	309.4	0	0
GARNET	0	0	pts	0	0
GOETHITE	0	0	0	pts	0
HEMATITE	3339	2473.33333	6256.12	3116.4	1314.4
JARUSITE	0	0	0	0	pts
LEUCOXENE	0	0	pts	pts	pts
LIMONITE	17.1	17.7333333	pts	17.7333333	91.2
MAGNETITE	3276	3882.66667	16224	3494.4	1164.8
MALACHITE	0	0	0	pts	pts
MIMETITE	0	0	0	0	pts
MOSCOVITE	0	0	0	0	0
NIGRINE	0	0	0	0	0
OLIGISITE	225	233.333333	455	233.333333	120
PERIDOT	0	0	0	0	0
PYROLUSITE	0	0	0	pts	0
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	pts
PYRITE(OXIDE)	pts	pts	0	0	0
PYROXENES	432	597.333333	582.4	1045.33333	691.2
RUTILE	pts	pts	pts	pts	pts
SILVER	0	0	0	pts	0
SPHENE	pts	pts	pts	0	0
STIBNTIE	0	0	0	0	pts
WULFENITE	0	0	0	0	pts
ZIRCON	pts	4.29333333	119.6	pts	pts

PTS : ISOLATED GRAIN

APPENDIX 5 : THE RESULTS OF HEAVY MINERAL STUDY IN ANIMALY CHECKING SATAGE(ALL CONTENTS IN PPM)

SAM.NO.	RR 101A	RR102C	RAM 183A	RAM 186B	RAM 198A
T.V. (cc) (A)	3000	3000	3000	3000	3000
P.V. (cc) (B)	30	25	27	25	26
S.V. (cc) (C)	15	25	27	25	26
H.V. (cc) (Y)	11	10	3	8	7
AMPHIBOL	pts	pts	pts	pts	pts
ANDALUSITE	0	pts	0	0	0
APATITE	0	pts	0	0	pts
BARITE	pts	pts	18	225.6	52.5
BIOTITE	0	0	0	pts	0
CELESTINE	2258.66667	186.666667	160	106.666667	700
DISTHENE	0	pts	0	pts	pts
EPIDOTS	pts	181.333333	81.6	72.5333333	6.34666667
GARNET	0	pts	0	0	74.6666667
GOETHITE	0	0	0	0	pts
HEMATITE	2409.73333	1696	763.2	1639.46667	1335.6
JARUSITE	0	0	0	0	pts
LEUCOXENE	pts	pts	pts	pts	pts
LIMONITE	27.8666667	10.1333333	4.56	8.10666667	70.9333333
MAGNETITE	4118.4	3813.33333	499.2	2995.2	1358.93333
MALACHITE	0	0	pts	pts	0
MIMETITE	0	0	0	pts	pts
MOSCOVITE	0	0	0	pts	0
NIGRINE	0	pts	0	pts	0
OLIGISITE	733.333333	400	120	106.666667	93.3333333
PERIDOT	0	pts	0	0	0
PYROLUSITE	pts	pts	0	pts	90.048
PHYROMORPHITE	0	0	0	0	0
PYRITE(OXIDE)	0	pts	pts	0	0
PYROXENES	2816	256	153.6	341.333333	1194.66667
RUTILE	pts	pts	pts	2.24	pts
SILVER	0	0	0	0	0
SPHENE	0	pts	pts	pts	pts
STIBNTIE	0	0	0	pts	9.016
WULFENITE	0	0	0	0	pts
ZIRCON	pts	15.3333333	9.2	24.5333333	53.6666667

PTS : ISOLATED GRAIN

پیوست ۶

بسمه تعالی
امور آزمایشگاهها
گروه آزمایشگاههای کانی شناسی
(XRD)

درخواست کننده : حسن باستانی

تاریخ گزارش : ۸۸/۷/۲۷

شماره گزارش : ۸۸-۳۰۸

تعداد نمونه : ۲ عدد

کد امور : ۸۸-۹۵۴

بهای تجزیه : -/۸۰۰۰۰۰ ریال

LAB . NO	FIELD. NO	XRD RESULTS
907	RB-102A	FELDSPAR+LAUMONTITE+QUARTZ+ZEOLITE+MAGNETITE.
908	RB-102B	FELDSPAR+GYPSUM+QUARTZ+ LAUMONTITE+ MAGNETITE.

تجزیه کننده : : فرانک پورنوربخش

سرپرست آزمایشگاه : حاجی نوروزی



Ministry of Industries and Mines
Geological Survey of Iran

***Geological basic information combination & indication of
promising area program***

Geochemical Exploration department (GED)

***Geochemical and Heavy mineral Exploration
in Robot Karim Scale 1: 100,000***

First volume

۱۳۳۸
Executive: N. Abedian

By:

H. Bastani

F. Farjandi

OCT. 2009